



**Universidade de Brasília  
Departamento de Design**

**40 Mundos: Proposta de Game Design de um  
Jogo Roguelike de exploração e aventura**

Brasília - DF  
2019

Pedro de Almeida Marques

40 Mundos:  
Proposta de Game Design de um jogo Roguelike  
de Exploração e Aventura

Brasília - DF

2019

Dedico o presente trabalho a muitos que me ajudaram,  
a dois incríveis profissionais  
Igualmente responsáveis por sua realização,  
Eduardo de Azevedo do Santo e Johnny Borges  
Pelo apoio e amizade sem nunca pedir nada em troca,  
a minha família pela estrutura e apoio incondicionais;  
a Lena por seu suporte emocional, racional, paciência e incentivo,  
mas finalmente, nada disso valeria apenas sem um clichê,  
pois numa jornada,  
o que conta de verdade nunca é o ponto de chegada.

## Resumo

O seguinte relato propõe a criação e desenvolvimento de um jogo para computadores, do gênero Roguelike, com elementos de ação e exploração e temática de ficção científica. Tendo como base de produção os estudos de Jesse Schell e sua tétrede elementar somados à abordagem prática do MDA, criou-se uma abordagem de projeto voltado à experiência do jogador, por onde extraíram-se objetivos específicos ao projeto. Usando os quatro elementos da tétrede de schell, separaram-se as estruturas fundamentais do jogo, mecânica, estética, tecnologia e narrativa, criando um padrão de relato que foi utilizado durante a pesquisa, ideação e finalização do produto. Foram realizadas pesquisas referenciais em cada um dos quatro campos visando a criação de requisitos específicos para suas respectivas etapas de desenvolvimento, enquadradas então na criação de um produto mínimo viável aos recursos disponíveis ao projeto. Uma vez concluídas as delimitações de requisitos, foram iniciadas as etapas de ideação e geração de alternativas, visando a implementação dentro de um produto final. Visando enquadrar-se dentro das características do gênero Roguelike, e seguindo práticas voltada a experiência, foram feitas diversas iterações de jogo, seguindo organicamente a produção individual das etapas, resultando em um produto coeso, capaz de cumprir os objetivos e requisitos propostos, enquanto dentro da lógica de criação voltada à experiência e as delimitações de escopo necessárias.

Palavras chave: Design, Jogo Digital, Ficção Científica, Roguelike

## Lista de Imagens

<b>Figura 1</b> - A Tétrade elementar de Jesse Schell.....	9
<b>Figura 2</b> - Representação do framework MDA.....	11
<b>Figura 3</b> - Processo de Design de jogos a partir do MDA e da téttrade de Schell.....	13
<b>Figura 4</b> - Desenvolvedores Matthew e Justin falam sobre seu processo de Design.....	14
<b>Figura 5</b> - Representação do ciclo de sucesso e derrota em um jogo <i>Roguelike</i> .....	22
<b>Figura 6</b> - Ilustração de capa para o jogo Astroneer.....	26
<b>Figura 7</b> - Cores frias e muito uso do preto na imagem de capa do jogo Necropolis.....	27
<b>Figura 8</b> - Imagem principal do produto Polyquest Worlds na loja virtual da Unity.....	28
<b>Figura 9</b> - Demonstração de cenário em formato de diorama no jogo Overland.....	29
<b>Figura 10</b> - Pintura conceitual de nave viajando para uma grande estação espacial.....	31
<b>Figura 11</b> - Pintura conceitual de uma nave-cidade na atmosfera do planeta Bepin.....	31
<b>Figura 12</b> - Quadro de humor feito para exploração das naves do projeto.....	33
<b>Figura 13</b> - Quadro de humor voltado a exploração de cenários do projeto.....	33
<b>Figura 14</b> - Citação de Jake Solomon sobre a lógica projetual da série X-COM.....	36
<b>Figura 15</b> - Tela de finalização do jogo Risk of Rain 2, mostrando a pontuação final do jogador e seus itens acumulados ao longo da sessão.....	39
<b>Figura 16</b> - Derek Yu explica como projetou a exploração em Spelunky.....	41
<b>Figura 17</b> - Mente e personalidade são partes do Level design em Psychonauts.....	46
<b>Figura 18</b> - Planeta coberto de areia lentamente despeja seus conteúdos na segunda, tal qual uma ampulheta, motivo pelo qual são apelidados de “Gêmeos ampulheta” no jogo Outer Wilds.....	47
<b>Figura 19</b> - Arte de referência para criação da arte conceitual.....	60
<b>Figura 20</b> - ilustração de frota de naves Neo Romanas no espaço.....	61
<b>Figura 21</b> - Render preliminar de um cenário no interior de uma ruína.....	62
<b>Figura 22</b> - Esboços do desenvolvimento da primeira nave do jogo.....	63
<b>Figura 23</b> - Esboço mais detalhado da nave selecionada para desenvolvimento.....	63
<b>Figura 24</b> - Silhueta da nave principal do jogador.....	64
<b>Figura 25</b> - Modelo 3D da nave esboçada após algumas iterações.....	65
<b>Figura 26</b> - Comparação de modelos demonstrando a síntese do estilo “ <i>low-poly</i> ”.....	66
<b>Figura 27</b> - Render preliminar da nave do jogador em <i>low-poly</i> .....	67
<b>Figura 28</b> - Malha aberta e sem pintura do mapa de UV da nave do jogador.....	67
<b>Figura 29</b> - Malha aberta do mapa de UV já com pintura.....	68
<b>Figura 30</b> - Esboços de rochas e elementos de cena.....	69

<b>Figura 31</b> - Modelos preliminares de objetos de cena variados.....	70
<b>Figura 32</b> - Esboços de funcionamento da lâmpada em cena.....	71
<b>Figura 33</b> - Estados de “aberto” e “fechado” do modelo 3D em cena.....	71
<b>Figura 34</b> - Exemplo de objetos tridimensionais modulares.....	72
<b>Figura 35</b> - Parede modular básica, usada como base para a criação das demais.....	73
<b>Figura 36</b> - Paredes modulares em desenvolvimento e suas variações narrativas.....	73
<b>Figura 37</b> - Permutações entre diferentes salas e suas combinações.....	74
<b>Figura 38</b> - Esboços do inimigo Pebble.....	75
<b>Figura 39</b> - Esboços inimigo à Distância.....	76
<b>Figura 40</b> - Esboços alternativos do Inimigo à distância.....	76
<b>Figura 41</b> - Modelo 3D do inimigo à distância.....	77
<b>Figura 42</b> - Modelo Final alternativo do Inimigo à distância.....	78
<b>Figura 43</b> - Esboços iniciais do chefe de fase.....	79
<b>Figura 44</b> - Modelo 3D do chefe de fase.....	80
<b>Figura 45</b> - Modelo 3D com pintura do chefe de fase.....	80
<b>Figura 46</b> - Malha do modelo 3D do chefe de fase, aberto com pintura.....	81
<b>Figura 47</b> - Iluminação ambiente sob cena de testes sem pós processamento.....	82
<b>Figura 48</b> - Iluminação Indireta e efeitos de pós processamento.....	83
<b>Figura 49</b> - Simulador de Partículas do motor gráfico Unity.....	85
<b>Figura 50</b> - Imagem demonstrativa do efeito visual de tiro, para referência.....	86
<b>Figura 51</b> - Demonstração do efeito de disparo do tiro pelo sistema de partículas.....	87
<b>Figura 52</b> - Textura utilizada para confeccionar a luz de disparo do tiro.....	87
<b>Figura 53</b> - Representação da trilha criada pelo sistema de partículas.....	88
<b>Figura 54</b> - Simulação de faíscas pelo sistema de partículas.....	89
<b>Figura 55</b> - Efeito de renderização obtido aplicando um <i>shader</i> a um objeto esférico.....	90
<b>Figura 56</b> - Grafo de renderização feito por meio da ferramenta Shader Graph.....	91
<b>Figura 57</b> - Imagem representativa do efeito Rayleigh na atmosfera.....	92
<b>Figura 58</b> - Contraste entre visualizações de câmeras de primeira e terceira pessoa.....	95
<b>Figura 59</b> - Primeira representação gráfica dos sistemas de jogo e câmera.....	96
<b>Figura 60</b> - Representação do andamento da câmera e elementos de jogo.....	97
<b>Figura 61</b> - Funcionamento preliminar do tiro em jogo.....	100
<b>Figura 62</b> - Elementos de interface do jogo Dota 2 e suas legendas.....	101
<b>Figura 63</b> - Interface do jogo Risk of Rain 2 e suas habilidades no canto inferior direito.....	102
<b>Figura 64</b> - Ilustração de ícones de habilidades.....	103
<b>Figura 65</b> - seta azul da Interface de uma “skill shot” no jogo League of Legends.....	104

<b>Figura 66</b> - primeira iteração do Inimigo Doppelganger atacando o jogador.....	107
<b>Figura 67</b> - Tabela para criação e categorização dos Incrementos.....	113
<b>Figura 68</b> - Estrutura de malha das salas mais sistema de posicionamento de objetos....	116
<b>Figura 69</b> - Mockup para o menu principal do jogo 40 Mundos.....	120
<b>Figura 70</b> - Primeira iteração do menu principal do jogo 40 Mundos.....	121
<b>Figura 71</b> - <i>Mockup</i> dos elementos gráficos da HUD.....	122
<b>Figura 72</b> - Diferentes iterações para as diferentes barras de recursos.....	123
<b>Figura 73</b> - Ilustrações das habilidades juntos às molduras, compondo o ícone de interface.....	123
<b>Figura 74</b> - <i>Mockup</i> da interface do mini mapa e seus elementos.....	124
<b>Figura 75</b> - Exemplo de lista de comandos.....	125
<b>Figura 76</b> - Orientação lógica de alinhamento de comandos para teclado.....	126
<b>Figura 77</b> - Representação da nave Quester, um dos possíveis avatares do jogador.....	131
<b>Figura 78</b> - Representação da nave Centurion, um dos possíveis avatares do jogador....	131
<b>Figura 79</b> - Tabela com atributos de cada personagem implementado.....	133
<b>Figura 80</b> - Sala procedural repleta de inimigos e espólios a serem coletados.....	133
<b>Figura 81</b> - Exemplo de sala de recompensa.....	134
<b>Figura 82</b> - Inimigo Pebble atacando o jogador enquanto mira.....	135
<b>Figura 83</b> - Demonstração do corredor característico por antecipar a sala do chefe.....	135

## Sumário

<b>1 - Introdução</b> .....	<b>2</b>
<b>2 - Levantamento Teórico</b> .....	<b>4</b>
2.1 - Definição de Jogo.....	4
2.2 - Game Design.....	7
2.3 - Aspectos Fundamentais de um Jogo.....	9
2.4 - Framework MDA.....	11
<b>3 - Delineamento</b> .....	<b>15</b>
<b>4 - Pré Produção</b> .....	<b>17</b>
4.1 - Proposta de Jogo.....	17
4.2 - High Concept.....	18
<b>5 - Pesquisa Referencial</b> .....	<b>19</b>
5.1 - Referências de gêneros de jogos.....	20
5.2 - Referencial de História.....	23
5.3 - 40 Mundos.....	24
5.4 - Referencial de estilo e da linguagem dos jogos.....	25
5.5 - Referencial Mecânico.....	34
5.6 - Referencial de Narrativa.....	43
5.7 - Referencial de Tecnologia.....	49
<b>6 - Requisitos</b> .....	<b>51</b>
6.1 - Requisitos de Gênero.....	51
6.2 - Requisitos de Estética.....	52
6.3 - Requisitos mecânicos.....	54
6.4 - Requisitos de narrativa e história.....	56
<b>7 - Produção</b> .....	<b>58</b>
7.1 - Ideação Estética.....	59
7.2 - Concepts.....	59
7.3 - Naves.....	62
7.4 - Cenário.....	68
7.5 - Inimigos.....	74
7.6 - Iluminação.....	81
7.7 - Efeitos Visuais.....	83
<b>8 - Ideação Mecânica</b> .....	<b>93</b>

8.1 - Movimentação e Câmera.....	94
8.2 - Combate e Habilidades.....	98
8.3 - Inimigos.....	105
8.4 - Recursos.....	108
8.5 - Recompensas.....	111
8.6 - Geração de mapa.....	115
8.7 - Balanceamento e Progressão.....	118
<b>9 - Elementos de UI e UX.....</b>	<b>119</b>
<b>10 - Ideação História.....</b>	<b>128</b>
10.1 - <i>Concept</i> de História.....	128
10.2 - Narrativa Visual e Escrita.....	129
<b>11 - Produto Final: 40 Mundos.....</b>	<b>131</b>
<b>12 - Conclusão.....</b>	<b>137</b>
<b>13 - Referências.....</b>	<b>138</b>

## 1. Introdução

Atualmente, jogos eletrônicos fazem parte do cotidiano das pessoas. Algo que até 1980 era considerado moda passageira, hoje se faz presente nas mais variadas formas, com diversos benefícios observáveis para a sociedade como, por exemplo, ao impulsionar o mercado e a indústria de jogos, proporcionar oportunidades de empregos nas mais diversas escalas, gerar uma nova forma de entretenimento competitivo: os E-sports, além de incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias, pesquisas e interações sociais. Adicionalmente, por sua natureza interativa e envolvente, jogos permitem a exploração da relação entre usuário e produto, alcançando resultados e experiências exclusivas para essa mídia.

Ao longo de 2018, a indústria de jogos arrecadou mais de 130 bilhões de dólares ao redor do mundo, um aumento de 16% em comparação ao ano anterior, segundo as pesquisas realizadas pela Newzoo (2018), que também previu que até o fim de 2021 este número chegaria a 180 bilhões por ano. O mercado de *games* no Brasil também está em crescimento, com a média de jogadores prevista até o fim de 2019 de mais de 70 milhões de pessoas, um aumento de aproximadamente 8% em relação à 2018 (WIJMAN, 2018)

Contudo, apesar do crescimento acelerado, ainda em 2019 é possível encontrar diversos exemplos de jogos lançados no mercado com falhas básicas em seus elementos principais, polimento e experiência do usuário. Esse tipo de acontecimento não é exclusivo às pequenas empresas independentes como também grandes multinacionais. Temos o caso de dois jogos recentes, No Man's Sky, lançado em 2016 pela Hello Games, que por meio do marketing, prometia uma experiência completamente diferente do que os jogadores encontraram ao jogá-lo, resultando em repercussão negativa e milhares de pedidos de reembolso (CANALTECH, 2016). Um segundo jogo, Fallout 76, feito pela premiada Bethesda, foi lançado também com falhas, de forma a estragar por completo a experiência de seus jogadores e ser popularmente caracterizado como um dos piores jogos de 2018 (EUROGAMER, 2018).

Assim, apesar do constante crescimento da área, definir o que faz um bom jogo ainda é muito difícil, vide a constante discrepância entre opiniões de jornalistas, público e críticos sobre jogos no mercado (DIETZ, 2011). Isso levou grandes plataformas de vendas de jogos, como a Steam, a reformular diversas vezes seu sistema de classificação e recomendações de jogos, que usa hoje uma média de todas as opiniões postadas sobre um único jogo e separadamente registra as opiniões mais recentes dos jogadores, dividindo avaliações em uma média total e uma média de avaliações recentes. Isso ocorre porque

*videogames*, de caráter mais complexo e que diferentemente a outros produtos, possuem uma etapa de desenvolvimento após o lançamento comercial, permitindo a adaptação de problemáticas, podendo ser atualizados e modificados enquanto seus jogadores providenciam opiniões e comentários sobre o material que já tem acesso, de forma que mesmo produtos inicialmente considerados fracassos, como o jogo citado No Man's Sky, conseguiram consertar seus erros e inserir o conteúdo prometido no jogo, desenvolvendo-se além do que se era esperado de um "fracasso comercial".

Visando o contexto descrito sobre o crescente mercado de jogos e a natureza mais fluida de produção e consumo dessa mídia, o presente projeto relata a criação e desenvolvimento de um jogo, assim como apresenta os detalhes de sua produção. Simultaneamente, são explorados os aspectos inerentes do design de jogos, a arte dos jogos, Experiência do Usuário (Ux) e Interface do Usuário (Ui), de maneira a se compreender os problemas encontrados e justificar as novas soluções idealizadas, conceituando de forma concreta seus principais elementos e as eventuais mudanças propostas. Não obstante a análise completa do jogo, o principal foco deste projeto consiste no desenvolvimento dos aspectos visuais que o compõem e a abordagem da experiência do usuário durante o ato de jogar. Adicionalmente, dada a natureza dos jogos, é fato que todos os seus elementos se comunicam, logo, mesmo que o foco do projeto seja a parte artística, ele influenciará os seus outros aspectos, como a experiência, que serão indistinguívelmente analisados com a profundidade necessária para sua compreensão enquanto produto final.

Neste sentido, o objetivo do presente trabalho é projetar um jogo de ficção científica, exploração e aventura para computadores. Conseqüentemente, para a realização desta tarefa, alguns objetivos específicos foram traçados: (I) compreender o conceito de jogo; (II) analisar a proposta do jogo, traçando paralelos entre seus objetivos e suas referências (III) traçar um plano de projeto, definindo requisitos específicos a cada área de jogo; (IV) manter uma abordagem projetual voltada à experiência; (V) criar o fluxo de progressão, interação e balanceamento do jogo; (VI) realizar testes com o intuito de avaliar as decisões realizadas ao longo do projeto; (VII) Finalizar uma proposta coesa de Game Design alinhando-a com o desenvolvimento e implementação.

## 2 - Levantamento Teórico

O segmento de levantamento teórico busca sintetizar o conteúdo bibliográfico empregado ao longo do projeto, visando justificar e esclarecer terminologias, colocações e conceitos regularmente abordados ao longo do registro. Assim, são abordadas as definições de jogo, o processo de game design e os aspectos fundamentais de sua constituição.

### 2.1 - Definição de Jogo

Apesar de parecer algo trivial, a definição do conceito de jogo é algo essencial para a compreensão do conteúdo abordado neste projeto. Jogo, por definição livre, é algo que proporciona diversão. Etimologicamente “jogo” vem do latim “*Jocus*” que significa gracejo, brincadeira ou divertimento. Entretanto Para David Parlett:

A palavra “jogo” é usada para tantas atividades diferentes que não vale a pena insistir em nenhuma definição proposta. De toda maneira o termo é uma pessoa lexicológica indesejada, cheia de amigos e relações em várias áreas diferentes” - (PARLETT, David, 1999).

Uma das dificuldades envolvendo a definição de jogos é a complexidade que os envolve. Uma definição pode ser ao mesmo tempo limitante o suficiente para excluir atividades mais simples de seu alcance como, por exemplo, brincadeiras de criança, ou flexível demais, ao ponto de incluir na definição objetos que não são jogos. Classificando-os como uma atividade competitiva, por exemplo, se exclui jogos cooperativos, e vice-versa. O mesmo se aplica quando se considera narrativa, objetivos, obstáculos e diversos outros elementos que podem ou não estar incluídos em experiências popularmente compreendidas como jogos.

Entretanto, e diferentemente do que o historiador David Parlett avisa, foi escolhida uma definição para guiar e formalizar este projeto, proposta por Jesse Schell (2008) em *The Art of Game Design*: “jogo é uma atividade de resolução de problemas encarada de forma lúdica”.

Apesar da brevidade da frase, Schell faz uma construção extensa do conceito de jogo até chegar nessa conclusão. Usando como base para seu estudo as definições de jogo escritas por outros autores, como: Tracy Fullerton, Chris Swain, Steven Hoffman, Elliot Avendon, Brian Sutton-Smith, Eric Zimmerman e Katie Salen; Schell analisa e questiona, pontuando positivamente as escolhas de palavra de cada frase, e finalmente chega na composição citada. Assim como fez ao analisar as definições alheias, Schell separou os principais elementos que o conduziram à sua definição, discutidos a seguir.

O ato de se jogar deve ser algo voluntário e prazeroso, de outra maneira algo como o processo Eleitoral de um país poderia ser determinado como um jogo. Existe uma motivação pessoal de cada jogador de se submeter ao que o jogo impõe, muitas vezes não deixando claro quais os objetivos e recompensas do jogador. Caso um jogador perca a motivação voluntária de se jogar um jogo, este pode se tornar um estorvo e perder sua função principal. Esta característica configura o aspecto da Atividade Voluntária descrito por Schell. Subsequentemente, e muito similar à definição de Katie e Eric, Schell determina que jogos são regidos por uma série de objetivos, regras e conflitos, algo que os tira da realidade e dita o que se pode e deve fazer durante a experiência, configurando um segundo elemento que compõe a estrutura básica dos jogos, seus objetivos.

Adicionalmente, Schell (2008) fala que todo jogo precisa de uma condição de vitória ou derrota. Essas condições, diferentemente do que sugerem, podem vir de diversas formas dentro de um jogo. Hoje, existem diversos jogos sem fim, nos quais o objetivo do jogador é continuar pontuando o máximo possível. Muitos acreditam que esse estilo de jogo não possui uma condição de vitória tradicional, porém é possível interpretar que ao jogar um desses jogos e pontuar mais que um amigo seu, ou o simples ato de continuar pontuando seria a “vitória” daquele jogo em específico. Esses dois estados, de vitória e derrota, implicam basicamente nas condições que o jogo determina para a frustração e para a satisfação do jogador, e por muitas vezes é a primeira coisa a ser pensada em um projeto. Além disso, temos outro elemento importante, a interatividade de um jogo, segundo Schell, é parte essencial do que diferencia o jogo de outras mídias, a decisão do jogador torna a experiência dele única no jogo, tornando possível que os mais limitados dos jogos possuam resultados completamente diferentes para cada usuário.

Ainda pensando nesta comparação entre mídias, jogos, como livros e filmes, possuem a capacidade de comunicação com o usuário. A interação, narrativa, imersão e estética, podem evocar emoções como tristeza, raiva, satisfação, alegria, nostalgia e medo, algo que conscientemente e inconscientemente criam relações com o usuário, criando

valores únicos à cada jogo e a cada experiência gerada pelo jogo. Desta maneira, percebemos que jogos possuem características que o permitem se comunicar com seus usuários, e o conjunto de elementos que compõe o jogo só funcionam, pois um jogo é um sistema, novamente similar à análise anterior. Schell (2008) traz a noção do “sistema fechado”, algo que implica que jogos são formados por diversos elementos que formam um todo (como dito acima), com suas limitações e regras, porém fechado e conciso.

Ainda, é ressaltada uma definição extra que também corrobora para a escolha final, proposta por Eric Zimmerman e Katie Salen (2003. pg 80) a definição segue como: “um Jogo é um sistema onde jogadores se envolvem em conflitos artificiais, ditados por regras que concluem em um resultado quantificável”.

O conceito é apresentado de várias maneiras, justificando de forma minuciosa a escolha de palavras e ajudando na compreensão da complexidade envolvida na análise de jogos em geral. Zimmerman e Salen (2003) separaram a definição em: sistema, jogadores, artificial, conflito, regras e resultado quantificável, discutidos a seguir.

Sistemas seriam o que permite a interação de produto e usuário. Jogadores, por sua vez, são aqueles que interagem por meio de um sistema, configurando o ato de jogar. Juntamente ao ato de jogar, é ressaltado pelos autores, que jogos acontecem em sua própria versão da realidade. Apesar de acontecerem no mundo real, o jogo e a realidade mantêm uma relação de mútua exclusão, normalmente jogos sendo usados como forma de escape e lazer. Enquanto um jogo pode tentar simular a realidade, se este o fizesse com perfeição talvez não houvesse motivo para se estar jogando, logo a justificativa do uso da palavra artificial.

Jogos tendem a envolver conflitos, que por sua vez pode tomar muitas formas diferentes, seja por meio da cooperação ou competição, assim como pela série de regras e obstáculos que definem o jogo. Conflito é parte essencial dos jogos. Isso dito, é válido lembrar que são regras arbitrárias que determinam o uso do sistema e regras ditam o que o jogador pode ou não pode fazer, logo ele se torna essencial para que a experiência de jogo se mantenha prazerosa, artificial e controlada. Toda essa interação e essas características definidas, uma vez colocadas em ação resultam em algo quantificável, um resultado, que é muitas vezes associado ao prazer que se tem de jogar um jogo, esse resultado é o que valida o esforço investido na atividade de jogar e um dos principais focos dos jogos. Ele também é responsável pela frustração de não alcançar o objetivo. isso acontece seja por um quadro de resultados, pontuações ou o ato de ser vitorioso ou derrotado.

Outras definições relevantes sobre o conceito do ato de jogar, datadas de antes do grande crescimento dos jogos em 1980 também foram consideradas no projeto. A primeira é a de Clark C. Abt (1970), que propõe que jogos consistem em atividades entre dois ou mais indivíduos independentes capazes de fazer escolhas, buscando alcançar um objetivo dentro de um contexto limitante. Ainda, destaca-se o trabalho de Johann Huizinga (1960): Homo Ludens (Man the Player). O autor realizou um estudo considerado revolucionário sobre a relação do ato de jogar na cultura, sugerindo a seguinte definição: jogar é uma atividade livre situada conscientemente fora do ordinário como algo “não sério”, mas ao mesmo tempo envolvendo o jogador de forma completa e imersiva. É uma atividade sem conexão com ganho material e não se pode lucrar com ele. Acontece dentro de sua própria lógica de tempo e espaço, seguindo regras fixas e de forma ordenada. Promove a formação de grupos sociais que tendem a se separar dos outros e expressar suas diferenças.

Finalmente, são especialmente importantes a compreensão do conceito de jogo como sistema fechado e da experiência voluntária dos usuários. Entende-se que o objetivo principal deste projeto seria a criação de um sistema fechado, caracterizado de um início e um fim, que por meio do processo de criação de seus elementos (Game Design) possua obstáculos, regras e elementos essenciais que provoquem a vontade contínua de uso voluntário de seus usuários. Para compreensão do que são esses elementos que fazem um jogo, além de seu conceito, aborda-se a seguir o que é Game Design, e como este influenciará o projeto do jogo em conjunto às definições anteriormente apresentadas.

## **2.2 - Game Design**

Game Design, ou desenvolvimento de jogo, em tradução livre (porém não literal), é um conceito importante de se definir para a compreensão plena do conteúdo deste relato. A falta de uma tradução clara para o termo Game Design serve como atenuante do quão amplo este conceito ainda é, além do fato de que este continua sendo explicado de diferentes formas por seus próprios profissionais, como indica Annakaisa Kultima (2015). Em seu artigo, Kultima afirma que, quando profissionais da área são perguntados “o que é game design?”, as respostas são das mais variadas dentro do aspecto ontológico da pergunta. Kultima relata então que, para um entrevistado, Game Design se definiria como “Engenharia de emoções”, enquanto para um segundo “quase tudo que entra em um jogo é mais ou menos Game Design”.

Essa discrepância entre respostas acontece pois o campo de estudos acadêmicos sobre o tema é relativamente recente. Em consequência disso, as definições mais

amplamente aceitas e citadas academicamente são as mesmas utilizadas na descrição do conceito de jogo, como os previamente citados Katie Salen e Eric Zimmerman (2003), e Jesse Schell (2008). Segundo o artigo de Kultima (2015), muitos pesquisadores novos tendem a utilizar esses livros como principais fontes para conceituação de Game Design, sendo apenas o *Rules of Play* citado mais de 3.000 vezes (KULTIMA, 2015. Pg 3), algo que pode ser academicamente duvidoso e, nas palavras de Kultima sobre o Livro de Schell, “carente de uma visão sistêmica e de transparência epistemológica, tendenciando para subjetividade”. Não sem seus méritos, ambos os livros possuem análises importantes sobre os elementos de jogos e possíveis abordagens do ponto de vista projetual.

Para este projeto, a definição de Game Design segue as linhas de raciocínio de Herbert Simon (1969), que afirma: “Design é a transformação de condições existentes em outras preferíveis” (tradução livre).

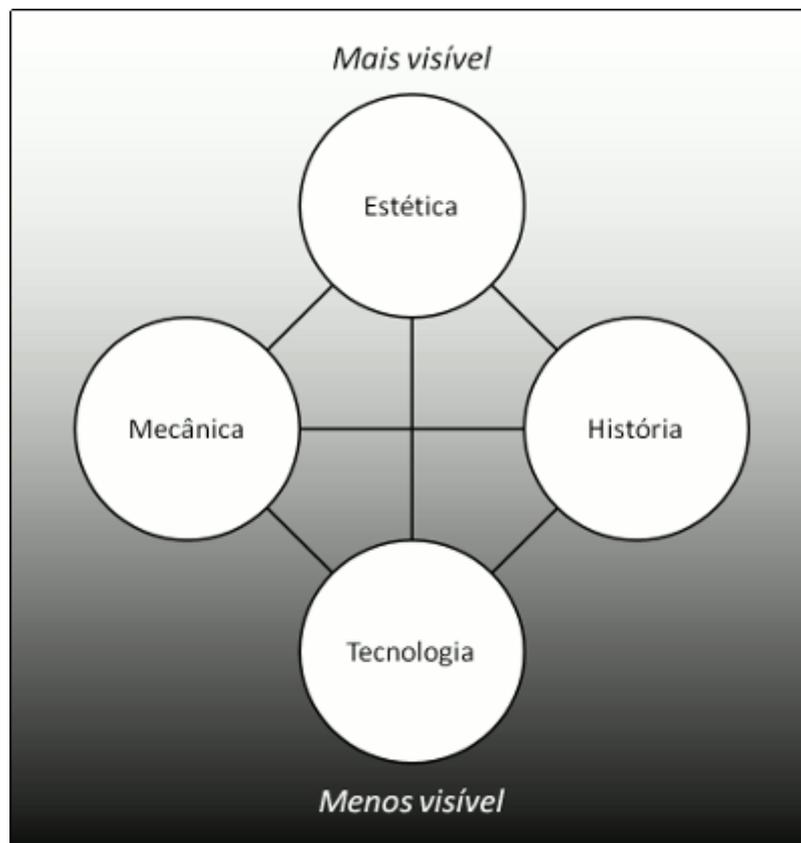
Esta definição, apesar de não necessariamente ser sobre Game Design, exprime bem uma das características de desenvolvimento do projeto como um todo, o seu desenvolvimento voltado à uma experiência intencional e planejada, uma diretriz principal que dita a relevância de cada decisão do projeto visando um conceito geral almejado. Adicionalmente, o conceito de Herbert Simon valoriza o caráter pluralístico do design, no qual seus projetos podem variar drasticamente em escopo, temática e objetivos, fator este que também dificulta a criação de uma teoria unificada de Game Design.

Não obstante a falta de uma definição unificada para Game Design, ainda se entende que o processo de criação e desenvolvimento dos elementos que compõe um jogo passa por etapas relevantes e como sugere o nome, é sujeito ao estudo em design. A natureza multidisciplinar dos jogos imprime-se na grande maioria dos elementos que o compõem, permitindo o uso de conhecimentos diversos para tomar decisões diversas de forma eficaz. Em conclusão, game design é para este projeto, o ato de pensar individualmente em elementos e aspectos essenciais do jogo, visando uma experiência lógica que é o resultado combinado destes elementos em um sistema. Para criar estes elementos de jogo de forma coesa, é preciso compreender o que compõe um jogo, quais elementos um jogo precisa ter para que seus desenvolvedores entendam como podem transmitir determinada experiência e produzi-la.

### 2.3 - Aspectos Fundamentais de um Jogo

Uma vez explicitada a definição de um jogo, tende-se a perguntar: mas o que constitui um jogo? Jogos são compostos por elementos multidisciplinares que delimitam uma experiência ao jogador. Jesse Schell (2008), além de definir o que é um jogo, discorre sobre os principais elementos que compõem um jogo, separando-os em uma “tétrade elementar” formada por quatro pilares centrais: Estética, Mecânica, Narrativa (História) e Tecnologia (Figura 1).

**Figura 1:** a Tétrade elementar de Jesse Schell.



Fonte: Schell (2008, p 51).

Schell afirma que cada um dos quatro elementos funciona de forma complementar e são igualmente importantes para a concretização de um jogo. A Tétrade se dispõe em um fundo que transita entre o claro e o escuro, sendo as partes da tétrade mais próximas da parte escura as menos visíveis ao jogador, enquanto a parte mais clara engloba os aspectos mais visíveis ao jogador. Cada segmento é discutido separadamente a seguir.

Estética, ou em inglês Aesthetics, é o fator mais aparente e visível ao jogador, é o que dita o estilo do jogo, o que define cor, som, movimento e sensações afetivas geradas

com o ato de jogar. É um dos principais elementos conectados à imersão e ao realismo de um jogo.

As mecânicas de um jogo são a série de regras desenvolvidos para interagir com o sistema do jogo, gerando então a experiência de jogo. Essas regras são aplicadas ao espaço, aos objetos, atributos e estados, às ações, às habilidades e às probabilidades do jogo (Schell, 2008). A complexidade e variedade de mecânicas de jogo, assim com sua profundidade e lógica dentro do projeto de jogo, compõem o balanceamento e a diversão do próprio jogo. Quando esses elementos não são criados de maneira responsável e coesa, obtém-se um jogo com carência de equilíbrio em seus elementos e, ou por consequência, pouco divertido. Vale ressaltar que complexidade em Game Design não deve ser confundida com profundidade, muito menos com realismo. Jogos simples podem ser profundos, como, por exemplo, o Xadrez.

A narrativa consiste no fluxo e no desenrolar de um jogo, se trata de levar o jogador de um ponto “A” para um ponto “B”, seja ou não por meio de uma história figurativa. Narrativa pode ser algo indireto ou velado, como no jogo Journey (THATGAMECOMPANY, 2012) que, mesmo totalmente isento de diálogos, possui a capacidade de emocionar e tocar seus jogadores, algo que também configura uma narrativa. A narrativa pode ser ramificada, algo comum em jogos com múltiplos finais ou que acontecem de forma procedural. Finalmente, é possível caracterizar a narrativa como um dos pontos, junto à estética, que influenciam no poder imersivo dos jogos, assim como seu potencial de conexão emocional com os jogadores.

A Tecnologia é o que permite a existência e criação do jogo, seja pela linguagem de código utilizada para reger as regras do jogo, ou pelo motor gráfico que dita as limitações da estética e das mecânicas. Tecnologia é algo muito presente, porém de modo geral, mais difícil de se ver no produto final que seus outros elementos. O código do jogo, por exemplo, é essencial para seu funcionamento, suas regras e para a geração do comportamento do jogo. Entretanto, para o jogador, este é um aspecto abstrato, uma vez que este percebe apenas o resultado das regras escritas. Já em outras plataformas que permitem o uso de tabuleiros e objetos físicos, a tecnologia é mais palpável e perceptível.

Com isso, têm-se definidas as principais áreas de interesse que enquadram e ajudam a compreender o que compõe um jogo. Porém, para o intuito deste estudo, falta algo importante, a conexão lógica destes elementos que são carentes de competências e conhecimentos distintos, a ponte entre design e desenvolvimento. O *framework* MDA, por

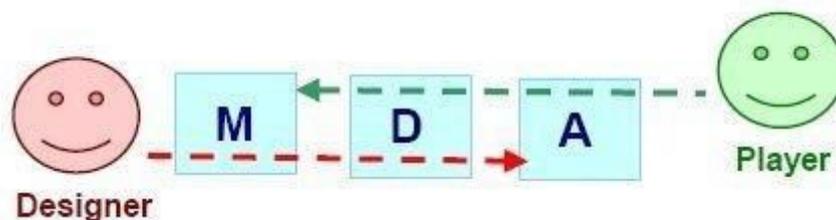
sua vez, propõe uma abordagem formal para a conexão de ambas as áreas de conhecimento.

## 2.4 - Framework MDA

*Framework*, semelhantemente a um método, é uma série de ferramentas e técnicas (que comumente incluem métodos) visando uma interpretação de dado tema, contendo pressupostos e valores predeterminados que guiam sua aplicação (SIGMAGP, 2017).

O MDA, criado como parte de um *workshop* na GDC (Game Developers Conference) durante as edições de 2001 a 2004, tem como proposta conectar design, desenvolvimento e tecnologia. O *framework* caracteriza que as perspectivas de designers e jogadores são opostas em relação às lentes de compreensão do jogo e seus sistemas. Estas lentes de perspectiva são chamadas de Mecânica, Dinâmica e Estética (do Inglês Mechanics, Dynamics e Aesthetics), cada lente se organizando de forma linear e sequencial, na qual o designer e o jogador se posicionam em extremos diferentes, definindo a ordem com que são percebidos os sistemas do jogo, como ilustrado na Figura 2.

**Figura 2:** representação do framework MDA



Fonte: Hunicke, LeBlanc e Zubek (2004).

Segundo os autores do *framework* as lentes são definidas em:

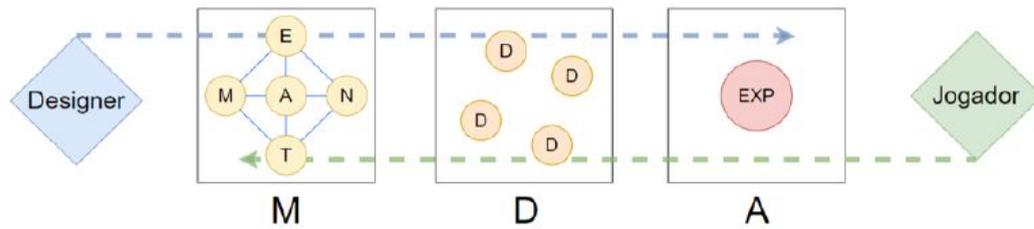
As Mecânicas descrevem os componentes de um jogo no nível de informação computacional e algoritmos, representando as suas regras internalizadas no sistema. Dinâmica descreve o comportamento em tempo real das mecânicas agindo sobre as respostas do jogador e suas consequências ao longo do tempo. A Estética define a experiência do jogador, incorporando as respostas emocionais do jogador enquanto ele interage com os sistemas do jogo. (HUNICKE; LEBLANC; ZUBEK; 2004, em Tradução Livre).

As definições apresentadas pelo *framework*, assim como a lógica que é apresentada da percepção e interação do sistema por diferentes perspectivas, diferentemente do esquema proposto por Schell (2008), não visa detalhar os elementos que compõem o jogo, mas sim a abordagem lógica que designers e desenvolvedores podem usar para organizar seu foco, visando uma experiência final. É possível perceber semelhanças e discrepâncias entre o MDA e a Tétrade elementar, especificamente considerando a mesma nomenclatura dada à Mecânica e Estética em ambos os casos. A Mecânica no MDA abrange a totalidade dos sistemas já presentes no artefato em questão, diferente do modelo estruturante de Schell que dividiria a mesma área com a Tecnologia da téttrade. Adicionalmente, a Estética na téttrade de Schell se limita aos estímulos causados pelo jogo que são percebidos pelo jogador, sem contar experiências subjetivas como a progressão de jogo, conceitos que, segundo a definição do MDA, fazem parte das respostas obtidas pelo jogador ao interagir com os sistemas do jogo.

A partir dessas diferenças, percebe-se uma inversão na lógica do projetista ao interpretar a representação do jogo uma vez aplicado o MDA: uma vez definidas experiências que o desenvolvedor intenciona ao jogador, são criadas situações de jogo que pretendem evocar e reforçar as experiências delimitadas anteriormente.

Dentro desta interpretação da Tétrade e do MDA, foi proposto por uma intersecção entre os dois *frameworks* (FERREIRA, SILVA & MAYNARDES, 2019) considerando o MDA como um novo eixo na estrutura que constitui o jogo, integrando os conceitos de Schell em seu modelo. Entende-se então, que o jogo deve seguir uma lógica de projeção voltada a experiência do jogador, que se desdobra em possíveis situações de jogo. Como indicado pela Figura 2, o fluxo de planejamento segue em direção ao jogador do ponto de vista do designer, perpassando os elementos essenciais que compõem o jogo possibilitando seu desenvolvimento enquanto mantém-se uma certa coerência interna, visando sempre o ponto final que é a experiência do jogador.

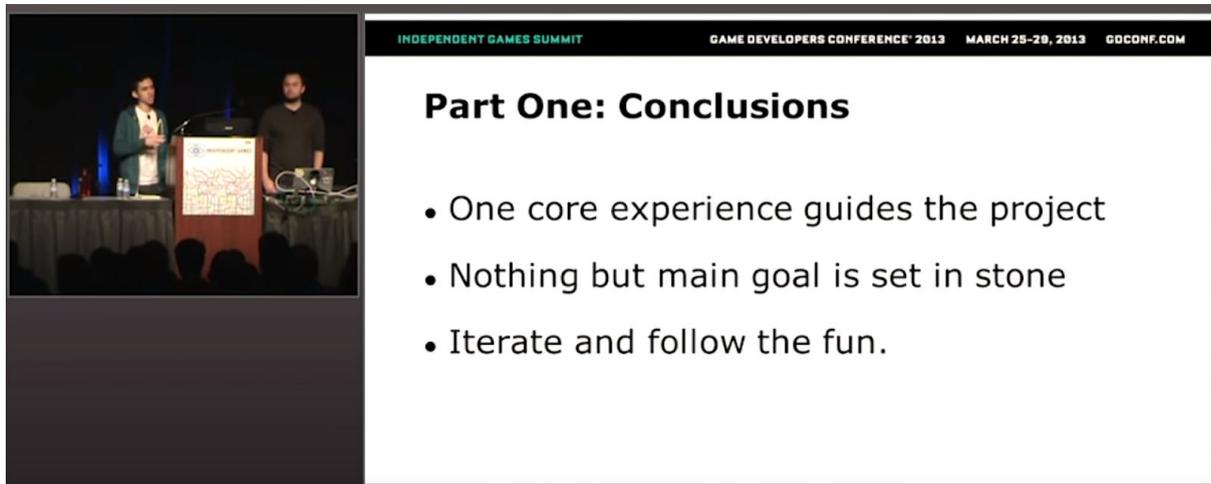
**Figura 3:** Processo de Design de jogos a partir do MDA e da téttrade de Schell



Fonte: Ferreira, Silva e Maynardes (2019).

O esquema proposto visa então ancorar as decisões projetuais em elementos-chave voltados à experiência final do jogador. É possível relacionar este processo ao executado pelos desenvolvedores do jogo FTL (FASTER THAN LIGHT, 2012), no qual em uma palestra da GDC (Game Developers Conference) sobre o desenvolvimento e lançamento de seu jogo, citaram que a visão mercadológica de processo de design foi rompida, focando em desenvolver sem um modelo concreto, mas sim, usando as sensações e as principais emoções que querem transparecer para seus jogadores (SUBSET GAMES, 2016). Apesar de não se relacionarem diretamente ao *framework* proposto, e ativamente declararem que não usaram de um método de design formal, ao falar abertamente sobre a produção de seu jogo vê-se exatamente o contrário: Justin e Matthew usaram a cada momento de seu processo de desenvolvimento uma visão particular e própria que os guiou durante o processo, chegando a comentar ao fim do evento um resumo e as principais visões de seu processo (Figura 4).

**Figura 4:** Desenvolvedores Matthew e Justin falam sobre seu processo de Design



Fonte: [https://www.youtube.com/results?search\\_query=FTL+design+GDC](https://www.youtube.com/results?search_query=FTL+design+GDC)

O processo descrito não difere muito das características apontadas pelo modelo MDA e Schell proposto, apesar de não formalizado pelos palestrantes. Os tópicos vistos na Imagem (Figura 4) refletem em parte as ideias do novo *framework* que serão adotadas para o intuito deste relato e as subsequentes sessões. Voltando à imagem (Figura 4) é possível observar que no primeiro tópico entende-se que a experiência principal que os desenvolvedores imaginaram para o projeto guiou as decisões que foram tomadas, em seguida é comentado que a única coisa pétrea e realmente imutável para o projeto é a experiência originalmente intencionada, algo que demonstra que os sistemas do jogo, seu gênero ou suas mecânicas podem ser completamente diferentes, e que o caminho para idealização do jogo pode tomar diferentes ângulos, o que importa é a transmissão da ideia original, algo especialmente significativo para este projeto que sofreu com diversas modificações ao longo de sua construção, como será abordado adiante. Terceiramente, entende-se uma lógica de prototipagem, na qual as ideias do jogo são seguidas da confecção de rápidos protótipos com o intuito de provar que aquela ideia realmente reforça a experiência original.

Finalmente, o *framework* MDA assim como as ideias projetuais apresentadas anteriormente foram incorporadas ao projeto, e serviram de base para tomada de decisão, pesquisa referencial e ajudou a concretizar a experiência central visionada para o jogo.

### 3 - Delineamento

Como explicitado anteriormente, processos de desenvolvimento de jogos raramente seguem uma fórmula definida e universal pelo fato de envolver muitas decisões ao longo de todo processo. Embasar teoricamente cada uma delas é uma tarefa muitas vezes difícil ou infrutífera aos grupos pequenos, que podem carecer de integrantes multidisciplinares ou que possuem tempo e recursos limitados para a produção. Não obstante estas dificuldades, ainda é possível descrever elementos-chave para compreensão do processo de criação, o raciocínio por trás de suas características individuais, assim como sua relação com os diversos elementos do projeto.

Dito isso, vale ressaltar que a natureza orgânica do desenvolvimento acontece pois, diferentemente de métodos tradicionais, que separam as etapas em segmentos claros e sequenciais, a construção de um jogo repete diversas vezes essas mesmas etapas e segmentos paralelamente, uma vez que pensar estruturalmente nas diferentes partes que compõe o jogo (como explanado pela téttrade de Schell: estética, mecânica, história e tecnologia) requer pesquisas paralelas e distintas e, posteriormente, a junção das mesmas em algo coeso que configure a experiência desejada. Muitas vezes, pela extensão de conteúdo e demanda de tempo, este fator se torna inviável em larga escala, considerando todos os elementos do sistema que devem ser levados em consideração.

Conseqüentemente, ao longo deste projeto, pesquisas foram realizadas conforme necessárias visando sanar problemas pontuais, prever possíveis necessidades ou estabelecer um padrão desejado para o projeto. Algumas macro etapas foram estabelecidas baseadas nas características das ações realizadas, estas seriam as etapas de pré-produção e produção, que apesar de denotarem uma ordem específica, por muitas vezes foram produzidas paralelamente ao longo do projeto. Ou seja, diversos elementos diferentes do projeto, em momentos distintos do desenvolvimento possuem ambas as etapas de produção, de forma que a separação se mostra relevante apenas para o relato.

Isto posto, alguns métodos foram aplicados ao longo do projeto, se diferenciando da pesquisa referencial pois auxiliam na delimitação de metas e objetivos. Um destes métodos é o MVP (ROBINSON, 2001), ou mínimo produto viável, em tradução livre. Como indica o nome, a expressão consiste na criação de um produto com as qualidades mínimas necessárias para que possa começar a ser avaliado. Em termos gerais, este método é muito comum em práticas de *marketing*, engenharia e jogos, que no geral dependem de múltiplas iterações e testes para que resultem em algo ideal. Neste projeto, o MVP foi empregado em ajudar a moldar as características do produto final apresentado, para ajudar

com a projeção de seus atributos futuros dentro de um escopo realista e prático. Adicionalmente, assim como por meio das pesquisas, são extraídos requisitos para a criação de um mínimo produto viável.

Conseqüentemente, apesar do uso do MVP em projetos ajudar a organizar informações sobre o escopo e as necessidades essenciais do projeto cedo durante o desenvolvimento sem a necessidade de um produto completo, um produto incompleto pode não fornecer, por meio de seus testes, informações realmente úteis à análise intencionada para confecção de etapas posteriores antes da versão final do jogo. Portanto, são atribuídos durante a criação e pesquisa diversos objetivos específicos à criação. Estes farão parte dos objetivos da pesquisa e referencial, reservando um de seus segmentos a proposta de jogo e a lógicas projetuais que, quando casadas com o MVP durante a produção, terminam em ajudar o delineamento do projeto e a criação coesa do produto final.

## 4 - Pré-Produção

A seção de pré-produção apresenta de forma sequencial elementos importantes do processo realizado para concepção do projeto. Cada etapa será avaliada individualmente. Em primeiro lugar, é apresentada a proposta de jogo usada no projeto, detalhando seus principais aspectos. Em seguida, são expostas as principais terminologias e definições relevantes ao jogo para melhor esclarecer os aspectos importantes da pesquisa referencial, como seu gênero e suas referências de mercado. Essencialmente, a etapa de pré-produção consiste na realização de uma pesquisa prévia e estratégica para dar base e fundamentos para a criação dos requisitos de jogo.

### 4.1 - Proposta de Jogo

Inicialmente, para a realização deste projeto, uma proposta inicial de jogo foi traçada, usando como base a principal motivação para a concepção do jogo, tentando extrair a essência das intenções subjetivas de sua criação. O intuito da proposta introduzida nesta seção é apresentar características importantes e norteadoras do desenvolvimento do projeto, que uma vez devidamente justificadas, auxiliam na tomada de decisões, consequentemente reverberando na experiência de jogo. Seu intuito é também evitar a redundância exagerada durante explicações no relato de decisões específicas, enquanto ao mesmo tempo ajuda a conectar conceitos abstratos que seriam apresentados em partes diferentes da pesquisa teórica e referencial, enquanto utilizadas na produção. Em outras palavras, a proposta de jogo é um resumo da justificativa de criação do jogo, utilizada durante a produção, ideação e geração de alternativas para lembrar os desenvolvedores a essência do jogo que estão criando, ajudando na coesão da produção.

A proposta do projeto é a criação de um jogo do gênero de ficção científica cujo principal objetivo seja instigar a curiosidade do jogador por meio de seu universo. A proposta do mundo ficcional foi realizada por um membro que também compõe a equipe de projeto no papel de desenvolvedor, Eduardo de Azevedo dos Santos, estudante do curso de Ciência da Computação da Universidade de Brasília.

Esta proposta preliminar aborda o principal motivo do projeto ter sido concebido, sem desnecessariamente atribuindo-a a detalhamentos exacerbados. Isso permite uma abertura para que as temáticas envolvendo os gêneros de jogo, mecânicas e referências sejam abordados e debatidos durante a pesquisa, permitindo a compreensão de suas escolhas. Além da proposta de projeto, outro elemento norteador usado foi o *high concept*.

## 4.2. - High Concept

*High concept*, em tradução livre significa “conceito alto”, ou “Conceito Importante” já que a palavra *high* em inglês pode tanto significar altura ou quantidade, quando empregado como Adjetivo ou Advérbio. Porém quando empregado como substantivo, o mesmo passa a ideia de importância ou conceito amplo. *High concept* é a ideia que diz que qualquer peça midiática pode ser resumida em uma frase. Essa frase pode então ser aplicada a projetos no começo de seus desenvolvimentos como ponto motivador ou um guia, lembrando ao longo do desenvolvimento do projeto a ideia principal pretendida, possivelmente impedindo desvios de temática e ajudando a reforçar a experiência imaginada em seu produto final, tendo este recurso função similar e redundante à proposta de jogo.

Para exemplificar o uso do *high concept*, deve-se começar pela criação de uma frase inicial, como por exemplo, em “Nós somos uma impossibilidade em um universo impossível” (BRADBURY, 1975), em tradução livre. Esta frase citada por Ray Bradbury durante uma entrevista de rádio serviu de inspiração inicial para a principal temática e intenções do projeto, assim como outras referências de ficção. Analisando a frase, alheia à seu criador, encontramos um problema, esta frase como um *high concept* por si só pode ser muito vago ou genérico, neste caso em específico a frase teria sentido com o conteúdo do projeto apenas para aqueles que já o conhecem, como uma metáfora, tornando-o pouco eficiente no papel de uma frase descritiva ou um *high concept*. Dito isso, uma outra frase foi pensada, visando maior clareza sobre as intenções do projeto, sua temática e a possibilidade de projeção a respeito de seus possíveis temas e gêneros como mídia (pois é importante para o *high concept* filtrar passivamente o público alvo, chamando a atenção específica de potenciais interessados baseando-se na impressão inicial da frase em si).

A nova iteração da frase de *high concept* segue assim, "E se você fosse um explorador em um universo com 40 planetas habitáveis e distintos?". Esta frase é mais direta e clara, sem necessidade para interpretação enquanto ao mesmo tempo provocando a curiosidade do ouvinte de saber mais sobre sua origem. Infelizmente, para o intuito de um *high concept*, esta frase serve mais como uma breve sinopse do jogo e menos como um guia para as sensações que precisam ser evocadas, visto em mente a necessidade de contextualização do que é a narrativa do jogo, fator este que contribui para o entendimento interno do time de produção. Em contrapartida, esta frase funciona bem como um *pitch*, termo cunhado de uma ação rápida, normalmente usada ao se descrever de forma breve e resumida um projeto ou ideia complexo, percebe-se pela escolha de palavras que “você”

exprime a configuração de que o ouvinte teria participação na ideia em questão mais facilmente assimilando-o como um jogo, “explorador” denota o aspecto de curiosidade e contemplação do jogo, “universo” e “planetas” também exprimem a temática espacial enquanto sugere talvez aspectos de ficção científica quando combinados à informação de que são “40” destes planetas e que todos são relevantes e acessíveis. Logo, a partir desta ideia do universo do jogo, foram usadas algumas palavras-chave para guiar o projeto ao longo de seu desenvolvimento; (I) **Conflito**, (II) **Contemplação** e (III) **Descoberta**.

Essas palavras foram utilizadas ao longo do projeto da mesma maneira que um *high concept* faria, ditando subjetivamente a lógica do MDA, uma concepção básica que guia a experiência intencionada e ajuda nas decisões internas. Se o projeto chega em uma encruzilhada e mesmo após pesquisa e discussão não se tem uma opção óbvia entre duas possibilidades, retorna-se as palavras e compara-se quais das opções se enquadra mais dentro do que foi previsto para o jogo (Mecânica), qual opção teoricamente corrobora mais às palavras e guias estabelecidos anteriormente.

Finalmente vale ressaltar que como o jogo colocará o jogador no papel de explorador, comentar como se dá essa exploração é importante de estar subentendida no *high concept*. Viagens interplanetárias são o grande foco da ideia de jogo, mas sua ênfase não permanece nos planetas, mas na ideia da jornada entre destinos. O jogador assumirá o papel de um capitão de nave, em sua jornada por ruínas espaciais, campos de asteroides e espaços de guerra inóspitos, onde o ato de chegar em um novo planeta é algo por si só sua recompensa. Retirando o foco do interior do planeta, mas sim naqueles que lá residem, sua política, organização, alianças e tecnologia. Entende-se então que a exploração acontece fora dos planetas, mas nos espaços entre os planetas. Essa discussão será aprofundada quando elementos da história e progressão do jogo forem abordados, uma vez que esta experiência será transmitida pelas mecânicas e pela narrativa, mas que possui seu lugar de exposição quando se fala do *high concept* para que entenda o contexto de jogo.

Finalmente, após a compreensão da proposta de jogo e o *high concept* definido a produção, compreende-se que a etapa seguinte seja a de pesquisa.

## **5 - Pesquisa de Referencial**

Como dito anteriormente, a pesquisa de referencial foi um dos métodos utilizados durante o projeto para se obter pontos de comparação entre os objetivos do produto em desenvolvimento com aqueles já lançados no mercado. Este método teoricamente ajuda

durante a tomada de decisão de pontos críticos do projeto, pois uma equipe pequena e escassa em recursos não possui o tempo necessário para testar todas as possibilidades mecânicas, estéticas e as possíveis interações entre ambos de forma minuciosa. O termo “teoricamente” foi utilizado propositalmente, pois a pesquisa referencial pode se tornar um empecilho se usada erroneamente, os objetos de estudo selecionados como referência se não filtrados por motivos específicos podem entrar em conflito quando separados em seus elementos e sistemas de jogo. Como por exemplo, se selecionarmos um jogo por sua estética, não necessariamente seus sistemas mecânicos ou gênero servem de qualquer ajuda ao resto do jogo, o mesmo se aplicaria para os outros sistemas.

### **5.1 – Referências de gêneros de jogos**

Gêneros para *videogames*, assim como para o cinema e TV, são macrodefinições de suas principais características reduzidas à algo facilmente identificável, cuja classificação auxilia o público a enquadrar seus gostos a um perfil de interesse, facilitando a busca por semelhantes. Para jogos digitais, é possível observar gêneros semelhantes aos do cinema e TV, porém que não são traduzidos literalmente com a conversão de mídia, como Terror, Ação e Aventura.

A classificação de jogos sempre foi um problema no mercado, diferentemente das mídias tradicionais, jogos são processos interativos podendo ter um alcance de experiências muito mais amplo entre indivíduos. O estudo de Clarke, Lee e Clark (2015) afirma que, assim como outras formas de mídia, as classificações de jogos também são feitas ao longo do tempo por identificação de similares. Entretanto, estas mesmas motivações variam com o tempo. Essa inconstância entre atribuição e classificação do jogo, segundo os autores, pode ser observada dentro do MDA e a téttrade de Schell, afirmando que gêneros de jogos tendem a capturar uma mistura de “História”, “Mecânica” e “Tecnologia”, falhando em comunicar a “Estética” (CLARKE, LEE & CLARK, 2015, pp. 6).

Apesar da confusão em nomenclatura, o intuito da classificação de um jogo ainda se mantém o mesmo, um jogo classificado (mesmo incorretamente) é mais facilmente encontrado por possíveis consumidores e pessoas com experiências prévias com conteúdos similares, e dentro desta noção de encontrar similares que as nomenclaturas escolhidas para o projeto se mantém.

Normalmente, a seleção prévia dos gêneros do jogo em produção também auxilia na criação de seus elementos mecânicos, em outros casos o gênero é apenas um elemento

que o classifica após seu lançamento, sem interferir muito na produção em si. Com isto em mente, para este projeto, os gêneros foram selecionados antecipadamente, de forma que corroborem com o *high concept* e com a proposta de jogo. Uma vez estabelecidas estas condições, foi realizada uma breve pesquisa por gêneros popularmente adotados em jogos que se enquadram na pesquisa de semelhantes que será abordada adiante, com a seleção de 3 gêneros específicos que ajudam a delimitar elementos considerados importantes a experiência intencionada ao jogo; Ação, Shooter e Roguelike.

Jogos de Ação são o tipo de jogo que desafiam a velocidade com que o jogador é capaz de reagir e tomar decisões, seja por meio de reflexos ou raciocínio rápidos. Estes jogos normalmente incluem conflitos técnicos, quebra-cabeças ou exploração. Entretanto, essas não são características exclusivas do gênero. Este foi um dos gêneros selecionados pois explicita de antemão a maneira com que o jogador poderia superar os obstáculos do jogo, que neste caso seria por meio do combate e confronto direto. Vale ressaltar que o gênero de Ação não exclui outros gêneros e outras formas de se lidar com o conflito, mas sim ajuda a criar uma expectativa sobre o ritmo com que o jogo os aborda, pois em vez de soluções metódicas e lentas, a ideia transmitida seria de algo rápido e intenso. Essas características contribuem para o aspecto do “Conflito” no *high concept*.

Por sua vez, o termo Shooter vem de “atirador”, em tradução literal do inglês, esse tipo de jogo envolve mecânicas de tiro ou lançamento de projéteis por meio do jogador. *Shooter* pode ser considerado um subgênero da Ação, e normalmente está atrelado a uma decisão específica da mecânica do jogo de incluir o disparo de projéteis, assim como reação e reflexos por parte do jogador. Este gênero foi escolhido de maneira similar ao de Ação, visto que classificar seu jogo como Shooter, deixa claro que um de seus elementos mecânicos envolve o tiro, no caso de um jogo de ação, pode se dizer que esta seria a principal maneira de se lidar com o conflito.

O terceiro gênero selecionado, o Roguelike de forma muito semelhante aos anteriores, confere ao projeto regras projetuais específicas, sendo selecionado pelas experiências pessoais positivas relacionadas às características do gênero, e como um dos pontos centrais deste projeto, explicar o termo e a definição de Roguelike são partes essenciais para compreensão das regras impostas na produção, assim como o porquê do mesmo ser selecionado e como enquadrar seus requisitos dentro da lógica projetual. Logo, começaremos com sua história, onde o nome deriva do jogo que lhe deu origem, Rogue.

Rogue (1980) foi um jogo lançado em 1980, caracterizado por sua dificuldade, níveis procedurais, morte permanente com a perda total de seu progresso (ou *Permadeath*

como normalmente é chamado em inglês), assim como regras gerais que afetam todos os elementos de jogo simultaneamente, sendo essas as principais características hoje associadas ao gênero.

O jogo Rogue pode ter inspirado a criação do gênero, mas por anos desde seu lançamento e a subsequente criação de jogos similares o gênero se manteve como um nicho não muito popular de jogos de estratégia e aventura. Como diz Tom Cadwell (2015), apesar da falta de popularidade em termos de quantidade de jogadores individuais, jogos inspirados em Rogue, como Angband (1990), mesmo após anos de lançamento e suas diversas limitações gráficas conseguiam tantas horas de jogo individuais quanto os jogos mais populares da época, como Starcraft (1998).

Tom também especula que a capacidade de engajamento entre jogador e sistema dentro dos moldes de um jogo inspirado em Rogue, ou Roguelike, devido à variação em cada tentativa nova de jogo, somado à grande profundidade mecânica de seus sistemas e a perda de todo progresso caso seu personagem morra, incentivam o jogador a dominar por completo o jogo. Cadwell representa esta interação entre jogador e o domínio de um sistema em um infográfico durante sua apresentação (Figura 5).

**Figura 5:** Representação do ciclo de sucesso e derrota em um jogo *Roguelike*. (Adaptado)



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=IE19Te46kYc&t=797s>

A partir do topo da Figura, o jogador encontra uma dificuldade nova, sua habilidade e domínio do jogo determinam sua capacidade de superar o desafio apresentado, caso o mesmo não seja bem sucedido essa experiência o ajudou a aprender, o incitou a tentar novamente e conseqüentemente a superar sua limitação prévia, até o ponto que é confrontado novamente por algo diferente e potencialmente mais difícil, esta figura porém conta com uma falha lógica, o jogador nem sempre terá sucesso após o aprendizado, podendo voltar diretamente da etapa de aprendizado para a derrota, resultando na falta de uma seta que leve do aprendizado à falha, da mesma forma que um novo desafio pode ser prontamente superado, levando a outro sucesso em seguida. Adicionalmente, essa pequena curva de aprendizado pode ser atribuída a habilidades diferentes, como mostra a Figura 5, também retirada da apresentação de Tom.

Dependendo do jogo e como seus desenvolvedores idealizaram suas funções, o jogador pode ser estimulado em diferentes áreas, como por meio de sua habilidade mecânica e destreza, estratégia e julgamento, conhecimento e compreensão, são todos eixos de capacitação diferente que passam pelo mesmo ciclo de aprendizado.

Uma vez expostas as principais características do gênero, é possível observar que os jogos do estilo Roguelike possuem uma série de características próprias que definem elementos mecânicos do jogo, criando restrições criativas acerca do sistema, de forma que as mesmas devem ser consideradas em conjunto com as demais, o que será especialmente importante no segmento de geração de alternativas para a mecânica, já na seção de Produção do jogo.

A partir dos gêneros selecionados e descritos acima, alguns requisitos foram traçados a partir de suas pesquisa para que o jogo se enquadre às respectivas características de cada gênero: (I) as mecânicas de jogo devem desafiar os reflexos e velocidade de resposta do jogador, (II) o jogador deve ser instigado a explorar o universo do jogo, (III) O jogo deve ser desafiador (IV) O jogo deve valorizar o progresso, aprendizado e habilidade do jogador (V) Uma das mecânicas do jogo deve envolver alguma forma de tiro ou lançamento de projéteis, (VI) o jogo deve ter elementos procedurais que incentivem rejogabilidade.

## **5.2 - Referencial de História**

Seguindo a lógica organizacional de Schell (2008), serão descritas pesquisas relacionadas a sua téttrade, iniciando-se pelo elemento da Narrativa. A narrativa é

especialmente importante para jogos pois o ato de contar histórias é um método humano de conexão, empatia e transmissão de informações, capaz de transferir emoções e ensinar. Em jogos, a narrativa pode servir como um guia para as mecânicas de jogo, influenciando a interpretação do jogador de como podem ser usadas e por consequência justificando-as. Narrativas podem também, ser elementos sutis de construção de mundo como no jogo Dark Souls (FROM SOFTWARE, 2011), no qual, por meio de diálogos propositalmente vagos, anedotas e a caracterização dos personagens, consegue-se contar uma riquíssima história interpretativa, onde o jogador tem como parte do jogo o papel de descobridor o que está sendo contado, algo divergente de modelos de jogo como Firewatch (CAMPO SANTO, 2016), que sustentam-se majoritariamente em uma narrativa elaborada, exposta por personagens definidos e interpretados por atores de bem detalhada, de forma a que a progressão da história em si impulsiona o jogador a progredir no jogo.

Dito isso, entende-se que para escolher o tipo de narrativa adequada para um determinado jogo, são necessários uma variedade de conhecimentos sobre o jogo em si, como suas possíveis temáticas e gêneros, mecânicas, a disponibilidade de um roteiro ou obra pronta para adaptação (como no caso da adaptação de livros para jogos). Além disso, é preciso saber que tipo de experiência se quer passar para o jogador (*high concept*), ajustando então a forma com que a narrativa pode ser passada, seja esta direta ou indiretamente, da mesma maneira que a narrativa pode ou não fazer parte da mecânica do jogo, na qual descobrir e interpretar personagens e elementos chave da trama são essenciais para progressão. Para chegar a uma conclusão de como esta temática deveria ser abordada no projeto, foram levados em consideração dois elementos principais: o material de narrativa e contextualização feito por Eduardo de Azevedo dos Santos e a Pesquisa de semelhantes realizada para enquadrar o que já foi feito em uma narrativa para o jogo.

### **5.3 - 40 Mundos**

Buscando melhor explicar a narrativa selecionada para se explorar no jogo, e suas consequências ao projeto, é importante explicar sua origem. 40 Mundos é o nome do cenário criado por Eduardo de Azevedo dos Santos para um jogo de RPG (Role Playing Game), um tipo de jogo onde um grupo de pessoas, guiados por um Mestre de jogo, dita uma história, em que os jogadores interpretam personagens que interagem com o cenário fictício, normalmente acompanhados de miniaturas físicas, tabuleiros e dados. Este tipo de

jogo é muito utilizado para experimentações de temáticas e diversos sistemas de jogo, e como tal, inspirou a origem da história dos 40 Mundos e a mitologia criados para este jogo.

40 Mundos é um universo ficcional, que se passa em um futuro distante, onde a humanidade como um todo, por algum motivo não completamente compreendido, saiu do sistema solar e passou a habitar e colonizar outro, onde são encontrados especificamente 40 planetas, habitáveis e únicos, com seus respectivos ecossistemas, condições climáticas e recursos naturais. Esses fatores contribuíram para o surgimento de diferentes focos coloniais e, conseqüentemente, diferentes nações, culturas e objetivos, assim como fortes linhas econômicas, sistemas políticos e rivalidades. Este seria o resumo de onde se passa o jogo em questão, porém como desenvolver cada aspecto deste contexto, quais e quantos personagens se encontram na trama ainda não está definido. Como dito anteriormente, o foco do jogo não são os planetas e seus ecossistemas em si, mas sim a exploração espacial por meio de uma nave, na qual o jogador é seu piloto ou capitão. Isso só é possível pois dentro deste sistema solar, nos espaços entre planetas, encontram-se uma grande variedade de ruínas, campos de asteroides e estações espaciais gigantescas, povoando os espaços entre planetas e dando vida e razão para o jogo.

Para começar a resolução destas perguntas é necessário explorar os outros conceitos da tétrede, que ajudariam a definir requisitos específicos para a narrativa. Entretanto, alguns aspectos já podem ser definidos, e por este motivo um requisito preliminar para a narrativa foi definido, e conseqüentemente influenciará os estudos seguintes: (I) Não utilização de narrativa direta, ou seja, expor de maneira sutil ou interpretativa elementos importantes para a construção de mundo de jogo, seja por meio de suas mecânicas ou elementos artísticos.

#### **5.4 - Referencial de estilo e da linguagem dos jogos**

A estética do jogo é, segundo Schell (2008), o aspecto mais tangível ao usuário, e, portanto, entende-se como essencial que seu planejamento e execução transmitam as ideias principais do jogo sem gerar atrito ou confusão no jogador. A definição de um estilo é então responsável pela junção coesa de elementos como arte e música para criação de uma atmosfera capaz de transmitir sensações específicas de forma coesa e consistente com o tipo de jogo e suas mecânicas.

Esta parte da coleta referencial se restringe à toda inspiração visual voltada ao estilo do jogo. Vários dos exemplos aqui listados influenciaram decisões-chave ao longo do

desenvolvimento do projeto, as mesmas características que definiram estas decisões serão listadas ao longo desta seção. As obras selecionadas, assim como outras fontes de informação relevantes para o referencial estético, expressam individualmente alguma característica visual idealizada para o jogo. As escolhas referenciais foram feitas com base na paleta de cores, estilo estético (arte 2D, 3D e subseqüentes características) e as sensação transmitida por sua execução dentro dos objetos de estudo específicos, levando em consideração elementos como composição e como seus elementos estéticos também complementam suas mecânicas.

## **Astroneer**

**Figura 6:** Ilustração de capa para o jogo Astroneer



(Fonte: <https://store.steampowered.com/app/361420/ASTRONEER/>)

Astroneer é um jogo de Mundo Aberto, exploração, sobrevivência e *Sandbox* (estilo de jogo caracterizado pela restrição mínima das atitudes do jogador, permitindo-o descobrir e alterar o mundo onde está, tal qual uma caixa de areia, como indica o nome). Este jogo possui uma paleta de cores vibrantes e saturadas (Figura 6), que apesar da baixa fidelidade visual de seus elementos tridimensionais, consegue retratar de forma rica e visualmente impressionante um universo vasto e exuberante, fato este que justifica e instiga a exploração, um de seus elementos mais importantes.

## **Necropolis**

Necropolis é um jogo Roguelike, cooperativo de ação e aventura, que usa cores frias e tons escuros para transmitir uma atmosfera opressora e tensa. O jogo assim como Astroneer, utiliza de elementos tridimensionais de baixa fidelidade (*low-poly*) sem perder

qualidade gráfica, pois um de seus principais elementos estéticos é a utilização do *cartoon*, maneira caricata de representar objetos e personagens, remanescentes de desenhos animados ou outras abstrações da realidade. Este jogo em específico foi selecionado por seu uso eficaz das cores para passar uma atmosfera depressiva e tensa, algo que contrasta bem com a estética cartunesca de seus personagens, resultando em algo similar à uma metáfora ou uma ironia, algo que realmente funciona e percebe-se pois o jogo também usa de humor negro e sarcasmo ao se dirigir ao jogador, resultando em uma excelente experiência estética e uma exímia coesão de arte, música e experiência.

**Figura 7:** Cores frias e muito uso do preto na imagem de capa do jogo Necropolis



(Fonte: [https://store.steampowered.com/app/384490/NECROPOLIS\\_BRUTAL\\_EDITI](https://store.steampowered.com/app/384490/NECROPOLIS_BRUTAL_EDITI)  
[ON/](#))

## Polyquest Worlds

Diferentemente das demais, esta referência não é de um jogo, mas sim um produto disponível na loja virtual da Unity. Contendo diversos objetos já prontos para uso em jogo, a página de venda deste produto possui diversos exemplos de seus produtos, feitos por profissionais. Usando apenas da iluminação, cores e posicionamento de objetos, demonstram poder criar paisagens e ambientações diversas que transmitem diferentes sensações, prezando o uso inteligente e diversificado de uma quantidade não muito grande de recursos. A maneira com que os criadores deste produto utilizam os objetos criados, demonstra que, mesmo com uma baixa quantidade de objetos, pode-se criar cenários coerentes e efetivos, sendo este o principal motivo de seu destaque nesta seção. Não obstante o exímio uso de seus elementos, a página principal para compra deste produto também demonstra elementos técnicos e estruturais, como demonstrações de suas diferentes aplicações e versões simplificadas dos modelos, que fazem de objetos tão simples (como rochas e paredes) elementos feitos com verdadeira atenção e esmero.

**Figura 8:** Imagem principal do produto Polyquest Worlds na loja virtual da Unity



(Fonte:

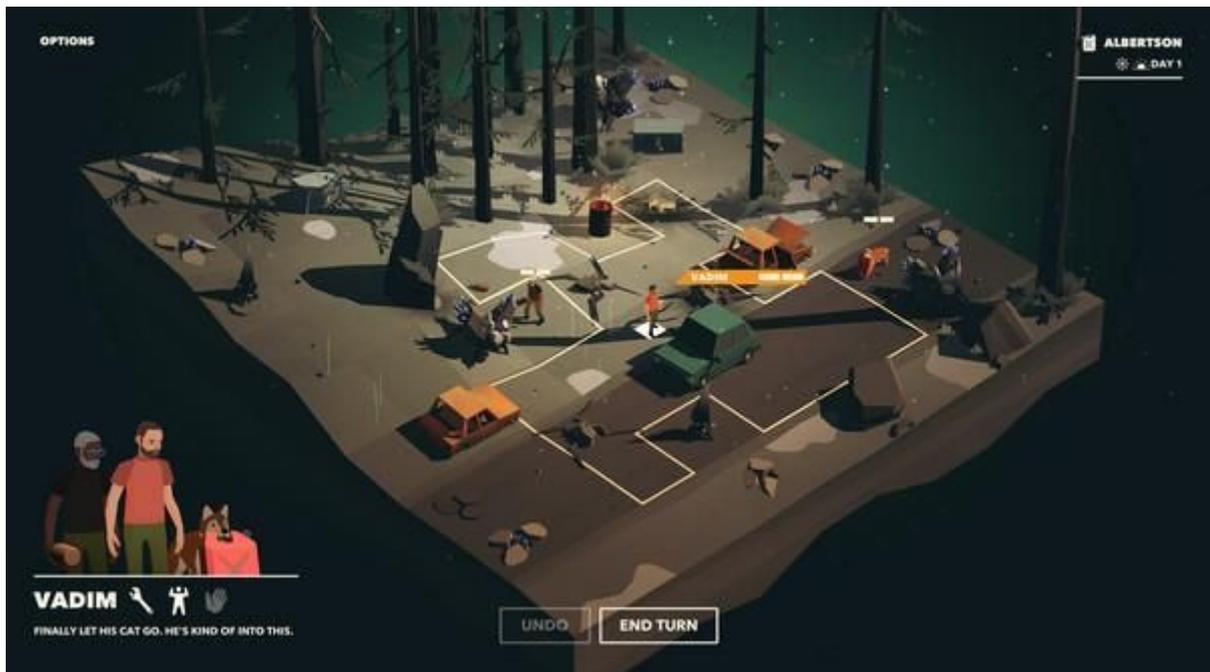
<https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/polyquest-worlds-full-pack-vol-1-746>

31)

## Overland

Overland é um jogo independente de Sobrevivência e exploração no qual o jogador deve buscar por comida e abrigo num EUA pós-apocalíptico. O jogo utiliza de tons frios e pouco saturados para retratar uma atmosfera inabitada e inóspita. O jogo apesar de não estar lançado ao público possui uma boa quantidade de material liberado a mídia, fazendo-se entender que suas ambientações se passam exclusivamente em dioramas como o mostrado na Figura 9, demonstrando a possibilidade de se passar a ideia de um contexto maior de mundo com poucos elementos visíveis em cena. Esta lógica de síntese dos elementos visuais, mostrando apenas o essencial sem deturpar a mensagem que o jogo quer passar e ao mesmo tempo casando-a com sua mecânica é uma referência, que caso absorvida e bem executada ajudaria a utilizar de forma eficiente os poucos recursos produtivos disponíveis ao projeto.

**Figura 9:** Demonstração de cenário em formato de diorama no jogo Overland



(Fonte: <https://finji.co/games/overland/>)

Finalmente, ao analisar estas referências foi possível traçar alguns elementos principais e importantes compartilhados entre eles em relação a seu estilo artístico e o que poderia ser utilizado no projeto e por fim traçar requisitos artísticos para a parte de produção: (I) Criar uma atmosfera capaz de reproduzir sensações como as descritas no High Concept (Conflito, Contemplação e Descoberta); (II) assim como Overland e Necropolis, conseguir criar uma unificação artística entre elementos do jogo, por mais estilizados que sejam, onde nenhum elemento em si destoe dos demais, criando coesão e credibilidade para o mundo retratado, (III) assim como Polyquest, prezar pelo minimalismo e alto reaproveitamento de objetos de formas criativas e imperceptíveis ao olho do jogador, de forma a apenas acrescentar à experiência; (IV) e finalmente como Astroneer, criar cenários dignos de apreciação, que incitem a exploração por meio de seus elementos visuais assim como relevância mecânica ao jogo.

### **Star Wars e o Retrofuturismo**

Finalmente, usado como inspiração visual é possível analisar o movimento estético do retrofuturismo, ou seja, toda produção visual que representa uma visão do futuro concebida antes de 1990, significando a mistura de elementos e tendências visuais hoje consideradas “retrô”, com elementos da ficção científica. Um exemplo de visão estética retrôfuturista, é Star Wars (LUCASFILMS, 1977). A série de filmes retrata um universo completamente diferente do nosso, onde viagens espaciais, andróides e armas a laser são elementos comuns e corriqueiros. A franquia de Star Wars também possui um grande acervo de imagens conceituais criadas para a produção dos filmes, e são com base nessas imagens que serão extraídos os requisitos visuais para a captação da essência do retrofuturismo em Star Wars e as principais lições e características retiradas para o uso na criação dos elementos visuais do jogo. Para análise, dentre centenas de imagens criadas pelo artista Ralph McQuarrie, foram selecionadas duas.

**Figura 10:** Pintura conceitual de nave viajando para uma grande estação espacial.



Fonte: <https://imgur.com/gallery/xM8U0>

**Figura 11:** Pintura conceitual de uma nave-cidade na atmosfera do planeta Beshin.



Fonte: <https://imgur.com/gallery/xM8U0>

Estas pinturas possuem elementos visuais característicos de pinturas dos anos 70, feitas com tinta guache, paletas de cores que variam do monocromático ao complementar, em que se usam cores de tons semelhantes, assim como a grande exploração de tons pastéis, alto contraste entre cores e formas no estilo *streamline moderne*, sendo este caracterizado pelas formas angulosas e arredondadas, algumas das características do movimento artístico de Art Deco, como é possível observar na Figura 10, na qual a forma geral das grandes naves esféricas é contraposta com seus detalhes retangulares, quadrados e grandes pontes verticais entre suas camadas. A Figura 11 também demonstra mais claramente o uso destes contrastes, não apenas pelas terminações arredondadas das extremidades da grande nave-cidade, mas também por suas grandes retas horizontais e janelas de seu interior. Adicionalmente, é possível analisar em ambas as imagens a presença de um senso de escala, em que pequenas naves são retratadas ao lado de estruturas colossais e planetas, proporcionando uma outra característica conceitual ao universo de forma sutil, apenas pela composição, entende-se a capacidade tecnológica e a escala do que é possível construir no universo retratado.

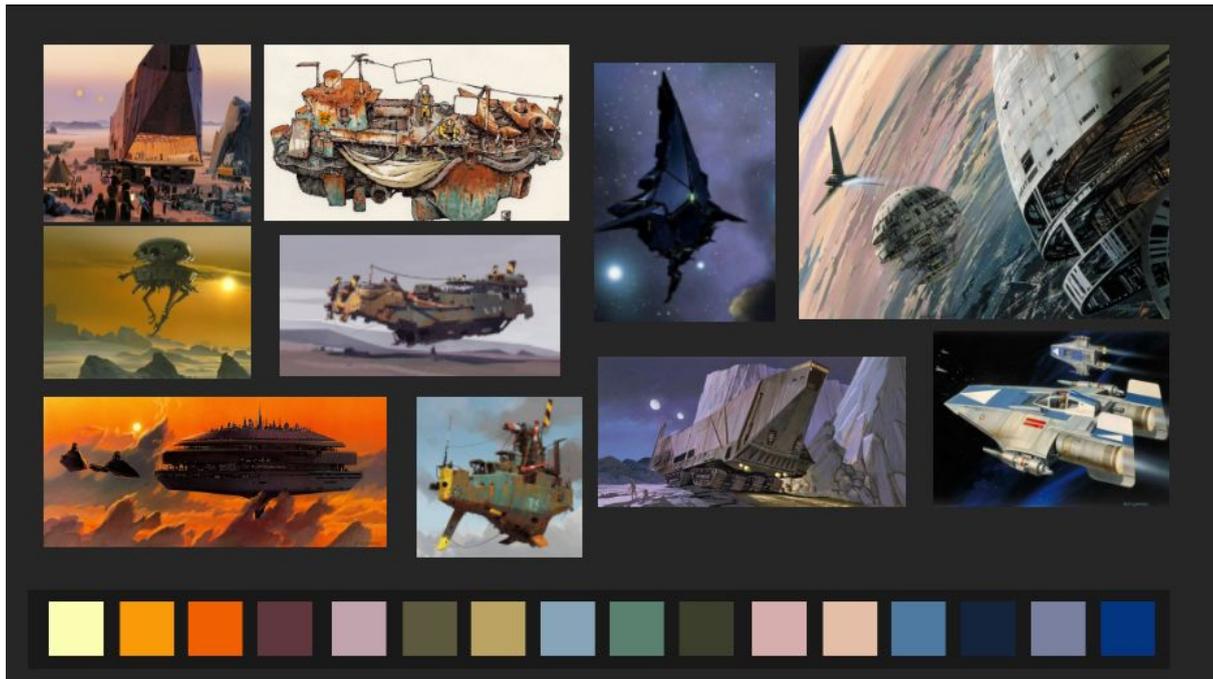
Dito isso, em com base nas análises das peças conceituais de Ralph McQuarrie, retira-se alguns requisitos visuais importantes: (I) O uso do contraste entre elementos visuais em cena, como cor, escala e formas geométricas para atingir sensações que impressionem e causem a imersão pela experiência visual; (II) A inspiração pelo uso de elementos do *streamline moderne*, elementos da aerodinâmica e pensamento científico da década de 1920; (III) O uso de paletas de cores monocromáticas e complementares na retratação do espaço e o alto contraste entre cores e preto, apesar do constante uso de tons pastéis e pouco saturados em conjunto.

Estas são as principais informações em relação a lógica para a produção de elementos visuais e as referências que influenciaram estas decisões. Porém, ao se falar da prática de criação de elementos em conjunto à técnica, existem outros tipos de referência relevantes que auxiliam ao longo da produção. Estas vão além dos jogos, e consistem de gêneros visuais derivados da cultura pop, produção de filmes e outras mídias visuais como retratado ao falar do retrofuturismo e a estética de Star Wars.

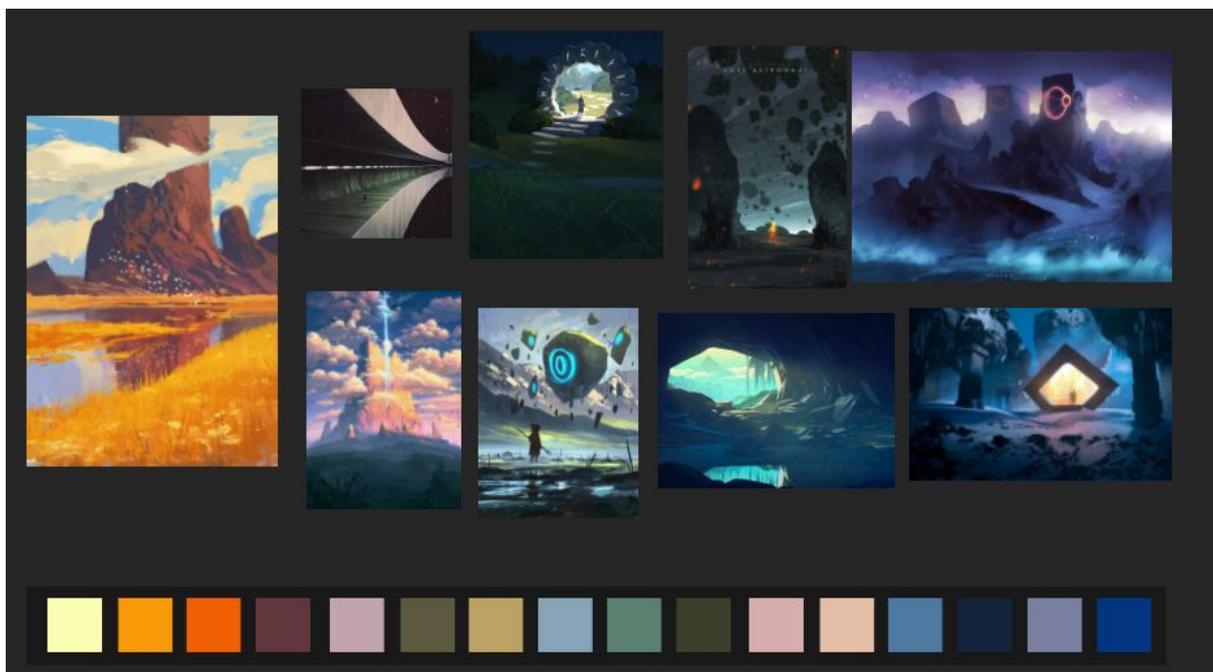
Para utilização dessas mídias alternativas, foi feito um painel visual com obras previamente analisadas, onde alinhadas às suas respectivas características, foram criadas em sequência requisitos estéticos para a produção dos elementos gráficos do jogo, como modelos 3D, Interface do usuário, cenários e paleta de cores, assim como alinhando as imagens selecionadas as emoções possivelmente atribuídas dentro do projeto. Para isso

foram criados quadros (Figura 12 e 13) ilustrando conceitos gerais sobre a estética, denominados quadros de humor.

**Figura 12:** Quadro de humor feito para exploração das naves do projeto.



**Figura 13:** Quadro de humor voltado a exploração de cenários do projeto.



Ambos quadros de humor, ou painéis semânticos, permitem a exploração de referências visuais de obras diversas, selecionadas por evocar sensações almejadas ao desenvolvimento estético do projeto, buscando a identificação de elementos em comum compartilhados entre as obras, como estilos visuais, formas e cores utilizadas.

Para esta tarefa, foram feitos dois quadros, um destinado a exploração de naves e objetos mecânicos, previstos a serem prevaletentes elementos visuais no jogo dadas as temáticas de ficção, e outro focado em cenários e a temática de fantasia. A grande característica em comum retirada de ambos, e observada por meio das imagens (Figura 12 e 13) são suas paletas de cor. Extraídas diretamente das imagens, as amostras de cor posicionadas na parte inferior das imagens demonstram tons excessivamente escuros, frios e dessaturados, em contraste com poucas fontes de iluminação, que nas ilustrações são representados em tons quentes e mais saturados, salvo quatro exceções de ilustrações com representações de cenários à luz do dia, em que o seu foco foi a representação de elementos mecânicos ou de cenário.

Estes painéis semânticos serviram por enaltecer a análise e pesquisa de referências em jogos assim como reforçar os requisitos previamente estabelecidos, sendo também usados como referência na ideação e geração de alternativas visuais.

## **5.5 - Referencial Mecânico**

As mecânicas de um jogo são as regras que definem como o jogador interage com o sistema e, como tais, devem ser projetadas levando em consideração a experiência do jogador e o que o mesmo pode ou não pode fazer. Dito isto, é essencial para um jogo que suas mecânicas sejam claras e eficientes em comunicar seus respectivos papéis, e para tanto devem ser projetadas e conectadas com seus respectivos elementos visuais de maneira adequada, caso contrário a experiência do jogador pode ser imprevisível e consequentemente insatisfatória.

A análise de semelhantes nesta seção foi feita com o intuito de separar os principais pontos em comum entre os jogos selecionados do gênero, o que possivelmente pode trazer diferentes abordagens mecânicas ou soluções para uma mesma problemática. Com base nesta análise serão traçados os principais elementos mecânicos relevantes e a geração de requisitos neles inspirados. Todos os jogos selecionados se enquadram em pelo menos um dos principais temas do *high concept*, conflito, contemplação e descoberta, além de possuir ao menos um dos gêneros previamente selecionados (Ação, Exploração, Shooter,

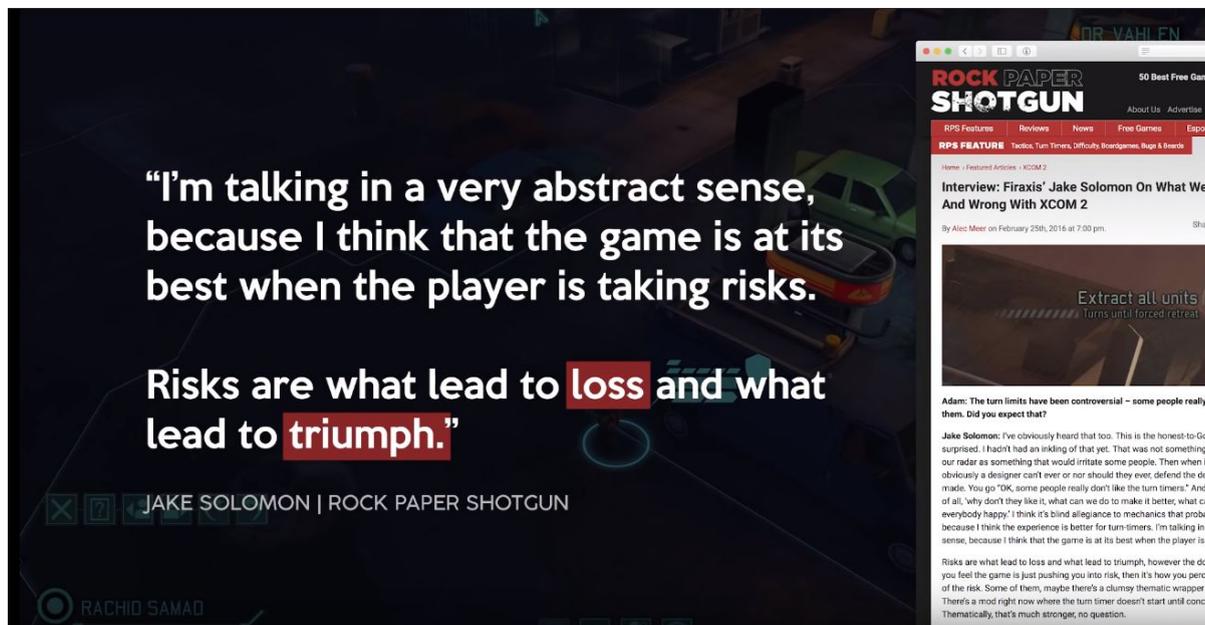
Roguelike). Entretanto, a partir do principal gênero do jogo, o Roguelike, foram selecionados pontos principais ligados ao gênero e as respectivas particularidades da obra analisada, que serão abordados em cada análise, estes são: Recompensas, Dificuldade e Condição de Vitória e Derrota, Estágios e Níveis, Progressão e Características notáveis, sendo estes elementos selecionados por englobarem de forma genérica compostos compartilhados ao mesmo tempo por uma grande maioria de jogos, conseguindo então homogeneizar a análise referencial para que a extração de requisitos seja mais palpável.

### **X-COM**

Este é um jogo tático de ficção científica criado em 1993 pela empresa MicroPose, no qual o jogador assume o controle de um grupo especial de indivíduos encarregados de defender o planeta de alienígenas. O jogo possui uma vasta gama de personagens únicos e customizáveis, permitindo ao jogador controle de seus nomes e atributos, o combate do jogo é por turnos, onde a Inteligência artificial encarregada de controlar os inimigos se alterna em várias etapas decisórias contra o próprio jogador, conferindo uma característica estratégica e metódica ao jogo.

O jogo, por meios de suas mecânicas, confere ao jogador a capacidade de escolher, customizar e assistir o desenvolvimento dos personagens de seu time, esta característica em específico resulta na facilidade de envolvimento do jogador com seus personagens, tornando os confrontos do jogo ainda mais intensos, visto que a morte de um personagem é permanente e irreversível dentro de uma sessão de jogo. X-com possui também uma lógica projetual interessante, em que o sistema do jogo recompensa ações criativas e corajosas, visto que um dos pilares fundamentais de seu design é a de incentivar o jogador a tomar decisões arriscadas, segundo o que diz seu diretor criativo Jake Solomon (MEER, 2016).

**Figura 14:** Citação de Jake Solomon sobre a lógica projetual da série X-COM



(Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=7L8vAGGitr8&t=27s>)

A citação de Jake implica que são situações de risco que levam a perda e ao triunfo, algo que pode ser relacionado ao ciclo de vitória e derrota de jogos do estilo Roguelike comentado por Tom Caldwell (2015), e conseqüentemente justifica o engajamento do jogador, o apego emocional que se tem com os personagens e conseqüentemente as emoções positivas e negativas provenientes do sucesso ou fracasso. Esta é uma valiosa informação em termos projetuais, pois é possível afirmar, com base nos jogos capazes de gerar esses vínculos afetivos entre personagem e jogador, que o alcance das emoções, assim como a eficácia de momentos de tensão, se tornam maiores e mais impactantes.

Finalmente, é possível inferir que capitalizar mecanicamente em cima dos riscos e dificuldades do jogo, se torna mais efetivo quando se tem um vínculo afetivo com os personagens, assim como a importância de se incentivar riscos e ações simultaneamente positivas e negativas, com resultados adversos, essas foram as principais lições mecânicas extraídas desta referência.

### **Binding of Isaac: Rebirth**

Binding of Isaac é uma série independente de jogos criado e produzido por Edmund McMillen e Florian Hims. Inspirado pelo gênero Roguelike este jogo conta uma história interpretativa sobre os medos infantis de crescimento e responsabilidades, em que o jogador assume o controle de Isaac, um menino atormentado que em uma tentativa de fugir

da mãe abusiva descobre um complexo de cavernas e masmorras embaixo de sua cama, habitado por seres medonhos. O jogo conta com os principais elementos do gênero Roguelike, possuindo um extenso grau de variedade a cada nova sessão de jogo. Isto ocorre particularmente pois a lógica de seus sistemas segue um formato de progressão interessante, onde a cada novo nível, uma série de salas proceduralmente criadas com desafios e recompensas diferentes, são posicionadas de forma probabilística, permitindo que cada nova sessão de jogo possa ser experimentada de forma diferente a anterior. Cada nível possui uma série de regras e salas especiais, como a sala do tesouro que confere a Isaac uma recompensa que aumenta seu poder caso o mesmo possua uma chave para abri-las. Estas recompensas podem mudar diversos aspectos da mecânica de jogo, como a força e velocidade do jogador, assim como a quantidade de dinheiro, vida, sorte entre diversas outras possibilidades de uma imensa variedade de efeitos criativos e interessantes. Conseqüentemente, dentro de uma única partida o jogador pode conseguir várias recompensas, isso somado a imensa variedade de mais de 500 itens únicos, diferentes personagens e vários elementos desbloqueados a cada nova sessão, faz com que seja praticamente impossível repetir uma mesma sequência de eventos.

Uma das problemáticas de design encontrado no jogo, entretanto, é a falta de informação fornecida ao jogador, como por exemplo o fato de que itens novos nunca antes vistos por um jogador não mostram informação nenhuma de seus efeitos antes de serem adquiridos, o que, dependendo de seus efeitos (que são permanentes e irreversíveis em sua grande maioria), pode estragar a experiência de jogo, alterando drasticamente o funcionamento de alguma mecânica ou causando um efeito negativo indesejado.

A maior lição absorvida desta referência se vê presente no uso inteligente de seu ciclo de jogo, onde as sinergias presentes entre seus elementos (Itens, personagens, salas e inimigos), apresentam ao jogador constante motivação para reiniciar e tentar novamente a despeito de seu sucesso ou fracasso. Sistemas inteligentes e lógicas de construção de jogo sistemáticas recompensam tanto jogadores casuais quanto jogadores dedicados, é possível ver isto também pela enorme comunidade de jogadores ainda ativos hoje, como Northernlion, um youtuber com mais de mil vídeos especificamente sobre The Binding of Isaac e suas expansões, novamente explicitando a capacidade dos jogos do gênero Roguelike de engajar e cativar jogadores por longos períodos de tempo.

## Risk of Rain 2

Outro jogo bem sucedido dentro do gênero de Roguelike é o jogo Risk of Rain 2, um Shooter, Multiplayer de ficção científica no qual o jogador assume o controle de um sobrevivente em um planeta alienígena inóspito, que deve navegar diferentes mapas onde o objetivo é encontrar um teletransporte e ativá-lo, conseguindo assim prosseguir ao próximo nível e eventualmente o fim do jogo. Este jogo foge ligeiramente da fórmula de geração procedural de outros do gênero, possuindo mapas que possuem o mesmo layout, permitindo que ao longo do tempo o jogador se familiarize com seus padrões e caminhos, em contrapartida, a ordem de níveis é randômica, assim como suas recompensas. Durante cada sessão, o jogador elimina monstros de seu caminho coletando recursos, estes são usados para abrir baús e outros tipos de recompensa disponíveis em cada mapa. Esta característica de posicionar recompensas de forma procedural a cada etapa de jogo incentiva a exploração, criando uma relação interessante entre explorar cada mapa por completo e conseguir uma grande quantidade de recompensas, ou acelerar seu avanço apenas ao procurar pelo próximo teletransporte, algo possível já que o jogo não restringe a ordem com que o jogador deve fazer as ações, entre explorar, se defender e passar de nível. Esta falta de regramento no funciona apenas pois sua dificuldade não é fixa, ela aumenta linearmente com o passar do tempo, assim como seus inimigos, que aparecem em ondas contínuas e ininterruptas, dando ao jogador pouco tempo de descanso, conferindo ao jogo um ritmo frenético e intenso. Este estilo rápido proporciona momentos de tensão e recompensa, assim como diversas dinâmicas em relação a conquistas e recordes, como por exemplo um baú especial no terceiro mapa do jogo que só pode ser aberto caso seja alcançado em menos de 10 minutos e possui uma recompensa excepcional, o que por sua vez pressupõe que caso o jogador o alcance a tempo, ele não pode explorar por completo os estágios anteriores, resultando numa variedade de estilos de jogos e recompensando diferentes tipos de jogadores, sejam eles metódicos, exploradores, técnicos ou velocistas.

O jogo atualmente está em *Early Access*, ou seja, é um jogo lançado antes com a proposta de dar o acesso antecipadamente e com base nos retornos de seus jogadores, continuamente melhorá-lo até a data de seu lançamento. Ou seja, dentre personagens e Itens disponíveis os jogadores têm acesso a apenas uma fração do que foi planejado para o projeto final, estratégia essa que se prova eficiente visto que o jogo mantém um constante número de jogadores ativos segundo o site Steam Charts. Dito isto, o balanceamento e progressão do jogo, mesmo com um número pequeno de recompensas a disposição ainda permite bastante variedade de *gameplay*. Cada item fornece um efeito genérico e pode ser coletado diversas vezes, muitas vezes resultando em jogos em que se coletou centenas de

objetos diferentes com efeitos variados, como mostra a Figura 15, na qual um jogador conseguiu coletar mais de 300 itens.

**Figura 15:** Tela de finalização do jogo Risk of Rain 2, mostrando a pontuação final do jogador e seus itens acumulados ao longo da sessão.



(Fonte: [https://www.reddit.com/r/ror2/comments/bmuj22/my\\_first\\_insane\\_run/](https://www.reddit.com/r/ror2/comments/bmuj22/my_first_insane_run/))

Consequentemente, é possível analisar pela forma com que Risk of Rain 2 lida com seu sistema de itens e progressão que mesmo ainda estando em desenvolvimento, que se seu sistema de jogo assim como as regras e possibilidades de resultado a cada nova sessão de jogo for suficientemente diferente da sessão anterior, é possível alcançar uma experiência de jogo positiva, e assim como Binding of Isaac, mostra-se que variedade de opções e efeitos conseguem conferir a um jogo imensa quantidade de conteúdo. Além disso, um dos diferenciais importantes de Risk of Rain 2 é seu ritmo acelerado, que uma vez combinado com suas regras de jogo termina por construir uma linha de progressão natural permitindo a imersão de diversos tipos distintos de jogadores. Naturalmente, esta é uma vantagem para o jogo, pois unicamente pela maneira com que o jogo foi planejado ele se torna mais acessível.

## Spelunky

Spelunky (YU, 2008), criado por Derek Yu, é um jogo de plataforma com elementos de Roguelike. Dentro do jogo, deve-se explorar diversos níveis gerados proceduralmente, o

jogador é disposto da ação típica de jogos de plataforma, o ato de pular, além de outras ferramentas específicas do jogo, como a coleta de diversos itens, entre eles estão bombas, bumerangues e diversas outros equipamentos utilitários que permitem diferentes ações que modificam o *gameplay*. Além dos elementos de plataforma, Derek se inspirou em elementos clássicos de jogos do tipo Roguelike, como seus níveis procedurais, porém ainda mais importante usando um aspecto bem obscuro herdado dos primeiros jogos do gênero como Dwarf Fortress (Bay 12 Games, 2006), todos os elementos de jogo estão submetidos às mesmas regras.

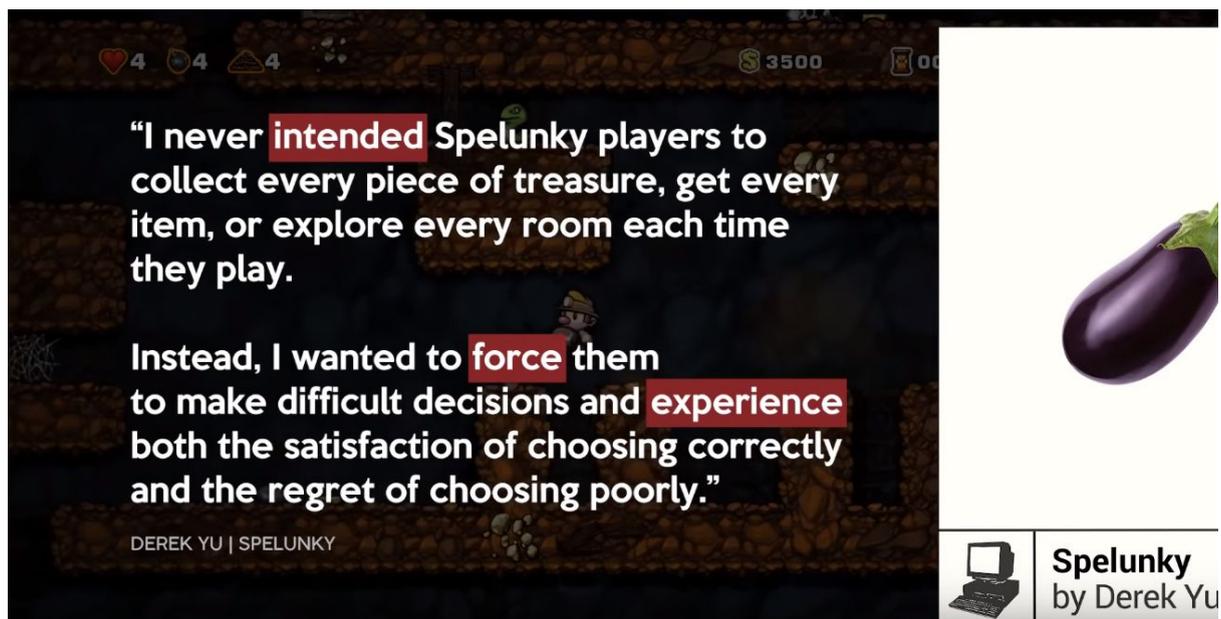
Este elemento funciona da seguinte maneira, todos os objetos de jogo, como inimigos e itens, devem estar sujeitos a interação da mesma maneira, em Spelunky o jogador tem acesso a duas ações “Usar” e “Chutar”, tradicionalmente em um jogo de plataforma tradicional, supõe-se que um jogador poderia por exemplo Chutar um Inimigo e Pegar um item, entretanto, como afirma Derek em seu livro que compartilha o nome com seu jogo Spelunky (YU, 2016), ele optou por acrescentar este nível extra de complexidade ao jogo aonde inimigos, itens e quaisquer outros objetos poderiam ser usados, segurados e chutados, criando mais restrições criativas para o jogo.

Esta fusão de gêneros distintos foi intencional, em seu livro, Derek explica que a ideia do jogo veio de uma necessidade de se aproveitar o melhor de ambos, deixando de lado ao máximo os elementos que considerava negativo. A respeito de Roguelikes, Derek afirma que a complexidade desnecessariamente grande da maioria dos jogos criava barreiras de entrada para jogadores novos, fazendo com que a grande maioria das situações de vitória do jogo dependessem de centenas de horas de jogo e diversos conhecimentos prévios, além da memorização de uma grande quantidade de comandos e suas respectivas interações dentro do jogo. Alternativamente, jogos de plataforma são incrivelmente acessíveis, porém em sua simplicidade encontram-se outros defeitos inerentes ao gênero, como a grande dependência na memorização de mapas para que se tenha sucesso, tornando o aprendizado individual do jogador mais dependente de sua memória do que em seus reflexos ou aprendizados das mecânicas de jogo, e conseqüentemente com uma finita lista de níveis jogáveis existe um desgaste natural do jogador, tornando os mesmos mapas repetitivos. Foi na união de ambos os gêneros que encontra-se a possibilidade de consertar essas deficiências, mapas aleatórios valorizam o conhecimento do jogador a respeito dos sistemas da mecânica, morte permanente faz com que o jogador não tenha novas chances em um mesmo mapa criando um maior envolvimento em cada sessão de jogo, os elementos de plataforma permitem maior

acessibilidade ao gênero Roguelike, assim como a redução de seus comando e interações, enquanto ao mesmo tempo garantindo profundidade para jogadores experientes.

Adicionalmente, Spelunky possui um subtema de exploração, no qual a cada nível existem pequenos trechos fechados ou bloqueados e cabe ao jogador decifrar como acessá-los, além de objetos misteriosos e quebra-cabeças complicados. Em seu Livro, Yu fala, “eu queria forçar (o jogador) a fazer decisões difíceis e experimentar tanto a satisfação de escolher corretamente quanto o arrependimento de escolher errado”, em tradução livre, no qual existem diversas salas desnecessárias em seus níveis, e cabe ao jogador decidir se vale a pena explorá-las ou não.

**Figura 16:** Derek Yu explica como projetou a exploração em Spelunky



(Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=Uqk5Zf0tw3o&t=311s>)

Esse mesmo tipo de troca, no qual o jogador tem uma opção e uma consequência a sua escolha pode ser observada intencionalmente por meio do jogo, como por exemplo: se o jogador explorar por muito tempo um nível, um fantasma aparece e começa a caçar incessantemente o jogador, contato direto com o mesmo resulta na perda de jogo, outro situação é a do ídolo dourado, na qual o jogador pode optar por pegá-lo, correndo o risco de acionar uma armadilha letal. Além disso, existem situações sutis de jogo como a loja, um tipo especial de sala onde o jogador pode trocar suas moedas por itens úteis, ou pode simplesmente roubar o dono, que por sua vez ficará hostil e perseguirá o jogador por todos os níveis seguintes. Essa variedade de opções do que o jogador pode fazer, mas não

necessariamente deve fazer em uma mesma sessão de jogo, configura a versatilidade e rejogabilidade de suas mecânicas, conseqüentemente sendo simultaneamente acessível, profundo e divertido.

Spelunky, tanto o livro quanto o jogo, são ricos em informações úteis para o desenvolvimento e compreensão do processo de game design, mas para este projeto a principal lição retirada de ambas as referências se dá pela clara acessibilidade das mecânicas principais somadas a profundidade permitida pela forma com que seus elementos complementares foram projetados, conseguindo prender jogadores casuais e cativar jogadores experientes, outras lógicas projetuais como regras de geração de mapa assim como a criação de regras a que todos os elementos de jogo devem obedecer também são igualmente importantes, porém discutíveis dentro de sua possível relevância para este estudo. Não obstante, o resultado desta análise extrai dos componentes de jogo requisitos mecânicos que serão abordados a seguir.

Como observado, algumas características específicas dos jogos analisados se destacam além de suas características superficiais, com base nisso é possível traçar requisitos básicos e específicos para o desenvolvimento de mecânicas. Requisitos básicos são aqueles que definem características essenciais para o jogo, normalmente configuram aspectos indispensáveis que acompanham o gênero selecionado para o projeto, como a mecânica de tiro no desenvolvimento de um Shooter, em outros casos estas podem ser pré-definidas antes de se começar um projeto, advindas da intenção de se projetar em volta de uma característica específica alheia ao gênero, como no caso deste projeto e sua relação com a exploração, algo especialmente importante e que será explorado mas que não define seu gênero, em contrapartida algum projeto pode também ter limitações particulares, orçamentárias ou restrições propositais de desenvolvimento, algo como uma Game Jam, evento no qual um jogo deve ser feito dentro de um tema específico e um curto período de tempo. Dito isso foram gerados os requisitos mecânicos básicos, que são: (I) Gerar mecânica de tiro para enquadrar o jogo no gênero de shooter; (II) Gerar mecânica que enquadre o jogo no gênero Roguelike; (III) Gerar mecânica que incentive exploração; (IV) Criar um estrutura de ciclo de jogo fechado e rejogável; (V) Criar sistema de combate; (VI) Criar mapas proceduralmente geráveis e seus elementos complementares (inimigos, itens, variações de salas).

Para gerar requisitos específicos, utilizou-se da pesquisa de referenciais, produzindo com base em suas análises objetivos claros e características a serem replicadas, que caso contrário não poderiam ter sido encontradas, outro tipo de requisitos específico vêm

novamente da pesquisa, neste caso a de gênero, buscando aprofundar mais em opções criativas relacionadas às suas principais características, fugindo de requisitos óbvios ou mandatórios como na lista de requisitos anterior, por fim existem aqueles gerados por desafios auto impostos projetualmente, como atingir um certo resultado ou ter um tipo específico de mecânica predefinida que se destaca ou não necessariamente atrela-se a um gênero, como por exemplo um sistema de trocas, classes de personagens ou elementos da progressão. Os requisitos específicos seguem como: (I) Devido a X-COM e Spelunky, a criação de mecânicas que incentivem a tomada de decisões e riscos; (II) Assim como Risk of Rain 2, Gerar um sistema de progressão ao longo da sessão de jogo e fora da sessão de jogo que incentive sua rejogabilidade; (III) inspirado em Binding of Isaac e Risk of Rain 2, gerar itens, personagens e inimigos variados que permitam variedade mecânica durante o combate; (IV) Igual Risk of Rain 2, projetar o combate mais a progressão de níveis para que se tenha uma experiência frenética e constantemente engajadora; (V) Para enquadrar com a proposta de jogo, desenvolver uma maneira de valorizar a contemplação e exploração do espaço e mundo em que o jogo se passa;(VI) Alcançar acessibilidade e profundidade por meio dos sistemas criados; (VII) para o intuito deste projeto, criar uma demonstração do sistema que contemple todos os elementos descritos de forma clara.

Por meio dos requisitos criados é possível alinhar as etapas seguintes do processo criativo, e com base nestes requisitos visuais e mecânicos estabelecidos serão geradas alternativas para suprir suas demandas. Alternativamente, para finalizar a lógica de pesquisa e geração de requisitos seguindo a lógica da téttrade de Schell, são brevemente abordados a pesquisa relacionada a história e tecnologia, que apesar de não serem grandes focos para a realização deste projeto merecem algum desenvolvimento visto que também compõe parte da lógica projetual e complementam partes específicas de elementos visuais e mecânicos.

## **5.6 - Referencial de Narrativa**

Como dito anteriormente na seção de referencial de história, a criação de um jogo naturalmente demanda a criação de um enredo. Por meio deste, o jogador conhece seu universo, entende seus personagens, complementando a possibilidade de imersão, ligação emocional e envolvimento de quem o consome. Diferentemente do que se normalmente entende por “história”, um enredo com começo, meio e fim, uma história é um ato de transmissão de informação e apesar de possuir sim estes três elementos, a ideia de como se transmitir essas informações é denominada narrativa. Esta é o principal objetivo desta

seção, focar em como contar uma narrativa de forma não tradicional e expositiva, focar na narrativa visual, aquela que acontece por meio de elementos semióticos, contexto e construção de mundo (*worldbuilding*), evitando exposições por meio de diálogos ou textos narrativos com progressões mais convencionais. Serão o alvo de discussão, seguindo a lógica do primeiro requisito traçado, a (I) não utilização de narrativa direta, ou seja, expor de maneira sutil ou interpretativa elementos importantes para a construção de mundo de jogo, seja por meio de suas mecânicas ou elementos artísticos. Esta separação arbitrária entre História e Narrativa foi feita com o intuito de representar como a etapa de pesquisa se deu cronologicamente, e como as outras pesquisas influenciaram esta etapa em específico. Dito isso, foram selecionados certos jogos que transmitem de alguma forma características importantes deste tipo de narrativa.

### **Dark Souls**

Este é um jogo produzido pela empresa japonesa FromSoftware e configura uma série de jogos de RPG e ação com uma temática gótica e de fantasia. Conhecidos por sua dificuldade o universo de Dark Souls é considerado rico, provido de uma história e mitologia própria que se estende ao longo dos três jogos da série. Interessantemente, nenhuma das iterações do jogo possui uma história clara, apesar de possuir diálogos e personagens o jogador nunca é introduzido de forma objetiva ao porquê das ações realizadas no jogo, tudo é interpretativo. O jogador é apresentado ao conceito de que ele tem uma tarefa a cumprir e todos os personagens ao seu redor possuem o mesmo tanto de informação que o próprio jogador, com diálogos em anedotas, metáforas ou simplesmente vagos relatando suas próprias histórias. Consequentemente, com o sucesso da franquia, os fãs do jogo tomaram a liberdade de organizar interpretações complexas dos jogos, gerando canais em mídias digitais completamente dedicados a estudar e relatar as histórias da mitologia e os personagens de cada jogo. Especificamente, especial destaque à VaatiVidya, canal do site YouTube que cresceu e passou a se sustentar com base nessas interpretações, análises e conteúdo em torno do jogo e sua história (KILLINGSWORTH, 2016).

Dark Souls consegue este fenômeno de manter a riqueza de detalhes em seus jogos apesar do meio com que usa para contar suas histórias por meio de seus elementos visuais e uso sutil de diálogos. Cada item ou equipamento presente no jogo possui uma descrição, acessível, porém de forma alguma obrigatória, que contém pequenos trechos de sua origem, trívias, personagens, algo sobre seus antigos donos e até mesmo dicas para o jogador curioso que se deu ao trabalho de ler. Além disso, o jogo possui uma

metalinguagem muito bem usada, na qual cenário e iconografia dizem muito sobre o universo e são projetados com cuidado para inferir certos acontecimentos e informações sem precisar de estruturas narrativas convencionais. Essa abordagem possui suas desvantagens, para uma grande maioria dos jogadores de Dark Souls a história é neutra ou quase inexistente ao longo de sua experiência de jogo, fazendo apenas com que os mais dedicados e atenciosos jogadores possam concluir e apreciar partes da história, o que consequentemente torna canais como o de VaatiVidya tão interessantes, pois o mesmo dedicou tempo e esforço para capturar os elementos subjetivos expostos dentro do jogo e os traduziu para um formato tradicional e inteligível de narrativa. Consequentemente, a partir deste relato tende-se a entender que a narrativa visual é um ponto crucial para o envolvimento e imersão dos jogadores, e que a história não precisa ser exposta de maneira tradicional para que seja apreciada, em contrapartida, entende-se que se um jogo possui uma narrativa subjetiva, a mesma não pode ser o foco de seu jogo, inferindo grande responsabilidade na mecânica para engajar e perpetuar a interação do jogador para que a narrativa penetre ao longo do *gameplay*.

### **Psychonauts**

Psychonauts é um jogo de plataforma desenvolvido pela Double Fine Productions, publicado pela Majesco e lançado em abril de 2005. Neste jogo, o protagonista possui a capacidade de entrar nas mentes de outros personagens e explorar terrenos surreais criados por seus subconscientes e personalidades. Um personagem metódico e calculista por exemplo possui uma mente extremamente organizada que configura um pequeno cubo monocromático como mostra a Figura 17.

**Figura 17:** Mente e personalidade são partes do Level design em Psychonauts.



(Fonte:

<https://www.neogaf.com/threads/psychonauts-has-the-finest-art-design-of-this-generation-im-ho-of-course-56k-no.45186/>)

Em contrapartida, com o avanço da história do jogo o jogador é forçado a interagir com personagens mais insanos, com personalidades e históricos mais problemáticos, levando a cenários mais surreais e interessantes. Psychonauts é um “Cult Classic”, termo popularmente usado para descrever títulos clássicos e importantes de forma geral, porém pouco apreciados em sua época de lançamento. Psychonauts mantém este título pois usa de forma inteligente o design de seus níveis para expor a personalidade de seus personagens, essencialmente fazendo com que o jogador sinta empatia e os entenda usando suas mecânicas em conjunto a narrativa. Esta ideia de usar o *level design* como principal foco para a narrativa visual é algo valioso e o principal diferencial vindo de Psychonauts quando se trata de sua história.

### **Outer Wilds**

Outro jogo que possibilita a experiência de uma história de uma maneira diferente é Outer Wilds. Este jogo de exploração e quebra-cabeças permite ao jogador explorar um pequeno sistema planetário fadado ao colapso, sua estrela após alguns minutos de jogo se torna uma supernova destruindo o restante dos planetas e o jogador junto, fazendo-o voltar ao seu ponto inicial, voltando o tempo e a contagem regressiva para o fim da estrela. Esse

pequeno *loop* permitiu o desenvolvimento de uma sequência programada de eventos e comportamentos a cada pequeno planeta, fazendo com que estes se comportem e deem acesso a diferentes informações em diferentes momentos. Logicamente e intencionalmente, o curto tempo até o reinício do sistema planetário não é o suficiente para que o jogador descubra todos os seus mistérios, integrando como parte essencial de suas mecânicas quanto tempo o jogador tem para realizar certas ações.

Esta dinâmica cria interações interessantes, e uma narrativa não linear na qual o jogador é exposto a vários diferentes aspectos do jogo de forma aleatória e deve sozinho organizar a ordem ideal com que deve visitar cada lugar e em qual momento. Os planetas gêmeos por exemplo, são dois dos planetas no qual o jogador pode visitar e explorar, um deles, se encontra coberto de areia que com o passar do tempo é despejado sobre seu vizinho como mostra a Figura 18. Consequentemente, o jogador pode explorar livremente o primeiro planeta vazio e seu interior, enquanto o outro lentamente revela seus conteúdos escondidos uma vez que a areia se esvai, impossibilitando o primeiro de ser explorado.

**Figura 18:** Planeta coberto de areia lentamente despeja seus conteúdos na segunda, tal qual uma ampulheta, motivo pelo qual são apelidados de “Gêmeos ampulheta” no jogo *Outer Wilds*.



Fonte: <https://www.fig.co/campaigns/outer-wilds/updates/679>)

A estranha configuração de que eventos sequenciais planejados acontecem para contar a história, porém em uma ordem que varia de acordo com a vontade do jogador é uma abordagem interessante a narrativa, possuindo um *loop* pequeno de ações e uma lente propositalmente pequena com que se pode observar os acontecimentos, mas que aos poucos aumenta conforme o jogador joga mais vezes com mais informações e foco do que a vez anterior. Este tipo de jogo é popularmente conhecido como “Clockwork Games” ou jogos de relógio em tradução livre, nomeados pela natureza precisa de relógios tradicionais e o funcionamento de suas engrenagens, tais quais os acontecimentos da narrativa do jogo. Apesar do diferencial desse jogo ser esta ideia de acontecimentos programados em uma linha do tempo fixa, a forma com que ele utiliza de seu pequeno ciclo de jogo para incentivar a rejogabilidade e o interesse do jogador no que ele pode encontrar nas próximas sessões de jogo é algo igualmente digno de inspiração e um dos objetivos extraídos desta referência.

Com base nessas análises entende-se que existe a possibilidade de utilizar da narrativa visual como o principal foco da narrativa de jogo, desta maneira está aqui traçado o objetivo específico de utilização desta linguagem como um dos focos projetuais, adicionalmente vale ressaltar que esta decisão possui vantagens estratégicas em relação a produção do jogo e não somente se classifica como uma decisão arbitrária, ao se abster da forma tradicional de narrativa desprende-se da necessidade projetual de confecção de um roteiro, tal qual os moldes de um filme ou história em quadrinhos. Projetualmente, a intenção de se retratar visualmente uma narrativa é algo primeiramente discutido e acordado internamente entre desenvolvedores para que se tenha um entendimento mútuo dos objetivos da história e quais elementos chave-devem ser transmitidos, por isso (I) entende-se a criação de uma narrativa lógica de acontecimentos em que motivações, contextos e acontecimentos são narrados visualmente por meio dos elementos presentes no Nível, tal qual *Psychonauts* (2005) e o design de seus níveis. Adicionalmente, a retratação de elementos do universo pode ser passado por elementos secundários de jogo como itens e descrições, logo assim como a série *Dark Souls* (II) propõe-se a exposição do universo, suas relações políticas desenvolvidas e quaisquer outros aspectos de personalidade de forma indireta ou com o mínimo uso de diálogo expositivo ou desnecessário, focando momentos de interação unicamente nas personalidades e personagens com as quais o jogador está interagindo, não o universo do jogo. Finalmente, como explicitado por *Outer Worlds*, (III) apresentar os elementos da narrativa aos poucos sob diferentes perspectivas, valorizando um ciclo de jogo pequeno ao mesmo tempo que se permite construir uma história grande e complexa.

## 5.7 - Referencial de Tecnologia

Finalizando a seção de pesquisas encontram-se as análises feitas em torno da tecnologia. Entende-se como tecnologia aquilo que permite a existência do jogo, em outras palavras as ferramentas e programas usadas para sua confecção e execução. Muitas das técnicas específicas utilizadas ao longo da criação do jogo demandam certas ferramentas, sendo a mais importante delas a *game engine*, ou motor de jogo, programa feito especificamente com uma biblioteca de funções pré-definidas capazes de auxiliar e acelerar a criação de jogos, normalmente contando com um motor gráfico capaz de renderizar elementos bidimensionais e tridimensionais, um sistema de simulações de física, entre outros suportes multidisciplinares para Códigos de linguagem, som e animação. Diferentemente de outros segmento de pesquisa, esta seção retratará escolhas baseadas na familiaridade dos projetistas com suas ferramentas específicas, o conhecimento de suas linguagens e funcionamento interno sem grande margem para deliberação e comparação com outras opções, o objetivo então é apenas relatar brevemente aspectos técnicos sobre o motor de jogo escolhido, para quais plataformas o jogo será projetado e quais restrições são geradas em razão destas decisões. Em seguimento, usando como critério a familiaridade prévia dos integrantes do projeto, o motor de jogo selecionado para sua confecção foi a Unity, sendo esta uma ferramenta gratuita e poderosa que permite a execução de projetos de diversos escopos e estilos, além disso, conta com constantes atualizações e melhorias, além de uma ampla comunidade ativa e engajada, de fácil acesso, repleta de conteúdo e tutoriais sem custo.

O jogo será projetado para computadores, especificamente para os sistemas operacionais Mac e Windows, esta decisão entende-se como uma limitação técnica e por conveniência, naturalmente quando trata-se de utilizar um sistema operacional como um console de jogo eletrônico, ou seja, uma ferramenta produzida e dedicada a executar jogos dos mais diversos, busca-se contato direto com seus desenvolvedores, pois as especificidades técnicas de cada aparelho requer a adaptação do código e funcionamento de jogo para interpretação daquele sistema. Dito isso, consoles normalmente desenvolvidas por grandes empresas, além de apresentarem suas especificidades técnicas e necessidades de adaptação, também detém ferramentas de interação específicas, como controles específicos, levando em consideração a falta de acessibilidade a este tipo de adaptação o projeto será limitado ao desenvolvimento para computadores. Logo inicialmente serão utilizados como veículos de interface para os controles e comandos do

jogo; o teclado e o *touchpad* ou *mouse*, elementos comuns e básicos que acompanham Laptops e Desktops.

Vale ressaltar que a Unity possui além do suporte de desenvolvimento para computadores o suporte de desenvolvimento para o mobile, ou seja, a adaptação do jogo para o formato portátil em celulares. Infelizmente, este tipo de desenvolvimento traz consigo mais limitações, pois desenvolver para celulares implica adaptar-se as limitações de uma máquina pequena, portátil e que certamente não foi feita para a renderização de jogos complexos, vê-se então uma tendência de que jogos mobile são mais simples, enxutos ou fruto do trabalho de otimização de grandes empresas especializadas. O incentivo para se criar um jogo para *mobile* é alto, o nível de acessibilidade de um produto feito para celulares é incomparável, entretanto o que se ganha com praticidade e acessibilidade, perde-se com complexidade, imersão e controles, visto que a única interface disponível é a tela, o *touchscreen* ou o possível teclado de certos aparelhos. Portanto conclui-se que, apesar do suporte e possibilidade do desenvolvimento para *mobile*, a concentração de esforços para o desenvolvimento para computadores prova-se mais viável e interessante para criação, iteração e execução dos diversos requisitos visuais e mecânicos.

## 6 - Requisitos

Como demonstrado com os estudos e pesquisas realizados, foram extraídos requisitos específicos para cada elemento da téttrade de Schell, que juntamente a compreensão de aspectos projetuais predefinidos e os ideais do *high concept*, acabam constituindo em seu somatório toda a possível constituição de atributos intencionados ao projeto de jogo. Dito isto, esta seção tem como objetivo organizar de forma clara e reduzida todos os requisitos anteriormente citados, proporcionando a chance de reavaliação de pertinência fora do âmbito de análise segregada, visando então relacioná-los com a proposta de jogo. Para isto, novamente separando-os em quatro macrotópicos de acordo com a téttrade, serão listados os requisitos até então criados, relacionando-os a proposta de jogo e verificando se algum requisito adicional seria necessário. Para as pesquisas envolvendo gênero, serão listados apenas quais foram selecionados para o projeto. Esta separação auxilia na visualização e acompanhamento de cada requisito nas etapas subsequentes de ideação e produção, assim como foi a separação de História e Narrativa, visto que o foco do primeiro foi o contexto da História planejada para o jogo, enquanto a segunda parte a forma de se contar essa história.

### 6.1 - Requisitos de Gênero

As pesquisas de gênero, assim como a seleção de quais gêneros o jogo deve pertencer, ajudam a estabelecer padrões mínimos de comparação deste jogo a outros similares, facilitando ao consumidor achar produtos de sua preferência. Adicionalmente, gêneros criam um filtro para a busca de semelhantes, algo extremamente importante para as análises seguintes, logo os gêneros selecionados para o jogo foram: Roguelike, Shooter, Ação, Exploração.

De acordo com o gênero Roguelike o jogo deve ter algumas de uma série de mecânicas pré-definidas, como a morte permanente e randomização de componentes de jogo a cada sessão, normalmente seus mapas (terrenos).

Para se configurar como um Shooter, o jogo deve ter mecânicas de tiro, em que elementos visuais transmitem uma boa experiência para aquela ação em específico. Uma mecânica de tiro normalmente implica a criação de algo para se atirar, portanto uma integração do ato de atirar com os objetivos do jogo, seja resolver um quebra-cabeças ou se defender de um inimigo.

Ação configura que o jogo deve desafiar os sentidos e reflexos, conseguindo gerar momentos intensos e difíceis de forma que o jogador ainda sinta que possui controle de suas ações, e caso falhe, entenda que foi sua inexperiência e não uma falha projetual ou erro do próprio jogo.

O título de jogo de exploração denota que o mesmo deve incentivar, ou ter suas mecânicas voltadas a exploração de seus ambientes, portanto gerando a necessidade de elementos visuais que permitam a contemplação e guiem visualmente o jogador.

Esta lista auxilia em manter a coesão dos requisitos apresentados a seguir, se algum deles não se enquadrar nestes conceitos pré-definidos ele será avaliado por sua relevância a proposta de jogo inicial, caso o mesmo se prove muito relevante, será considerada a inclusão de um novo gênero de jogo a lista caso o mesmo demande-a, entretanto, preliminarmente entende-se que o jogo será projetado com base apenas nestes 4.

## **6.2 - Requisitos de Estética**

Os requisitos estéticos são responsáveis pelas características de imersão e conexão com o jogador, por meio destes são traçadas as intenções aos elementos da experiência de jogo quando interagidos, com base nisso foram atribuídos valores específicos às conclusões feitas pelas análises referenciais e então traçados perfis visuais e objetivos estéticos para a produção de elementos visuais do jogo. Os requisitos então gerados foram:

A criação de uma atmosfera sombria e hostil, característica de um universo em guerra e repleto de inimizades, intrigas e mistérios. Consequentemente prezando o uso de tons escuros e pouco saturados na grande maioria da paleta de cores. O jogo Necropolis utiliza de forma satisfatória a sua paleta de cores para criar esta sensação, porém, simultaneamente consegue combinar este aspecto visual com o retratado a seguir para uma melhor composição no geral.

Uso específico de cores saturadas para efeito de contraste e mecânica, usando cores predominantemente frias para ambientação e cores quentes para inimigos e alertas na interface do usuário. Assim como em Necropolis esta separação entre uso de cores saturadas e não saturadas delimita pontos de interesse visual, ajudando a guiar o olhar de forma natural ao maior ponto de saturação e luz, isso quando combinado com uma boa paleta de cores resulta na possibilidade de uma experiência visual mais equilibrada e satisfatória.

Assim como Astroneer, Necropolis e o Polyquest Worlds, o estilo artístico escolhido para o jogo é o de modelos 3D de baixa fidelidade, conhecido como o *low-poly*. Esse estilo, enquanto visualmente simples em relação à modelos de alta resolução encontrados no mercado, permita uma exploração maior da capacidade de expressão dos objetos criados, tais quais movimentos como o Pixel Art, o *low-poly* configura uma simplificação da realidade, porém de forma em que suas restrições limitantes, permitam a exploração estética de outros aspectos como cor, forma e composição, além de apenas renderização e realismo. Logo fica subentendido que o jogo não tem foco no realismo visual, e sim na exploração da sintetização e simplificação proveniente de seu estilo escolhido. Não obstante as razões apresentadas previamente, a facilidade de criação de um objeto em *low-poly* não deve ser negada como um bônus a produção, permitindo a possibilidade de produção de uma quantidade maior de modelos 3D, algo que conseqüentemente se mostra importante aos objetivos do projeto, como exploração e ao seguinte requisito.

Finalmente, busca-se a criação de uma interface simples com elementos do retrofuturismo e que assim como Overland, seja suficientemente claro para que passe as informações necessárias ao longo da sessão de jogo, e simultaneamente simples para que valorize os outros elementos visuais que não a interface, voltando o foco e a atenção do jogador para o mundo a ser explorado.

Resumindo, temos os seguintes requisitos:

- A criação de uma atmosfera sombria e hostil;
- Uso de cores pouco saturadas para elementos de cenário;
- Uso de cores vibrantes e frias para elementos auxiliares e mecanicamente relevantes;
- Criação de modelos 3D no estilo Low-Poly (Baixa fidelidade);
- Explorar o uso de silhuetas e da estilização de objetos;
- Usar minimamente de texturas e renderização;
- Desenvolver a interface do usuário para que seja minimalista e clara, valorizando os outros aspectos do jogo;
- Representar o estilo retrô-futurista pela UI e modelos desenvolvidos.

Os requisitos serão então utilizados para a parte de ideação e servirão de guia para a confecção satisfatória dos diversos elementos que compõe a estética do jogo. Entende-se também que como o jogo possui em suas temáticas centrais a ficção científica, serão explorados elementos específicos que se enquadrem no desenvolvimento individual de diversos objetos. Visto que a história do jogo 40 Mundos engloba uma grande variedade de

movimentos estéticos e conceitos da ficção, como o Retrofuturismo, Distopias e Utopias, Space Opera, Space Western e Biopunk, e apesar da variedade de inspirações dentro da mitologia criada para o jogo, que derivam desde estéticas a movimentos da literatura, definir quais dessas serão exploradas e como serão exploradas também faz parte da ideação do jogo e serão devidamente abordados posteriormente quando for necessária a explanação. Por fim entende-se que esses requisitos apoiarão a coerência criativa do momento de criação e ideação.

### **6.3 - Requisitos mecânicos**

Os requisitos mecânicos têm como função determinar quais as regras do jogo, como e com que objetivo se deve jogar, assim como sua progressão e balanceamento. Com isso em mente e com base nas análises referenciais feitas, foram estabelecidos elementos mecânicos essenciais ao jogo e que definem sua jogabilidade e que reiteram os conceitos apresentados na proposta de jogo.

Primeiramente, é importante ressaltar elementos essenciais da mecânica, aquelas que não necessitam de ideação. (I) O número de jogadores será de apenas um, pois a complexidade de se desenvolver um jogo pensando nas interações simultâneas entre possíveis dois jogadores enquanto se tenta projetar uma experiência específica para um jogador não é um foco relevante para a proposta de jogo. Vale ressaltar que desenvolver um jogo multijogador é algo valioso e potencialmente interessante de se explorar, porém, necessita contemplação mecânica e tecnológica dobrada, visto que cada objeto de jogo pensado para uma sessão individual deve ser testado e considerado para a experiência com outros jogadores simultâneos.

Em seguida, entende-se a necessidade de mecânicas com base nos gêneros selecionados para o jogo, (II) como a mecânica de combate e tiro, mencionadas simultaneamente pois a necessidade de se enquadrar no gênero Shooter pede a presença de tiros ou projéteis, que podem ser facilmente enquadrados num sistema de combate. (III) O sistema de combate por sua vez implica na existência de um alvo para a ação do tiro, o que pode representar inimigos ou outros elementos do jogo, algo que também será contemplado em sua ideação.

Como demonstrado em jogos como Risk of Rain 2 (2019) e a série Dark Souls (2011), a possibilidade de se escolher entre diferentes personagens com diferentes mecânicas, permite aos jogadores descobrir seu modo preferido de se jogar, muitas vezes

identificando-se com personalidades e suas características, criando preferências e incentivando a pluralidade de experiências individuais em um único jogo. Essas características de customização devem estar presentes na ideação mecânica do projeto, (IV) por meio de personagens diferenciados para a escolha antes de uma sessão de jogo, de forma que para cada um seja proporcionada uma experiência diferente. Outro elemento de jogo que apoia esta ideia de experiências individuais, característico do gênero Roguelike, e que será contemplado nas mecânicas é (V) a geração procedural, do mapa de jogo, acontecimentos e itens, como observado em *Binding of Isaac* (2011) e *Spelunky*, este tipo de mecânica proporciona, quando bem estruturada, uma ampliação da sua capacidade de rejogabilidade.

Juntamente ao aspecto de customização, deve-se pensar na (VI) progressão de jogo, aspecto este que representa a evolução das mecânicas e do jogador dentro da própria sessão de jogo, algo que combinado com a definição de (VII) um ciclo fechado para a experiência, ajuda a compactar e deixar o jogo mais fluido. Isto funciona da seguinte maneira, assim como foi mostrado nos jogos Roguelike apresentados, todos eles possuem alta rejogabilidade e uma complexa evolução de dificuldade, tornando-os possivelmente acessíveis mas difíceis de se dominar por completo. Isto ocorre pois o jogo não pune o jogador por perder, ao contrário, incentiva-o a ir mais longe numa próxima tentativa, são essas curtas sessões de jogo a cada tentativa nova de ir além que configuram o ciclo de jogo. Em *Spelunky* entende-se que deve atravessar 4 andares em um único ambiente antes de avançar para o próximo, que é consideravelmente mais difícil, em *Isaac* o jogador deve enfrentar um chefe, um inimigo muito acima da dificuldade normal que deve ser derrotado antes de avançar para o nível seguinte, a mesma mecânica é utilizada em *Risk of Rain 2*. Consequentemente, tornando muito fácil simplesmente tentar novamente e descobrir se pode ir mais longe, ou fazer uma pontuação melhor ou mais rapidamente, gerando um possível metajogo dentro do jogo, possivelmente acidental, mas cuja existência é permitida pelas mecânicas.

Para que a mecânica de combate seja satisfatória, serão necessários (VIII) inimigos, que explorem capacidades básicas do jogador como (IX) Reflexos e movimentação, assim como capacidade de mira e administração de recursos, possivelmente (X) a vida, energia e combustível necessários para o funcionamento de uma nave no espaço. Adicionalmente (XI) o jogo precisa de uma distinção entre momentos de contemplação, exploração e estratégia e a parte frenética de sua jogabilidade.

Esses são os pontos de maior relevância retirados das referências de pesquisa e como tais serão usados para a ideação mecânica. A seguir uma lista dos requisitos listados acima para fácil navegação entre requisitos e a parte de ideação e produção.

- (I) Apenas um jogador;
- (II) Câmera em terceira pessoa, visão isométrica;
- (III) Diferentes personagens jogáveis;
- (IV) Combate por projéteis;
- (V) Geração procedural de mapa e elementos de jogo;
- (VI) Coleta e gerenciamento de itens;
- (VII) Recursos administráveis;
- (VIII) Diferentes classes de personagens;
- (IX) Habilidades especiais para os personagens;
- (X) Transição entre momento frenético e o momento de contemplação;
- (XI) Balanceamento e progressão.

#### **6.4 - Requisitos de narrativa e história**

Para o desenvolvimento da narrativa, deve-se ressaltar primeiramente os parâmetros anteriormente estabelecidos após análise e exposição da pesquisa. A primeira limitação que envolve a narrativa é (I) a não utilização de narrativa direta, ou seja, expor de maneira sutil ou interpretativa elementos importantes para a construção de mundo de jogo, seus personagens e conceitos. Adicionalmente, o cenário do 40 Mundos será explorado, dentro destas limitações, gerando a necessidade de exploração e desenvolvimento de seus elementos conceituais de forma visual. Para tanto, e especulando o tempo disponível dentro de uma sessão de jogo e como ela se dará, não serão explorados todos os planetas, raças e culturas já criadas para o universo da história, o jogo terá o foco em um ambiente específico com possíveis implicações e inferências da existência dos outros elementos, contemplando apenas a criação de uma demo.

- (I) Uso da narrativa visual;
- (II) Explorar elementos do universo dos 40 Mundos, raças, culturas, modelos políticos, cronologia;
- (III) Prezar profundidade e qualidade acima da quantidade de conteúdo escrito;

- (IV) usar elementos incomuns para exposição textual (Itens, descrições, menus e transições de tela).

Estes requisitos são a base para que a experiência de jogo possa construir uma atmosfera imersiva e real, enquanto mantém seu ar intrigante e misterioso sem atrapalhar os momentos de ação ou exploração.

Em conclusão, estes foram os requisitos traçados para apoiar a etapa de produção do jogo, seguindo a téttrade de Schell serão expostos os processos individuais de ideação, criação e finalização dos elementos gerados com base nos requisitos. Vale ressaltar que os requisitos de tecnologia, como explicitados em sua seção de pesquisa, são limitados as ferramentas utilizadas e para qual tipo de plataforma o jogo será desenvolvido, conseqüentemente o único requisito relevante e que será abordado durante a ideação, em específico da parte mecânica são os controles de jogo, então (I) a criação de controles de jogo que contemplem interação por meios básicos, teclado e mouse,(II) assim como uma possível adaptação para controles, instrumentos muito comuns de serem usados em computadores.

## 7 - Produção

Assim como em etapas anteriores, o segmento relacionado a descrição da Produção do jogo e seus componentes seguirá a linha lógica da téttrade de Schell. Adicionalmente, como previamente afirmado, as produções aqui retratadas não estão representadas de forma cronológica, pois sua produção foi não linear e em sua grande maioria, aconteceu em etapas intercaladas com outros elementos da produção. A seguir serão relatadas as etapas de ideação, ou seja, todo o processo de geração criativa dos diversos elementos e componentes do jogo. Começando com a criação de *concepts*, ou artes conceituais que estabelecem os padrões visuais delineados para o jogo, serão produzidos em seguida diversos elementos que compõe o jogo e que são representados de alguma forma nos ditos *concepts*, ou que constituam requisitos predefinidos ao jogo como personagens, naves e objetos. Subsequentemente serão explorados conceitos de composição e montagem como a marca do jogo, simbologia interna, iluminação de cena e efeitos visuais.

Uma vez finalizados os aspectos que contemplam a produção estética, será explorada o processo de ideação mecânica, onde para cada elemento criado serão justificadas suas alterações em cada iteração, assim como sua implementação de acordo com a pertinência e pregnância em relação aos outros objetos de jogo e outras mecânicas. Cada elemento subjetivo da mecânica, seus valores numéricos e meta objetivos (aqueles que justificaram a criação da mecânica em primeiro lugar) serão então reavaliados e pensados como uma experiência única, compreendendo o ciclo de jogo. A experiência será medida numericamente para que exista a possibilidade de progressão, assim como o ajuste da dificuldade preliminar de jogo. Uma vez finalizada esta etapa, serão revisitados os elementos da mecânica que necessitam de representação visual para o jogador de forma a justificar a criação e adequação da interface do usuário, gerando mais requisitos visuais previamente não estabelecidos.

Finalmente, será relatada a experiência de ideação da história e narrativa, explicando a história criada e como foi retratada visualmente pela criação de objetos inimigos e cenário. A narrativa também terá momentos de exposição escrita e fala, que se conectará com elementos da UI e seus diversos menus. É de extrema importância reforçar que as diversas etapas de criação em seus diversos estágios foram testadas e adequadas com constante validação de respostas e comentários do público. Estes testes foram tanto realizados com familiares e amigos, como com a participação de estranhos em eventos e mostrar de jogos independentes a qual o grupo conseguiu acesso.

## 7.1 - Ideação Estética

A geração de alternativas estéticas usou como base os requisitos previamente estabelecidos, assim como utilizou diversos elementos dos requisitos mecânicos e da história. Como é possível perceber, estes elementos são interdependentes, muitas vezes gerando requisitos específicos uns aos outros, outra característica que torna parte do desenvolvimento tão orgânico e não linear.

Adicionalmente, um dos aspectos que influenciam a maneira com que se desenvolvem os aspectos criativos de um projeto são os recursos disponíveis. Entre tempo, tecnologia, mão de obra e conhecimento, deve-se saber administrar cada um deles relacionando-os uns aos outros. Para este projeto estabeleceu-se uma lógica de produção com base no MVP ou produto mínimo viável, que como previamente explicado, consiste na implementação mínima de um produto para que possa ser testado. Esse aspecto somado a quantidade de tempo disponível para a realização do projeto e suas ideias acabou por reduzir a quantidade de tempo individual de desenvolvimento para cada modelo, efeito visual e composição.

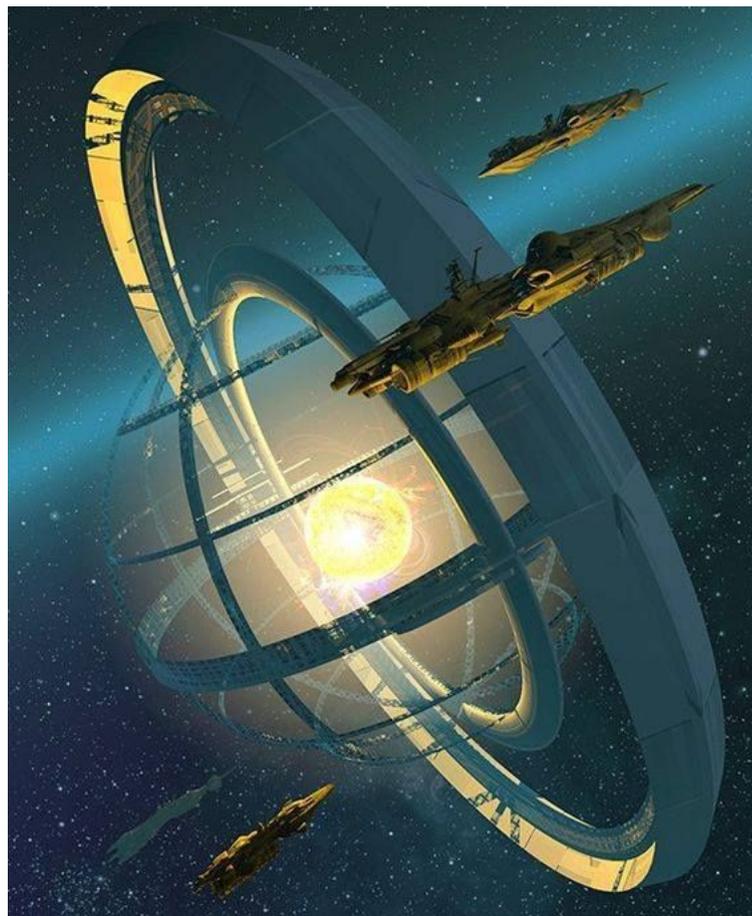
Consequentemente, o foco na iteração rápida permitiu a avaliação constante de quais elementos deveriam ser mais bem desenvolvidos para corrigir defeitos e melhorar a experiência almejada. O rápido fluxo de iterações e o grande volume de demandas em diferentes áreas resultou em um trabalho altamente orgânico e diverso, impedindo o registro de todas as suas etapas, portanto, os segmentos a seguir são representações resumidas dos diferentes processos que seguiram a criação individual dos elementos de jogo.

## 7.2 - Concepts

Começando pela macroideação, ou a geração de artes conceituais, esta etapa possui a importante função de estabelecer padrões visuais para o resto da produção do jogo, de certa maneira capturando os principais elementos expostos pelo painel visual criado durante a pesquisa estética. Esta etapa, porém, é por muitas vezes opcional, visto que quadros e painéis semânticos podem exercer suas mesmas funções, estas sendo a de gerar um material acessível que permita a criação coesa de elementos em instâncias de tempo separadas, facilitando a produção e evitando o retrabalho, muito similar a maneira com que o *high concept* ajuda diferentes membros de uma equipe a não se desviar do objetivo principal do projeto.

Inicialmente foram criadas artes em formato 1920 pixels por 1080 pixels, ou *full HD*, contendo elementos gerais presentes no jogo, que em sua maioria foram ditados pelo conteúdo escrito do universo do 40 Mundos e suas descrições. As imagens foram feitas nas ferramentas digitais Photoshop e Maya, e configuram 1 pintura digital e uma renderização 3D. A criação da seguinte peça tem como intenção abordar diferentes aspectos estruturais da criação visual, em específico a caracterização de cenários, a criação da identidade visual dos povos e testes com estilos de modelos tridimensionais. Antes da criação da pintura, foi selecionada uma arte referencial do painel semântico (Figura 19) para representar a inspiração geral da obra e quais sensações deve evocar.

**Figura 19:** Arte de referência para criação da arte conceitual.



Inicialmente foram explorados os elementos visuais que compõe o sistema planetário dos 40 Mundos. Como na imagem (Figura 19), trata-se de um universo rodeado e povoado por gigantescas ruínas circulares de tamanhos colossais muito maiores que planetas, uma parte importante do cenário em área aberta do jogo. Esta arte serve também para delimitar a forma com que serão representadas as cores no espaço, as relações de tamanho e escala assim como a densidade visual de cada instância de jogo, ou seja, a todo

momento, independentemente da área onde o jogador se encontra, em sua maioria muitos elementos de cenário estarão visíveis, entre ruínas a distância enaltecidas pela cor apagada denotando distância, ou o *parallax* aplicado pelo deslocamento entre camadas de asteroides e naves gigantes.

**Figura 20:** ilustração de frota de naves Neo Romanas no espaço.



Outro tipo de conceituação importante é a de raça, política e suas implicações. Para que os diversos povos que habitam o universo dos quarenta mundos possuam senso de realidade e contribuam para a imersão do jogador na narrativa visual, entende-se que suas características devam ser exploradas, ou seja, uma nave ou vestimenta de um determinado povo deve ser tão característico que seja possível sua distinção automática das demais. Para tanto foi feito o quadro com naves da frota militar Neo Romana, povo este característico por seus elementos góticos, forte vínculo com o militarismo e a extração de minérios. A consequência destas características são naves pesadas e robustas, com silhuetas blocadas e sem curvas, o uso de tons monocromáticos e variações de cinza, assim como cores quentes como vermelho e laranja para representar a agressividade, militarismo e o sucateamento de sua tecnologia.

**Figura 21:** Render preliminar de um cenário no interior de uma ruína.



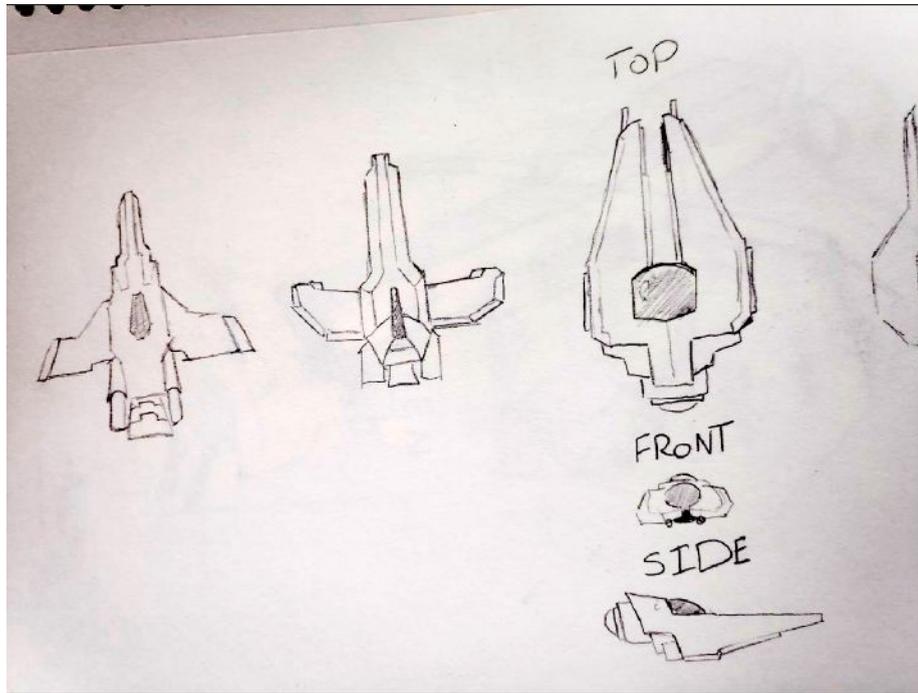
Finalmente, a criação de uma renderização tridimensional do que seria um possível interior de ruína, onde boa parte do jogo acontece. A intenção desta renderização é mostrar o uso da modelagem de baixa resolução, assim como a relação da iluminação com as superfícies e cores selecionadas. As estruturas alienígenas não possuem complexidade elevada, mas certamente demonstram sua escala em relação com a nave percebida a frente da imagem.

Relembrando, a função das imagens é a de auxiliar nas etapas subsequentes de criação para que exista uma coesão entre os elementos, assim como estabelecer padrões visuais, cor e uma experiência inicial para a estética do jogo.

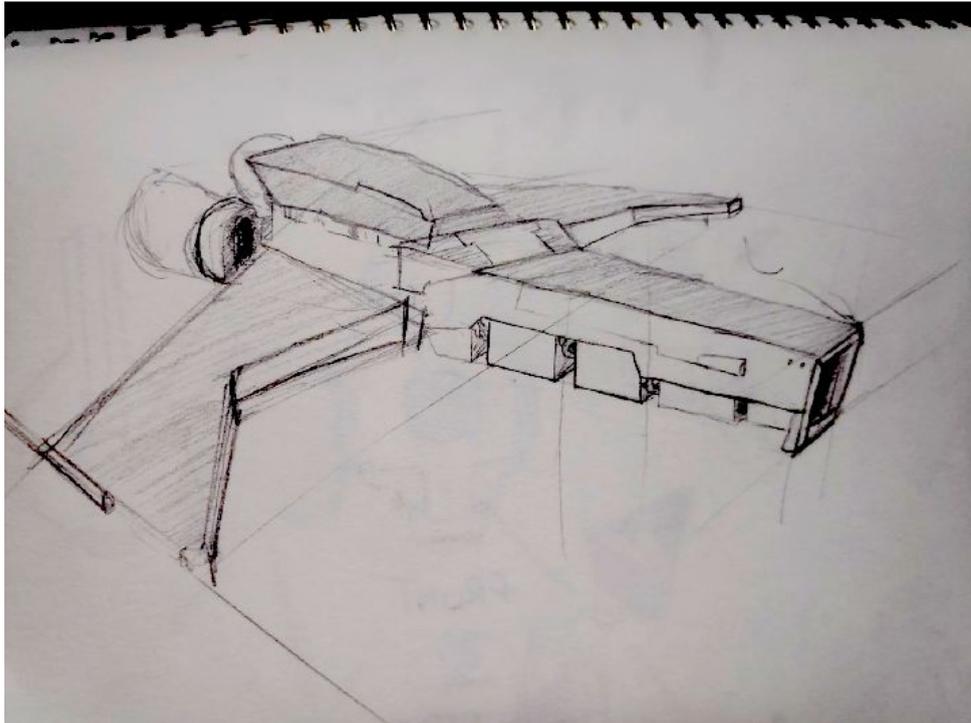
### **7.3 - Naves**

Um dos principais elementos de um jogo é o jogador, que muitas vezes durante a interação com um jogo, possui um avatar, ou seja, uma representação digital que carrega e recebe seus comandos e os executa. No 40 Mundos este avatar é representado por uma nave, e o jogador seu capitão e tripulação, e como tal os aspectos visuais assim como os funcionais da mesma são de extrema relevância para o êxito da experiência de jogo. Uma nave, assim como qualquer veículo ou peça de tecnologia, detém uma origem, uma lógica para seus componentes e um estilo visual pertinente que serão aqui desenvolvidos. Para a ideia inicial de nave, volta-se ao painel semântico, buscando mimetizar as naves de aspecto sucateado e detalhes em ângulos retos pela realização de esboços rápidos (Figura 22)

**Figura 22:** Esboços do desenvolvimento da primeira nave do jogo



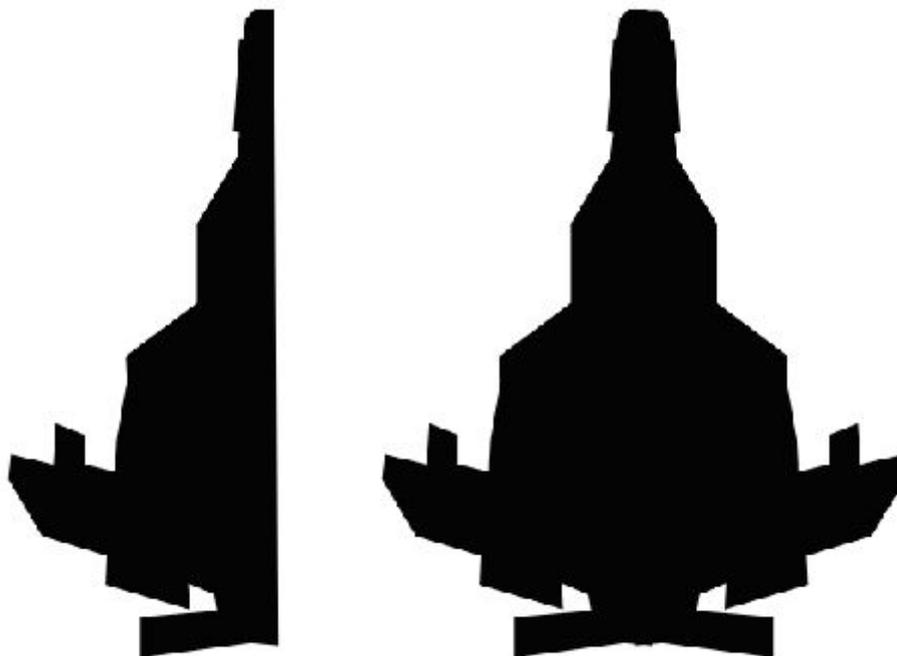
**Figura 23:** Esboço mais detalhado da nave selecionada para desenvolvimento



Os esboços foram feitos visando capturar os elementos essenciais previamente mencionados, e como demonstra a figura, valorizar suas silhuetas de formas diferentes. O

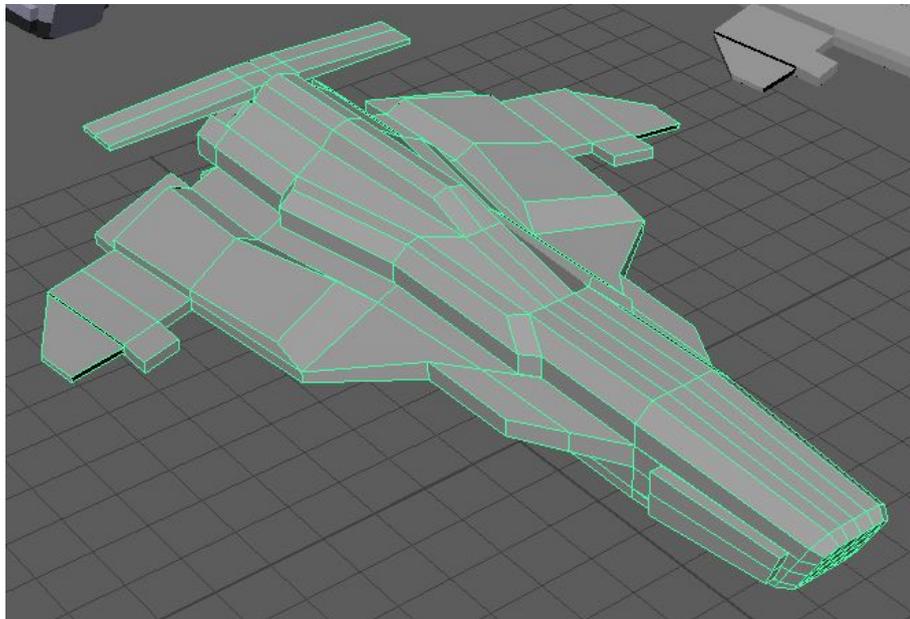
processo de seleção de um modelo verificou arbitrariamente quais modelos evocavam uma noção de familiaridade, equilíbrio e simplicidade, visto que a nave inicial do jogador, em termos de mecânica, seria a mais balanceada e neutra, sem vínculos com nações ou personagens, ou seja, uma nave genérica. Entretanto, a nave deveria ter um nível de sofisticação para que apesar de sua simplicidade, ainda fosse interessante ao jogador, por isso a silhueta selecionada foi a que propiciou esta sensação (Figura 23). Posteriormente desenvolvida a enquadrar mais elementos diagonais, maior senso de velocidade e menos robustez, encontrou-se a seguinte silhueta de forma satisfatória.

**Figura 24:** Silhueta da nave principal do jogador.



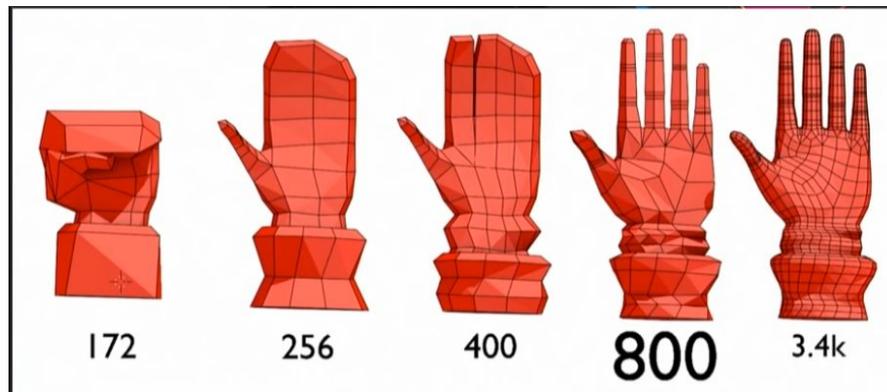
Esta figura combina e teoricamente seria uma boa escolha como avatar do jogador por suas características estruturais, com sua parte frontal alongada, evocando aerodinâmica, asas curtas e levemente inclinadas, intencionados a representar agressividade e velocidade. A partir do esboço as principais características foram replicadas em um programa de modelagem 3D, recriando o desenho de forma tridimensional.

**Figura 25:** Modelo 3D da nave esboçada após algumas iterações



O modelo produzido, como possível de observar na figura, é uma representação de baixa fidelidade dos esboços feitos em papel. Um modelo 3D é composto de polígonos, estes polígonos possuem orientações de lugar e posicionamento por meio de seus vértices e arestas em uma malha tridimensional. Teoricamente um modelo pode ter quantos polígonos forem possíveis para sua confecção fidedigna, porém, por razões computacionais e estéticas, um dos requisitos visuais extraídos foi o do uso proposital de uma baixa quantidade de polígonos, ou *low-poly*, para compor a estética do jogo. Como tal, o principal exercício de criação aplicado é o da síntese. Qual a quantidade mínima de polígonos que é preciso em um modelo para que se entenda sua forma, a figura demonstra um exercício de análise da quantidade do uso de polígonos e a capacidade de compreensão da forma.

**Figura 26:** Comparação de modelos demonstrando a síntese do estilo “*low-poly*”.

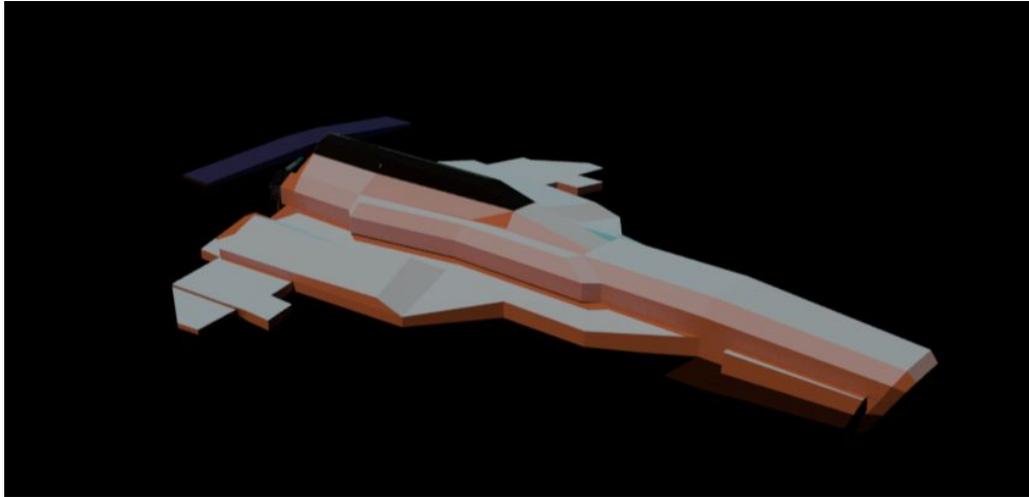


(Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=H1oNuKChsdU&t=1271s>)

A figura expõe diversos modelos 3D de mãos e logo abaixo de cada modelo sua quantidade de polígonos. Por meio da imagem é possível observar a capacidade do uso da síntese dentro da arte, por mais que a mão mais realista em termos de proximidade com a figura natural humana seja a de 3.400 polígonos, a quantidade de informação que um modelo desta natureza gera é enorme. Em ferramentas de criação e composição 3D como o Maya, pode-se criar texturas e materiais, assim como simular iluminações em objetos, certas renderizações e simulações consideram cada vértice e planos em um objeto durante o processo de simulação, quanto mais realista e potente a simulação, maior o impacto que quantidade de polígonos tem na performance do programa, fazendo com que jogos e animações que calculam valores de luz e relevo em tempo real não consigam usar modelos complexos como o demonstrado.

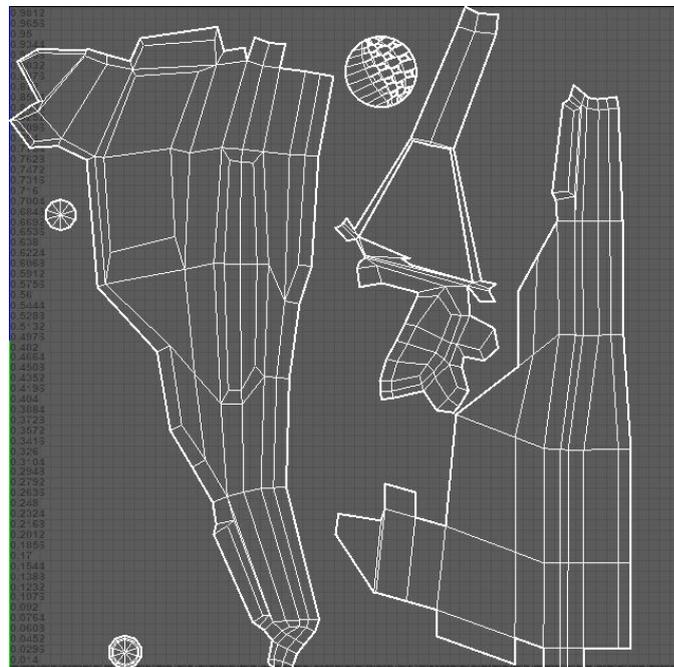
Estas são algumas das evidências que corroboram e justificam o uso de modelos de baixa fidelidade para a confecção do jogo. E como tal, o foco na síntese e bom aproveitamento do estilo simplificado proporcionado pela criação dos modelos, permite uma exploração maior dos ditos métodos de processamento e iluminação, características estas observadas em jogos da pesquisa referencial como Astroneer (2019) e Necropolis (2016). Finalmente, em relação ao avatar do jogador e sua produção, a partir do modelo feito foram estabelecidos padrões de cor que poderiam ser usados na nave, e assim, por meio da projeção de imagem na figura 3D (Figura 27), realizada sua pintura.

**Figura 27:** Render preliminar da nave do jogador em *low-poly*

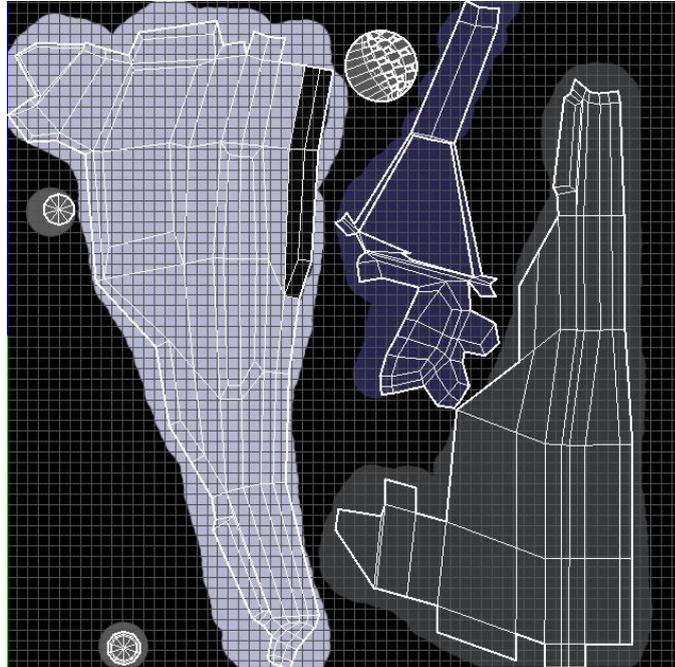


Para a pintura, foi aberta a sua malha 3D como mostra a figura, e em seguida por meio de um arquivo de imagem a sobreposição de seus conteúdos sobre a malha, como é possível observar pela comparação das figuras.

**Figura 28:** Malha aberta e sem pintura do mapa de UV da nave do jogador.



**Figura 29:** Malha aberta do mapa de UV já com pintura



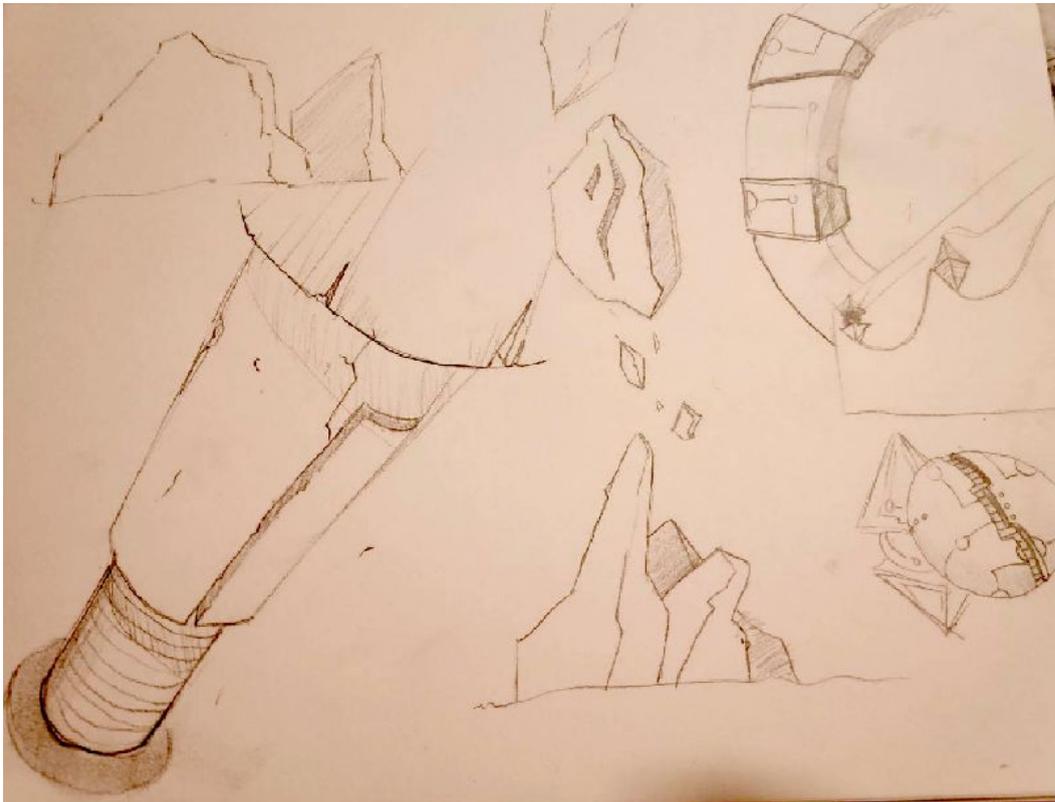
#### **7.4 - Cenário**

O cenário de um jogo possui grande responsabilidade, não apenas o de transmitir informações ao jogador de forma passiva, como o de representar limites e mecânicas de jogo em sua estrutura. Para o 40 Mundos este foi um grande desafio de criação, visto que o contexto de um jogo que se passa no espaço normalmente não conta com muita ambientação. A natureza do espaço é o vácuo, a ausência de matéria, e contornar isso para justificar a criação de ambientação e relevância para os cenários do jogo foi uma etapa importante.

Primeiramente, para solucionar esta problemática foram explorados e desenvolvidos mais a fundo os conceitos de exploração do jogo. Como anteriormente comentado, o foco do jogo são as explorações espaciais do interior de ruínas antigas, onde a grande maioria do jogo se passaria, onde estariam presentes inimigos e mistérios em ritmo frenético, isto configura um tipo de cenário. Entretanto, o jogo possui um segundo tipo de instância, normalmente pautado pela inversão de ritmo e quebra de expectativa, como será comentado na segmentação de ideação mecânica. Essa etapa intermediária e calma se passaria em espaço aberto, e não no interior de uma ruína, e o grande foco na contemplação e a mudança de ritmo criam outras lógicas de criação para o cenário.

Começando pela criação das ruínas internas e os elementos de mapa, foi previamente acordado que elementos estruturais seriam gerados proceduralmente, demandando a criação de objetos de jogo de forma modular e individual. Com base no Concept 3D, foram criados esboços de possíveis elementos de cenário como mostra a figura.

**Figura 30:** Esboços de rochas e elementos de cena

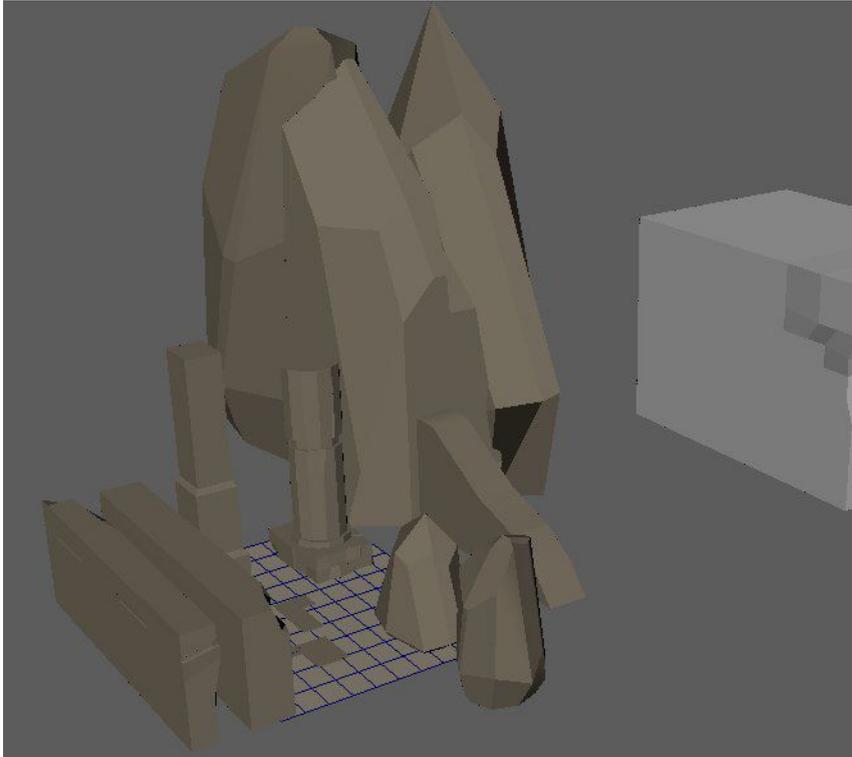


O pensamento de criação por trás de cada *sketch* é a de criar objetos genéricos, modulares e que possibilitem composições. As pedras supostamente ajudam a ambientar cenários e transmitir a sensação de algo mais natural e orgânico, os pilares e arcos já indicam a ação de terceiros em sua formação, isso combinado as inscrições e runas genéricas inscritas em sua superfície comunicam a ideia de uma arquitetura antiga e uma linguagem incomum. Objetos adicionais como lâmpadas flutuantes e cabos de energia foram pensados visando uma possível interferência humana nas ruínas, inferindo que aquele ambiente já havia sido explorado antes.

O desenvolvimento desses elementos em 3D seguiu o mesmo raciocínio do desenvolvimento das naves, porém sem o desenho detalhado intermediário, os esboços iniciais foram usados direto na confecção do modelo finalizado. Isto se deu pelo fato de que

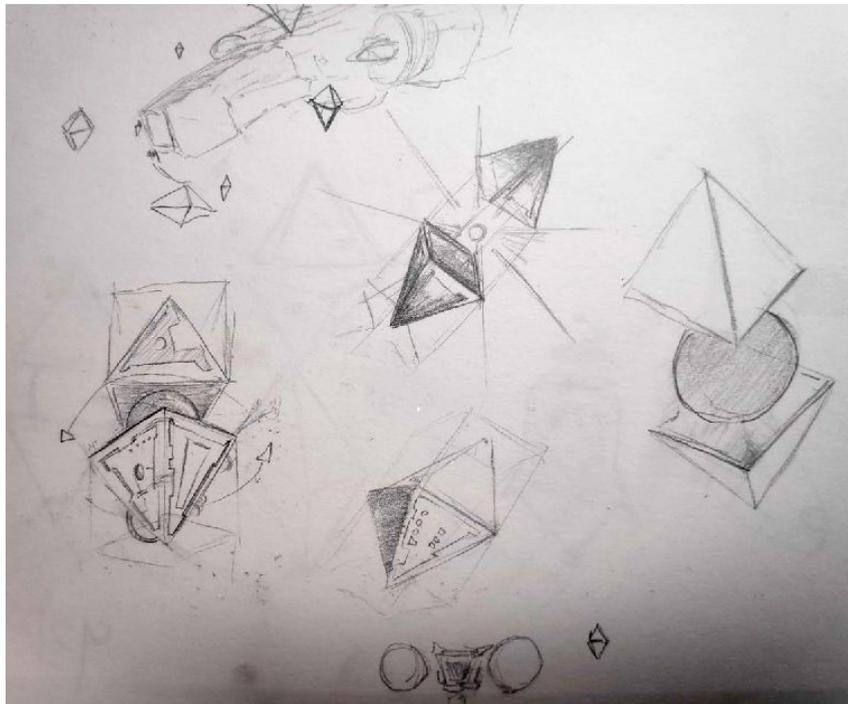
os modelos em si não teriam textura ou detalhamento, além do fato de serem elementos secundários, a necessidade de detalhes em objetos como estes se encontra na lógica em que foram concebidos, e considerando que os esboços conseguiram transmitir exatamente o que lhes foi intencionado as primeiras iterações foram logo iniciadas.

**Figura 31:** Modelos preliminares de objetos de cena variados.

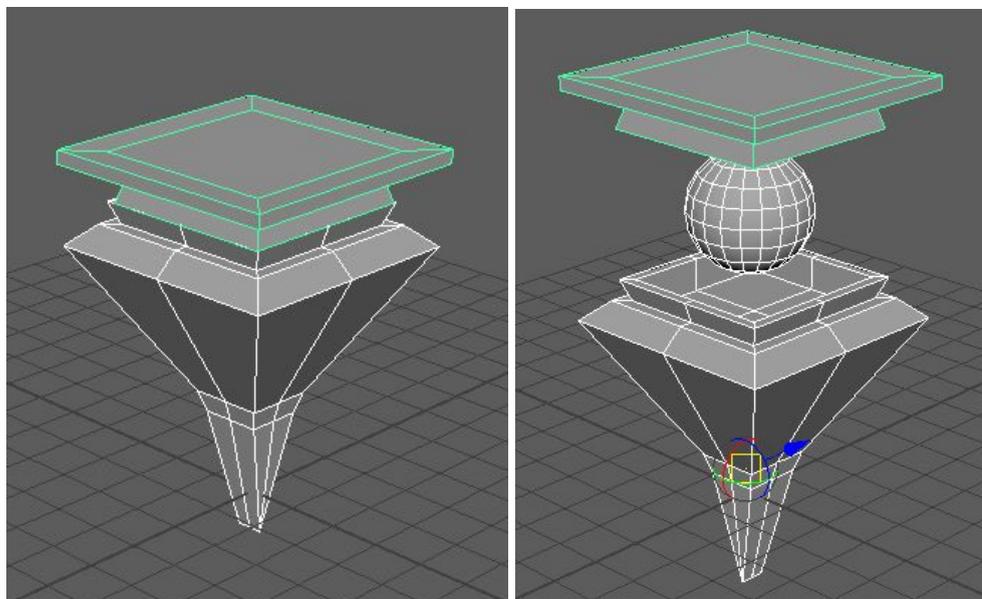


Adicionalmente, foram atribuídos materiais à objetos específicos, como o da lâmpada e o de certas pedras para que apresentassem características específicas de interação com a luz. Em específico no caso da lâmpada a ideia é que o objeto emita luz durante o jogo, e como tal, foi criado um material luminoso de cor variável que foi aplicado a uma superfície esférica no centro da estrutura, servindo como emissor de luz. A lógica de criação da lâmpada é que ela perceba a aproximação do jogador durante o jogo, e então se ilumine, para isso, foi esboçado um pequeno mecanismo (Figura 32), recriado na forma de uma animação para que uma vez implementada as lanternas possuam um estado de “ligado”, “desligado” (Figura 33) e uma transição entre ambas.

**Figura 32:** Esboços de funcionamento da lâmpada em cena.



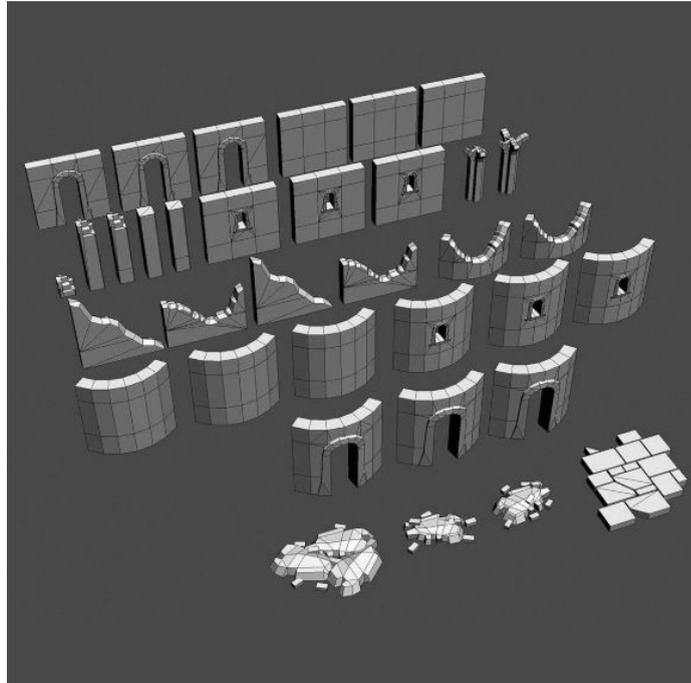
**Figura 33:** Estados de “aberto” e “fechado” do modelo 3D em cena.



Para a confecção das paredes do cenário, foi empregada a lógica de construção de objetos modulares, visto que os mesmos precisam encaixar entre si em combinações procedurais permeados de regras. A construção de objetos modulares significa confeccionar uma quantidade fixa de objetos, que quando permutados e reorganizados permitem a criação de várias estruturas muito maiores e variadas que suas partes. A Figura

mostra um exemplo de organização de objetos modulares, direcionados a criação de um castelo, individualmente não representam muito, porém uma vez combinados e duplicado, podem construir composições como demonstrado pela figura.

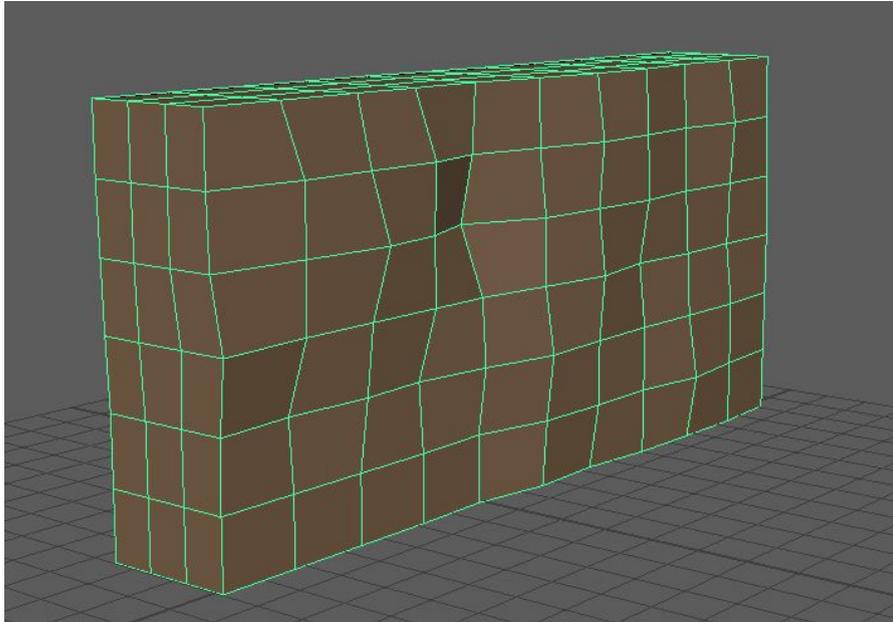
**Figura 34:** Exemplo de objetos tridimensionais modulares



(Fonte: <https://www.turbosquid.com/3d-models/3d-modular-castle-ruins/870106>)

Assim como as figuras, e como demonstrado em exemplos anteriores, foram confeccionados modelos 3D com base nos esboços criados, de forma com que encaixassem em ângulos diferentes e proporcionam uma variedade significativa de permutações. Inicialmente foi feito uma modelo base com características modulares, seu lado esquerdo conecta-se com seu lado direito, permitindo que cópias de si possam ser posicionadas adjacientemente, criando a ilusão de uma parede, como mostra a figura.

**Figura 35:** Parede modular básica, usada como base para a criação das demais.



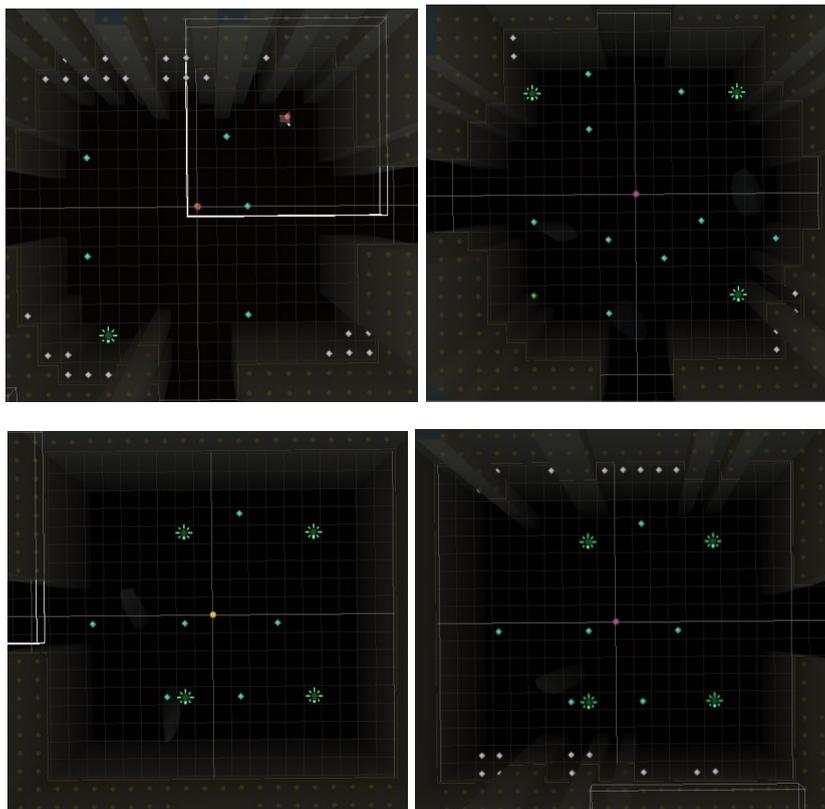
Com o modelo inicial uma vez pronto, foram criadas cópias do original e adicionados detalhes e variações para um resultado mais orgânico uma vez combinados. Adicionalmente, para alcançar um resultado que permitisse a transmissão de uma história ou narrativa visual, paredes com rachaduras e elementos extras também foram criados, indicando a possível presença de combate ou atrito.

**Figura 36:** Paredes modulares em desenvolvimento e suas variações narrativas.



Finalmente, com a disposição de todos os elementos mínimos do cenário são estabelecidas composições de cenário. Usando o sistema de geração de mapa, espaços dentro de uma grid limitada são selecionados como possíveis pontos de aparecimento de um objeto, denominados *spawn points*, cada um desses espaços possui uma chance aleatória de criar um dos objetos de ambientação criados com algumas variações de posição e orientação, porém mais detalhes e especificações sobre a geração de mapa no segmento referente a ideação mecânica, onde serão explicados conceitos específicos de seu funcionamento.

**Figura 37:** Permutações entre diferentes salas e suas combinações



## 7.5 - Inimigos

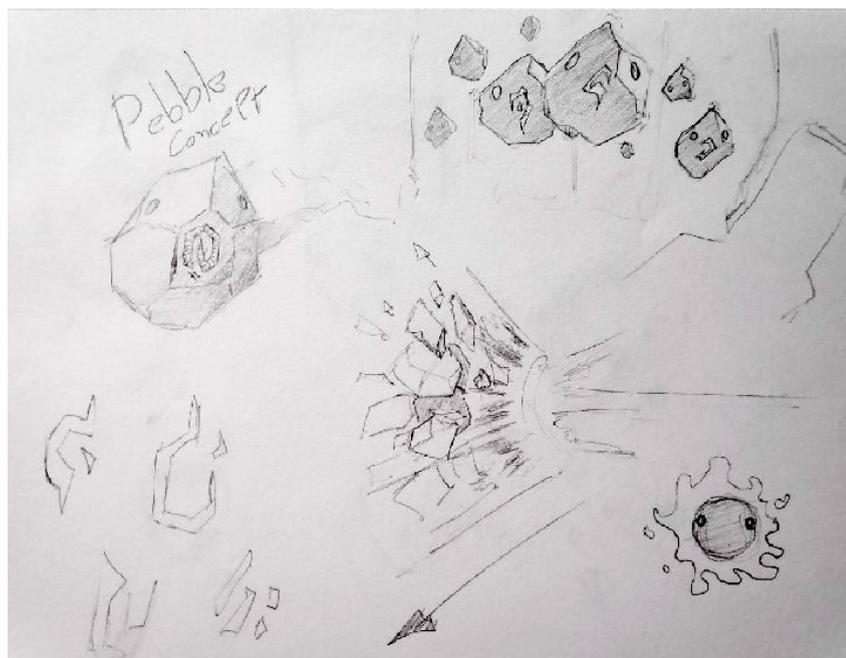
Em jogos de ação e aventura boa parte dos desafios encontrados ao longo do jogo se apresentam na forma de inimigos. A importância mecânica deste elemento de jogo é clara, e como tal, a estética deve acompanhar a valorizar essa importância desde a concepção.

Para a criação dos inimigos, estabeleceu-se padrões de criação similares ao de quando foram criadas as naves e avatares do jogador, uma grande atenção a silhueta, a

construção de seus designs de acordo com a narrativa e elementos presentes no universo dos 40 Mundos e a facilitação por meio de suas características na compreensão de seu papel mecânico no jogo. Vale ressaltar que esta etapa de criação foi realizada após a ideação mecânica dos mesmos, como a afirmação acima demonstra, a criação dos inimigos depende da compreensão de suas funções dentro do jogo, e com base nas funções estabelecidas e desenvolvidas aos inimigos a criação de seus esboços e consequentemente seus modelos tridimensionais.

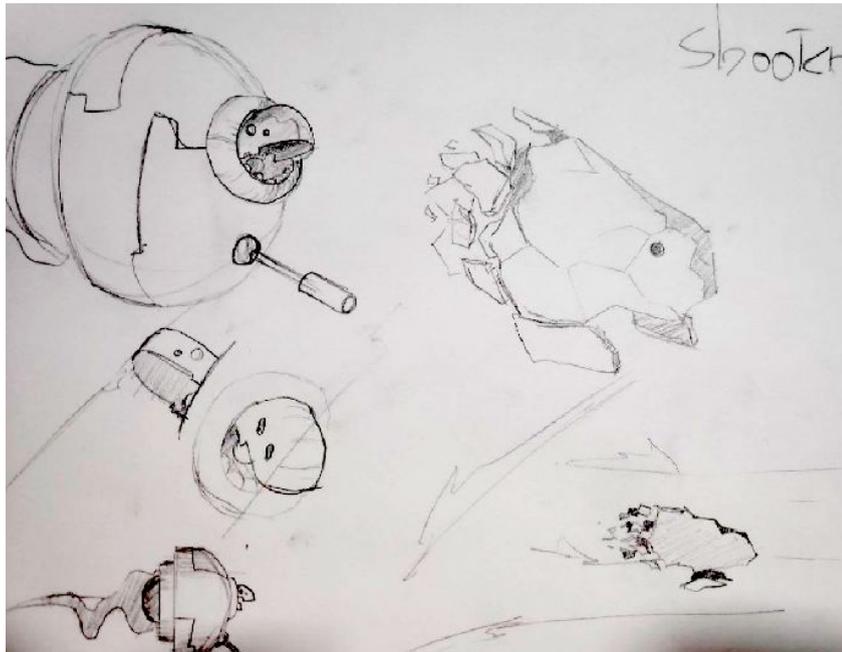
Três inimigos principais foram criados, o primeiro deles possui um papel neutro e é um tipo de inimigo comum e sem muitas qualidades específicas, portanto suas características devem ser simples e de fácil compreensão. A imagem (Figura 38) mostra esboços iniciais de seu conceito, pensado como uma espécie de meteorito animado, visto que a justificativa para a presença de inimigos nas facilidades alienígenas e nas ruínas é que as mesmas possuem uma espécie de mecanismo de defesa, e os diversos materiais que compõem suas estruturas se tornam sentientes ou detentores de algum tipo de inteligência artificial, defendendo a região de invasores, no caso o jogador. A forma do esboço se assemelha a de uma rocha, porém como forma de demonstrar personalidade foram adicionados olhos. A silhueta funciona e pode ser facilmente reproduzida em diferentes formatos, o que teoricamente adicionar à sensação orgânica e a impressão de se tratar de um elemento em um ambiente possível de se existir.

**Figura 38:** Esboços do inimigo Pebble.

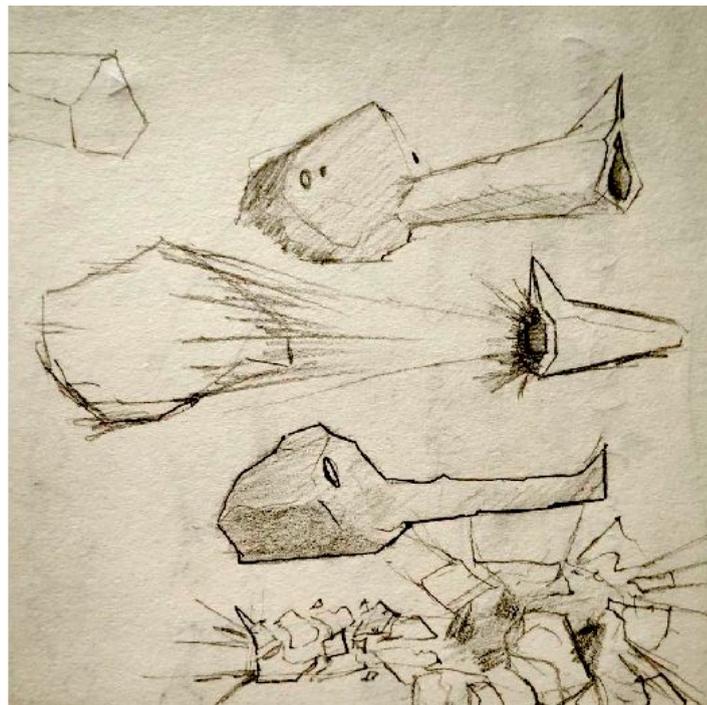


O segundo inimigo teria alguma função de ataque a distância. A imagem (Figura 39) mostra seu esboço inicial, inspirado na ideia do inimigo básico como um conjunto de rochas sentientes, porém com um corpo principal grande e várias segmentações e partes quebradas que flutuam e rodeiam o corpo principal.

**Figura 39:** Esboços inimigo à Distância

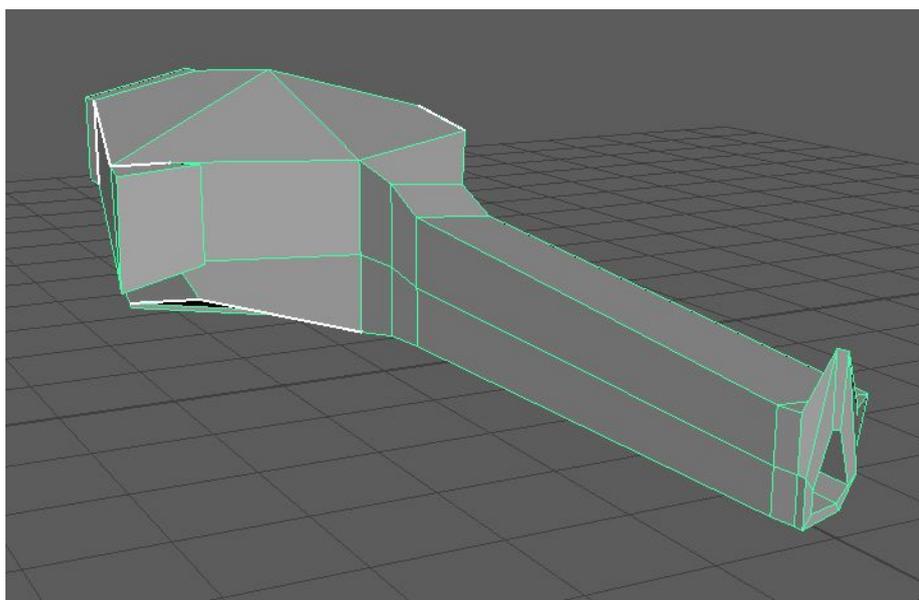


**Figura 40:** Esboços alternativos do Inimigo à distância.



A ideia expressa no modelo era a de ter um inimigo com a mesma estética do inimigo base, porém cujas características ajudem na compreensão de sua função mecânica. Visto que esse inimigo teria a função de atirar no jogador a distância, uma das maneiras de se justificar o uso de projéteis por um meteorito animado foi a de tornar os projéteis parte do próprio ser que o usa. As partes quebradiças que seguem e rodeiam o personagem seriam sua própria fonte de munição, seu próprio corpo. A ideia uma vez funcional foi implementada, e como mostra a Figura, teve seu modelo tridimensional criado.

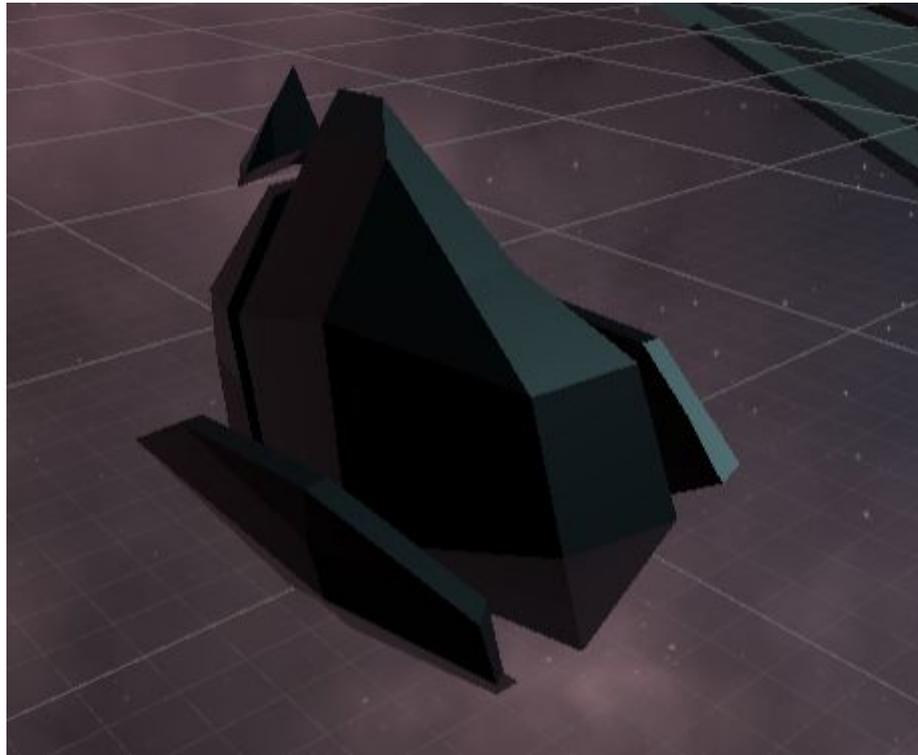
**Figura 41:** Modelo 3D do inimigo à distância.



Neste ponto da ideação, uma importante característica de criação foi abordada e consolidada, a coesão entre elementos criativos deveria ser aparente, porém a importância da silhueta e compreensão do modelo era uma prioridade. Esta ideia entrou em vigor quando, ao longo da criação do segundo inimigo, após a implementação do inimigo no jogo, foi descoberto por meio de feedback e testes, que nenhum dos jogadores compreendia o que era o inimigo a distância nem o que ele estava fazendo. Os jogadores compreendiam que o mesmo lançava projéteis, mas a forma do inimigo não ajudou na compreensão de sua função, alternativamente, um conjunto de pedras sem personalidade não agradou uma parcela dos jogadores.

Uma segunda tentativa foi feita de passar a ideia mecânica do inimigo enquanto mantendo sua personalidade e um segundo modelo foi feito, como mostra a figura.

**Figura 42:** Modelo Final alternativo do Inimigo à distância.



Esta segunda versão traz a presença de personalidade indicada pelos olhos cartunizados assim como a característica indicativa de sua função de atacar a distância, identificada pelo longo bico presente na parte frontal de sua face por onde serão arremessados os projéteis.

Com os modelos de inimigos feitos, o foco subsequente foi nas respectivas implementações e animações dos modelos, geradas a partir de suas funções mecânicas. O último inimigo produzido e de extrema importância para o projeto foi o chefe de fase. Basicamente o chefe de fase tem uma função específica de representar um inimigo mais difícil e complexo que os demais, normalmente sendo representado com uma figura ameaçadora e que denota ser um inimigo formidável. Para a criação deste modelo foram capturados os principais elementos dos outros inimigos presentes no nível para manter a temática, assim como levados em consideração as funções mecânicas do inimigo, seu comportamento e ações.

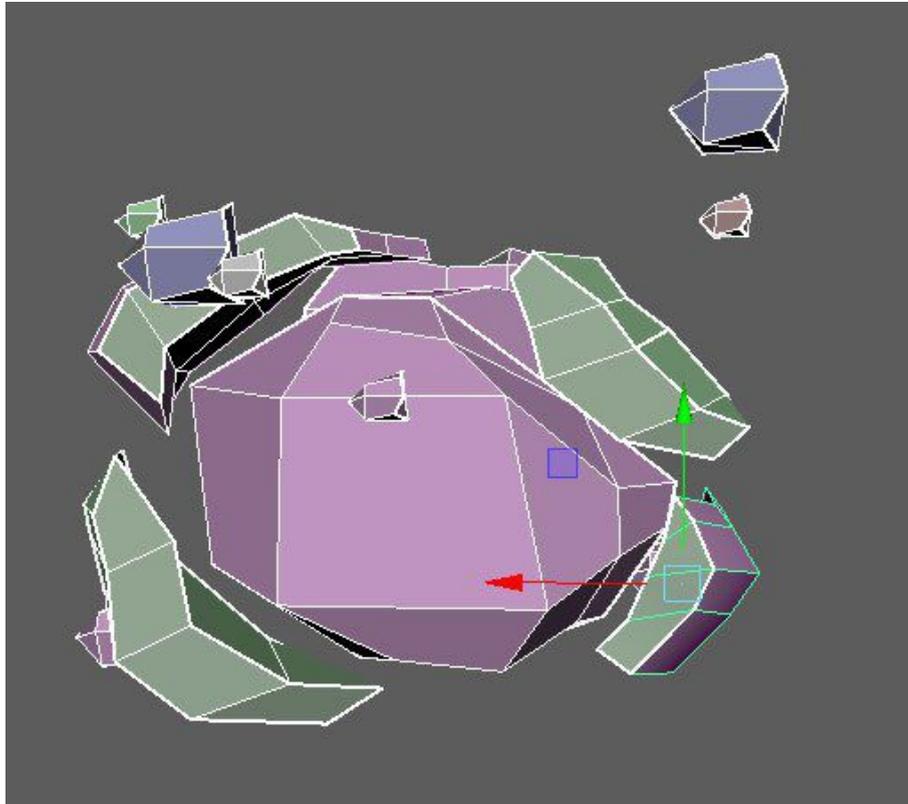
A ideia inicial foi a de manter o tema de criaturas feitas de rocha, porém deixando explícito o aumento de complexidade e força do inimigo. Esboços foram feitos, como mostra a figura, de um inimigo grande composto de vários elementos que orbitam um corpo central de maneira uniforme e alinhada.

**Figura 43:** Esboços iniciais do chefe de fase.

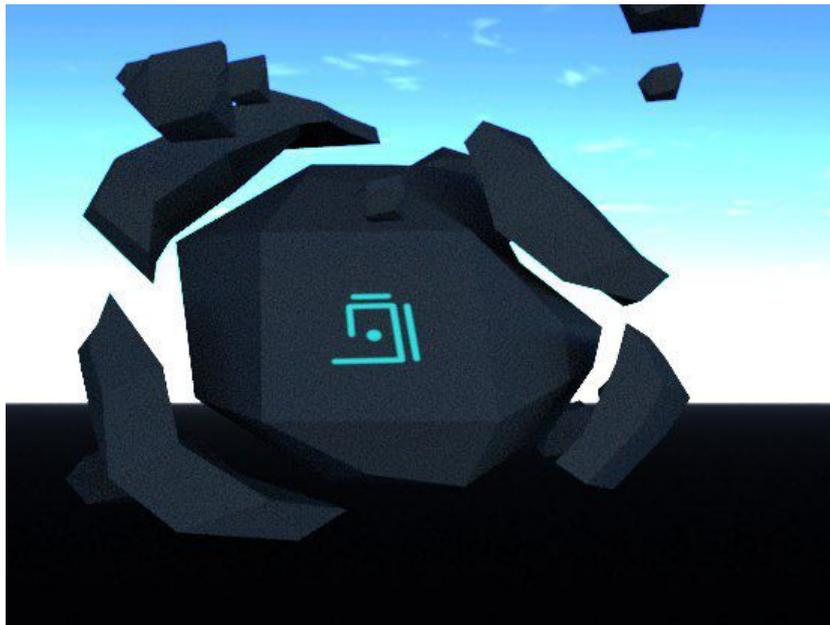


A silhueta se mantém reconhecível em preto e branco, como mostra a Figura. As rochas que orbitam o corpo central serviriam como extensões do inimigo, permitindo-o realizar diferentes padrões de ataques enquanto facilita a animação e criação de efeitos especiais. Logo em seguida, foi criado seu modelo 3D (Figura 44), logo em seguida, suas animações.

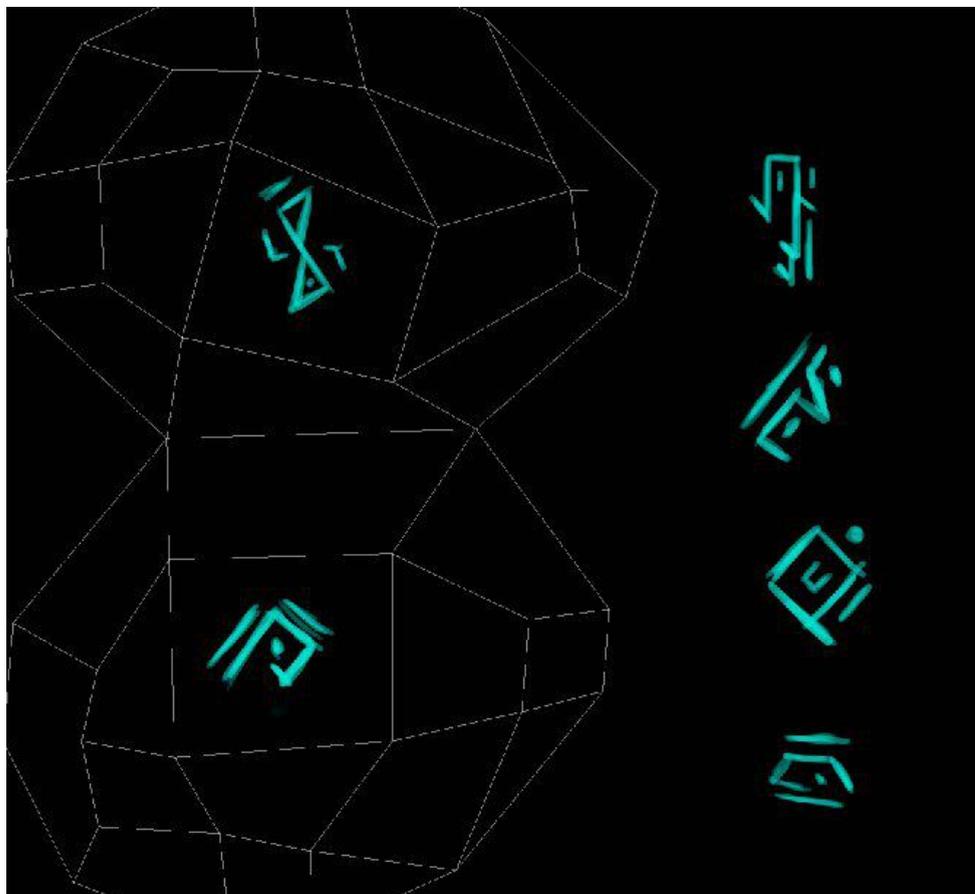
**Figura 44:** Modelo 3D do chefe de fase



**Figura 45:** Modelo 3D com pintura do chefe de fase.



**Figura 46:** Malha do modelo 3D do chefe de fase, aberto com pintura.



## 7.6 - Iluminação

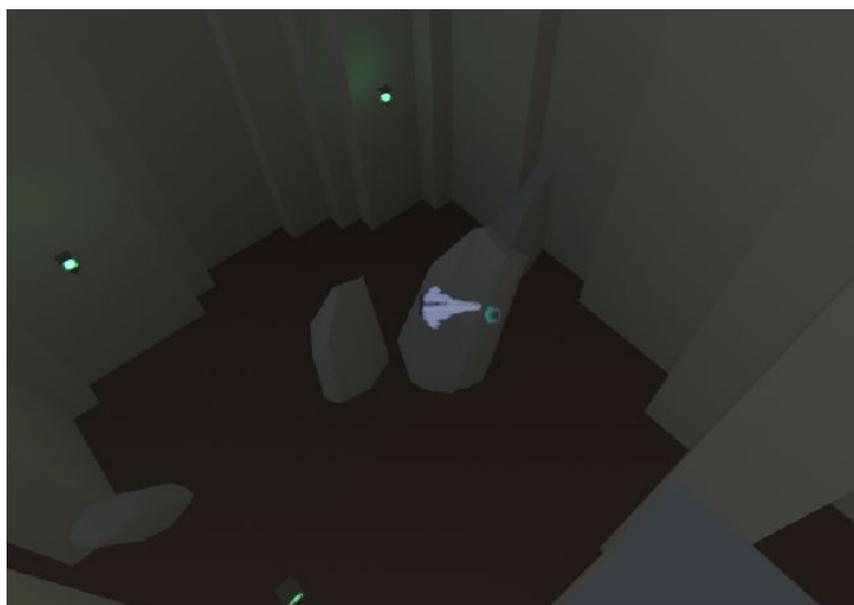
Com a decisão estética de utilizar da modelagem *low-poly* e a estilização dos elementos de jogo, um dos grandes focos responsáveis por representar e adicionar coesão aos elementos de jogo é a iluminação presente no jogo. Felizmente, um objeto não demanda uma forma realista para ser representado de maneira realista, isso ocorre, pois, conceitos físicos reais que representam o comportamento da luz podem ser reproduzidos digitalmente, capacitando a um jogo estilizado uma fidelidade de iluminação variada por meio de seus *shaders*.

*Shader* é o termo cunhado à forma com que a *engine* deve interpretar a luz em determinado objeto ou cenário, possibilitando por meio de pequenas alterações em seu funcionamento a criação de superfícies reflexivas, transparentes, mutáveis, opacas e o mais variado tipo de comportamento.

Para a produção da iluminação foram traçados objetivos gerais em paralelo com os objetivos específicos extraídos de situações que necessitam de iluminações diferentes. Em suma o objetivo geral é o de fazer uma iluminação realista e que represente de forma fidedigna os espaços em que se encontra. Paralelamente, como foram pensados dois estados de jogo, um interno e outro externo no espaço, as condições de criação são a de simular um espaço fechado desprovido de muita iluminação natural, e o espaço e a maneira com que a iluminação se comportaria no vácuo. Infelizmente, pela maneira com que funciona o sistema Unity, não foi possível alterar drasticamente as configurações de luz entre cenas levando em consideração o objetivo de transitar entre os dois espaços livremente. Dito isso, ainda serão explorados conceitos da iluminação e sua lógica de criação. Para a realização da iluminação foi criada uma cena dentro do projeto na *engine* Unity, permitindo a criação de configurações de iluminação paralelas que poderiam ser editadas simultaneamente. Estas configurações foram exploradas em combinação à função de pós processamento, sendo a comparação entre ambos os estados o foco deste segmento.

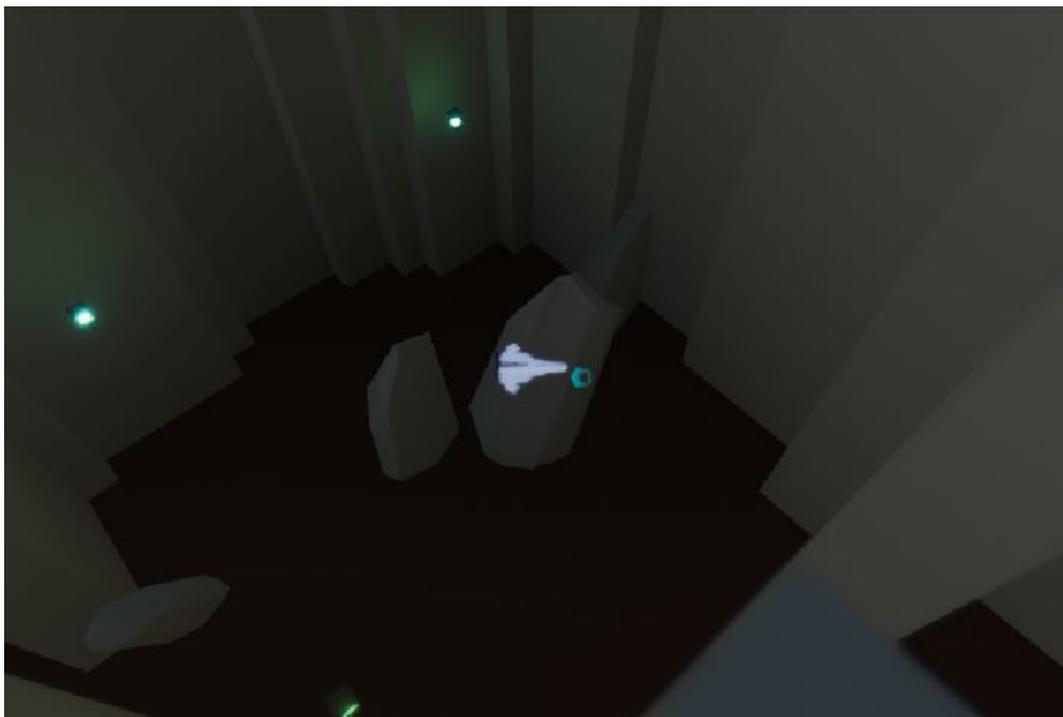
Primeiramente é aplicada a luz direcional, simulando a incidência de luz em uma direção, porém a cena que se passa no interior das ruínas, teoricamente não possui contato com luz ambiente do sol, impedindo seu uso de forma natural. Porém, para manter a visibilidade no jogo a todo momento, outro tipo de iluminação foi adicionado, a iluminação de ambiente.

**Figura 47:** Iluminação ambiente sob cena de testes sem pós processamento.



Teoricamente, a iluminação ambiente é uma consequência da iluminação direcional de uma fonte de luz primária, normalmente o sol, que resulta no reflexo constante dos raios luminosos em superfícies, que por sua vez são rebatidos com menor intensidade no ambiente em volta, o que é chamado de iluminação indireta. Esse é um dos aspectos físicos importantes para se obter o realismo na renderização, e como mostra a imagem (Figura 48), um dos elementos presentes no jogo. Foi utilizado a ferramenta de *pós process* do motor gráfico, permitindo a aplicação de efeitos visuais que equilibram e corrigem as cores em cena, evidenciam efeitos de iluminação dando-as um aspecto mais vibrante (Figura 48), assim como aplicam profundidade de campo na visualização da câmera.

**Figura 48:** Iluminação Indireta e efeitos de pós processamento



O uso destes efeitos permite a exploração de simulações mais realistas de luz e espaço, beneficiando a experiência de jogo e cumprindo com os requisitos evidenciados, visto a criação de um cenário realista sem o uso excessivo de texturas e renderizações.

## 7.7 - Efeitos Visuais

Efeitos visuais são elementos gráficos usados na representação dos mais diversos tipos de objetos, ações e fenômenos. Em jogos, estão normalmente atribuídos às habilidades de personagens e efeitos realistas que simulam fenômenos naturais, fumaça,

chuva, explosões, água e fogo. Estes efeitos possuem um grande alcance de utilidades e estão presentes em jogos desde formas óbvias e perceptíveis à pequenos detalhes presentes no jogo.

Para seu desenvolvimento e aplicação ao jogo as demandas foram organizados em diferentes categorias, requisitos gerados por mecânicas e requisitos gerados pela estética. Entende-se a divisão da seguinte maneira, elementos mecânicos como habilidades de personagens e as ações dos inimigos geram necessidades estéticas de animação, que por consequência geram requisitos de efeitos visuais, como por exemplo o rastro de luz deixado por uma nave ao dar um pequeno salto. Em contrapartida, existem efeitos criados puramente para a representação estética de algum fenômeno, como as partículas de poeira no ar presentes em um ambiente enclausurado ou uma atmosfera em constante mutação de um planeta visto ao longe, ou seja, elementos estéticos cuja origem não tem origem de uma necessidade mecânica.

O presente segmento relatará o processo de criação de efeitos visuais mecânicos e estéticos respectivamente, assim como abordará o tema de *game feel*, conceito que também permeia relações estéticas com o uso e a experiência do jogador ao vivenciar os elementos propostos pela estética e que será explicado para melhor justificar a tomada de decisões criativas.

*Game feel* é o termo cunhado à sensação intangível que pode ocorrer ao se interagir com um jogo. Termo popularizado por Steve Swink (2008), e ainda não possui definição formal, sendo apenas comprovadamente entendido como um fator da experiência sensorial de se jogar, que quando conscientemente aplicado favorece a jogabilidade e o prazer de realizar ações dentro do sistema de jogo. Normalmente envolvido à jogos que apresentam simulações físicas, envolvendo o controle de um objeto e a realização de ações que envolvam peso, momentum, inércia e resposta, onde da mesma maneira ao aplicar a estes mesmo elementos, recursos visuais que denotem ou exagerem a ação realizada, obtém-se uma resposta mais positiva à experiência do jogador. Estas respostas podem vir em forma de sons, tremidas de câmera, animações exageradas e efeitos especiais.

O uso do conceito do *game feel* no consciente, buscando trazer respostas claras às ações do jogador, enquanto simultaneamente mantendo às premissas estabelecidas pela proposta de jogo e pesquisas estéticas, atendo-se aos temas e filtrando exageros desnecessários. É por meio desta lógica que foram realizados os efeitos visuais em relação ao que se tratam os elementos de *game feel*.

Os efeitos visuais mecânicos foram inúmeros e variados, cada ação e habilidade do jogador poderia ter um tipo de resposta visual presente. Para o intuito do relato será exposto o processo de criação geral de um efeito visual seguido de um compilado resumido dos outros efeitos desenvolvidos seguindo o mesmo processo. Um dos primeiros efeitos criados foi o efeito de tiro da nave do jogador. O efeito foi criado dentro da *engine* Unity usando sua ferramenta de criação e simulação de partículas, que permitem a alterações de seus valores e comportamento para mimetizar o efeito desejado. O sistema de partículas (Figura 49) começa como um emissor simples de texturas circulares.

**Figura 49:** Simulador de Partículas do motor gráfico Unity



A partir dos comportamentos desse emissor é possível modificar a textura emitida, a quantidade de objetos emitidos, a velocidade dos objetos, o formato e direção em que são emitidos assim como diversas outras características. Como o objetivo é fazer um tiro, algo que combine com uma nave espacial futurista, primeiro são coletadas referenciais pertinentes do funcionamento de um tiro como fotos e a maneira com que outros jogos fazem o mesmo tipo de animação para destrinchar e replicar o efeito dentro do programa.

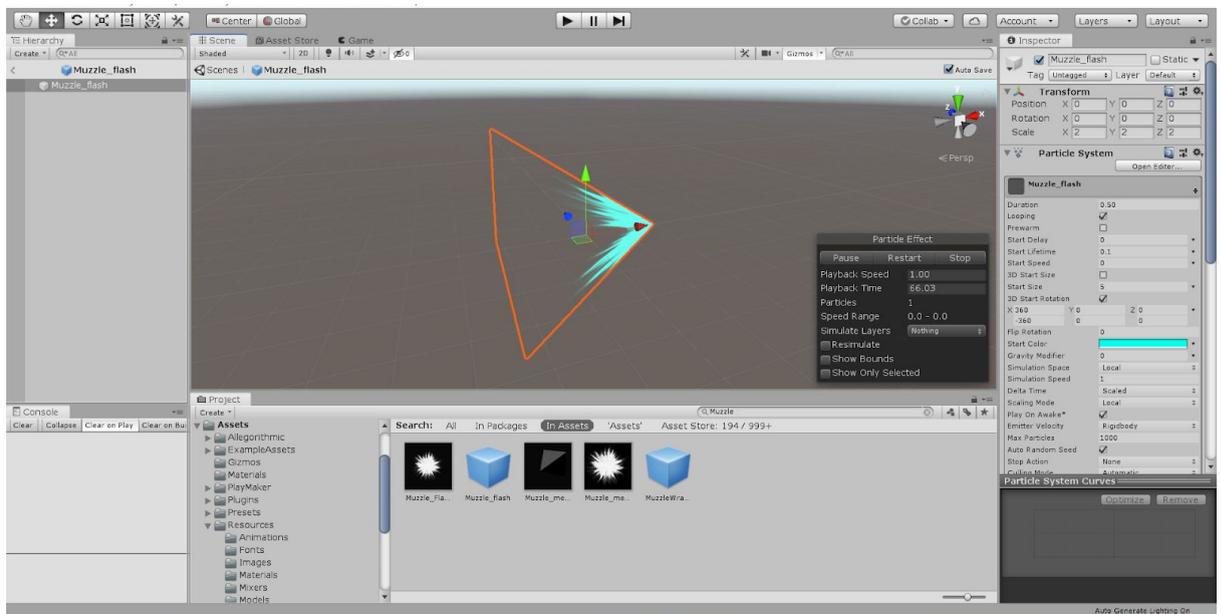
**Figura 50:** Imagem demonstrativa do efeito visual de tiro, para referência.



(Fonte: <https://www.newsfirst.lk/2019/09/23/fleeing-suspects-of-cattle-theft-meet-police-gunfire-in-katuwana/>)

Baseando-se na referência (Figura 51), um tiro pode ser grosseiramente resumido à luz de disparo, ao projétil e o impacto do tiro em alguma superfície. A separação da criação do efeito pode ser feita da mesma maneira, 3 momentos separados que pedem respostas visuais. A começar pelo disparo, percebe-se pela imagem (Figura 51) que a faísca da explosão de saída do projétil tem um formato de cone que se expande, acontecendo em uma fração de segundo após o disparo se dissipando na mesma velocidade. Para recriar este efeito usando o sistema de partículas foram alterados os valores de emissão, tamanho, vida da partícula, formato da emissão e textura.

**Figura 51:** Demonstração do disparo de explosão do tiro pelo sistema de partículas.



Como mostra a Imagem (Figura 51), foi feito um modelo 3D de cone com uma textura aplicada, permitindo a visibilidade do efeito em todas as direções sem estranheza, adicionalmente foi utilizada uma textura feita em preto e branco (Figura 52), levando em conta apenas os canais de alfa da imagem e permite o que é preto de ser renderizado como algo transparente uma vez que a textura fosse aplicada sob o modelo.

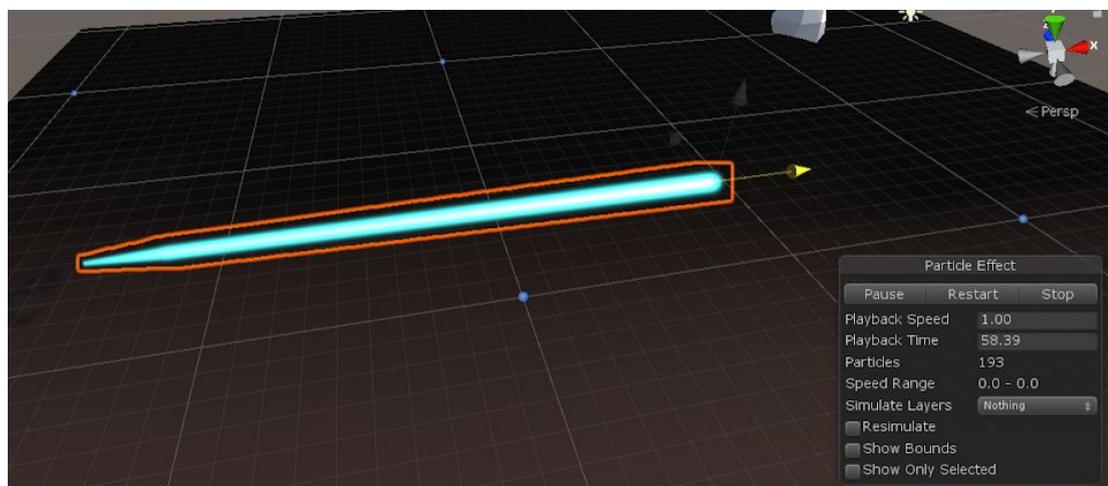
**Figura 52:** Textura utilizada para confeccionar a luz de disparo do tiro.



Depois do efeito de disparo, foi criado o projétil do tiro. Uma das peculiaridades do tiro é sua velocidade, o projétil deve ser percebido apesar de sua velocidade para que o jogador acompanhe sua trajetória e deve conter algum traço visual para que se mantenha indistinto apesar do cenário. Para este objetivo novamente foi utilizado o sistema de partículas do Unity, modificando os mesmos valores que os partículas anteriores de uma maneira diferente.

O objetivo da partícula é o de gerar um rastro luminoso contínuo ao longo de seu percurso, podendo fazer curvas em qualquer direção sem distorção de seu aspecto visual. Dentro deste efeito podem ser realizadas alterações de textura e cor pelo uso de texturas com valores em alfa, como demonstrado no efeito passado, porém para a criação de uma trilha contínua que independe da direção de origem foi preciso modificar o valor da emissão disponível no sistema de partículas. Modificando a taxa de emissão baseada em tempo decorrido, ou seja que emite uma quantidade definida de partículas ao longo de um período de tempo para distância percorrida, cria-se um efeito que permite uniformizar o efeito visual quando conectado a um objeto de jogo em movimento, o projétil no caso, assim criando uma trilha de luz uniforme que aparecerá em diferentes ângulos e direções da mesma maneira (Figura 53). Isso ocorre não porque o efeito é uma réplica exata de um tiro, mas uma vez que possui suas características essenciais, pode-se explorar composições visuais alterando suas cores, intensidade e textura com o intuito de adequá-lo ao estilo estético adequado, neste caso a temática de ficção científica e ao uso de cores vibrantes em contraste aos cenários escuros e dessaturados.

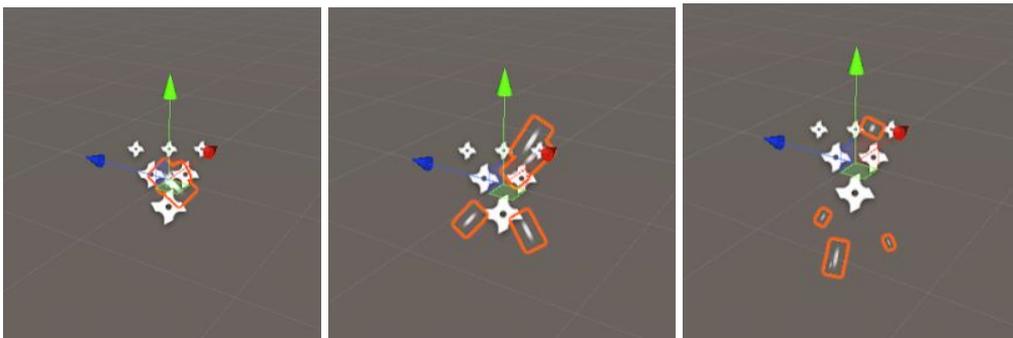
**Figura 53:** Representação da trilha criada pelo sistema de partículas.



Finalmente para a conclusão da demonstração de construção de efeito visual foi feito o impacto. O impacto possui a função essencial de finalizar a ação, assim como a de passar o *feedback* para o jogador. Este *feedback* é importante de diversas maneiras, ele ajuda na confirmação de que a ação do jogador foi bem sucedida, assim como ajuda na criação coesa de elementos de *game feel* característicos a esse tipo de ação, como leves movimentos na câmera criando a sensação de peso e relevância do tiro assim como consequentemente facilitando ao jogador aproveitar sua ação e seu resultado.

Para a criação deste efeito o objetivo traçado é o de criar um efeito visual rápido, visto que a ação de atirar é uma das ações mais comuns ao jogador, e sobrecarregar a tela com informações provenientes de cada tiro seria contra produtivo. A ideia inicial ponderou a criação de um efeito radialmente expansivo, crescendo a partir do ponto de impacto do projétil e rapidamente se dissipando em seus arredores. Pelo tema e coesão visual, usando o sistema de partículas, uma série de faíscas de coloração ciano (Figura 54) foram feitas para simular o impacto do projétil.

**Figura 54:** Simulação de faíscas pelo sistema de partículas



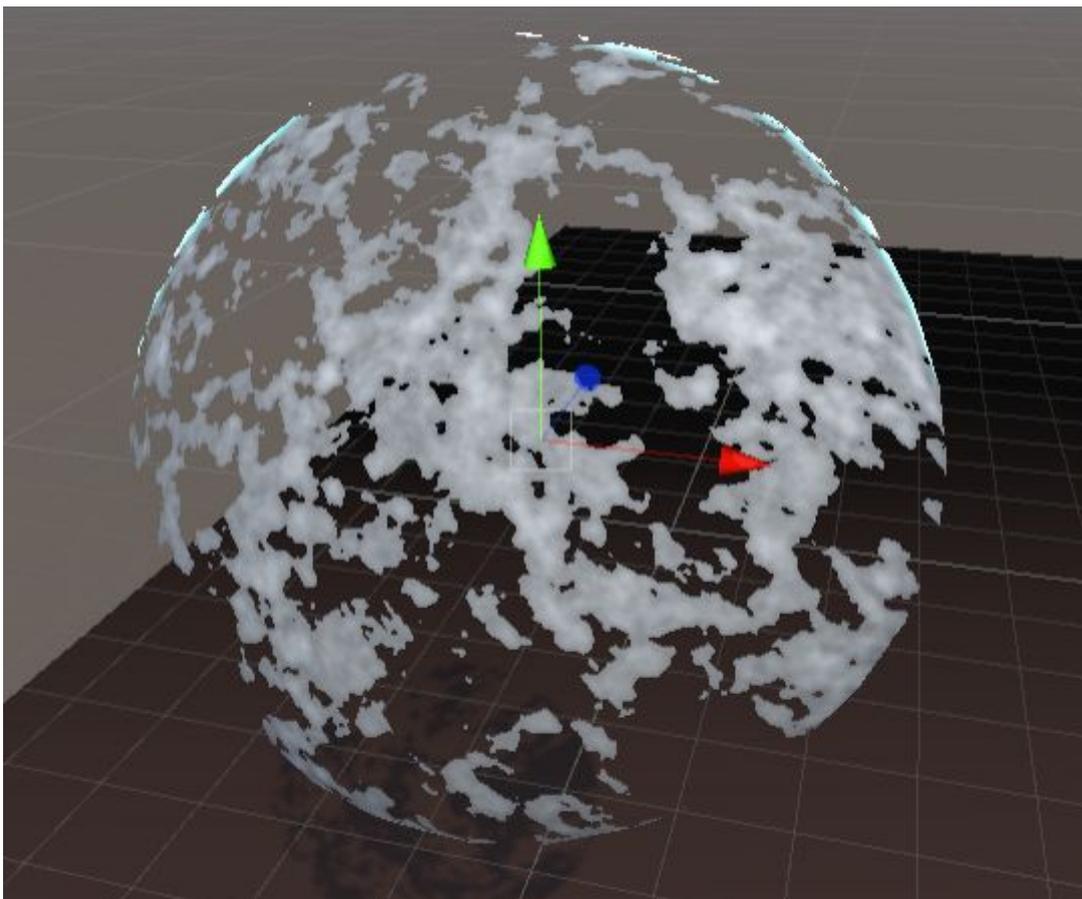
Não obstante a criação dos efeitos separadamente, existem as etapas de implementação do efeito no jogo, levando em consideração ajustes necessários aos valores do sistema de partículas de cada um assim como sua adequação à sensação e ao *game feel* planejados.

A produção de efeitos visuais derivados de requisitos artísticos, diferentemente dos efeitos mecânicos, não possuía atribuições ativas em elementos de jogo, logo seus parâmetros de criação foram extremamente livres e mais profundamente direcionados pela proposta de jogo, *high concept* e referências visuais do que por requisitos inerentes da mecânica, como tempo de animação e nível de complexidade visual. Esses efeitos

permitiram a exploração de efeitos extravagantes, longos e complexos, relacionando-se mais com aspectos estéticos como ambientação, imersão e o *storytelling* visual.

Uma vez que os efeitos visuais estéticos não seguiam demandas de produção derivados de outros aspectos de jogo, o planejamento de sua produção com antecedência se torna complicado e infrutífero, a maioria das demandas por efeitos visuais desta natureza são necessidades extraídas da vontade de expressão e criatividade do criador ao compor cenas e ambientes, como por exemplo o efeito criado para representar a atmosfera de um planeta (Figura 55)

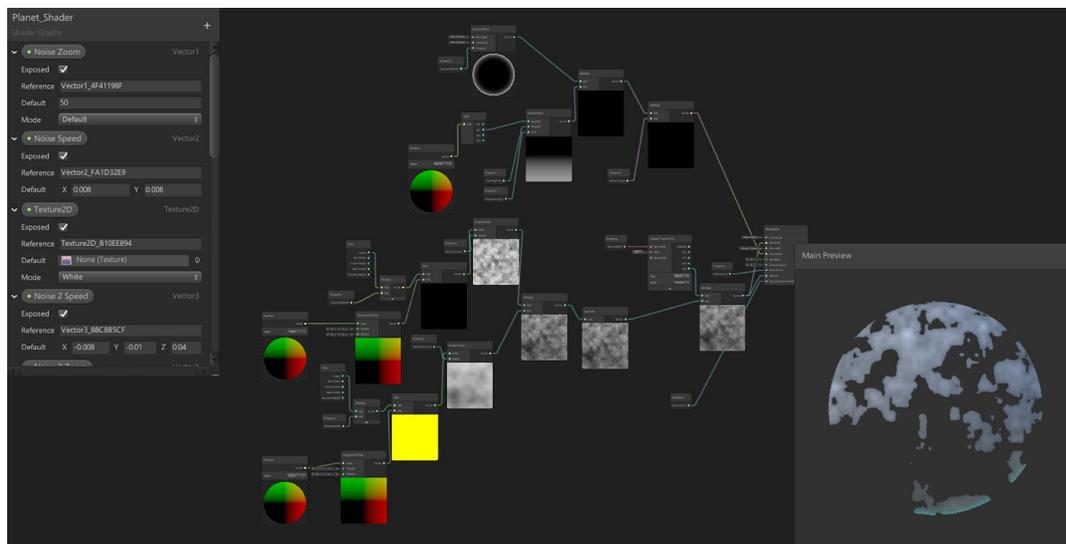
**Figura 55:** Efeito de renderização obtido aplicando um *shader* a um objeto esférico.



Este efeito é criado pela sobreposição de dois tipos de componentes criados dentro do programa Unity, o primeiro é um *shader*, termo utilizado para descrever um programa de computador que dita para a *engine* como interpretar a simulação de luz em relação ao objeto em que o *shader* foi aplicado. No caso deste efeito foi criado um *shader* customizado utilizando uma ferramenta secundária do Unity chamada Shader Graph, que permite a construção do código de um *shader* por meio de uma interface visual que constrói um grafo

(Figura 56). Adicionalmente, a figura representa a lógica de construção do *shader* de atmosfera, no qual pela reinterpretação dos canais de alfa, a conexão de seus elementos e seu posicionamento geométrico dentro do plano é possível ao aplicar uma textura sob um modelo, não apenas animá-la em uma direção, como controlar os valores e customizar o efeito uma vez criado, aumentando sua velocidade, tamanho e transparência e consequentemente criando a ilusão de uma camada de nuvens em movimento.

**Figura 56:** Grafo de renderização feito por meio da ferramenta Shader Graph.



Para solidificar a sensação de veracidade do efeito, um conceito físico conhecido como dispersão de Rayleigh (DITCHBURN, 1963) foi simulado dentro do *shader*. Este é o nome dado ao comportamento da luz ao interagir com partículas muito menores que o comprimento de onda dos fótons, que se dispersam e criam variações de cor em sua extensão. Um exemplo comum observável da Dispersão de Rayleigh já em ação está presente no nascer e no pôr-do-sol, onde o céu adquire colorações variadas características pelo seu avermelhamento. O mesmo efeito pode ser observado na atmosfera da terra principalmente quando vista do espaço, uma vez que quando observada sua circunferência nota-se que uma parte de sua extensão configura a atmosfera e não a massa terrestre, causando o efeito citado, no qual um pequeno brilho contorna a superfície visível do planeta (Figura 57).

**Figura 57:** Imagem representativa do efeito Rayleigh na atmosfera.



<https://www.blendernation.com/2017/12/07/free-blender-rayleigh-scattering-shader/>

A réplica do efeito pode ser observada na imagem anterior (Figura 56), onde uma pequena luz de cor ciano se encontra em parte da circunferência, representando o efeito atmosférico descrito. O efeito foi feito dentro do mesmo *shader* criado para o efeito das nuvens e similarmente possui variáveis abertas que permitem a customização de seus elementos, como cor, intensidade da luz e seu posicionamento dentro da circunferência do modelo.

Os efeitos descritos foram apenas uma fração da totalidade dos efeitos criados. Entretanto, todos os efeitos criados seguiram a mesma lógica de produção previamente descrita, seguindo requisitos de origem mecânica ou estética, assim como utilizando do sistema de partículas ou da criação de *shaders* personalizados para sanar suas respectivas problemáticas, sendo em sua grande maioria efeitos de origem mecânica criados para produzir *feedback* visual para as ações dos jogadores e inimigos. Entre elas encontram-se colisões de projéteis de pedra, lasers, campos de força, dissipação, camuflagem, explosões de combustão e explosões de energia.

## 8 - Ideação Mecânica

Mecânicas são elementos complexos, sua importância para o êxito de uma proposta de jogo é fundamental visto que mecânicas são o conjunto de regras e especificações que permitem a existência de um sistema de jogo. Adicionalmente, é importante comentar que, tratando-se da criação de um jogo com tantos gêneros diferentes, as abordagens e caminhos válidos a se explorar, de um ponto de vista criativo, são inúmeros e visando sanar esta possível problemática criativa ao longo da ideação, foi aplicada uma lógica para o desenvolvimento das mecânicas, voltando a conceitos introduzidos como o *high concept* e a proposta de jogo, assim como o delineado da quantidade de elementos implementados dentro dos moldes do MVP.

Dito isso, a delimitação de um produto mínimo necessário para o funcionamento da ideia de jogo foi a primeira etapa de produção, assim como a criação das mecânicas que envolvem este produto em um nível básico, estrutural, ou seja, suas mecânicas essenciais e indispensáveis no jogo. Em seguida foram exploradas as possibilidades de mecânicas para melhor provocar as sensações evocadas no jogador por meio das mecânicas, voltando a características descritas na proposta de jogo. Em outras palavras estas são mecânicas adicionais que complementam o centro de mecânicas estruturais do jogo e permitem alinhar a experiência e suas temáticas. Finalmente foi feita uma análise de balanceamento e progressão, pensando como essas mecânicas poderiam se escalar em dificuldade e complexidade ao longo do tempo de jogo, enquanto simultaneamente são realizados testes de jogabilidade buscando o *feedback* específico das mecânicas implementadas, consequentemente inserindo e removendo mecânicas com o intuito de solidificar a experiência do jogador dentro do produto final.

O relato de ideação seguirá a mesma ordem de criação proposta acima, evidenciando as decisões e motivações de cada segmento, porém fora da ordem em que foram criadas, e sim de forma inteligível em que possam ser correlacionados de forma coesa, em específico no segmento de geração de mapa, uma mecânica pensada como um elemento essencial, mas que sofreu diversas mudanças em seu funcionamento conforme novas mecânicas auxiliares foram introduzidas.

Evidentemente, existiam concepções a respeito do funcionamento mecânico do jogo que foram utilizados no processo de ideação, e antes de entrar em detalhes de seu desenvolvimento é importante destacá-las para melhor compreensão de certas decisões e opções mecânicas. Por se tratar do desenvolvimento de um jogo focado no gênero Roguelike, os elementos estruturais, como evidenciados durante o segmento de pesquisa,

envolvem a geração procedural de mapa e seus componentes, sejam eles inimigos, caminhos a se seguir ou objetos em cena. A progressão do jogo também foi pensada para seguir os moldes dos jogos pesquisados, onde o jogador explora diversos níveis sequenciais que escalam em tamanho e dificuldade, proporcionando a cada nova área uma nova gama de experiências.

Para tal, uma das principais noções exploradas durante o desenvolvimento, do delineamento de objetos criados para o MVP e para a obtenção da melhor experiência possível pelos sistemas de jogo, todas as mecânicas foram pensadas para funcionar dentro de um cenário fechado, incompleto por se tratar de uma demonstração dos sistemas e suas mecânicas, mas fechado no sentido de que a mesma lógica aplicada na criação desta experiência, seria a mesma aplicada no resto do projeto uma vez desenvolvido. O nome dado a este sistema fechado é *game loop* ou *game cycle*, que se traduz em ciclo de jogo, termo este utilizado ao longo deste relatório em múltiplas ocasiões.

## **8.1 - Movimentação e Câmera**

A movimentação e a câmera do jogo foram as primeiras considerações feitas dentro do desenvolvimento do jogo. Estes são elementos de extrema importância e interdependentes, visto que a câmera do jogo dita o funcionamento de mecânicas auxiliares como de combate, assim como a representação visual e produção de todo o conteúdo visual presente no jogo. Um jogo feito para o uso da câmera em primeira pessoa, por exemplo, automaticamente cria uma série de requisitos inerentes ao uso deste tipo de visualização, como uma maior atenção para proporção e detalhes de objetos pois serão vistos em maior proximidade, a verticalidade da construção de níveis uma vez que existirá o controle tridimensional da câmera em 360 graus e o jogador poderá perceber objetos em múltiplas direções. Consequentemente, a ideiação mecânica gerou a necessidade de definição do funcionamento da câmera muito cedo.

Existe uma grande variedade de visualizações possíveis para a câmera de um jogo, entre elas as mais comumente contempladas são as câmeras de Primeira Pessoa e Terceira pessoa. Ambos os casos possuem suas características e vantagens em relação ao conteúdo que apresentam, a câmera de primeira pessoa se posiciona na frente do personagem ou avatar do jogador, teoricamente funcionando como seus olhos e proporcionando uma visão limitada de seu corpo, normalmente contando com uma representação apenas das mãos do jogador na tela como mostra a Figura, e como previamente abordado traz consigo cuidados e lógicas de produção próprias. A câmera de

primeira pessoa normalmente é associada a jogos imersivos e realistas, muitas vezes sendo utilizado em jogos de guerra, jogos de terror e jogos de tiro em geral. A câmera de terceira pessoa orbita o ambiente ao redor do jogador ou seu avatar (Figura 58), e diferentemente da câmera de primeira pessoa, possui diversas variações em posicionamento e comportamento, podendo ser estática, móvel ou guiada, adicionando um nível extra de complexidade e variabilidade em como pode ser utilizada.

**Figura 58:** Contraste entre visualizações de câmeras de primeira e terceira pessoa.



<https://www.computerhope.com/jargon/f/first-person-view.htm>

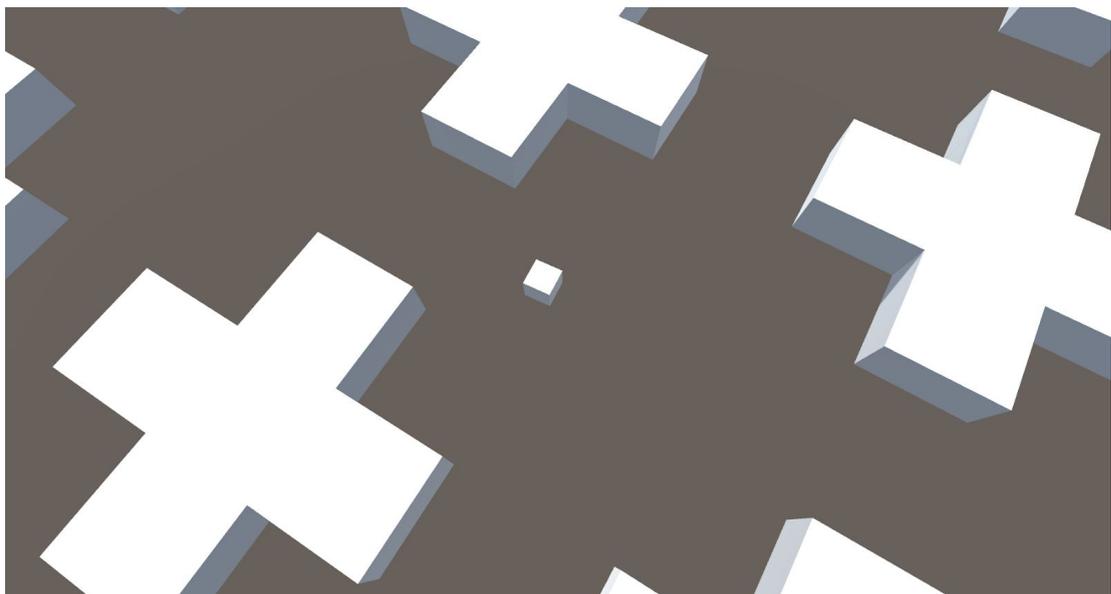
A câmera em terceira pessoa pode ajudar a guiar a experiência do jogador, assim como pode permitir a movimentação livre da visualização, esses elementos podem ser usados para diferentes objetivos, como guiar o olhar ou permitir a exploração dos arredores de uma ambientação, ambos com iguais méritos de relevância ao desenvolvimento estético. Quando travada verticalmente acima do jogador, a câmera em terceira pessoa permite arquitetar como e quando o jogador verá certos aspectos do jogo, facilitando assim a programação do que será visto pelo jogador em seus arredores, porém limitando a liberdade e controle do jogador no processo.

Com base nas características específicas de cada tipo de câmera, e considerando que a proposta de jogo era transmitir uma experiência de contemplação e exploração, a câmera que melhor proporciona esses elementos incluindo versatilidade na maneira de apresentar e controlar a visão do jogador foi a câmera de terceira pessoa. Sobre o posicionamento da câmera dentro do jogo em relação ao jogador, esta questão foi inicialmente deixada em aberto, visto que os controles e a forma com que seria

desenvolvido o combate ainda se encontrava em pesquisa no momento da decisão, o que consequentemente também influenciou nas pesquisas relacionadas a mecânica de combate.

A primeira versão implementada da câmera foi uma visão em terceira pessoa onde a câmera se posicionava fixamente em um ângulo inclinado, superior ao avatar do jogador (Figura 59). Os elementos gráficos ainda se encontravam em um estágio inicial, e a versão do jogo era um teste em baixa fidelidade para a organização e teste de mecânicas simples, sendo o cubo branco a representação do jogador.

**Figura 59:** Primeira representação gráfica dos sistemas de jogo e câmera.

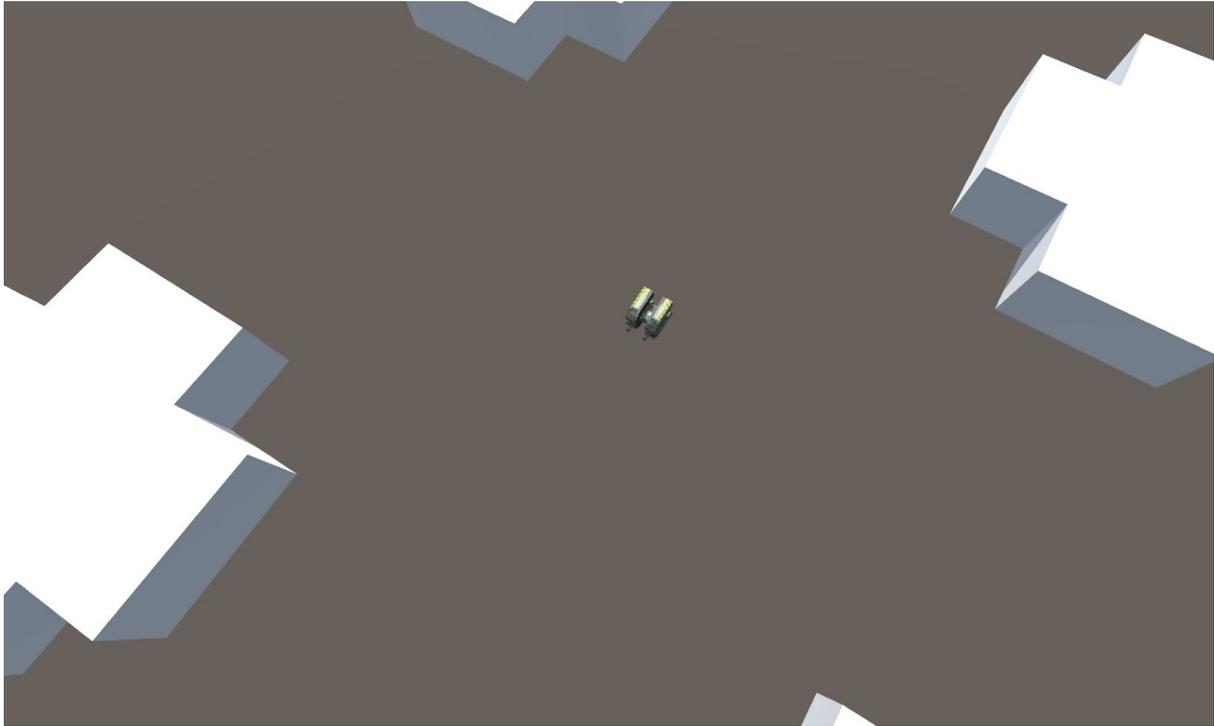


Esta primeira iteração da câmera permitiu a definição preliminar de uma mecânica de movimentação. Uma vez o jogo possuindo apenas um plano de interação, sendo ele horizontal sem levar em consideração a altura e a profundidade dos elementos de mapa a movimentação foi atribuída para as teclas “WASD” ou as Setas do teclado convencional, uma configuração padrão, muito comum de ser usada em jogos com uma movimentação que envolva direções cardeais, sul, norte, leste e oeste; ou cima, baixo, esquerda, direita respectivamente, que foi o sistema inicialmente implementado no jogo.

Ao longo dos testes e da criação de conteúdos adicionais, como modelos de naves mais bem-acabados e mecânicas, como o combate, alguns questionamentos adicionais acabaram surgindo visto que dentro do modelo de movimentação abordado acima vários

aspectos essenciais foram negligenciados. A primeira indagação veio por meio da falta de coesão entre modelo de nave e a movimentação, que foi observada uma vez que houve a substituição do cubo branco por um modelo de nave provisório (Figura 60).

**Figura 60:** Representação do andamento da câmera e elementos de jogo.



A razão do desconforto causado foi que inicialmente a nave não possuía rotação ou eixo, fazendo com que deslizesse sem inércia visível na direção que o comando apontava, mantendo sua orientação. Conseqüentemente o modelo da nave perdia sua relevância, a parte frontal da nave não representava a frente e suas laterais não se alinhavam corretamente. Este problema poderia ser facilmente resolvido fazendo com que a parte frontal do modelo rotacionasse na direção que o comando pede pra ir, tornando a frente da nave novamente o foco da movimentação.

Esta solução por sua vez gerou outro problema estético, a instantaneidade da resposta entre rotação da nave e o andar da mesa tornou a movimentação artificial e desconectada do resto da experiência de jogo, que conforme foi sendo elaborada, possuía forte incentivo, pela proposta de jogo e pela lógica do *game feel*, para que apresentasse inércia, peso e *momentum*, algo completamente quebrado pela rotação instantânea da nave em 4 direções cardeais.

Finalmente, após grande deliberação de testes e iterações a versão de comandos que acabou por melhor se enquadrar dentro dos parâmetros criados para a movimentação foi a utilização das Setas e teclas “WASD” do teclado, mas em vez de posicioná-los de forma cardeal, as teclas de norte e sul (W e S, assim como as setas de cima e baixo) foram respectivamente configuradas para acelerar e desacelerar o avatar do jogador, e as teclas de leste e oeste (A e D, assim como as setas de esquerda e direita) foram encarregadas de rotacionar a nave em seu próprio eixo em relação a direção pressionada. O resultado desta versão foi uma movimentação mais lenta, porém capaz de transmitir a sensação de se estar pilotando um veículo. Foram adicionados via código efeitos como aceleração, inércia e atrito à movimentação, intencionados a consolidar as sensações de peso e momento da nave, favorecendo o *game feel* intencionado.

A mecânica de movimentação apesar de ter sido uma das primeiras mecânicas criadas para o jogo, foi feita já levando em consideração projeções futuras, como por exemplo sua conexão com a mecânica de combate. O combate do jogo foi planejado para ser intenso, difícil, porém não frustrante, ou seja, boa parte do que tornaria a experiência de movimentação durante o combate satisfatória seria a responsividade e precisão dos comandos, o que supostamente estaria feito a este ponto.

Entretanto, como uma forma de adicionar uma camada a mais de recursos para o jogador foi pensada como intuito de integrar a movimentação ao combate a mecânica de *dash*, termo este que consiste num tipo de comando comum em jogos de ação ou jogos que demandam precisão de controles, onde o personagem pode saltar uma certa distância em um instante, permitindo ao jogador desviar de projéteis e controlar seu posicionamento com maior precisão. Dentro das pesquisas realizadas, jogos que possuem estilos de combate com características similares aos intencionados para o combate do 40 Mundos, jogos esses como Dark Souls (2011), Enter the Gungeon (2016) e Hyper Light Drifter (2016), todos possuem alguma forma de *dash*, seja ele por um salto do personagem, um rolamento ou uma corrida. Esta mecânica serve como uma ferramenta de controle fornecida ao jogador para melhor permitir o controle de seu personagem.

## **8.2 - Combate e Habilidades**

A próxima etapa lógica da produção de mecânicas após os resultados satisfatórios com a movimentação foi a ideação da mecânica de combate. A qualidade da mecânica de combate de um jogo é um dos principais fatores que dita o engajamento do jogador, levando em consideração, no caso deste projeto, que o combate faz parte de uma grande

maioria da experiência de jogo, sendo responsável pelas dificuldades apresentadas, progressão e recompensa, entende-se desde antes de sua concepção que o mesmo deve possuir uma robustez elevada e maior atenção aos detalhes. Isso combinado com a movimentação consideravelmente técnica e precisa, significa que um sistema desbalanceado ou punitivo demais poderia quebrar a experiência de jogo e deixá-la frustrante.

Um dos grandes objetivos ao desenvolver a mecânica de combate foi permitir o jogador a capacidade de sentir que seus erros foram fruto de sua própria inexperiência com os controles. Esta é uma maneira estranha de pensar, mas analisando a maneira com que uma mecânica de combate funciona dentro de um jogo é possível compreender seu valor. Mecânicas de combates estão normalmente atreladas a condições de vitória e derrota, onde o triunfo sobre inimigos permite ao jogador continuar sua experiência, enquanto a perda de um embate normalmente resulta em um estado de perda de jogo e conseqüentemente ao recomeço da tentativa de jogo. Quando bem feito, o combate pode ser ao mesmo tempo difícil ao ponto de desafiar o jogador, mas preciso e técnico de maneira que o jogador saiba que caso tenha perdido, a derrota não foi culpa do jogo mal desenvolvido, uma caixa de colisão mal elaborada ou números desbalanceados, mas sim sua própria falta de conhecimento, ou reflexos, ou sua progressão, resultando no tipo de experiência que compele ao jogador a vontade de voltar, tentar novamente e buscar o êxito.

Em jogos do estilo Roguelike esta característica é especialmente relevante, pois a aleatoriedade do mapa, inimigos e objetos de jogo, torna o conhecimento dos sistemas que constroem o jogo ainda mais relevantes, e o combate é um destes sistemas. Jogos como Spelunky (2008), e Binding of Isaac (2011) são exemplos de jogos que possuem dificuldades mecânicas aparentes, mas pela riqueza e precisão de seus sistemas e controles, permitem ao jogador aprender e dominar os modos de se jogar o jogo, otimizando cada aspecto dos sistemas e rendendo centenas de horas de jogo apenas ao se explorar as possibilidades. Essas são as características principais que guiaram o desenvolvimento da mecânica de combate.

Dito isto, é possível identificar que o sistema de combate é composto de alguns elementos básicos, a ação de ataque, e os inimigos a quem atacar. Neste segmento serão abordados como estes elementos foram pensados separadamente e conseqüentemente como implementados em conjunto. Para o desenvolvimento do ataque, foram pensadas duas maneiras de se interagir com o combate, levando em consideração o avatar do jogador, um ataque básico disponível a todo momento e sem restrição de uso, e uma série

de habilidades adicionais que complementam a experiência do combate, porém possuem usos limitados e condicionais, assim como possuem uma força maior em comparação com o ataque básico. Já para o caso dos inimigos, foram exploradas noções de progressão em sua criação, de forma com que os inimigos pudessem representar desafios específicos de forma individual, testando o jogador de maneiras diferentes entre noções de localização, reflexos, mira e resiliência.

Começando pelo combate em si, o gênero Shooter já presume a inserção de elementos de tiro, como o uso de projéteis, o que foi a base para o desenvolvimento da mecânica. Inicialmente foi pensado permitir ao jogador um tipo de interação básica com os inimigos, um tiro simples de uso ilimitado, muito similar aos jogos *Binding of Isaac* (2011) e *Risk of Rain 2* (2019). A função desse recurso básico (Figura 61) seria o de sempre permitir ao jogador realizar uma ação, algo que ajuda com as sensações de controle e intensidade do combate, incentivando-o a realizar múltiplas ações em um curto intervalo de tempo.

**Figura 61:** Funcionamento preliminar do tiro em jogo



Os testes de implementação do combate aconteceram simultaneamente a implementação de diversos outros sistemas de jogo, por isso sua representação (Figura 61) já apresenta uma série de elementos adicionais e desenvolvidos em cena. Uma vez funcional o tiro básico, foram realizados testes usando os inimigos para confirmar se a mecânica se encontrava dentro das especificações citadas, sendo feitos ajustes conforme necessários. O que foi constatado pelos testes preliminares foi a necessidade de uma

profundidade maior dentro do sistema de combate. A solução desta problemática veio na forma de habilidades especiais do jogador. Assim como outros jogos do estilo Roguelike já exemplificados aqui, personagens ou avatares especiais possuem algum tipo de característica especial que os separa dos demais, tanto visualmente quanto mecanicamente, e como tal uma das possibilidades pensadas para incrementar a profundidade do combate do jogo assim como a caracterização e personalização do avatar do jogador seriam suas habilidades especiais.

A funcionalidade e sequência destes poderes foram pensados de forma similar a como jogos como Dota 2 (2012) e Risk of Rain 2 (2019) executam as habilidades de seus personagens. Como mostram as imagens (Figuras 62 e 63), ambos os jogos exibem habilidades na forma de ícones na área inferior da tela, centralizados. Normalmente envolvendo 3 ou 4 habilidades diferentes e no caso do jogo Dota 2, uma das habilidades sendo caracteristicamente mais forte que as demais.

**Figura 62:** elementos de interface do jogo Dota 2 e suas legendas



(Fonte: <https://dota2.gamepedia.com/File:Interface00gen.jpg> Adaptada )

**Figura 63:** Interface do jogo Risk of Rain 2 e suas habilidades no canto inferior direito.



(Fonte: <https://www.rockpapershotgun.com/2019/04/11/risk-of-rain-2-is-much-less-than-the-sum-of-its-parts/> adaptada)

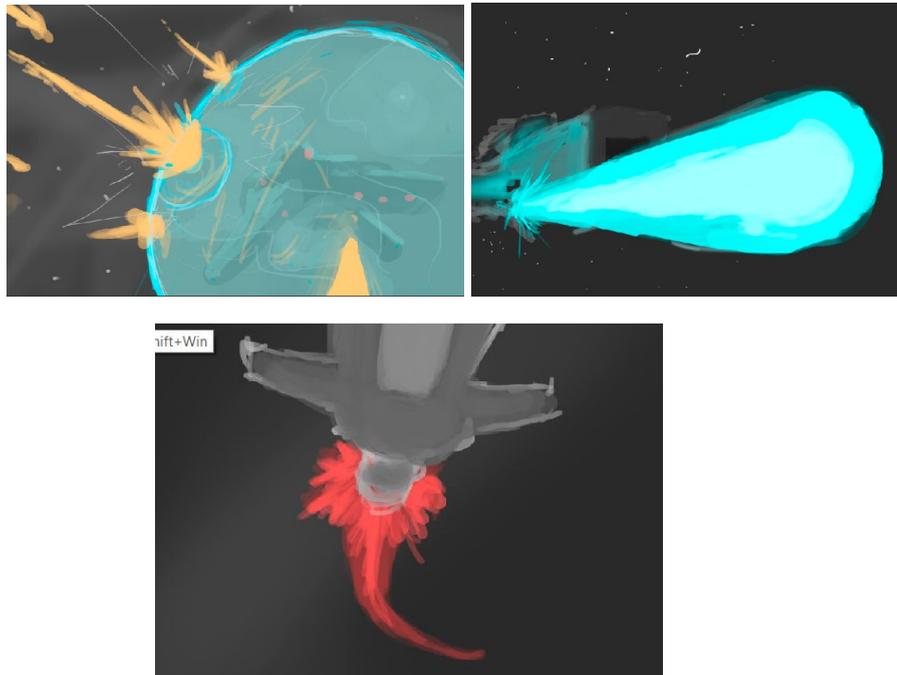
Estas habilidades muitas vezes permitem a criação de mecânicas únicas e particulares aos personagens que as usam, assim como normalmente são conferidos tempos de recarga uma vez utilizados. Estas habilidades podem causar dano com projéteis mais poderosos, podem conferir ao usuário um bônus específico por tempo limitado (Velocidade, poder, resistência), assim como podem ajudar aliados e permitir a cura de seu personagem de danos previamente infligidos.

A variedade de efeitos possíveis de se criar depende apenas da imaginação e do equilíbrio das habilidades pensadas, uma habilidade como “destrua todos os inimigos na tela” certamente seria poderosa em uma situação de jogo, entretanto o resultado de sua existência poderia ser uma facilitação do combate de jogo e um desequilíbrio na experiência intencionada. Para evitar tais situações além de usar do balanceamento numérico dos efeitos algo que será abordado em seu próprio segmento, foram criadas diretrizes de ideação. As habilidades do jogador deveriam se enquadrar em uma de três categorias, habilidades de movimentação, habilidades ofensivas e habilidades defensivas.

Habilidades ofensivas seriam todas aquelas habilidades destinadas a causar danos em outros inimigos, habilidades defensivas seriam aquelas utilizadas para proteção do jogador de hostilidades alheias, e habilidades de movimentação seriam todas aquelas que influenciassem sua mobilidade e posicionamento. Foi realizado um curto *brainstorming*, no qual diversas possíveis habilidades foram colocadas em um papel e listadas dentro de seu respectivo papel dentre as três classificações. Após esta etapa, foram lapidadas, selecionadas e ilustradas 3 habilidades que melhor serviriam a um personagem ou avatar

de um jogador iniciante, ou seja, cujas noções básicas do jogo as permitissem entender e aprender com as habilidades.

**Figura 64:** Ilustração de ícones de habilidades



As três habilidades básicas selecionadas para o avatar do jogador cobriram as três características essenciais descritas, uma habilidade de movimentação, uma ofensiva e uma defensiva, criando um personagem teoricamente estável e capaz de lidar com múltiplas situações diferentes. Este personagem foi pensado para se enquadrar em um perfil equilibrado, não se destacando positivamente em nenhuma área específica, porém desprovido de fraquezas específicas, sendo este o tipo de personagem usado para comparar e desenvolver outros personagens, suas fraquezas e suas vantagens específicas.

A primeira habilidade já foi explicada ao comentar sobre a movimentação do personagem. Um pequeno salto, direcionada a parte frontal do avatar, uma ação simples feita para ajustar o posicionamento ou desviar de hostilidades. A segunda, habilidade ofensiva, consiste em um tiro que carrega ao longo de um tempo após ativado, tempo este em que o jogador pode mirar e interromper o carregamento do tiro, quanto mais tempo o mesmo se manter carregando, maior o dano, quanto mais rápido, menor. Esta ação foi pensada para usar um sistema de mira alternativo conhecido como *skill shot*, ou “tiro habilidoso” em tradução livre, que consiste no aparecimento de uma interface intermediária entre a ativação e a soltura da habilidade, proporcionando uma maneira alternativa de se

mirar, que por consequência, normalmente envolve maior precisão e habilidade por parte do jogador. Este modelo de intervenção confere à ação duas grandes vantagens em termos de *game feel*, a capacidade de controlar a dificuldade de precisão da habilidade, assim como a sensação enaltecida de recompensa por parte do jogador uma vez que se domina o uso da mira alternativa. Este sistema é altamente utilizado em jogos com sistemas competitivos que demandam extrema precisão de seus jogadores, como League of Legends (2009). A imagem (Figura 65) demonstra o tipo de interface e mira característicos de habilidades com *skill shots*, em que a mira estreita é representada por uma seta direcional e cabe ao jogador conhecer a velocidade do projétil ou ação que será executada naquela direção para que consiga acertar com êxito. Esse tipo de habilidade é característica com caixas de colisão pequenas e precisas e projéteis mais lentos, conferindo a capacidade de esquiva do inimigo ou oponente alvejado em casos de jogos competitivos com múltiplos jogadores.

**Figura 65:** seta azul da Interface de uma “skill shot” no jogo League of Legends



(Fonte: <https://leagueoflegends.fandom.com/wiki/Direction-targeted>)

A terceira habilidade, caracterizada como defensiva, foi criada como um campo de força direcional, que também usa o sistema de *skill shot* como sua base. A ideia é o lançamento de um projétil que ao percorrer certa distância ativa um campo de força retangular que impede a passagem de projéteis inimigos. Em teoria esta habilidade segue o

mesmo padrão da habilidade ofensiva, requer mira e experiência com seu uso, pode ser muito efetiva quando usada no momento certo.

Como explicado ao longo dos relatos individuais, o desenvolvimento do combate não foi um processo isolado, ele contou com testes e desenvolvimentos paralelos que influenciaram as ideações e iterações de cada ideia. Dentro da programação de MVP, a mecânica de tiro básico foi o primeiro elemento a ser feito, logo em seguida versões básicas dos inimigos e subsequentemente para melhor caracterizar a experiência do combate foram criadas as habilidades. Foi discutido se habilidades robustas e complexas deveriam fazer parte de um produto mínimo, uma versão básica do jogo, mas em termos gerais é possível justificar de várias maneiras a inclusão das habilidades dentro do MVP, sem elas, não haveria senso de balanceamento ou justificativa de habilidade, seria por fim uma versão incompleta da experiência almejada. O piloto de uma nave espacial (o jogador), um explorador, deve sentir que seu veículo possui características especiais, caso contrário não haveria afeição aos avatares, e com a subsequente adição de novas naves a se escolher, não existiria individualidade, personalização ou maneira de se expressar no jogo, o que por sua vez é uma das experiências intuídas no desenvolvimento do jogo.

Adicionalmente, habilidades geram requisitos estéticos, o que permite também o desenvolvimento da narrativa visual, conferindo a naves de diferentes raças efeitos únicos, criando identidade e o senso de realidade e coesão do universo, o que ajuda a resultar em imersão, outro dos pilares de desenvolvimento do jogo.

### **8.3 - Inimigos**

O desenvolvimento mecânico dos inimigos caminhou paralelamente ao desenvolvimento das mecânicas de combate, como descrito no segmento anterior. A ideação mecânica de inimigos normalmente envolve seu comportamento e em como funciona sua interação com o jogador, pensar em comportamento de inimigos envolve atribuí-los um papel e uma justificativa para sua criação.

Seria infrutífero criar um comportamento complexo para um inimigo se o mesmo não possui função clara dentro da mecânica de combate do jogo e para isso foram listadas quais características do combate e movimentação do jogo os inimigos poderiam testar individualmente, entre eles encontram-se o posicionamento, os reflexos do jogador, o gerenciamento de recursos, a intuição, a mira e a capacidade de raciocínio (resolução de problemas ou quebra-cabeças)

Para cada um dos atributos pensados foi criado uma simulação de comportamento que um inimigo poderia ter, de ideias mais simples como “um inimigo que patrulha uma área específica”, para inimigos com comportamentos complexos e que respondem às ações do jogador. Finalmente, por uma limitação em recursos, os inimigos com os comportamentos mais simples foram adicionados primeiro, e por consequência tiveram requisitos visuais gerados com mais rapidez. Uma vez criados, foram implementados seus comportamentos, testados e polidos de acordo com o desenvolver do combate, adição de habilidades e inclusão de novos recursos para o jogador administrar.

Os inimigos foram projetados também pensando na progressão do jogo, por se tratar de um MVP, ou seja, uma pequena exemplificação do jogo, introduzir jogadores precocemente a inimigos mais difíceis não faz jus a experiência e proposta de jogo. Permitir aos jogadores experimentar ambas as dimensões do jogo, combate e contemplação, faz parte também do balanceamento das dificuldades e mecânicas de jogo, e como tal, a primeira ideação de inimigos, assim como a seleção de quais seriam produzidos dentro de uma versão resumida de jogo, foi baseada na ideia da introdução das mecânicas.

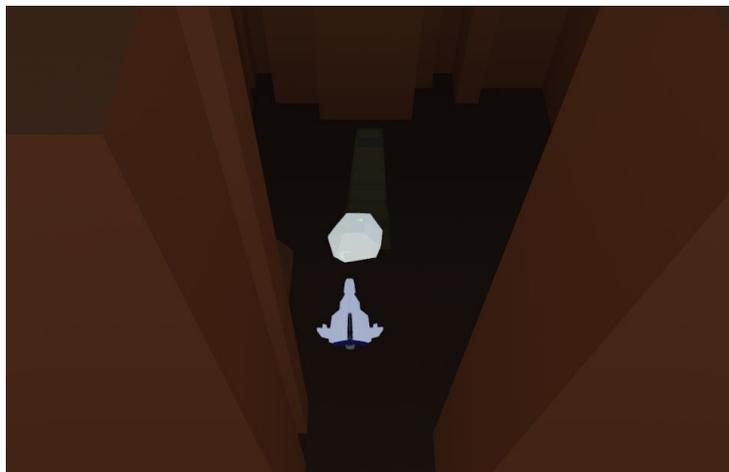
Começando pelo primeiro inimigo, criado com o intuito de testar o posicionamento e mira do jogador, este inimigo foi pensado para ser pequeno e aparecer em grupos, andando de forma errante até esbarrar no jogador, causando dano. Por si só o inimigo não seria um desafio, mas quando combinado com a presença de outros inimigos, teoricamente, ele testaria a atenção e mira do jogador enquanto tentar acertar e esquivar simultaneamente. Infelizmente, por meio dos testes, o comportamento errante e imprevisível dos inimigos se tornou frustrante e punitivo a jogadores novos, que não percebiam que haviam recebido dano por impacto uma vez que os inimigos eram inúmeros e caóticos, retirando a relevância da habilidade do jogador. Entretanto, a resposta para a característica de aparecerem múltiplos inimigos ao mesmo tempo em tela foi positivo, por isso ao polir a mecânica do inimigo foi modificado apenas seu comportamento, para algo previsível, preservando o aspecto de “enxame” observado positivamente nos testes de performance.

O segundo inimigo foi pensado para testar a esquiva e atenção do jogador. Um inimigo com ataques à distância e mira precisa, este seria o inimigo genérico que lança projéteis, sendo os mesmos lentos e de fácil previsão. Este é o tipo de inimigo que introduz a mecânica de esquiva ao jogador. A velocidade de seu projétil foi feita para que uma vez parado, o jogador tenha dificuldades de se esquivar apenas com a movimentação básica (apesar de possível), incentivando o uso da habilidade de escudo ou do salto.

Finalmente o terceiro inimigo possui características experimentais, este foi pensado como uma estrutura estática que uma vez próximo ao jogador, se ativa e começa atirar diversos projéteis dentro de um padrão específico, que o jogador deveria identificar e aprender a desviar. Na teoria este inimigo deveria testar o posicionamento e esquiva do jogador, mas na prática foi observado que a interação intencionada entre ele e o jogador era mínima, e o jogador focava em destruí-lo o quanto antes sem o resultado de estímulos ao posicionamento ou esquiva. Este inimigo foi finalmente descartado e substituído por outro.

O quarto inimigo foi idealizado para cobrir uma lacuna observada dentro do comportamento dos inimigos. A função mecânica de seu comportamento seria a de testar a atenção e resiliência do jogador. Este inimigo aparece sozinho e com menor frequência, o grande diferencial de seu comportamento sendo o fato de que o mesmo persegue o jogador pelo mapa, e a única dica de sua existência seria uma dica sonora, criada especialmente para ele. Este inimigo assumiria a forma do jogador ou de um objeto de mapa, e uma vez dentro do foco da câmera do jogador, começaria a imitar seus movimentos e ações. Apelidado de Doppelganger, este inimigo seria uma representação da existência de inimigos mais complexos e difíceis de se lidar, que podem ou não aparecer em níveis.

**Figura 66:** primeira iteração do Inimigo Doppelganger atacando o jogador.



Com isto, finalizou-se a criação preliminar de inimigos básicos para o MVP do jogo, entretanto isto não representa a totalidade de inimigos feitos ou idealizados, apenas aqueles polidos o suficiente e implementados no projeto pela resposta satisfatória encontrada ao longo dos testes realizados.

Dentro da criação dos inimigos foi colocado que suas funções seriam introdutórias, uma maneira de apresentar ao jogador conceitos sobre o combate para depois testá-los de forma mais complexa. Dito isso, com ênfase em proporcionar essa experiência ao jogador, onde suas habilidades são testadas, ainda dentro do planejamento do MVP, um outro tipo de inimigo extra foi adicionado, o chefe de fase. Já dentro da expectativa de produção, esse inimigo é característico da progressão em jogos do gênero Roguelike. Por muitas vezes complexo, difícil e resiliente, o chefe de fase representa o último obstáculo entre o jogador e seu objetivo, seja ele sobrevivência, um item novo ou apenas a porta para o próximo nível.

Para a progressão e experiência do jogo o chefe de fase contém múltiplas funções relevantes, e quando bem feito ele serve como uma ferramenta de filtro entre jogadores preparados para enfrentar a próxima escala de dificuldade do jogo. Para que consiga exercer bem esta função, seu comportamento deve ser bem desenvolvido e normalmente reforça e reintroduz mecânicas já conhecidas pelo jogador, as mesmas pertencentes aos outros inimigos genéricos encontrados anteriormente, porém com um grau a mais de dificuldade. Pensando nisso, o chefe foi pensado para conter dois grandes compartimentos, o de se lançar em direção ao jogador, se movendo de forma previsível igual os primeiros inimigos pensados e o de atirar projéteis em múltiplas direções diferentes com o intuito de acertar o jogador, muito similar ao funcionamento do inimigo à distância.

Além disso, o chefe de fase possui mais vida e mais resistência que os demais inimigos, sendo estes recursos compartilhados entre todos os objetos e elementos presentes no jogo 40 Mundos, e é com base nesta afirmação que serão introduzidos os conceitos mecânicos dos recursos, elementos essenciais ao jogador.

#### **8.4 - Recursos**

A existência de recursos dentro de um jogo é essencial para apoiar a percepção do jogador sobre seu próprio desempenho dentro do jogo. Entre os mais diversos gêneros algum tipo de recurso é proporcionado ao jogador, seja ele um recurso direto, ao controle e acesso do jogador, ou um recurso indireto, fruto de suas ações e que ajuda a mesurar sua performance de forma qualitativa. Alguns exemplos de uso de recursos em jogos variam de jogos de estratégia em tempo real e a coleta de recursos para a construção e desenvolvimento de suas tropas, ou jogos de corrida onde o jogador percebe seu desempenho baseado no menor tempo feito, tempo este que é seu principal recurso dentro do jogo. Em jogos de carta entende-se que a quantidade de cartas que se possui seja um tipo de recurso, seja qual o objetivo entre ter menos ou mais cartas que o(s) oponente(s).

Jogos de RPG por exemplo conferem aos jogadores pontos de vida e pontos de energia utilizados em habilidades durante o combate.

De toda forma, recursos são elementos essenciais em jogos, e como tal sua inclusão na mecânica do jogo foi imprescindível. Dito isso, a pesquisa e ponderação que levaram a escolha de quais recursos deveriam ser incluídos e porque serão o foco deste segmento.

Visto o longo desenvolvimento de mecânicas prévias, alguns recursos se tornaram adições óbvias à fórmula de jogo, como por exemplo pontos de vida, dada a existência de uma mecânica de combate dentro do jogo o principal sistema responsável por permitir ao jogador se sentir em perigo dentro de uma situação de combate é a existência de algum medidor da saúde de seu avatar. Pontos de vida também se vinculam a principal condição de derrota do jogo, visto que uma vez o jogador tenha seus pontos de vida zerados é entendida sua derrota e insere-se a condição de fim de jogo.

Dito isto, a criação de um sistema de pontos de vida, por mais óbvio que seja sua necessidade, ainda acompanha diversas ponderações envolvendo balanceamento e funcionamento da mecânica. Inicialmente, para implementação e testes, uma barra numérica de 0 a 100 foi introduzida ao avatar principal, com os ataques dos inimigos causando 10 pontos de dano, e os ataques do chefe de fase causando 20 pontos de dano. Esta premissa foi implementada para teste, levando em consideração nada mais que o número total de ataques sofridos pelo jogador para determinar o nível de força de cada inimigo. Esta iteração se provou satisfatória e foi mantida ao longo do desenvolvimento, sendo também o fator que levou a identificação do comportamento falho da primeira iteração do inimigo com movimentação errante.

Subsequentemente, foi ponderada a necessidade de outros recursos dentro do jogo, que resultaram em conclusões para adição de 3 novos recursos, sendo as principais justificativas para suas criações, uma forma de controlar e limitar o uso de habilidades por parte do jogador, um recurso temático que ajudasse a passar a ideia de ficção científica ou a sensação de se utilizar uma nave espacial, um recurso para câmbio e troca ou na forma de moedas ou escambo. Dentro do cenário do MVP todas as mecânicas, exceto a moeda de troca, pareciam viáveis.

Começando pelo recurso cujo objetivo é limitar o uso de habilidades. Este também é um conceito comum em jogos de RPG, no qual personagens normalmente são proporcionados com um recurso chamado “mana”, ou pontos de energia, sendo a palavra mana derivada do idioma Austronésio e significa “poder” ou “efetividade”. Basicamente funciona como um recurso adicional, com o mesmo propósito descrito acima, gerar uma

maneira de custear e controlar o uso de habilidades, conferindo a cada uma um custo arbitrário baseado em sua eficiência, poder ou versatilidade (outro valor a ser balanceado). Vale ressaltar que para esta função específica a criação de um recurso similar aos pontos de vida, que funciona em formato numérico, não é a única solução. Como observado no jogo Risk of Rain 2, todas as habilidades de seus personagens não gastam recurso algum, mas sim, possuem um tempo de recarga específico para cada habilidade, exercendo basicamente a mesma função da energia ou “mana”.

Levando em consideração a existência de uma outra alternativa de se lidar com o limite de uso das habilidades do jogador, por algum tempo durante o desenvolvimento do jogo a necessidade do recurso da energia ficou ambíguo, porém, após testes realizados com e sem a representação visual da energia, um retorno positivo obtido foi a da relevância visual da barra de energia em um contexto de jogo de ficção, especificamente lidando com um personagem ou avatar inanimado, como o caso de uma nave espacial. Veículos normalmente dependem de recursos finitos para funcionar, e como tal a justificativa para a existência do recurso da energia da nave se provou suficientemente superior a outras alternativas. Finalmente este recurso delimitaria o uso de habilidades ofensivas, defensivas e de movimentação, porém sem afetar mecânicas básicas.

O segundo recurso idealizado foi uma outra alternativa ao conceito de pontos de vida, pensada para incrementar a temática de ficção. Concebido como uma espécie de “campo de força” constante que protege o jogador, esta barra de vida alternativa poderia ajudar com estética de ficção científica, enquanto simultaneamente proporcionar um recurso diferente, possível de ser usado para customização de outros personagens. Funcionalmente o comportamento deste recurso seria diferente da vida convencional, que não se regenera e conta com uma grande quantidade de pontos no total. Diferentemente, o escudo, como foi denominado este recurso, seria escasso, porém se restauraria uma vez que o jogador se encontrasse fora de combate por um determinado período de tempo. Este recurso seria mais uma maneira de balancear personagens diferentes e qualificá-los, dentro da história dos 40 Mundos escudos e campos de força são tecnologias avançadas e pouco acessíveis, portanto naves de diferentes origens teriam quantidades diferentes de pontos de vida e pontos de escudo, configurando estratégias diferenciadas a cada personagem dependendo da diferença entre um e outro.

Teoricamente, um personagem com uma quantidade grande de pontos de escudo pode ser extremamente mais eficiente que um personagem com muitos pontos de vida, já

que o mesmo se regenera, tornando escudo um recurso valioso e que também deverá ser balanceado para evitar desequilíbrios na qualidade de personagens diferentes.

Finalmente, o último recurso desenvolvido foi o sistema de câmbio, ou a moeda do jogo. A existência de uma moeda dentro do jogo traz consigo uma série de implicações, como o seu uso, não haveria incentivo para um jogador coletar algum tipo de moeda sem uma maneira de utilizá-la. Portanto o primeiro nível de complexidade para a implementação deste sistema seriam suas utilidades.

Dentro de um sistema de progressão, levando em consideração a existência de itens e outras formas de se avançar no jogo, a moeda teoricamente poderia ser inserida nesta fórmula, sendo o meio por qual o jogador compraria suas melhorias, o que não é fora da temática do jogo, mas também resulta na existência de um sistema de lojas, interfaces e preços, o que se tornou finalmente o motivo para a remoção do conceito de moeda para o MVP, excesso de requisitos e falta de recursos de produção, incluindo tempo. Não obstante as razões para sua remoção do intuito deste projeto, vale ressaltar as diversas bonificações e possibilidades que o recurso traria ao conjunto da mecânica uma vez implementado, assim como a explicação de como foi pensado seu funcionamento especulativo no jogo.

A moeda seria um recurso coletado dentro dos diferentes níveis do jogo, um recurso obtido ao destruir inimigos, interagir com certos objetos e pilhados de outras naves a deriva. Dentro da lógica de jogo este seria o incentivo ideal à exploração completa dos níveis, conseguir mais recursos que seriam posteriormente convertidos em benefícios. E uma vez alcançado o momento de transição do jogo, do modo frenético para o lento e contemplativo, a moeda poderia então ser trocada por itens e serviços em diferentes lojas. Seria ideal para a imersão, a experiência e para a progressão, mas dentro de um contexto de MVP, configurado com uma experiência mínima em mente, a projeção feita para a introdução deste recurso seria excessivamente ambiciosa e complexa sem resultados imediatos, uma vez que a progressão do jogo é algo que se torna presente ao longo de vários ciclos de jogo.

## **8.5 - Recompensas**

Como dito anteriormente, uma das possibilidades ao incentivar a exploração no jogo são as recompensas obtidas pelo jogador ao longo de seu progresso. Essas recompensas podem vir em muitas formas, como uma nova habilidade especial, a continuação de uma

narrativa ou recursos adicionais como dinheiro ou pontos. Para gerar recompensas para o jogo 40 Mundos alguns sistemas mecânicos foram idealizados.

O primeiro deles, o sistema de itens, se baseia na premissa de que o jogador tem acesso a diversos objetos e dispositivos de uso limitado ao longo do jogo, este é um dos componentes adicionais usados para justificar a importância da existência de uma moeda de troca dentro do jogo, a obtenção e gerenciamento desses itens limitados. Comumente denominados “consumíveis” em jogos que utilizam deste sistema devido a característica de que são “consumidos” ou “usados” apenas uma vez, estes itens podem ser responsáveis por funções mecânicas importantes dentro da qualidade de vida e sustentabilidade do jogador. Recuperação de vida e energia, incrementos temporários em atributos como velocidade, força, regeneração, invulnerabilidade, entre outros recursos similares fazem parte do arcabouço de efeitos que estes itens poderiam ter, muitos deles sendo específicos ou fortes demais para se encaixar numa habilidade, algo que o jogador tem acesso constante e irrestrito.

Outra possibilidade é a de conferir aos itens habilidades extremamente relevantes e únicas, mas devido aos seus usos limitados, incitam o jogador a escolher cautelosamente como e quando usá-los. Um possível exemplo de item que se encaixa nesta função seria uma bomba, tal qual jogos como *Binding of Isaac* (2011) e *Spelunky* (2009), a bomba poderia criar atalhos no mapa, além de ser usada como arma caso necessário, tornando-a uma ferramenta versátil, com usos limitados.

Para sua implementação no jogo, e enquadramento no MVP, alguns dos exemplos citados acima foram replicados fielmente, sendo acrescentados no jogo itens que recuperam vida, energia e a bomba de mesma função como o exemplo dado. E uma vez que não existe uma maneira de comprar itens no sistema, a maneira preliminar de se obter itens é pela interação com objetos do mapa, naveas a deriva e caixas com tesouros.

Outra forma de se pensar em recompensas durante a progressão do jogo, e uma maneira de fechar o ciclo de jogo de forma coesa é a de padronizar o que o jogador pode encontrar em um nível. Esse tipo de padrão é observado em jogos do estilo Roguelike de maneiras bem variadas, em *Risk of Rain 2* (2019) o jogador encontra diversas caixas com itens espelhados pelo mapa, e quando derrota o chefe do nível em que está é recompensado com um item de raridade maior. Já em *Binding of Isaac* (2011) os níveis possuem diversas regras, como uma sala de tesouro contendo uma recompensa que incrementa as habilidades do jogador. Seguindo esta linha de raciocínio foi desenvolvido um tipo específico de recompensa, denominados de *power-ups* ou incrementos dentro do

desenvolvimento. Muito similarmente a Isaac, estes incrementos são coletados pelo jogador modificando ou aumentando permanentemente alguma função básica de sua nave. As modificações poderiam variar entre os mais diversos efeitos, porém de maneira a se diferenciar de efeitos temporários fornecidos por itens consumíveis.

A criação do funcionamento desses *power-ups* foi dividida em 3 vertentes, incrementos de sobrevivência, incrementos de resiliência e incrementos de agressão, muito similar a lógica das habilidades porém com uma diferenciação crucial, estas modificações, uma vez permanentes deveriam ser modulares, ou seja seus efeitos se misturam em ordens e capacidades aleatórias, permitindo uma variabilidade de resultados diferentes a cada nova sessão de jogo. Para atingir este objetivo, foram criados diversos efeitos diferentes, cada um podendo afetar diversos atributos específicos do jogador. A Imagem (Figura 67) mostra a tabela criada para ideação e desenvolvimento numérico dos incrementos.

**Figura 67:** Tabela para criação e categorização dos Incrementos

fx	Name											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Name		Stats		Mechanic		Origin		Location/Floor		Type	
2	Ionic Guns		10 dmg		Tiro único retilíneo (Frontal)		Common		Starter		Weapon	
3	Ionic Thrusters		8UpS (units per second)		4 Axis Dash		Common		Starter		Thruster	
4	Ionic Shield		50 Shield		Direcional em Raio 1		Common		Starter		Shield	
5	Photon Missile		20 Dmg -Fire rate		Explosão(área 1)		Common		Floor 1		Weapon	
6	Trusty Thrusters		mais 8UpS menos inércia		Andou X perde movimentação		Unknown		Floor 1		Thurster	
7	Photon Machine Guns		-5Dmg +Fire Rate (drasticamente)		////////////////////////////////////		Common		Floor 1		Weapon	
8	Gaeen Shield		-Half HP + 200Shield		Toggled protective Forcefield		Gaeen		Floor 3-4 / Boss		Shield	
9	B-07 the Bot		10 dmg per 1 second		Gira ao redor da nave atrando		Common		Floor 1-2		Orbital	
10	Anti-matter transporter		Plus 3UpS		Blink + mini black hole placement		Tigular		Floor 5-7		Thruster/Weapon	
11	Eastern Bunny											
12	Ka S.S. Ino Guns		mais 10 dmg		Lista de efeitos aleatórios		Tigular		Floor 3-7		Weapon	
13	Ka S.S. Ino Thrusters								Floor 3-7		Deployable	
14	Ka S.S. Ino Shields								Floor 3-7			
15	Ka S.S. Ino StarShip				Randomize your starter Ship (ever				Starter			
16	Photon Thrusters		mais 4 UpS		---		Common		Floor 1/Shop		Thruster	
17	Photon Shield		mais 20 shield		---		Common		Floor 1/Shop		Shield	
18	Photon Guns		15 dmg		////////////////////////////////////		Common		Floor 1/Shop		Weapon	
19	Photon Sniper		20 Dmg - FR + Range + Piercing		Long range piercing shot		Common		Floor 1-2/Shop		Weapon	
20	Photon Punch		mais 5 dmb		Knockback		Common		Floor 1-2/Shop		Weapon	
21	Roman Armorback		10 DMG +30HP		Physical armor that damages upon		Neo Roman		Floor 1-3		Weapon	
22	Tenth Legion Cannons		50 DMG + Explosion +50HP		Great Cannons that Function as S		Neo Roman		Floor 3-5		Weapon	

Além das especificações de nome, efeito e atributos, os incrementos foram pensados levando em consideração seus níveis de complexidade, onde incrementos mais complexos seriam mais raros ou encontrados em estágios mais avançados, assim como sua origem dentro do universo do jogo, possibilitando uma organização temática e criando requisitos visuais entre incrementos. Por exemplo, a imagem acima (Figura 67) mostra alguns incrementos nomeados com o termo “photon”, que segundo a tabela, possuem origem “comum”, isso indica que este é um incremento fácil de ser encontrado e sem planeta de origem, em contrapartida, itens como o “Roman Armorback” possuem origem de “Nova Roma”, um planeta específico, com cultura e costumes específicos, o que confere a

possibilidade de construir uma identidade específica ao item e seus requisitos visuais e possíveis efeitos especiais.

Para entender como foram desenvolvidos os incrementos é preciso falar dos atributos do jogador. Assim como os recursos estes são valores numéricos que qualificam o personagem do jogador, entretanto, os únicos atributos aos quais o jogador tem acesso direto na interface principal do jogo são sua barra de Vida, sua Energia e seu Escudo, fora estes, atributos como a velocidade de movimento, rotação, resistência a dano, dano básico (causado pelo tiro simples), velocidade de disparo, velocidade de projétil, distância do salto e velocidade do salto, são todos atributos que existem, mas que o jogador não tem acesso visual, e são exatamente estes os atributos alterados pelos incrementos.

Não obstante a complexidade de se desenvolver conteúdos complexos e modulares, uma das lógicas mais importantes de criação destes incrementos foi a sua relevância à jogabilidade. Pegar um destes elementos foi intencionado a ser algo cerimonial, uma etapa importante do jogo, e como tal, os efeitos provenientes dos incrementos deveriam ser relevantes, perceptíveis e únicos.

Para atingir este objetivo, os primeiros incrementos implementados no jogo para teste, visando o MVP, trouxeram modificações extremas aos atributos do jogador. O intuito era testar a eficiência e o impacto de cada tipo de modificação, visando o balanceamento futuro. Entre eles, um dos três foi o incremento Photon Sniper (Sniper de Fótons) que modifica a velocidade de disparo do jogador, a velocidade do projétil e seu dano, deixando o disparo extremamente lento, a velocidade do projétil absurdamente alta, assim como seu dano, além de dar um efeito único ao tiro, o efeito Perfurante, que garante que seu projétil atravessa inimigos ao invés de colidir com eles, permitindo ao jogador acertar múltiplos alvos. Outro Incremento é o Photon Missile (Míssil de Fótons), que afeta o dano do tiro do jogador, aumentando seu valor base e conferindo ao seu projétil a habilidade de empurrar inimigos acertados. Por fim, o incremento Photon Machine Guns (Metralhadoras de Fótons), que diminui pela metade o dano base do jogador, porém triplica sua velocidade de disparo.

Estes incrementos iniciais permitiram sentir o potencial da variabilidade do jogo, onde com apenas 3 variações de incrementos as permutações resultantes de suas combinações em duplas já causaram experiências completamente diferentes de jogo.

O resultado final da implementação de recompensas foi um grande pico de elementos adicionados para testes, aumentando drasticamente as variações entre experiências de jogo, o que dificultou a etapa de balanceamento drasticamente, dito isto,

para o MVP os principais incrementos considerados foram os 3 iniciais, que permitem testar a proposta, enquanto proporcionam interações divertidas e variadas.

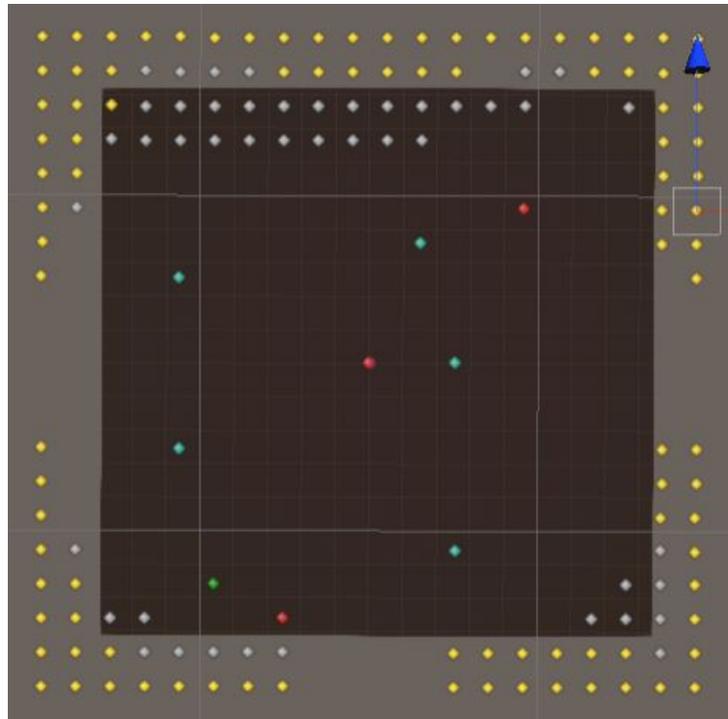
## **8.6 - Geração de mapa**

Como dito no segmento anterior, o jogo *Binding of Isaac* (2011) possui diversas regras em seus níveis, além da sala do tesouro, pode-se encontrar uma sala escondida, inacessível exceto pelo uso de bombas, uma sala de loja onde o jogador pode gastar as moedas que tiver em troca de itens e uma sala de chefe que uma vez derrotado garante passagem para o próximo nível. Estas regras presentes no mapa do jogo permitem ao jogador se familiarizar e compreender as características apresentadas e por consequência otimizar sua jogabilidade.

Estas regras de criação de mapa são características comuns a jogos que usam da geração procedural, que no caso deste projeto, foi um dos principais requisitos extraídos do gênero Roguelike e dos diversos jogos pesquisados para referências mecânicas. Uma geração procedural bem construída não consiste apenas de aleatoriedade, pois pensar na estrutura do mapa é considerar como salas se conectam, que caminhos podem ser criados, como dispor os elementos de jogo dentro de cada cenário, como o jogador vai interagir com os inimigos, com que frequência o jogador vai achar a saída antes de achar as recompensas do nível e por quanto tempo o jogador deve vagar pelo nível antes de progredir. A geração do mapa envolve então todos os sistemas de jogo, da composição visual e estética, às outras mecânicas debatidas neste capítulo ao formato do ciclo de jogo e como se está configurado, tornando-o o mais importante aspecto mecânico do jogo, o elemento que une tudo em uma experiência só.

Dado sua importância, a robustez mecânica da geração procedural do 40 Mundos deveria ser elevada. Preliminarmente foi pensado o formato e organização das salas, que dispostas numa grid quadriculado de tamanho variável se interligariam apenas pelos eixos cartesianos, fazendo de cada sala um quadrado com 4 entradas centralizadas. A Imagem demonstra como foi pensada a disposição das salas.

**Figura 68:** Estrutura de malha das salas mais sistema de posicionamento de objetos.



Para a implementação, dentro da malha foi identificado o tamanho máximo de uma sala para que encaixasse dentro dos limites de um dos quadrados sem invadir seu vizinho, onde a partir disso seria calculado o ponto central de uma sala. Logo em seguida foi criado um sistema modular por meio do Unity onde as salas seriam criadas usando um sistema de geradores, sendo estes elementos da Unity programados para gerar objetos de jogo que foram posicionados no ponto central de cada sala, gerando uma sala aleatoriamente dentro de uma seleção de configurações de salas possíveis, calculando simultaneamente quais salas poderiam encaixar em suas laterais, conectando corredores com corredores e outras paredes com outras paredes disponíveis, evitando salas com becos sem saída ou mapas com caminhos bloqueados, dito isso, algumas salas importantes foram criadas, uma sala de recompensa e uma sala de transição para o chefe de fase, que uma vez testados se mostraram com um resultado positivamente natural, sem evidências de padrões ou geração procedural.

Apesar disso, a conceituação escrita dos cálculos da geração de mapa talvez seja um conceito abstrato demais para se descrever em termos leigos, visto que a lógica de programação aplicada para gerar o mapa foge da compreensão e intuito deste relato, dito isso a lógica de organização de como as salas deveriam ser dispostas e seus conteúdos

são tópicos discutíveis dentro do campo do design e serão o foco deste segmento. E uma vez esclarecido que por meio do gerador de mapa as salas estarão sempre conectadas de forma coesa, e que a disposição de objetos, inimigos e funções de cada sala é completamente customizável, a principal problemática a ser resolvida é como dispor esses objetos de tal forma a se conseguir equilíbrio do ciclo de jogo, dando relevância a cada mecânica desenvolvida até o momento.

Inicialmente, algumas regras básicas foram traçadas, como um mínimo de salas entre a sala inicial do jogador e a sala de transição para o chefe, permitindo ao jogador explorar boa parte do mapa antes de decidir se quer prosseguir ou não. Outra regra foi a instituição de salas espaçadas, onde uma sala repleta de inimigos não estaria logo ao lado de outra sala repleta de inimigos, para que o jogador pudesse ter algum tempo de respiro e preparação. Adicionalmente, em salas sem inimigos existe uma chance maior de uma quantidade elevada de bifurcações, dando ao jogador a capacidade e tempo de decidir qual direção quer ir. Recompensas por sua vez não foram limitadas baseadas na região em que podem aparecer, mas em sua quantidade total por mapa. Esta decisão foi feita pois uma vez que deixando a quantidade de itens que aparecem por nível ao acaso, a amplitude de experiências diferentes vivenciadas entre jogadores pode variar demais, em uma partida específica um jogador poderia encontrar uma abundância de itens e consumíveis diferentes, enquanto numa outra poderia encontrar uma escassez punitiva. Evitando esta possibilidade, o número de objetos passíveis de interação por nível foi definido em 5, e suas recompensas variam entre os diversos consumíveis.

Por fim, a existência do mapa trouxe questionamentos a respeito da facilidade de localização do jogador dentro do mapa, por meio de testes foi identificada a perda de direção e noção de posicionamento por parte de jogadores focados em exploração, tornando pior sua experiência sem motivo aparente. A solução encontrada para esta problemática foi a adição de um mini mapa dentro da interface do jogo. Este mapa permitiria a visualização da sala onde o jogador está e parte das salas adjacentes, permitindo melhor orientação dentro do espaço de jogo. Este mini mapa seria criado como uma projeção bidimensional do real mapa de jogo, assim como conseguindo representar os variados tipos de objetos em cena, entre inimigos e Incrementos.

## 8.7 - Balanceamento e Progressão

O balanceamento de um jogo consiste na constante melhoria e afinação de seus sistemas e regras para evitar situações onde suas mecânicas funcionam de forma indesejada ou não efetiva, garantindo uma experiência de jogo equilibrada.

Existem diversas formas de se balancear um jogo, muitas delas foram executadas ao longo do projeto por meio de testes e interações constantes, mais especificamente nas palavras de Sid Meier sobre balanceamento de jogos “dobrar ou cortar pela metade”. Esta é uma frase cunhada por Sid Meier, criador de jogos de estratégia e simulação como Civilization (1991 - 2019) e Alpha Centauri (1999), que explicita a lógica de uma técnica de balanceamento baseada na iteração repetitiva focada na experiência. A técnica se fundamenta na ideia de que achar o balanceamento de algum elemento de jogo por mudanças pequenas não apenas é contra produtivo como também é ineficaz, e como tal a lógica aplicada é, se uma mecânica específica for pouca ou pequena demais, dobre seu valor, e se uma mecânica for demais, corte pela metade. O objetivo desta técnica não é o resultado perfeito, mas sim a de causar diferenças perceptíveis na mecânica, ajudando na compreensão do que ela realmente precisa.

Esta técnica é um exercício de paciência e desapego, visto a tendência de desenvolvedores de microgerenciar todos os aspectos de uma mecânica, o ato consciente de dobrar ou cortar pela metade um valor para entender sua real necessidade ajuda a terceirizar o olhar e retirar visões enviesadas do projeto, visto que um jogo cujas mecânicas são compreendidas apenas pelos desenvolvedores, não é um bom jogo.

Apesar do grande foco no balanceamento por iteração e testes repetitivos, vale ressaltar que o balanceamento numérico foi utilizado, por simetria e comparação, onde valores de incrementos e atributos de personagens que deveriam ser de alguma forma equilibrados entre si foram contestados.

A ênfase no balanceamento foi constante ao longo de todo o processo de criação, por meio de iterações rápidas ou pelo design modular dos elementos de jogo foram muito escassas as versões de teste apresentadas em testes com público onde atributos numéricos fossem percebidos ou evidenciados ativamente pelo usuário a ponto de estragar a experiência dos jogadores, foi questionado também se este fator foi fruto da natureza procedural e a variância inerente do estilo de jogo, ocultando problemas técnicos ou falhas no balanceamento, mas não foram encontrados momentos onde as experiências de jogo fossem realmente discrepantes apenas em função do balanceamento, tornando esta pergunta irrelevante em termos avaliativos. Dito isto, foram feitos diversos ajustes em

inimigos, animações e elementos de mapa, estes mais difíceis de se balancear quantitativamente ou numericamente, sendo aquele tipo de balanceamento que só se percebe ao longo de testes e iterações.

## 9 - Elementos de UI e UX

Este segmento, apesar de essencialmente estético, foi propositalmente alocado para depois do término da ideação mecânica visto que a maioria de seus requisitos são essencialmente frutos de elementos mecânicos, facilitando a compreensão de suas justificativas. Com a grande maioria dos elementos mecânicos propriamente idealizados, muitos dos quais geraram seus requisitos visuais, o principal elemento ausente no relato de jogo são as interfaces do usuário.

A interface do usuário dentro do jogo é todo elemento que permite interação entre humano e sistema. Este segmento foi especialmente separado para os elementos visuais da interface do usuário dentro do jogo, normalmente envolvendo menus e Head's Up Display, ou Monitor de Alertas em tradução livre. Também conhecido como HUD, este tipo de menu é todo aquele elemento gráfico presente a todo momento na tela principal do jogo. Da mesma maneira que é aplicado em jogo, o HUD foi criado inicialmente para pilotos de aeronaves como uma forma de mostrar informação sem retirar os olhos e a atenção do piloto do centro da cabine. Além disso a interface do usuário possui uma outra função além de representar elementos interativos, a de representar as inspirações estéticas e agir de maneira harmoniosa com o resto do jogo.

Para a criação dos elementos visuais da interface primeiro foram estabelecidos seus requisitos, baseados em elementos Interativos e elementos visuais, sendo estes respectivamente elementos de interface onde o jogador pode interagir, como um menu e seus botões, e subsequentemente os elementos de interface passivos, que apenas demonstram informações ao jogador mas não possuem elementos interativos. Prosseguiu-se então para a confecção de *wireframes* individuais de seus funcionamentos, estruturas rudimentares que simulam o funcionamento da interação de forma manual. Por meio destes esboços foram implementados os menus e elementos gráficos e polidos conforme necessário.

Começando pelos elementos interativos, é comum assumir a existência de algumas telas padrões em jogos, entre elas o menu principal, a tela de pause e a tela de fim de jogo, todas instintivamente presentes no escopo do projeto por suas funções específicas e

essenciais. Estas telas configuram alguns dos contatos mais importantes do jogador com o jogo e sua execução, quando bem-feita, dá suporte ao resto do projeto como um todo. Os requisitos estéticos da Interface do usuário foram absorvidos diretamente dos requisitos visuais de outros elementos, mantendo-se na temática retrofuturista, prezando pelo contraste entre cores escuras e cores saturadas, vibrantes, porém em tons frios.

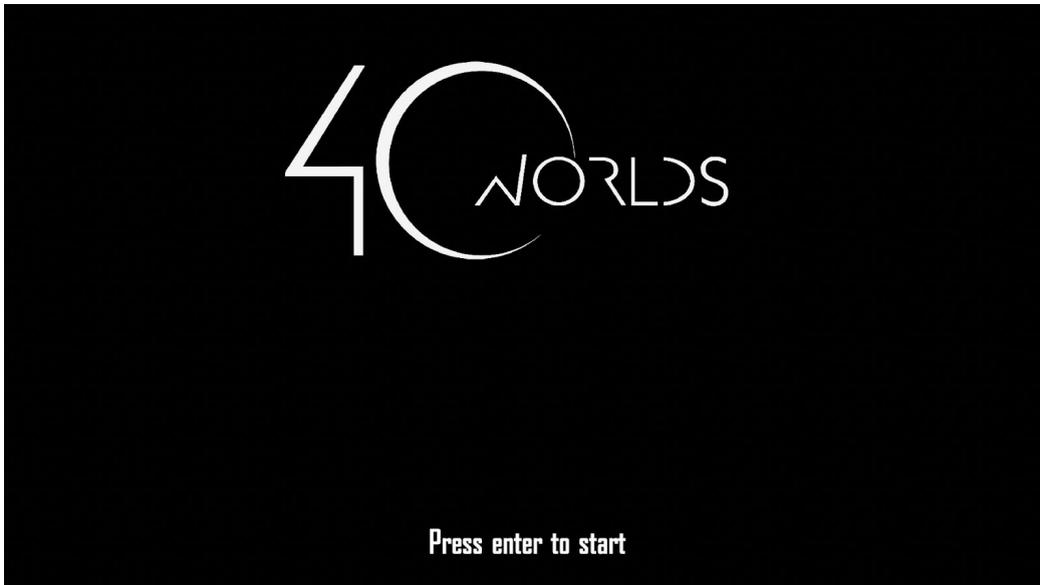
Voltando à interação das interfaces, o menu principal, por exemplo, é o primeiro contato virtual entre usuário e jogo e normalmente acompanha interfaces que permitem ao jogador começar o jogo, mudar suas configurações de áudio e vídeo, assim como também sair do jogo. A primeira ideia de menu seguiu linhas criativas muito similares às idealizadas anteriormente. A primeira configuração do menu contava com os três botões comentados como configuração padrão, assim como uma ilustração de fundo e a marca do projeto (Figura 69).

**Figura 69:** Mockup para o menu principal do jogo 40 Mundos



Idealmente, seria feito o esboço de *wireframe* para o menu, mas para este projeto, visando a imersão e a experiência contemplativa, a ideia de menu foi drasticamente modificada antes da implementação. Diferentemente do menu padrão, a ideia era ter um menu similar ao menu de jogos arcade, onde com apenas um apertar de botão o jogo começasse (Figura 70)

**Figura 70:** Primeira iteração do menu principal do jogo 40 Mundos



Após o pressionar da tecla “enter” o jogador seria enviado diretamente a uma tela de seleção de personagens, onde o jogador escolheria a nave que quer usar em sua sessão de jogo. Esta tela possibilita a transição entre os vários modelos de nave, mostrando a diferença entre suas habilidades e características.

Após a escolha de sua nave o jogador seria apresentado a uma breve introdução escrita sobre algum aspecto daquela nave, seu planeta de origem ou tróvia sobre o universo em si, sendo esta mais uma forma de exposição narrativa indireta.

Para a tela de pause foi feita apenas um congelamento de tela com o texto “Pressione ESC para voltar”, visto que o funcionamento do pause para o MVP seria apenas o de congelamento das funções do jogo, uma funcionalidade prática caso o jogador precise parar de jogar mas não queira perder o progresso. E por fim o menu de Fim de jogo, um menu com uma função especial em jogos com o ciclo de jogo rápido, pois é ele o responsável por facilitar o começo de uma nova partida de jogo. Em Binding of Isaac o menu de derrota, ou fim de jogo, permite ao usuário voltar a seleção de personagens e começar uma nova partida imediatamente, o que facilita e provoca no jogador a sensação de tentar novamente para obter um resultado melhor ou apenas para ver o que acontece.

Por fim, foi feito o desenvolvimento da HUD, onde foram extraídos dos requisitos mecânicos os elementos visuais que necessitam ficar em constante disposição ao jogador, entre eles elementos como recursos de Pontos de vida, Escudo e Energia, para que o jogador possa acompanhar seus valores e mudanças, os itens consumíveis, as habilidades

e seus custos, um botão indicativo do pause e o mini mapa. A primeira iteração da tela foi pensada para funcionar como mostra a figura, com os recursos do personagem no canto superior esquerdo, com os dois círculos cinza no canto superior direito representando o botão de pause e o mini mapa, sendo o círculo maior o espaço de representação do mapa do jogo, enquanto no canto inferior, centralizados, estariam as habilidades do jogador. Junto a essas possibilidades foram especuladas as possíveis posições de telas *pop-up* que aparecem quando o jogador para o indicador do mouse em cima de um objeto que possui uma descrição ou interação.

**Figura 71:** *Mockup* dos elementos gráficos da HUD



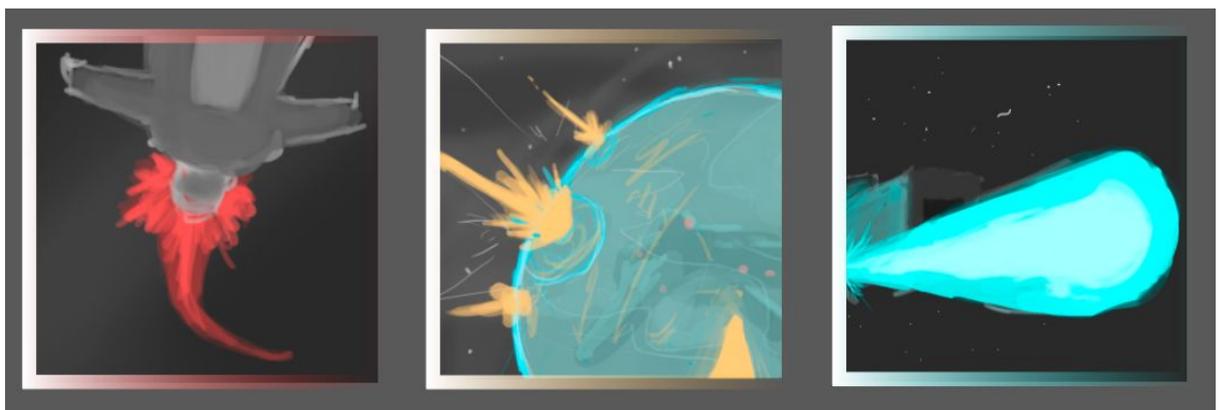
Após a delimitação de seus posicionamentos, foram confeccionadas suas versões finais, seguindo a estética retrofuturista. Os recursos dos personagens foram dispostos em barras e numericamente para permitir o acompanhamento do jogador (Figura 72).

**Figura 72:** Diferentes iterações para as diferentes barras de recursos.



Sendo assim, a barra verde representando o total de pontos de vida, a azul representando os pontos de escudo e a amarela, mais fina, representando a energia da nave, da mesma maneira que seus respectivos numerais à esquerda. Foram pensadas algumas abordagens diferentes, com o uso de traços e barras individuais, que foram eventualmente descartados visto a dificuldade em se adequar divisões segmentadas em números em constante mudança. Os ícones de habilidades foram desenvolvidos separadamente com ilustrações que representassem suas funções.

**Figura 73:** Ilustrações das habilidades juntos às molduras, compondo o ícone de interface



Adicionalmente, a representação do mini mapa recebeu pouco tratamento, visto que sua funcionalidade basicamente fazia uma projeção da vista superior do mapa físico o máximo que se podia alterar em suas disposições eram sua moldura e a cor de cada tipo de objeto no mapa, como uma legenda.

**Figura 74:** *Mockup* da interface do mini mapa e seus elementos.



A imagem (Figura 74) demonstra a lógica de representação do mini mapa, onde a seta branca representa o jogador e seu posicionamento, os elementos em marrom representam as paredes que compõem as salas do mapa e os pontos vermelhos representam os inimigos, enquanto todo o segmento em verde representa o chão ou a área vazia, fora dos limites do mapa.

Finalmente, é importante tratar da experiência do usuário, fator importante dentro do desenvolvimento, cuja participação ao longo de todo o projeto foi evidente. A abordagem projetual voltada a iteração contínua buscando sensações e um tipo de experiência chave, seja por meio do *high concept* ou pela proposta inicial de jogo, demonstram a atenção, sempre presente, com a experiência do usuário.

Dito isto, este pequeno segmento direcionado a falar da experiência do usuário foi destinada ao relato sobre pensamentos teóricos sobre a experiência do jogador, desde o começo do jogo ao centro de sua jogabilidade, como a experiência física de se jogar, os controles e comandos selecionados a cada ação e porque foram selecionados.

Inicialmente, temos o tópico da experiência de se jogar. Boa parte das sensações evocadas pelo jogo são compostas pela junção dos fatores visuais e mecânicos, o que teoricamente já está contemplado no relato. Alternativamente, para compreender a

totalidade da experiência do usuário tende-se a conferir um terceiro elemento à experiência de jogo, a música.

A trilha sonora deste projeto, criada por Johnny Borges, estudante de Música pela Universidade de Brasília, seguiu padrões de criação similares aos estruturados para seus elementos visuais, adequados as lógicas da criação melódica, sendo especificado os requisitos destinados a instigar o mistério, a temática de ficção e a alusão ao espaço, todas essas sendo referências aceitáveis, segundo o compositor.

A ideia principal da música de jogo foi fazer uma trilha modular, onde, por meio de variações dentro de um tema principal, fossem propiciadas estas alusões específicas. Em ordem, o menu principal do jogo possuiria um tema causando a sensação de infinito, ou vastidão, as ruínas do jogo possuiriam um outro tema, mais evocativo de mistério e medo, visto a natureza hostil do ambiente, já a área aberta, seria destinada a uma trilha aventureira, instigante e motivacional, todas estruturalmente vinculadas umas às outras por meio de suas notas, melodias e composições. Isso, combinado às experiências intencionadas as mecânicas e aos elementos visuais, objetos, naves e efeitos configurar a experiência afetiva e emocional do usuário.

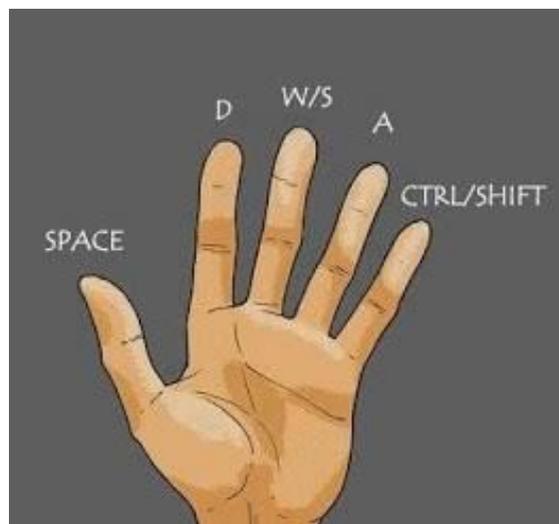
Tratando-se de usabilidade, ou experiência física, os controles destinados aos vários comandos do jogo foram esboçados por uma ilustração (Figura 75), sendo esta presente no jogo durante a tela de seleção de personagens, ajudando a mostrar a diferença mecânica entre ambos os personagens.

**Figura 75:** Exemplo de lista de comandos



Para a nave Inicial, foram atribuídas as teclas “WASD” as funções de movimentação, como evidenciados no segmento de geração de alternativas sobre a mecânica de movimentação, salve a exceção neste caso do uso extra das teclas “Q” e “E”, visto que eram testes de usabilidade uma vez observados que para alguns usuários estas teclas seriam mais confortáveis de se usar do que as originais “A” e “S”, respectivamente. Com isso, já para as habilidades especiais algumas teclas diferentes foram atribuídas a cada uma. Por uma questão de conforto, a barra de espaço foi designada à função de habilidade de movimentação, devido a facilidade de acesso por meio do polegar esquerdo considerando a posição das mãos enquanto se usa as teclas “WASD” (Figura), além do fato de que é uma das habilidades mais comumente usadas e com menor custo dentro das mecânicas.

**Figura 76:** Orientação lógica de alinhamento de comandos para teclado.



A habilidade ofensiva foi atribuída a tecla 1 e a habilidade de defesa à tecla 2, por uma questão de conveniência, posicionamento e padronização, visto que ter duas habilidades similares se posicionarem próximos uns aos outros facilita o registro de informação por parte do jogador e ajuda na usabilidade.

Com isso, foram produzidos a grande maioria de elementos gráficos e mecânicos essenciais ao MVP do projeto de jogo 40 Mundos, restando apenas a implementação e extensivos testes, buscando erros, melhorias e o polimento do conjunto uma vez composto. Resta, porém, um último aspecto a ser debatido dentro do projeto de MVP, que é a narrativa.



## 10 - Ideação História

Como dito previamente, a história narrativa e enredo do jogo não foram parte do foco principal do desenvolvimento. A história é importante, e explorar os conceitos determinantes do cenário dos 40 Mundos provou-se de fato conteúdo de enorme potencial de expansão e exploração, mas para o intuito deste jogo, foi acordado muito cedo como meta de desenvolvimento o uso sutil da narrativa, o trabalho com narrativa visual e sutil, portanto neste segmento serão abordados elementos da criação e raciocínio para a escrita do enredo, premissa e os elementos da história dos 40 Mundos selecionados para o modelo de representação no MVP.

Voltando à proposta de jogo e ao *high concept*, é possível identificar o foco na experiência do jogador, proporcionando liberdade de escolha, porém instigando-o por meio da contemplação do universo, sua mistificação e seus mistérios. Vale começar este segmento então relatando parte da história dos 40 Mundos, de maneira mais aprofundada, de forma a compreender por consequência, qual o recorte escolhido para se utilizar no projeto. Por se tratar de um MVP, a história deveria ser concisa, capaz de ser representada sem diálogos e expandida caso necessário por meio dos itens, textos opcionais e a narrativa visual, ou indireta.

### 10.1 - *Concept* de História

A história dos 40 Mundos é do gênero de Ficção e fantasia, trata-se de um universo onde a raça humana se deslocou por completo de seu sistema solar de origem e foi, por meios desconhecidos, ocupando este misterioso sistema planetário, composto por 40 Planetas habitáveis e únicos com suas respectivas faunas, floras, climas e densidades.

Por consequência, formam-se diversos polos de colonização em vários destes planetas, que uma vez separados por gerações, modificam-se com base no clima e características físicas dos planetas.

Um dos principais aspectos adicionais deste sistema planetário, são as incomuns estruturas que preenchem os espaços entre planetas. Colossais estruturas de pedra, formando semicircunferências ao redor da principal estrela do sistema, adicionalmente também realizando seus respectivos movimentos de translação ao redor de suas órbitas. Sendo estas formações não naturais, obviamente tornando perceptível a atuação de forças maiores, sejam elas inteligências superiores ou algum tipo de misticismo, mas que ainda

assim permanecem um mistério, já que nunca foi vista ou detectada qualquer outra forma de vida inteligente no sistema exceto humanos.

E é com base nesta premissa, esta vontade de descobrir e explorar o desconhecido dentro das inúmeras ruínas que se encontram fechadas e espalhadas pelo sistema planetário que o jogo se constrói, e com base nela que será criada a narrativa para o MVP e seus demais elementos.

## **10.2 - Narrativa Visual e Escrita**

O principal objetivo da narrativa visual, para o intuito deste projeto, é o de passar a sensação de mistério e a curiosidade da exploração ao jogador, apenas como uma justificativa para as mecânicas de jogo. Dito isto este segmento tratará de como foi pensado o enredo da narrativa visual e como foram gerados os requisitos visuais para sua construção, assim como a maneira com que foram complementados pela narrativa escrita, feita de maneira indireta por vários elementos do jogo, como nomes títulos e breves descrições.

A premissa para a narrativa é dar uma justificativa para o começo de sua aventura e eventual continuação da mesma, e como tal o personagem inicial do jogador, sendo este não nomeado e factualmente irrelevante para a narrativa, foi pensado como um mercenário, o tipo de profissional que mergulha nas ruínas inabitadas e procura por artefatos e os escombros de outras naves à deriva para recuperar, sob contrato ou voluntariamente, para vender e lucrar. A narrativa em si seria algo contextual, de forma alguma exposto literalmente ao jogador e segue a lógica de que em uma de suas empreitadas o jogador fica preso em uma destas ruínas, e busca uma maneira de sair, visto que aquela ruína específica havia sido palco recente de um grande confronto entre facções, e como tal, ainda poderia estar altamente hostil a sua presença.

Mal esperaria a nave mercenária em encontrar uma vasta rede de túneis em um labirinto repleto de carcaças de naves de ambas as facções, assim como estranhos elementais hostis, dos quais nunca antes teria visto em tamanha quantidade. Cabe ao jogador então prosseguir e sair da rede de túneis e ruínas, onde uma vez tendo êxito, tem a possibilidade de explorar a região aberta, nos arredores de um planeta chamado Nova Roma, onde por meio de interações com NPCs (Non Player Characters), seriam expostas noções da narrativa de que nada daquilo que o jogador tinha acabado de vivenciar era algo normal, tanto a briga de facções quanto a aparição dos elementais, criando um mistério.

Não é uma premissa complexa, mas possui um grande potencial de expansão. A partir do momento de exploração do espaço aberto, o jogador numa versão expandida além do MVP, teria a escolha mecânica de seguir para uma outra ruína, onde este mistério seria propriamente expandido e desenvolvido, assim como as múltiplas facções, naves e populações presentes no universo dos 40 mundos. Visto a incapacidade de produção de NPCs para o MVP do projeto, uma solução desenvolvida foi o uso de elementos escritos indiretos, como a descrição de itens e exposições rápidas de diálogo.

Dois momentos específicos contam com este tipo de interação, durante a seleção de personagens uma breve descrição é colocada ao lado de cada nave, falando um pouco sobre sua origem, assim como após a seleção da nave, onde um texto em formato de curtas falas sequenciais são expostas ao jogador, mostrando um pouco da personalidade do “piloto” da nave, e ajudando a contextualizar mais um pouco sobre a origem de cada um.

Todo o processo de ideação, geração de alternativas e testes foram feitos simultaneamente, com o intuito de formalizar a criação de um sistema único, capaz de transmitir sensações, proporcionar experiências e entreter seus usuários. E é por meio deste sistema que foi possível a criação do MVP, um produto básico, consistente, composto por um ciclo de jogo equilibrado e rejogável. Este produto é o jogo 40 Mundos.

## 11 - Produto Final: 40 Mundos

Uma vez finalizados todos os aspectos estruturais do jogo, levando em consideração suas pesquisas, ideação, geração de alternativas, balanceamento, iterações e polimento, é possível apresentar o produto final de todo o desenvolvimento, o jogo 40 Mundos.

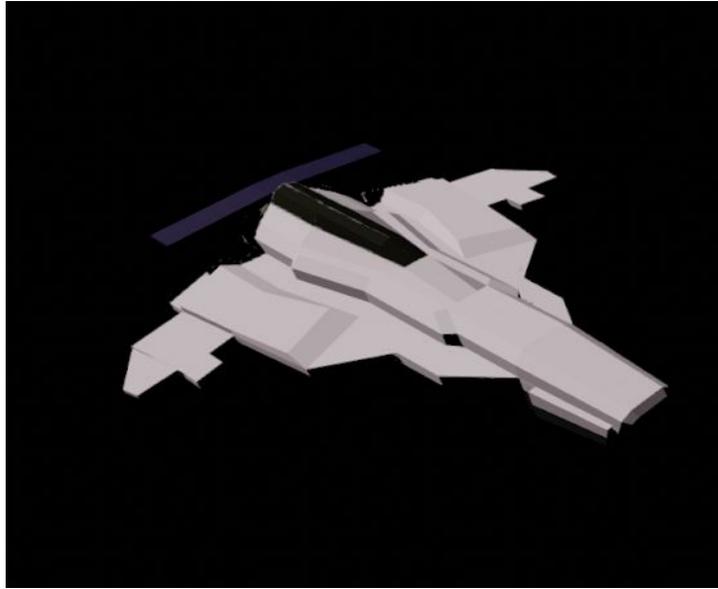
40 Mundos é um jogo Roguelike de exploração num cenário de ficção científica e fantasia. O jogo consiste em um sistema fechado, constituído por regras, por meio das quais, de maneira voluntária, permite a interação entre usuário e sistema, gerando um objetivo, variadas dificuldades e recompensas. O sistema, por meio de seus elementos gráficos e regras, propõe uma exploração de sensações variadas, como tensão, recompensa, curiosidade, medo e intriga, de maneira que sua simulação de mundo permite ao usuário ter estas experiências.

O jogo foi desenvolvido para computadores, de sistema operacional Windows e Mac, e usa de suas interfaces físicas e virtuais para a condução de suas funcionalidades. Por ser do gênero Roguelike, o jogo aposta na construção de uma jogabilidade simples e com potencial de rejogabilidade extrema, de forma que cada experiência de jogo seja diferente da anterior. Isso ocorre pelos elementos de geração procedural característicos do gênero.

Dito isto, este segmento foi reservado para a demonstração do resultado final após a criação e desenvolvimento do sistema de jogo, suas regras e componentes.

Dentro do jogo, assume-se a posição de um capitão de nave espacial, permitindo controlar livremente uma de duas opções de nave dentro de um espaço aberto, com acesso à ações características de naves espaciais de ficção científica, entre lasers bombas e saltos espaciais. Cada nave permite ao jogador uma ação diferente, e uma perspectiva de suas origens dentro da história, a primeira, denominada Quester (Figura) é o clássico tipo de nave mercenária, sem origem comum de produção, é a mais versátil e equilibrada dentre todas, sendo igualmente nivelada em todas as ações. A segunda, denominada de Centurion (Figura), é uma nave de origem Neo Romana, não esta característica por suas constantes expansões territoriais, extrema religiosidade e vínculo ao militarismo e atividades mineradoras.

**Figura 77:** representação da nave Quester, um dos possíveis avatares do jogador.



**Figura 78:** Representação da nave Centurion, um dos possíveis avatares do jogador.



Cada nave possui características distintas, se especializando melhor em certas atribuições em relação a outra. A nave Quester por exemplo, caracterizada pela mobilidade e equilíbrio de seus atributos dentro de uma média, não se excedendo em nada (Figura 79). Já a nave Centurion, com características mais robustas possui uma quantidade muito maior de pontos de vida, porém quase nada em escudo (Figura 79), esta é uma nave militar com origem em um país tecnologicamente atrasado, pelo seu peso esta é uma nave lenta,

porém com o acesso a um dos motores mais potentes a disposição do exército Neo Romano, permitindo a nave a habilidade de acelerar indefinidamente enquanto ainda possuir energia, podendo ser utilizada como uma espécie de aríete em combate, uma de suas habilidades especiais em relação a nave Quester.

**Figura 79:** Tabela com atributos de cada personagem implementado.

fx				
	A	B	C	
1	Nome	Quester	Centurion	PV-1
2	Vida	100	200	
3	Escudo	50	10	
4	Energia	60	50	
5	Dano	10	5	
6	Velocidade de movimento	10 Ups	8Ups	12U
7	Velocidade de Ataque	1 Atk/s	2 Atk/s	1.5 /

A dinâmica do jogo consiste em duas etapas distintas, a primeira, cujo cenário são ruínas de algum tipo de construção de pedras alienígenas colossais, coloca o jogador em um cenário hostil, repleto de inimigos (Figura 80), por onde deve navegar, pilhando naves espaciais à deriva e outros tipos de recursos espalhados pelas ruínas.

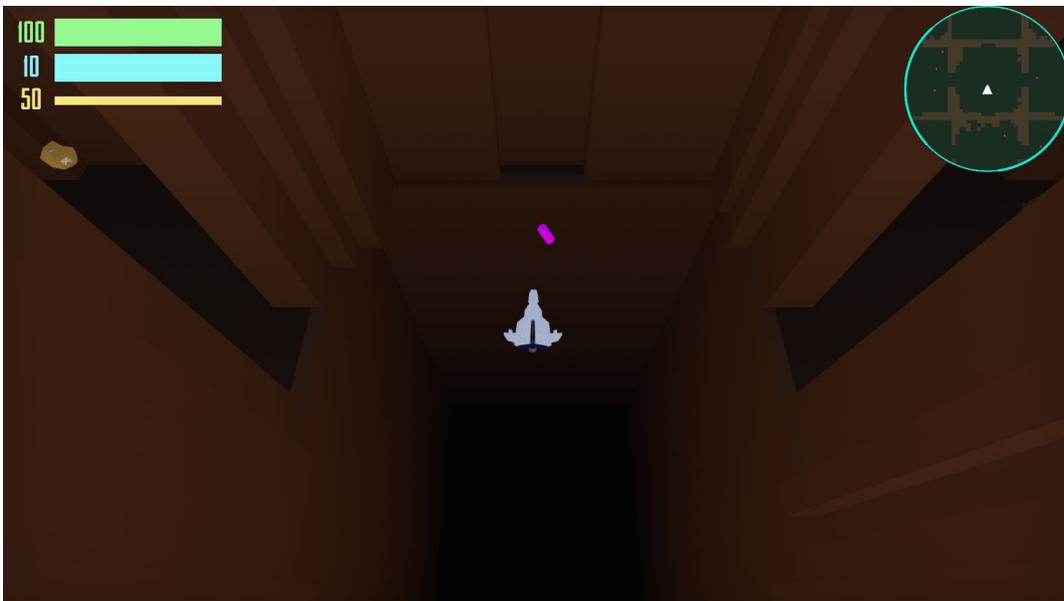
**Figura 80:** Sala procedural repleta de inimigos e espólios a serem coletados.



A cada novo nível, o jogador tem acesso a um mapa diferente, em cada mapa a chance de aparecer diferentes tipos de salas, com recompensas, perigos, inimigos e

mistérios. Como recompensas o jogador pode encontrar incrementos, estas seriam peças de naves, artefatos alienígenas e outros artefatos interessantes que lhe garantem melhorias de atributos, novos efeitos a seus ataques e mudanças estéticas. Estes Incrementos normalmente se encontram em salas específicas dentro do mapa, denominadas salas do tesouro, características por sua ausência de chão (Figura 81), dando um aspecto misterioso e criando antecipação ao tipo de efeito que irá conseguir.

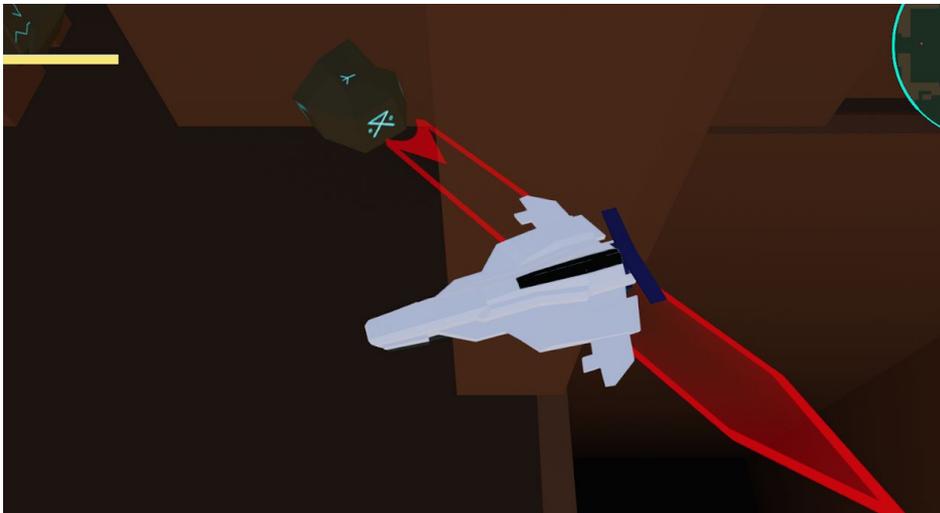
**Figura 81:** exemplo de sala de recompensa



Estes cenários são criados de forma procedural, e por meio de diversas regras, acabam criando diferentes caminhos e disposições de inimigos e salas a cada sessão de jogo. Não apenas isso, mas os incrementos e benefícios que se pode encontrar variam a cada sessão, também modificando como será a progressão do jogador a cada instância e nova tentativa. O jogo foi pensado para ser difícil e instigante, com uma mecânica de combate cuja curva de aprendizado é alta, porém plenamente acessível. Para tanto, foram desenvolvidos diversos inimigos para desafiar as habilidades do jogador, estes são elementais, pedaços de rocha e outros elementos inanimados cuja criação de consciência fora proporcionada por meios não identificados dentro do contexto de jogo.

O primeiro inimigo, denominado Pebble, é o mais comum e fraco dos elementais, normalmente encontrado em grupos sua única ação é seguir o jogador, lentamente, e uma vez em seu raio de alcance, após alguns instantes de preparo e mira, se lançará em direção ao jogador (Figura 82)

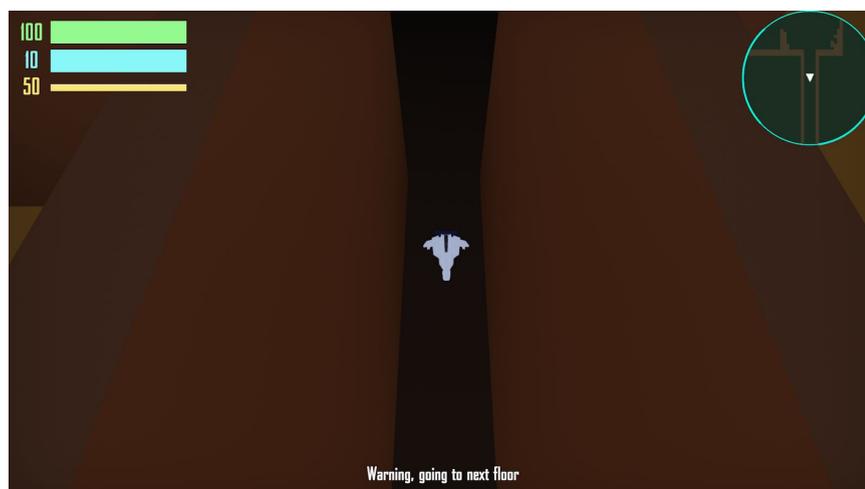
**Figura 82:** Inimigo Pebble atacando o jogador enquanto mira.



O segundo Inimigo, denominado Shooter, lança projéteis à distância no jogador, lentamente se afastando do mesmo. O propósito de ambos é que individualmente demandem respostas diferentes do jogador, seja ela pela organização do espaço, pelos reflexos ou mira, mas que uma confrontados simultaneamente, resultem em uma experiência diferente e mais difícil.

O jogador, uma vez tendo explorado o suficiente do mapa, eventualmente encontrará uma passagem estreita, diferente das demais, que o levará a sala especial do chefe de fase (Figura 83), o último inimigo enfrentado no nível e que representa um desafio muito maior que os inimigos anteriores, testando o aprendizado que o jogador teve das mecânicas até então.

**Figura 83:** Demonstração do corredor característico por antecipar a sala do chefe.



Este chefe se comporta de maneira específica e se encontra numa sala muito maior que as normais, dando espaço para que o jogador navegue e entenda o comportamento deste inimigo gigante. O chefe, posteriormente denominado Omega Geode para efeito dramático, tem uma quantidade muito maior de vida, mais resistência e causa mais dano que os demais inimigos.

Uma vez derrotado, a sala do chefe entra em um estado de calma e os inimigos extras ali presentes cessam atividades hostis, abre-se então uma porta para uma área externa, sem cortes ou telas de carregamento no processo, onde o jogador pode explorar os arredores da ruína em que antes se encontrava, enquanto às margens da atmosfera de um planeta, cujo momento tem foco de quebrar o ritmo acelerado do interior das ruínas e concentrar o jogador na imersão do universo, criando um contraste entre momentos de jogo. Uma vez que entra neste ambiente novo, a trilha sonora muda e a área em que o jogador se encontra aparece, com título e breve descrição. A partir deste local o jogador pode escolher para qual próxima ruína gostaria de se aventurar, enquanto simultaneamente pode explorar os arredores, conversar com seus residentes ou só observar o cenário que o cerca.

Esta ordem de acontecimentos configura o ciclo de jogo do 40 Mundos, criado com o intuito de ser jogado diversas vezes e conversar com as mesmas emoções de maneiras diferentes, criando uma experiência imersiva, engajadora, difícil e recompensadora.

O projeto dos 40 Mundos, em sua concepção tinha como objetivo a criação de uma experiência de exploração e contemplação, dando liberdade de escolha, variedade e entretenimento ao jogador enquanto explorava cenários de ficção científica e fantasia juntamente à história escrita e desenvolvida em torno do folclore dos 40 Mundos.

## 12 - Conclusão

A criação de um jogo é uma experiência multidisciplinar complexa, que pode contemplar em seu desenvolvimento os mais diversos tipos de conhecimentos, conteúdos e áreas de atuação de maneira simultânea. O desenvolvimento deste projeto, que contou com a ajuda do Programador, também estudante de ciência da computação pela Universidade de Brasília, Eduardo de Azevedo do Santos, assim como um Músico, estudante de música pela Universidade de Brasília, Johnny Borges, que voluntariamente perduraram e contribuíram com seu desenvolvimento até o fim, tinha como objetivo a exploração de habilidades práticas, trabalho multidisciplinar e a realização de um projeto de paixão.

Por meio do resultado final, contemplou-se a criação de uma experiência limitada de jogo, por meio de um sistema fechado e permeado por regras, composto por características delimitadas por métodos projetuais e conhecimentos de pesquisa que definiram e exploraram seus conteúdos como o MVP, MDA e a Tétrade de Schell. Obteve-se igual êxito no cumprimento dos objetivos específicos do projeto, pela identificação do que é jogo, seus componentes e a realização de pesquisas sobre seus respectivos temas. Foi também traçado um plano de projeto condizente com as expectativas e recursos, levando em consideração o escopo e o cumprimento dos objetivos base como *high concept* e Proposta de Jogo, ao mesmo tempo que foram exploradas ferramentas e funções diferentes para a realização dos objetivos visuais e mecânicos. Finalmente, em relação ao objetivo de estabelecer metas, testes e iterações de balanceamento é seguro dizer que se obteve êxito, visto a dinâmica de produção voltada a experiência, toda e qualquer etapa do jogo era mais do que prontamente testada e reiterada caso necessário levando a criação de um histórico de versões do jogo, contendo um total de 25 versões, variando das mais simples modificações à drásticas alterações em todo o produto.

O jogo, apesar de ter cumprido com suas funções de um ponto de vista projetual e acadêmico, proporcionando detalhes sobre produção e projeto para relato, é apenas um recorte ou “prova de conceito” de um verdadeiro jogo, composto de elementos limitados e exemplos do que se poderia ter em uma versão maior e mais desenvolvida do mesmo conceito, incentivando sua futura expansão.

O projeto de jogo concluiu-se, porém, os aprendizados, métodos e técnicas aprendidos perduram, reverberando infinitamente por meio das experiências passadas e futuras.

## 13 - Referências

WIJMAN, Tom. **Mobile Revenues Account for More Than 50% of the Global Games Market as It Reaches \$137.9 Billion in 2018**, Disponível em:

<https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-137-9-billion-in-2018-mobile-games-take-half/> Acesso em: 18 de Abril de 2019.

CANALTECH. **Steam estaria dando reembolsos para jogadores de No Man's Sky**, Disponível em:

<https://canaltech.com.br/games/steam-estaria-dando-reembolsos-para-jogadores-de-no-mans-sky-78405/> Acesso em: 18 de Abril de 2019.

GALVÃO, B. **Fallout 76 arrasado pelas críticas dos fãs**, Disponível em:

<https://www.eurogamer.pt/articles/2018-11-15-fallout-76-arrasado-pelas-criticas-dos-fas>  
Acesso em 19 de Abril de 2019.

PARLETT, D. **Oxford history of Board Games**. Oxford University Press, 1999

SCHELL, Jesse. **The Art of Game Design: a Book of Lenses**. 3 ed. CRC Press, 2008

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Regras do Jogo: Fundamentos do Design de Jogos**. 1 ed. MIT Press, 2003

CLARK, C. A. **Serious Games**. University press of America, 1970

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: A Study of the Play Element in Culture**. Random House, 1938

KULTIMA, A. **Game Design Research**, Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/282185969\\_Game\\_Design\\_Research](https://www.researchgate.net/publication/282185969_Game_Design_Research), Acesso em 25 de Maio de 2019.

SIMON, H. **The Sciences of the Artificial**. 3 ed. MIT Press, 1969

HUNICKE, R; LEBLANC, M; ZUBEK, R. **MDA: a Formal Approach to Game Design and Game Research**. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/228884866\\_MDA\\_A\\_Formal\\_Approach\\_to\\_Game\\_Design\\_and\\_Game\\_Research](https://www.researchgate.net/publication/228884866_MDA_A_Formal_Approach_to_Game_Design_and_Game_Research), Acesso em 12 de Abril de 2019.

FERREIRA, V, H, M; SILVA, T, B; MAYNARDES, A. **Design de Jogos Educacionais para o Ensino de Libras**. Disponível em:

[http://www.educacaografica.inf.br/wp-content/uploads/2019/05/05\\_DESIGN-DE-JOGOS-EDUCACIONAIS.docx.pdf](http://www.educacaografica.inf.br/wp-content/uploads/2019/05/05_DESIGN-DE-JOGOS-EDUCACIONAIS.docx.pdf), Acesso em 20 de Julho de 2019.

MURPHY, S. **Frank Robinson's Minimum Viable Product (MVP) Definition**. Disponível em:

<https://www.skmurphy.com/blog/2017/04/24/frank-robinsons-minimum-viable-product-definition/>, Acesso em 25 de Abril de 2019.

Clarke, R, L; Lee, H. **Why Video Games Genres Fail: A Classificatory Analysis**.

Disponível em: <https://surface.syr.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1167&context=istpub>,

Acesso em 28 de Abril de 2019.

YU, D. **Spelunky**. Boss Fight Books, 2016.