

**Universidade de Brasília**

DEPARTAMENTO DE DESIGN- DIN

# **Projetando mecânicas de jogos com base em uma abordagem iterativa**

DANIEL ANDRADE DE MATOS

Brasília-DF

2020

DANIEL ANDRADE DE MATOS

# **Projetando mecânicas de jogos com base em uma abordagem iterativa**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Design, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de bacharel em design com diplomação em Programação Visual.

Orientador: Gabriel Lyra Chaves

Brasília-DF

2020

DANIEL ANDRADE DE MATOS

# **Projetando mecânicas de jogos com base em uma abordagem iterativa**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Design, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de bacharel em design com diplomação em Programação Visual.

Aprovado em: Brasília, 04 de dezembro de 2020.

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Me. Bruno Galiza Gama Lyra  
Universidade de Brasília (UNB)

---

Prof. Dr. Tiago Barros Pontes e Silva  
Universidade de Brasília (UNB)

# RESUMO

Na área de desenvolvimento de jogos, é comum que se diga que metodologias iterativas foram usadas, porém não há clareza ou demonstração destas afirmativas. O presente trabalho tem como objetivo aplicar uma metodologia iterativa no desenvolvimento de mecânicas de um jogo, e por mecânica referindo-se a estabelecida pela estrutura conceitual do MDA (mecânica, dinâmica, estética) que define a mecânica como as regras do jogo, a dinâmica o comportamento do jogo enquanto é jogado e a estética a resposta emocional e as experiências do jogador enquanto joga. E esta metodologia iterativa consiste em uma iteração cíclica entre as etapas de conceitualização, prototipação, validação e avaliação, com o intuito de a cada ciclo o projeto é adaptado, a fim de atingir seu objetivo. Como resultado, obtém-se a adaptação e expansão de uma regra base, em um conjunto de mecânicas do jogo. Na conclusão, demonstra-se haver um delineamento difuso entre as etapas do ciclo de iteração, explicitando um comportamento sistêmico.

**Palavras-chave:** MDA; Mecânica; Metodologia iterativa; Jogo; Projeto

# ABSTRACT

In the game development area, it is common to say that iterative methodologies were used, but there is no clarity or demonstration of these statements. The present work aims to apply an iterative methodology in the development of game mechanics, and mechanics referring here as established by the conceptual framework of MDA (mechanics, dynamics, aesthetics) that defines mechanics as the rules of the game, dynamics as the behavior of the game while it is being played and the aesthetics as the player's emotional response and experiences while playing. And this iterative methodology consists of a cyclic iteration between the stages of conceptualization, prototyping, validation, and evaluation, intending to adapt the project in each cycle, to achieve its objective. As a result, it is possible to adapt and expand a basic rule, in a set of game mechanics. In conclusion, it is demonstrated that there is a diffuse outline between the stages of the iteration cycle, explaining a systemic behavior.

**Keywords:** MDA; Mechanic; Iterative methodology; Game; Design

# LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - USO DA FERRAMENTA MDA PARA DISSECAR O JOGO .....	14
FIGURA 2 - OS CRIADORES E OS JOGADORES CADA UM TEM UMA PERSPECTIVA DIFERENTE .....	21
FIGURA 3 - DIAGRAMA PARA DEMONSTRAR AS POSSÍVEIS INTERAÇÕES DO JOGADOR COM O JOGO .....	24
FIGURA 4 - GRÁFICO CARTESIANO REPRESENTANDO OS POSSÍVEIS ESTADOS MENTAIS, QUE SE PODE EXPERIMENTAR, DA RELAÇÃO ENTRE O DESAFIO E A HABILIDADE CONDICIONADA AO DESAFIO IMPOSTO .....	27
FIGURA 5 - ETAPAS DO CICLO DE ITERAÇÃO .....	39
FIGURA 6 - VISÕES DA RACIONALIDADE .....	44
FIGURA 7 - DEMONSTRAÇÃO DAS REGRAS BÁSICAS .....	53
FIGURA 8 - TABULEIRO COM DEZ POR DEZ PERFAZENDO CEM CASAS NO TOTAL .....	55
FIGURA 9 - PAPEL COLORIDO QUE REPRESENTA A COR DA CASA QUE É ENCAIXADO DENTRO DO RECORTE QUADRADO NO TABULEIRO .....	56
FIGURA 10 - REPRESENTAÇÃO DE UMA PEÇA FEITA DE PAPEL FEITA COM DOBRAS E ENCAIXES .....	56
FIGURA 11 - JOGO EM EQUILÍBRIO, COM A PEÇA VERDE COMEÇANDO A DESFAZER AS CASAS COM A COR DO ADVERSÁRIO, E A PEÇA VERMELHA FAZENDO O MESMO .....	57
FIGURA 12 - MODELO DE COMO SE PRETENDE QUE O PROTÓTIPO FIQUE AO FINAL .....	61
FIGURA 13 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICAS DAS PEÇAS .....	63
FIGURA 14 - CAPTURA POR FLANQUEAMENTO, DEMONSTRANDO, NESTE CASO, COM DUAS PEÇAS BRANCAS FLANQUEANDO E CAPTURANDO UMA PEÇA CINZA ESCURO, TAMBÉM PODENDO OCORRER PELA VERTICAL, HORIZONTAL E DIAGONAL .....	63
FIGURA 15 - POSSÍVEL USO DA BORDA DO TABULEIRO .....	64
FIGURA 16 - DEMONSTRAÇÃO DE UMA PEÇA DO GUERREIRO SELECIONADA, MOSTRANDO PARA ONDE A PEÇA PODE SE MOVIMENTAR .....	65
FIGURA 17 - DEMONSTRAÇÃO DOS MOVIMENTOS POSSÍVEIS DE UMA PEÇA DE CAVALEIRO SELECIONADA, COM CASAS DESTACADAS EM AZUL CLARO, SENDO DA MESMA COR DA PEÇA E AS PEÇAS EM VERMELHO PODEM SER DO JOGADOR OU DOS ADVERSÁRIOS .....	66
FIGURA 18 - DEMONSTRAÇÃO DA AÇÃO DE EMPURRAR, EXECUTADA POR UM CAVALEIRO, SOBRE UMA PEÇA DE GUERREIRO EM UMA CASA NA MESMA DIREÇÃO DA QUAL A PEÇA DO CAVALEIRO VEIO .....	66
FIGURA 19 - MOVIMENTO DE UM CAVALEIRO ENTRANDO EM UMA ÁREA TRÊS POR TRÊS DE SUA COR, PARA SER PROMOVIDO A CONDE .....	67
FIGURA 20 - PROMOÇÃO DE UM GUERREIRO EM MARQUÊS AO FICAR NO CENTRO DE TRÊS CASAS DE SUA COR, QUE ESTÃO CONECTADAS AO MESMO CONDE .....	68
FIGURA 21 - AÇÃO DE CIRCULAR UM CONDADO POR UMA MARCA EM SUAS DIFERENTES ETAPAS, ATÉ SER COMPLETAMENTE CIRCULADO POR UMA MARCA AO FINAL .....	69

<b>FIGURA 22</b> - PROMOÇÃO DE UM CONDE, QUANDO SEU CONDADO É CIRCULADO POR UMA MARCA E UMA DEMONSTRAÇÃO DO MOVIMENTO DO DUQUE, QUE É ANÁLOGO AO MOVIMENTO DA RAINHA NO XADREZ .....	70
<b>FIGURA 23</b> - MOSTRANDO UMA PARTIDA EM ANDAMENTO COM DOIS CONDADOS, E UM GUERREIRO VERMELHO E CAVALEIRO VERDE .....	72
<b>FIGURA 24</b> - DEMONSTRAÇÃO DO EMPASSE ENCONTRADO NA MECÂNICA DE EMPURRAR .....	74
<b>FIGURA 25</b> - INVESTIDA DE UM ADVERSÁRIO A UMA MARCA, E O MARQUÊS A DEFENDENDO EMPURRANDO-A PARA FORA .....	78
<b>FIGURA 26</b> - MODELAGEM DAS PEÇAS EM TRÊS DIMENSÕES .....	79
<b>FIGURA 27</b> - MUDANÇA DE COR DE UMA CASA NO PROGRAMA BLENDER .....	80
<b>FIGURA 28</b> - TABULEIRO COMO UM TODO NO COMEÇO DE UMA PARTIDA, COM AS CORES SENDO DEFINIDA PELO USO DE UM DADO DE SEIS LADOS .....	80
<b>FIGURA 29</b> - REPRESENTAÇÃO DE UMA PARTIDA EM ANDAMENTO .....	81
<b>FIGURA 30</b> - REPRESENTAÇÃO DA MUDANÇA DE DUAS CORES NA ORDEM DE CICLAGEM .....	89
<b>FIGURA 31</b> - REPRESENTAÇÃO DO BLOQUEIO DE UMA COR DA ORDEM DE CICLAGEM .....	89
<b>FIGURA 32</b> - REPRESENTAÇÃO DO USO DA HABILIDADE DE FIXAR EM UMA ÁREA EM SEUS DIVERSOS NÍVEIS 90	
<b>FIGURA 33</b> - REPRESENTAÇÃO DO USO DA HABILIDADE DE CONGELAR, E A PEÇA NÃO PODE SER USADO POR UM DETERMINADO NÚMERO DE RODADAS .....	91
<b>FIGURA 34</b> - REPRESENTAÇÃO DO USO DA HABILIDADE DE EMBARALHAR EM UMA ÁREA EM SEUS DIVERSOS NÍVEIS .....	91
<b>FIGURA 35</b> - REPRESENTAÇÃO DO USO DA HABILIDADE DE PUXAR TRÊS CASAS EM UMA FILEIRA DO TABULEIRO .....	92
<b>FIGURA 36</b> - REPRESENTAÇÃO DO USO DA HABILIDADE DE EMPURRAR TRÊS CASAS EM UMA FILEIRA DO TABULEIRO .....	93
<b>FIGURA 37</b> - REPRESENTAÇÃO DA EXTENSÃO DA BORDA EM QUATRO CASAS PELO USO DA HABILIDADE ....	94
<b>FIGURA 38</b> - REPRESENTAÇÃO DA AÇÃO DE POSSUIR UMA PEÇA DO ADVERSÁRIO .....	94
<b>FIGURA 39</b> - O COMPORTAMENTO DO MÉTODO OBSERVADO NO PROJETO .....	97
<b>FIGURA 40</b> - CICLO DE INTERAÇÃO ENTRE OS ASPECTOS ESSENCIAIS DO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	98

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Justificativa .....</b>	<b>12</b>
<b>2 CONCEITOS .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 O Jogo .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 MDA .....</b>	<b>20</b>
2.2.1 Estética .....	22
2.2.2 Dinâmica .....	22
2.2.3 Mecânica .....	23
2.2.4 Uma abordagem diferente do MDA .....	23
<b>2.3 Estado de fluxo .....</b>	<b>26</b>
<b>2.4 Elementos do projeto de um jogo .....</b>	<b>28</b>
<b>2.5 Ferramentas projetuais de um jogo .....</b>	<b>30</b>
<b>2.6 Tipos de jogos .....</b>	<b>31</b>
<b>2.7 Experiência do jogador .....</b>	<b>33</b>
<b>2.8 Valores no projeto .....</b>	<b>35</b>
<b>2.9 Processo Iterativo .....</b>	<b>37</b>
2.9.1 Conceituação .....	40
2.9.2 Prototipação .....	41
2.9.3 Validação .....	42
2.9.4 Avaliação .....	43
<b>2.10 Heurística .....</b>	<b>44</b>
<b>2.11 O jogo como sistema .....</b>	<b>46</b>
<b>3 PROJETANDO MECÂNICA .....</b>	<b>50</b>
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>51</b>
<b>5 APLICAÇÃO .....</b>	<b>52</b>



<b>5.1 Primeira Iteração .....</b>	<b>52</b>
5.1.1 Conceituação.....	52
5.1.2 Prototipação .....	54
5.1.4 Avaliação .....	58
<b>5.2 Segunda Iteração .....</b>	<b>59</b>
5.2.1 Conceituação.....	59
5.2.2 Início da construção do 2º protótipo .....	60
5.2.3 Conceituação concomitante à prototipação.....	61
5.2.4 Fim da construção do 2º protótipo.....	71
5.2.5 Validação .....	72
5.2.6 Avaliação .....	73
<b>5.3 Terceira Iteração.....</b>	<b>75</b>
5.3.1 Conceituação.....	75
5.3.2 Prototipação .....	78
5.3.3 Validação .....	81
5.3.4 Avaliação .....	83
<b>5.4 Quarta Iteração .....</b>	<b>87</b>
5.4.1 Conceituação.....	87
5.4.1 Prototipação .....	95
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>96</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>100</b>

# 1 Introdução

Muitos estúdios e desenvolvedores afirmam fazer uso de metodologias iterativas para o desenvolvimento de jogos, como no Diablo III, principalmente para refinar os sistemas de jogos, sendo em alguns casos uma das principais ferramentas para se projetar um jogo, apesar disso, em congressos e eventos na área de desenvolvimento de jogos, a aplicação desta metodologia não é muito detalhada e demonstrada. Dessa forma, este trabalho analisa essa lacuna, buscando compartilhar, em detalhes, a forma como a metodologia iterativa pode ser aplicada na criação de estruturas de um jogo.

Tem-se como objetivo pensar o desenvolvimento de mecânicas de jogos a partir de um processo iterativo, partindo de um conceito de regra base e procedendo com o seu refinamento a cada iteração, com um objetivo geral de construir as mecânicas de um jogo.

Dentro da estrutura conceitual do MDA em que define três componentes distintos do jogo, sendo esses: mecânica, dinâmica e estética (HUNICKE, LEBLANC; ZUBEK, 2004), será dado neste trabalho maior enfoque à parte mecânica, que no MDA se refere às regras que compõem o jogo, ou seja, o que pode ou não ser feito dentro dele. Essas mecânicas definem como a interação ocorrerá e como se comportará o jogo nessa interação com jogador, sendo esse o aspecto dinâmico do jogo dentro da estrutura conceitual do MDA. A estética é a resposta emocional e as experiências do jogador enquanto interage. Esses três componentes do MDA não são dissociativos, completam-se um aos outros na construção de uma estrutura analítica do jogo (HUNICKE, LEBLANC; ZUBEK, 2004).

Neste trabalho, aprofundaremos a possibilidade de, a partir de uma regra base, construir mecânicas de um jogo por um processo iterativo e, por meio de ciclos iterativos, refinar essa regra base, construindo regras com a intenção, para ao final termos a base de regras que constituirão a mecânica do jogo em questão, com a finalidade de posteriormente pensarmos sobre a dinâmica e a estética do jogo.

Para pensar esse processo iterativo, há uma enorme contribuição do livro "Game, Design e Play: A detailed approach to iterative game design" de Macklin e Sharp (2016) que apresenta de modo detalhado o projeto de jogos de uma

forma iterativa. Segundo os autores, constitui em um desenvolvimento cíclico, composto por quatro etapas a cada ciclo, sendo essas etapas: conceituação, prototipação, validação e avaliação. Essa abordagem iterativa do projeto de jogos encoraja que se teste as ideias propostas, e o quanto antes descobrir possíveis falhas, a fim de validar as propostas de ideias nas primeiras etapas do desenvolvimento do projeto, pois quanto mais tarde for descoberta essa falha no desenvolvimento, mais dispendiosa será ela (MACKLIN; SHARP, 2016).

Considerando que este trabalho faz uso extenso de textos em inglês, há de se enfatizar que faremos um esforço ao máximo de evitar anglicismo<sup>1</sup>, pelo fato deste texto estar em língua português e do idioma inglês não ser dominado pela maioria da população brasileira. Dessa forma, pretende-se que esse conhecimento esteja o mais acessível possível para a comunidade, não excluindo pessoas que não tenham o domínio de outro idioma, neste caso, o inglês. Será feita adaptação dos termos em inglês traduzindo-os para o português com o intuito de que tenham uma relação de sentido ao termo original a que se refere, e que muitas das vezes não será uma tradução literal do termo original em inglês. Para citar um exemplo, dentro dos ciclos de iteração de Macklin e Sharp (2016), as etapas dentro de cada ciclo são originalmente em inglês, *conceptualizing*, *prototyping*, *playtesting* e *evaluating*, porém o termo *playtesting* é um neologismo não estabelecido completamente no idioma<sup>2</sup>. Nesse caso a adaptação e tradução definidas para o termo foi “validação”, pois, no caso, *playtest* tem o sentido no texto original de testar e verificar o protótipo em busca de validar uma ideia ou proposta. Quando estas adaptações e traduções ocorrerem, adicionaremos notas de rodapé com a informação de que o termo é uma tradução adaptada, além do termo original em inglês para esclarecimento. Também há a questão do termo “design” enquanto área de conhecimento, que no início do seu uso no Brasil houve alguns questionamentos a respeito de sua tradução para o português, inicialmente sendo usado para designá-lo o termo “desenho industrial” pelo fato da proibição do uso de palavras estrangeiras para dar nome a cursos superiores no Brasil e houve anteriormente outras propostas para o termo como, “desígnio” e

---

<sup>1</sup> Uso de termos em inglês em outra língua, neste caso o português.

<sup>2</sup> Não havendo ocorrência do termo no Dicionário Cambridge, porém há ocorrência no Dicionário Lexico.com da Oxford e outros.

“projética” (informação verbal)<sup>3</sup>, nessas propostas de termos há uma implicação do termo “design” como sinônimo de projetar, quando o termo designa uma ação.

Por esses motivos, quando fizermos o uso da palavra “projeto”, refere-se a algo que existe em relação ao ato de projetar, pois o termo “design”, pode em determinado contexto significar o projeto em si, e quando o mesmo aparecer no texto haverá um esforço para pontuar qual o seu significado, porém quando não houver a pontuação, fica a cargo do leitor estabelecer o significado de acordo com o contexto. Para ficar claro essa distinção, neste trabalho usaremos o termo “projeto” e o termo “projetar” com mais frequência que o termo “design”, para não gerar essa ambiguidade que o último termo carrega em si e que em alguns contextos pode significar até desenho de padrões de decoração. Neste caso faremos um esforço de distinguir os significados, a fim de não gerar dúvidas e equívocos nesse sentido.

Estabelecendo de antemão que este trabalho não tem como objetivo estabelecer e definir conceitos de jogos de uma forma mais aprofundada, faz-se necessário construir alguns arcabouços conceituais para validar as possíveis tomadas de decisões no projeto, e para isso, recorreremos a dissertações de mestrado, em especial a de Luiz C. S. Duarte (2015), “Traços Distintivos de Estratégias em Jogos”, em que é possível analisar a respeito das definições conceituais do que é jogo e suas dificuldades em determinar com precisão um delineamento conceitual do que é e não é um jogo.

Por fim, verifica-se neste estudo a validade do uso de um método iterativo na construção de mecânicas de jogos, e averigua-se a evolução das regras no decorrer do refinamento das mecânicas do jogo e seus possíveis desdobramentos durante os ciclos de iteração.

## 1.1 Justificativa

Considera-se jogo um sistema complexo de interação, quase sempre tendo a necessidade de uma equipe multidisciplinar na sua elaboração e

---

<sup>3</sup> Informação fornecido pelo professor Tiago Barros, em sala de aula na disciplina de Design de Jogos, no primeiro semestre de 2018.

construção. Os jogos tornaram-se, nos últimos anos uma indústria bilionária e cheia de desafios na sua concepção.

De acordo com pesquisas a respeito do desenvolvimento de jogos, muitas das vezes, é possível observar a concepção de desenvolvimento iterativo, contudo, é raro encontrar fontes em que esse conhecimento esteja bem especificado, em como proceder nas diferentes etapas, por exemplo, em um vídeo de uma palestra na GDC,<sup>4</sup> disponibilizado na plataforma de compartilhamento de vídeos YouTube<sup>5</sup>, em que o funcionário<sup>6</sup> do Blizzard<sup>7</sup>, Wyatt Cheng, analisa como foi refinado os sistemas do jogo Diablo III, no qual o desenvolvedor faz uso de um processo iterativo, porém não especifica como foram cada uma das etapas, fazendo uma análise superficial e somente apresentando os resultados dessas iterações.

Até mesmo no livro de Macklin e Sharp (2016), que é usado como base neste projeto, em alguns momentos, a obra torna-se vaga, como por exemplo quando é aprofundada a etapa de avaliação no ciclo de iteração, na qual os autores afirmam que é a parte mais difícil e não dão um conjunto de ferramentas tão robusto, como é dado nas outras etapas do ciclo de iteração, entretanto, entendemos que essa imprecisão é própria do desenvolvimento, pois cada jogo tem um conjunto de especificidade e resta aos desenvolvedores saberem como avaliar se a validação obtida nos protótipos está de acordo como objetivos que se quer alcançar com o projeto.

Como afirmam Macklin e Sharp (2016), o processo iterativo tem como fundamento principal seu aspecto adaptativo do projeto, pois a cada iteração, o projeto é modificado a fim de se completar o seu desenvolvimento, adaptando as falhas e desvios que possam ocorrer, tendo assim um grande potencial de aprimoramento do jogo. O processo iterativo é bastante utilizado no design digital em geral, como na criação de sites e aplicativos, pois permite um contato direto com os usuários, possibilitando construir produtos e serviços moldados a atender a necessidades destes, pois permite que os sistemas sejam testados pelos usuários nas primeiras fases do desenvolvimento, de modo a conseguir obter respostas e antever problemas.

---

<sup>4</sup> Game Developer Conference. Para mais informações, acesse: <https://www.gdconf.com/>

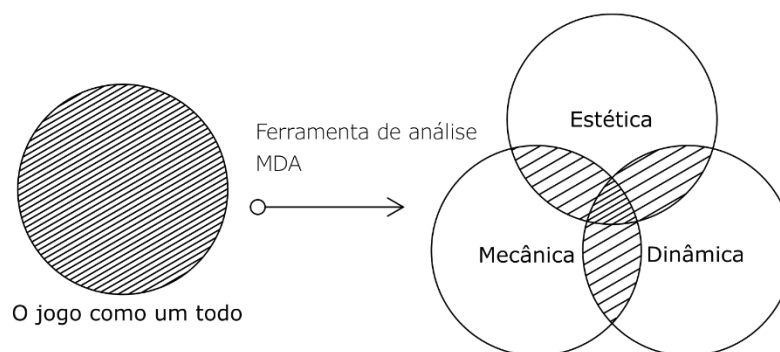
<sup>5</sup> Through the Grinder: Refining Diablo III's Game Systems (GDC, 2018).

<sup>6</sup> Lead Game Designer.

<sup>7</sup> Empresa desenvolvedora e publicadora de jogos. Para mais informações acesse: [blizzard.com](http://blizzard.com)

Esta pesquisa tem como foco investigar e experimentar o processo iterativo no desenvolvimento das mecânicas do jogo, partindo de uma regra base que irá nortear o progresso do projeto e como esta irá se adaptar em relação ao objetivo de se transformar em possíveis mecânicas do jogo, levando em consideração que a mecânica sozinha não constitui um jogo. Como demonstrado na imagem abaixo (ver Figura 1), temos o jogo como um todo, representado por um círculo, porém devido à complexidade de se fazer e entender o jogo, faz-se o uso de uma estrutura conceitual, neste caso o MDA<sup>8</sup>, de forma que seja possível dividir o jogo em componentes distintivos para melhor compreensão das partes que o estabelecem e o definem.

**Figura 1** - Uso da Ferramenta MDA para dissecar o jogo



Fonte: Elaborada pelo autor.

Mas devido à complexidade de elaborar um jogo e a restrição de tempo em desenvolvê-lo como um todo, o foco desta pesquisa será especificamente em transformar as regras em mecânicas de jogo, para então, posteriormente, verificar se essas mecânicas geram um comportamento dinâmico na interação com o jogador e também se essa dinâmica gera uma experiência estética ao jogador. Porém, nesta etapa não há a finalidade de analisar e verificar a característica da dinâmica e da estética, mas sim verificar se estas irão existir ou se construirão na interação com o jogador, portanto, sem o objetivo de analisar e projetar propriedades específicas da dinâmica e da estética do jogo.

---

<sup>8</sup> Mecânica, dinâmica e estética.

## 2 Conceitos

### 2.1 O Jogo

O jogo é um dos campos mais variados da ação humana pelo fato de abranger uma grande quantidade de conceitos, indo de conceitos sociais, próprios das ciências humanas, a conceitos matemáticos e, de certa forma, que necessitam de um pensamento multidisciplinar no seu desenvolvimento e reflexão acerca da sua criação. Nota-se a dificuldade de um delineamento preciso do conceito do que é e do que não é jogo, em suas diversas manifestações, porém é possível defini-lo, como um recorte do lúdico.

O lúdico é um dos mais variados campos da atividade humana. A própria palavra já revela a grande abrangência do conceito, pois lúdico deriva de *ludus*, uma palavra do latim clássico, rica em significados — dependendo do contexto, *ludus* podia referir-se a uma escola fundamental, a uma escola de gladiadores, aos jogos do amor, aos jogos propriamente ditos, e mesmo a festivais cívico-religiosos (como os *Ludi Romani*, celebrados em honra a Júpiter) (DUARTE, 2015, p. 8).

Neste recorte conceitual do lúdico, Duarte (2015) ainda interpreta o jogo como um conceito amplo e plástico. No intuito de formalizar mais o conceito, o autor faz uso dos limites difusos de conceitos proposto por Wittgenstein, em que define impossível formular uma definição absoluta do que seja jogo. (WITTGENSTEIN, [1953] 2009 apud DUARTE, 2015).

§66. Considere, por exemplo, as atividades a que chamamos “jogos”. Quero com isso dizer jogos de tabuleiro, jogos de carta, jogos de bola, jogos atléticos, e assim por diante. O que é comum a todos eles? [...] Pois, se você olha para eles, você não vê algo que é comum a todos, mas sim similaridades, afinidades, e uma grande quantidade delas por sinal. [...] E o resultado destas considerações é: nós vemos uma complicada rede de similaridades superpostas e se entrecruzando: similaridades no grande e no pequeno.

§67. Eu não consigo pensar em uma expressão melhor do que “semelhanças familiares” para caracterizar estas similaridades; pois as várias semelhanças entre membros de uma família — porte, feições, cor dos olhos, atitude, temperamento, e assim por diante — se superpõem e se entrecruzam da mesma maneira. E assim eu digo: “jogos” formam uma família. (WITTGENSTEIN [1953] 2009 apud DUARTE, 2015, p. 9).

Duarte (2015) indaga se é realmente necessário delinear conceitos absolutos e precisos de um determinado conhecimento para que este possa ser usado em um cenário real e deixa essa discussão mais profunda para a epistemologia, pois fugiria do escopo de seu trabalho. Observamos que para se trabalhar com jogos não há uma necessidade de delineamento definitivo do conceito do que é o jogo como um todo, porém faz-se necessário pelo menos a criação de uma definição aproximada para entender com o que se está trabalhando. Dessa forma, Duarte (2015) faz uso de dois tipos de definição: as definições descritivas e as estipulativas (GUPTA, 2012 apud DUARTE, 2015), sendo as descritivas definições que procuram determinar uma precisão de significado, conforme aos possíveis usos prévios do termo definido. Assim, muitas das definições oferecidas do termo “jogo” visam ser mais descritivas, tentando criar uma definição que abranja todas as manifestações do conceito, possuindo assim uma zona cinzenta, com muitos jogos que são considerados dentro desse conceito, mas não se encaixam nas definições descritivas perfeitamente. Em contrapartida, com as definições estipulativas, atribui-se um significado preciso ao termo definido sem a intenção de englobar todos os usos possíveis, tendo como requisitos uma definição que abranja o termo dentro da realidade proposta, num recorte que atenda ao pesquisador, porém não implica que esteja correto. “A dificuldade em definir “jogo” não impede que alguém identifique determinado artefato como um jogo.” (DUARTE, 2015, p. 10).

Com a definição estipulativa equivalendo a dizer que para os fins deste assumimos o termo como tal, (DUARTE, 2015) não fazendo necessário que a todo momento neste trabalho estabelecer definições descritivos de conceitos, seja de o que é ou não é jogo, ou conceitos que estejam relacionado ao mesmo, para o avanço do projeto, com os conceitos aqui usado sempre em um caráter estipulativo, e valendo para o projeto e não para o todo e suas possíveis derivações.

Uma das perspectivas a respeito do jogo que vem mostrando grande influência é a de Huizinga que, com suas observações acerca dos limites que definem o locus do jogo, serviram de base para ser fundamentar a ideia de “círculo mágico”, na qual estabelece o “círculo mágico” como o espaço em que as regras e a realidade do mundo são suspensas em detrimento das regras e da realidade artificial do jogo (HUIZINGA, [1938] 2008 apud DUARTE, 2015).



- ❑ o jogo é uma função significativa, isto é, ele encerra um significado que transcende as necessidades imediatas da vida;
- ❑ o jogo é uma atividade voluntária, nunca imposto ou forçado;
- ❑ jogar causa grande prazer;
- ❑ o jogo não faz parte da “vida real”;
- ❑ por não fazer parte da vida real, o jogo é desinteressado;
- ❑ os limites entre o “real” e o jogo são claramente definidos, tanto no tempo quanto no espaço; o jogo se fundamenta em uma ordem própria, que é imanente a ele, pois tanto o define quanto é criada por ele;
- ❑ o jogo tem um elemento de tensão, que é resolvida pela vitória ou pela derrota;
- ❑ o jogo tem regras absolutas. (HUIZINGA ([1938] 2008 apud DUARTE, 2015, p. 15).

Numa tentativa de resumir as características formais do jogo, poderíamos considerá-lo uma atividade livre, conscientemente tomada como “não-séria” e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. (HUIZINGA [1938] 2008 apud DUARTE, 2015, p. 16).

Porém, para Duarte (2015), quando Huizinga ([1938] 2008) define que o jogo está desligado de qualquer ganho financeiro, excluindo assim jogos de aposta, como exemplo o *poker*, gera-se um possível questionamento da sua definição de jogo, pois não o abarca nesta diferente manifestação, no entanto, isso não desqualifica em nada o jogo como um fenômeno cultural em sua teoria.

Em 1994, Costikyan faz um esforço em construir um significado que contorne o jogo como um todo, em seu artigo “I Have no Words & I Must Design”, declara que se faz necessário criar um vocabulário crítico para os jogos, para isso, o autor começa por definir o jogo como uma interação. Contudo, diferindo o jogo de outros objetos em que um usuário possa interagir, pois, o jogo é uma interação com um propósito de tomada de decisão, e que se a interação não envolver tomada de decisão, então, neste caso não há um jogo, para exemplificar, Costikyan (1994) faz uso do xadrez que, em suas palavras “[...] têm poucos dos aspectos que tornam os jogos atraentes - sem simulação, sem elementos de interpretação e pouca cor [...]”, porém o jogo de xadrez tem como seu maior apelo seu aspecto de tomada de decisão, respeitando as regras e fazendo uso estratégico destas para assim conseguir atingir a condição de vitória, construindo o engajamento com o jogo em cima do uso estratégico das decisões tomadas (COSTIKYAN, 1994).

Porém Costikyan depara-se com jogos como Sim City, que nas palavras do próprio autor do jogo, Will Wright, numa palestra na Game Developers Conference (GDC), define o<sup>9</sup> como um simples brinquedo, e ele oferece uma bola como comparação que tem uma grande quantidade de comportamentos interessantes<sup>10</sup>, que pode ser usada nos mais diversos tipos de jogos como, futebol ou queimada por exemplo, mas a bola em si não é um jogo (WRIGHT apud COSTIKYAN, 1994).

Reiterando que um brinquedo não é um jogo, somente quando a interação com esse brinquedo ocorrer com algum objetivo, mesmo que esse objetivo seja definido pelo jogador, é que se tem um jogo (COSTIKYAN, 1994).

Para explicar esse fenômeno do Sim City existindo como brinquedo *a priori*, porém se transformando em um jogo pela interação com seus jogadores, Costikyan define que o jogador passa a ser motivado a melhorar seu personagem no jogo pela conexão que o jogador cria com o seu personagem. No jogo Sim City não há um objetivo específico dado pelo jogo e ou pelas suas regras, porém o próprio jogador define seu objetivo enquanto joga, no controle de seu personagem guiando-o para atingir um objetivo que é definido por si mesmo e não pelo jogo (COSTIKYAN, 1994).

Sendo necessário para Costikyan que o jogo tenha algum grau de incerteza, manifestada essa de alguma forma dentro jogo e então ele define jogo como. “Uma estrutura interativa, com significados endógenos, que exige que os jogadores se empenhem para alcançar um objetivo” (COSTIKYAN, 1994, p. 24) definição a qual é tomada neste trabalho para estabelecer o que é jogo, mesmo tendo imprecisões, por fazer uso do termo jogador, que a princípio é aquele que joga, para definir o que é jogo, gerando assim uma dependência cíclica na construção do significado, porém isso sendo irrelevante para a criação de um conceito estipulativo do que é um jogo.

Segundo Duarte (2015) apesar de Costikyan fazer um esforço claro e objetivo em propor uma definição de jogo e fornecendo inspiração<sup>11</sup> com suas ideias para criar jogos atraentes e que entretinha os jogadores, o autor reitera

---

<sup>9</sup> SimCity.

<sup>10</sup> Pode-se chutar a bola, quicar, girar e fazer finta com ela (COSTIKYAN, 1994 p. 4).

<sup>11</sup> Inspiração com sentido de *insight*.

que é impossível criar um bom jogo com somente uma teoria mesmo que seja uma boa teoria.

Na verdade, o design de um jogo não é apenas uma tarefa difícil; ela é impossível. Ou seja, é impossível — ou virtualmente impossível — descrever um jogo no início de um projeto, e conseguir que ele já funcione lindamente, perfeitamente, fantasticamente no momento em que o primeiro protótipo fique pronto. Há coisas demais a considerar, maneiras demais para que tudo dê errado. Realizar o design de um jogo é acima de tudo um processo de refinamento iterativo, ajustes contínuos durante os testes, até que — se o orçamento, o cronograma e a chefia permitirem — nós tenhamos um produto terminado, que de fato funciona lindamente, perfeitamente, fantasticamente. Mas as suas chances de conseguir este jogo lindo, perfeito, fantástico serão muito maiores se você começar o processo de forma intencional, começar pensando sobre as experiências que você quer que os jogadores tenham, entender o que faz um jogo, e entender que prazeres as pessoas descobrem nele. (COSTIKYAN, 1994, p. 33).

Mesmo não havendo uma definição descritiva absoluta que abarque todas as formas de manifestação de jogo<sup>12</sup>, tal fato não se torna impeditivo para criação e experimentação de jogos. E para o teor deste trabalho a definição proposta por Costikyan e mais do que o suficiente para se definir ou estipular se o que está sendo projetado é ou não um jogo, valendo ressaltar que, os que jogadores neste colocado como pessoas que interagem com o jogo, e que seguem um conjunto de regras, que é estabelecida pelo jogo e ou podendo também ser estabelecida pelos jogadores em comum acordo, com intuito de atingir objetivos empíricos, podendo esses objetivos ser a experimentação da vitória individual ou coletiva e ou também podendo ser experimentar o jogo em si de uma forma contemplativa com o intuito de sentir algo, como sentimentos de alegria, de medo ou empolgação só para citar alguns exemplos. Essa definição, se usada a risca e de forma abrangente pode vir a englobar atividade que *a priori* não são jogos, e também não é possível garantir que não haja jogos fora deste conceito, no entanto, dessa forma é possível definir um conceito do que é jogo que se possa trabalhar.

---

<sup>12</sup> Acreditamos que não conseguiremos definir todas as formas possíveis de manifestação de jogo.

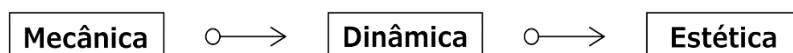
## 2.2 MDA

O MDA<sup>13</sup> é definido por Hunicke, LeBlanc e Zubek (2004)<sup>14</sup> como uma abordagem que busca formalizar o entendimento dos jogos, numa tentativa de criar uma conexão entre o projeto<sup>15</sup> e o desenvolvimento<sup>16</sup> de jogos. Além disso, a estrutura conceitual do MDA não se limita a essas duas partes. Também busca ser uma ferramenta de análise mais ampla para a crítica e a pesquisa técnica a respeito de jogos, buscando por meio desse modelo fazer com que todas as partes<sup>17</sup> que entrem em contato com o jogo possam ser decompostas, estudadas e projetadas sobre uma base conceitual sólida e comum a ambos. O MDA estabelece que os componentes de construção de um jogo podem ser divididos em três categorias: mecânicos, dinâmicos e estéticos<sup>18</sup>, e também estabelece que o jogo possui uma natureza imprevisível enquanto é jogado. Isso o difere de outros produtos de entretenimento como livros, músicas, cinemas e peças de teatro, para citar exemplos feitos por Hunicke; LeBlanc e Zubek (2004) que também afirmam que, “[...] a cadeia de eventos que ocorrem durante um jogo, enquanto é jogado, e os resultados destes eventos são desconhecidos no momento em que a produção do jogo é finalizada.”<sup>19</sup>

A estrutura do MDA formaliza o consumo dos jogos dividindo-os em seus componentes distintos:



.. e estabelecendo suas contrapartes no design:



**Mecânica** descreve os componentes específicos do jogo, no nível da representação de dados e dos algoritmos.

**Dinâmica** descreve o comportamento da mecânica, em tempo de execução, conforme as ações do jogador e os resultados da interação entre jogador e mecânicas.

<sup>13</sup> Mechanics, Dynamics and Aesthetics.

<sup>14</sup> HUNICKE et al. (2004) MDA: A formal approach to Game Design and Game Research.

<sup>15</sup> Game Design.

<sup>16</sup> Game Development.

<sup>17</sup> Pessoas que possam interagir com o jogo com os mais diversos objetivos.

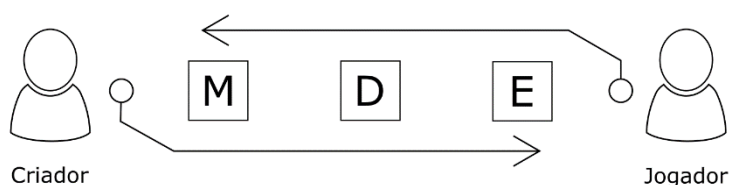
<sup>18</sup> Traduzido de Mechanics, Dynamics e Aesthetics (MDA).

<sup>19</sup> Segue a versão do texto original em inglês “The string of events that occur during gameplay and the outcome of those events are unknown at the time the product is finished”.

**Estética** descreve as respostas emocionais desejáveis que são provocadas no jogador, quando ele interage com o sistema de jogo. (HUNICKE; LEBLANC; ZUBEK, 2004, p. 2).

Os autores Hunicke, LeBlanc e Zubek (2004) também ressaltam que existe uma dupla perspectiva entre quem está criando o jogo e quem está jogando-o, ressaltando que da perspectiva de quem está criando e projetando o jogo, a mecânica dá origem ao comportamento dinâmico do sistema, que por sua vez leva a experiências estéticas particulares. Já da perspectiva de quem está jogando, a estética estabelece o ambiente de experimentação, do qual então surgem dinâmicas observáveis que, eventualmente, levam às mecânicas operáveis.

**Figura 2** - Os criadores e os jogadores cada um tem uma perspectiva diferente



Fonte: HUNICKE; LEBLANC; ZUBEK (2004), p. 2. Adaptação do próprio autor.

Sendo assim, torna-se interessante, levar em consideração as perspectivas tanto dos jogadores quanto dos criadores no ato de projetar um jogo. Também é importante lembrar que mudanças em qualquer um dos componentes<sup>20</sup> podem gerar consequências em cascata e influenciar os demais componentes, podendo, assim, gerar efeitos imprevisíveis no jogo. Com o jogo sendo uma união destes três componentes, que muitas das vezes não são percebidos pelos, jogadores e criadores, a estrutura de análise do MDA possibilita identificar estruturas que o compõem, auxiliando projetistas a compreender as partes que constitui um jogo e facilitar o trabalho projetual de modificá-lo, refiná-lo e transformá-lo.

<sup>20</sup> Componente definido aqui como um dos componentes do MDA (mecânica, dinâmica, estética).

### 2.2.1 Estética

É um dos componentes distintivos do jogo formulado pelos autores Hunicke, LeBlanc e Zubek (2004), que criaram o conceito de forma a afastá-lo de palavras como “diversão” e “usabilidade”. Para isso, os autores construíram uma taxonomia, deixando claro que esta pode ser ampliada e/ou modificada para atender possíveis necessidades de análise deste componente específico do jogo. Abaixo, especificamos como estes autores procederam com as subcategorias contidas pela categoria estética:

- ❑ **Sensação**: Jogo como prazer dos sentidos.
  - ❑ **Fantasia**: Jogo como faz-de-conta.
  - ❑ **Narrativa**: Jogo como drama.
  - ❑ **Desafio**: Jogo como percurso de obstáculos.
  - ❑ **Socialização**: Jogo como estrutura social.
  - ❑ **Descoberta**: Jogo como território inexplorado.
  - ❑ **Expressão**: Jogo como descoberta pessoal.
  - ❑ **Sujeição**<sup>21</sup>: Jogo como passatempo.
- Com estas taxonomias podendo nos ajudar a descrever jogos, deixando claro sobre como e por que diferentes jogos atraem diferentes jogadores. (HUNICKE, LEBLANC & ZUBEK, 2004, p. 4).

### 2.2.2 Dinâmica

A dinâmica, segundo Hunicke, LeBlanc e Zubek (2004), colabora na formação de experiências estéticas, evidencia como o desafio do jogo pode ser criado a partir de uma pressão por tempo ou jogada do oponente, por exemplo, ou como-a socialização dos jogadores que pode ser encorajada pelo compartilhamento de informação, podendo mudar completamente a dinâmica, ou seja, o comportamento do jogo. E ainda cita mais duas formas de mudar o comportamento dinâmico do jogo, pela expressão; que é definida como um encorajamento ao jogador experimentar o espaço do jogo, por meio de mudanças no cenário, concedidas por sistemas que possibilitam alterá-lo com personalização dos personagens e do mundo do jogo como um todo, a partir dessa personalização o jogador cria um vínculo pessoal com o jogo; e pela tensão dramática vinda de dinâmicas que encorajam o aumento de tensão na busca de solução ao desafio apresentado pelo jogo.

---

<sup>21</sup> Tradução de *submission*.

### 2.2.3 Mecânica

Os autores fundamentam que mecânicas são: “[..] as várias ações, comportamentos e mecanismos de controle adquiridos pelo jogador dentro do contexto do jogo [..]” (HUNICKE, LEBLANC; ZUBEK, 2004, p. 3), em síntese, são os conjuntos de regras do jogo que permitem determinar as ações possíveis do jogador. No contexto do jogo de xadrez, por exemplo, para identificar os componentes do MDA, as mecânicas seriam as regras de movimentação das peças e de captura, que assim geram estratégias dinâmicas e, por sua vez, estimulam uma experiência estética de desafio entre os jogadores.

### 2.2.4 Uma abordagem diferente do MDA

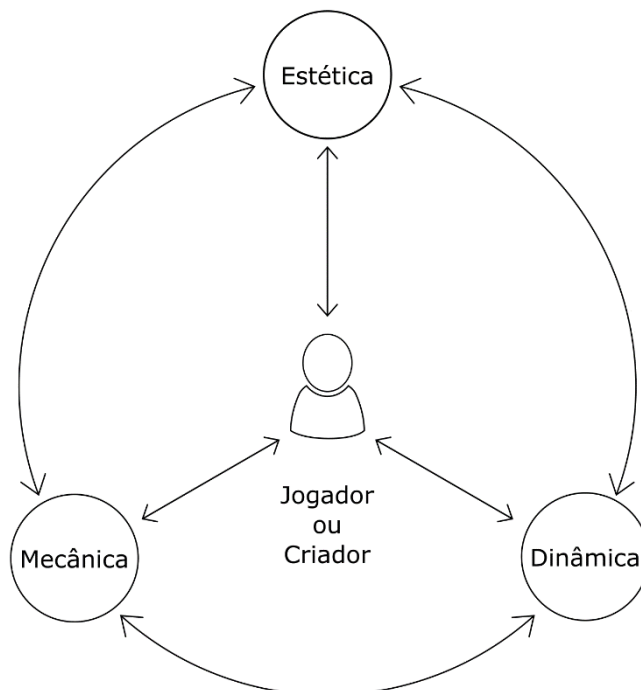
A abordagem linear usada pelos autores Hunicke, LeBlanc e Zubek (2004) não leva em consideração o contexto do jogador e suas próprias experiências ao experimentar um jogo, percepção essa compartilhada por Duarte (2015). No delineamento de sua pesquisa, o autor faz uma abordagem do uso do MDA em jogos de tabuleiro. Diferentemente de um jogo digital, no qual o jogador aprende as regras enquanto interage, no jogo não-digital<sup>22</sup> as regras têm que ser apreendidas *a priori*, pois sem o seu domínio torna-se impossível jogar. Como Duarte (2015, p. 27) define, “são os próprios jogadores que devem implementar as regras e as mecânicas. Alguém que não conheça o Xadrez não terá qualquer possibilidade de aprender a jogá-lo apenas a partir do tabuleiro e das peças”.

Em um jogo não-digital, as regras geralmente têm uma manifestação concreta, em um livro de regras ou na própria estrutura do material do jogo. Mas, em um jogo digital, as regras estão enterradas sob camadas de código de programação, e frequentemente são difíceis de identificar. (SALEM; ZIMMERMAN [2004] apud DUARTE, 2015, p. 27).

---

<sup>22</sup> Por não-digital Duarte implica em um jogo existindo em mídia física, e cita como exemplo o xadrez que é um jogo de tabuleiro que pode existir digitalmente em computadores e também não-digitalmente como tabuleiro físico (DUARTE, 2015).

**Figura 3** - Diagrama para demonstrar as possíveis interações do jogador com o jogo



Fonte: DUARTE (2015), p. 28. Adaptação do próprio autor.

Duarte (2015) em seu texto apresenta um diagrama (ver Figura 3) para demonstrar que a interação com o jogo em alguns casos, pode não seguir a proposta de Hunicke, Leblanc e Zubek (2004) de ser uma interação linear entre o jogador e o jogo com uma primeira interação ocorrendo pelo plano da estética. Duarte (2015) ainda, afirma que essa primeira interação pode ocorrer através de qualquer uma das camadas<sup>23</sup>, a depender do jogo e do jogador e de possíveis outras causas que possam afetar essa interação, sem ter esse caráter linear e unidirecional proposto inicialmente por Hunicke, Leblanc e Zubek (2004).

Em termos do modelo MDA, a sua experiência [jogo de tabuleiro não-digital] começa no plano da mecânica, e de lá prossegue para os outros dois planos. Mas este progresso não será equilibrado. Nas primeiras partidas, ele não será capaz de aprender todas as dinâmicas do jogo; isto virá com o tempo, com repetidas partidas, como em qualquer jogo. A experiência estética, contudo, ficará evidente já desde as primeiras partidas

<sup>23</sup> Sentido de algum dos componentes do MDA (mecânica, dinâmica e estética).



(embora mesmo ela se altere com a experiência), e o jogador rapidamente saberá se ele está se divertindo. Na verdade, o seu progresso no plano da dinâmica dependerá da sua percepção estética — pois, se o jogador não considerar o jogo interessante e divertido, ele não terá interesse em aumentar o seu conhecimento sobre a sua dinâmica (ou mesmo em continuar a jogar). Por outro lado, quando ele está se divertindo, a sua diversão pode aumentar com o maior conhecimento da dinâmica. (DUARTE, 2015, p. 28)

Pontua-se que há jogadores mais experientes e que possuem um entendimento maior do que gostam ou não de jogar, e passam a buscar jogos em gêneros dos quais já possuem uma afinidade, acumulando em sua experiência aspectos internos<sup>24</sup> de jogos familiarizados.

Também deve ser levado em consideração que, para alguns jogadores, o plano estético (ou seja, o impacto emocional do jogo) deriva de algum tipo de mecânica ou dinâmica — por exemplo, jogadores que apreciam jogos que envolvem blefe. (DUARTE, 2015, p. 28)

Como, por exemplo, jogos de tiro em primeira pessoa<sup>25</sup>, o jogador mais experienciado sabe como as mecânicas e dinâmicas funcionam, dessa forma, faz uma avaliação empírica se gosta ou não do jogo, já tendo um domínio dos componentes mecânicos, dinâmicos e estéticos do jogo. O jogador faz escolhas com o objetivo de ter uma experiência a partir de seu gosto pessoal nestes componentes<sup>26</sup>. Assim como Duarte (2015) ressalta, reconhecemos no MDA uma coerência sistemática, sem uma abordagem tão linear como proposto inicialmente por Hunicke, Leblanc e Zubek (2004), porém servindo de base para se entender o jogo como um todo ou como seus três planos de abstração<sup>27</sup> interagem no momento de desenvolver o projeto e também no momento de analisar como este é experienciado pelo jogador, dando-nos ferramentas para desenvolver e entender o jogo como um todo.

---

<sup>24</sup> Aspectos mecânicos, dinâmicos e estéticos do jogo

<sup>25</sup> Tradução para FPS ( First Person Shooter) que são jogos orientado a combates, no qual faz se uso de armas de fogo, em que o jogador experiência o jogo de um ponto de vista em primeira pessoa, mostrando na tela do jogo somente os braços do personagem com arma a que este está utilizando.

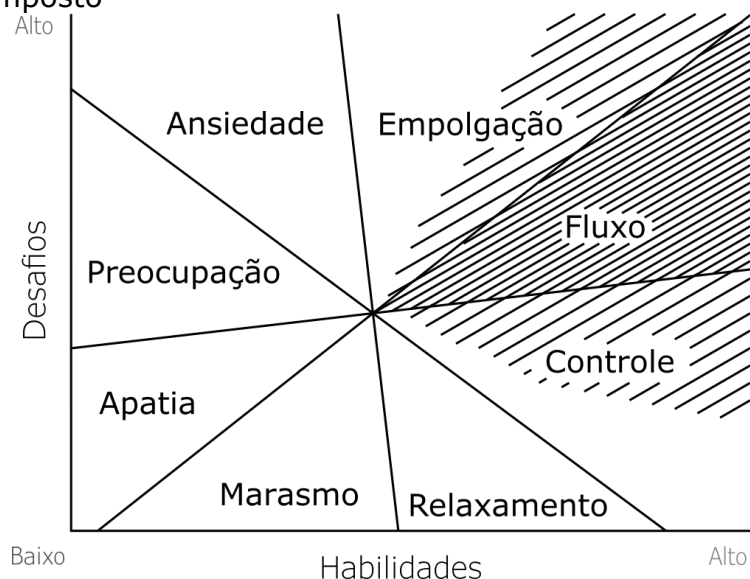
<sup>26</sup> Não fazendo necessário que o jogador tenha consciência do que são e de quais são esses componentes

<sup>27</sup> Os três componentes do MDA - mecânica, dinâmica e estética.

## 2.3 Estado de fluxo

Fluidez, segundo Csikszentmihalyi (2004) é o segredo da felicidade, sua afirmação é baseada no êxtase que algumas pessoas têm quando estão completamente imersas em alguma atividade. Sendo esta atividade a mais variada possível, segundo Csikszentmihalyi (2004), indo de músicos fazendo improvisações a teóricos físicos em busca de provar a sua teoria. Ocorre, com os mais variados tipos de pessoas, pois o autor constatou que as pessoas que amam o que estão fazendo, independentemente de qualquer fator interno e externo, presenciam algo definido como “estado de fluxo” ou um “estado de fluidez mental”. Nesse sentido, Csikszentmihalyi (2004) pontua sete situações que podem estar presentes, neste estado de fluidez, sendo elas: um foco intenso no que se está fazendo, um senso de êxtase como se tivesse fora da realidade, uma clareza mental em saber exatamente o que fazer a cada momento, saber que suas habilidades são totalmente adequadas às tarefas, um senso de serenidade sem preocupações, a perda do senso de temporalidade, com a recompensa sendo a própria ação em si do que se está fazendo. (Csikszentmihalyi, 2004).

**Figura 4** - Gráfico cartesiano representando os possíveis estados mentais, que se pode experimentar, da relação entre o desafio e a habilidade condicionada ao desafio imposto



Fonte: Csikszentmihalyi (2004).<sup>28</sup>

Com este gráfico cartesiano de duas coordenadas (ver Figura 4), Csikszentmihalyi (2004) define a ascendente do eixo vertical como o **desafio** que se tem ao executar uma determinada tarefa. Quanto mais distante um valor estiver do ponto de origem no eixo, maior o desafio desta tarefa. A coordenada horizontal representaria a **habilidade** de alguém para executar a tarefa. Quanto mais para direita for o valor, maior a habilidade da pessoa em executar esta tarefa. O autor reitera que não é possível precisar os dados com exatidão em suas pesquisas, porém podemos definir um ponto médio no diagrama que seria o nível médio de desafio e habilidade e que será diferente de pessoa para pessoa. Identificando esse ponto médio poderemos saber que a fluidez será alcançada quando o desafio e a habilidade se encontrarem acima da média, e só acontecerá quando o indivíduo estiver fazendo uma tarefa que goste de executar.

Havendo uma validade quando o estado se encontra dentro da área da empolgação pois segundo Csikszentmihalyi (2004) a “[...] empolgação é uma área na qual as pessoas aprendem, pois são levadas para além da zona de conforto [...]” e, uma vez que se desenvolve mais habilidades pode-se voltar

<sup>28</sup> Imagem adaptada da palestra no TED2004 Fluidez, o segredo da felicidade [minutagem - 15min.:25’].

ao estado de fluxo. O controle também faz-se uma área importante, pois traz conforto para aumentar o desafio e entrar no fluxo, sendo esses dois estados complementares para entrada na fluidez mental.

Portanto, há a necessidade de pensar as habilidades do jogador e os desafios impostos pelo jogo a guiar o jogador ao estado de fluxo, ressaltando que um aumento do desafio pode fazer o jogador entrar em um estado de empolgação, porém tem que se levar em consideração a habilidade do jogador, pois se esta diminuir pode levar o jogador a um estado de ansiedade que não é interessante dependendo de qual tipo de jogo está se desenvolvendo, criando-se, nesse sentido, ações projetuais de fazer com que jogadores que estão em um estado de empolgação tenham maneiras de aumentar sua habilidade para assim entrarem no estado de fluxo, da mesma forma com estado de controle, havendo a necessidade do jogo aumentar os desafios para que o jogador entre nesse mesmo estado.

Porém, na combinação entre os desafios e as habilidades, se as habilidades começarem a ficar mais baixas, iniciam-se alguns questionamentos, pois quando se está no estado de relaxamento é considerado bom, porém quando gera um estado de marasmo, passa a incomodar o jogador e ser ainda mais negativo quando se transforma em apatia, uma zona muito perigosa para o jogo. Nesta situação o jogador pode abandoná-lo. É possível observar nesse sentido a Figura 4 que demonstra quando os desafios aumentam sem um aumento da habilidade, o sentimento pode sair da apatia, indo para preocupação, até atingir níveis altamente alarmantes de ansiedade, o que também não é desejável<sup>29</sup> (CSIKSZENTMIHALYI, 2004).

## 2.4 Elementos do projeto de um jogo

Macklin e Sharp (2016), em seu livro “Games, Design and Play: A Detailed Approach to Iterative Game Design”, definem que o primeiro passo para entender qualquer mídia é analisar seus elementos básico de construção. Os autores apontam que uma característica que separa o jogo de outras mídias,

---

<sup>29</sup> Valendo ressaltar que isto é variável, pois tem jogos como os de terror por exemplo que aumenta o desafio sem aumentar a habilidade a fim de gerar ansiedade no jogador

como cinema, música e literatura é a característica generativa que o jogo possui, pois enquanto é jogado, há características que podem ser alteradas na interação do jogador com o jogo, moldando a qualidade da experiência. Macklin e Sharp definem os elementos básicos de um jogo em seis critérios:

- ❑ **Ações:** As atividades que o jogador realiza em busca dos objetivos do jogo.
- ❑ **Objetivos:** Os resultados que os jogadores tentam alcançar através do jogo, sejam eles mensuráveis ou puramente experimentais.
- ❑ **Regras:** As instruções de como o jogo funciona.
- ❑ **Objetos:** O que os jogadores usam para alcançar os objetivos do jogo.
- ❑ **Cenários**<sup>30</sup>: Os espaços, definidos pelas regras, na qual o jogo é jogado.
- ❑ **Jogadores:** Os operadores do jogo. (MACKLIN; SHARP, 2016, p. 40).

Por meio desses conceitos para a criação de jogos, devido que a experiência do jogador pode ser formada através de diversas combinações entre regras, ações e objetivos, graças ao fato do jogo tomar forma enquanto é jogado. Devido a ter um **espaço de possibilidades** amplo em razão de sua natureza interativa, há no jogo grandes variedades de ação e experiências que o jogador pode ter, as quais, muitas das vezes, não podem ser predeterminadas na sua construção e podem ser limitadas ou ampliadas por meio de diferentes combinações possíveis entre ações, regras, objetivos, cenários e objetos. (MACKLIN; SHARP, 2016)

Outro conceito estabelecido pelos autores, não menos importante, é o estado do jogo. Trata-se de um momento particular no jogo em um determinado tempo, que pode ser fixado a qualquer instante, podendo estabelecer o estado em que as propriedades do jogo se encontram. Essa propriedade ser qualquer característica do jogo, segundo Macklin e Sharp (2016, p. 38) “[...] onde os jogadores e objetos estão no cenário do jogo, a pontuação atual, o progresso em direção a completar o objetivo do jogo e assim por diante” (MACKLIN; SHARP, 2016). Dessa forma, compreende-se que o jogo apresenta uma sequência de estados, pelos quais o jogador percorre na sua experimentação, estando este em constante fluxo enquanto permanece engajado no jogo, se

---

<sup>30</sup> Originalmente *Playspace* no livro, com uma tradução mais literal como espaço do jogo, porém uso o termo cenário por achar ser um termo menos genérico que espaço do jogo.

houver um equilíbrio entre suas habilidades e os desafios impostos pelo jogo. (MACKLIN; SHARP, 2016).

Analisando como esses elementos básicos se manifestam no estado do jogo, pode-se gerar ferramentas aos criadores de jogos, para que estes sejam projetados com um maior engajamento pelos jogadores, visando mantê-los em estado de empolgação, de fluxo e de controle.

## 2.5 Ferramentas projetuais de um jogo

O ato de projetar um jogo no sentido de tirar ideias de soluções a uma questão posta, saindo de um campo abstrato da mente e trazendo para um campo mais real e entendível, de forma que possa ser implementada com uma adaptação das falhas observadas no objeto projetado e com o intuito de encontrar soluções ótimas e implementá-las no projeto, se faz necessário um conjunto de ferramentas. Segundo Macklin e Sharp (2016), o conceito de projetar jogos não é diferente dos princípios básicos da pintura como exemplo, por que esta faz o uso de ferramentas na manipulação de elementos básicos, que são as tintas e seus pigmentos, podendo a partir de pigmentos de três cores básicas, vermelho, azul e amarelo, conseguir criar uma miríade de cores. Com o uso de outra ferramenta, como o pincel, pode-se expandir essa criação a mais infinita quantidade de formas. No caso dos jogos, essas ferramentas podem ser usadas na combinação dos elementos básicos do jogo (ações, objetivos, regras, objetos, cenário do jogo e jogadores), gerando assim infinitas perspectivas de experiência do jogador para com o jogo (MACKLIN; SHARP, 2016).

As ferramentas básicas estabelecidas por Macklin e Sharp (2016, p. 70, grifos do autor) são:

- **Restrição:** São as limitações que impomos aos jogadores do jogo, conforme projetamos as ações, objetos e os cenários de um jogo.
- **Ações diretas e indiretas:** Ações diretas são os tipos de ações que permitem ao jogador ter uma interação imediata com objetos e cenários do jogo. Ações indiretas são aquelas que ocorrem sem um contato direto pelo jogador ou objetos controlados pelo jogador dentro do jogo, alterando o jogo de forma indireta.
- **Objetivos:** Objetivos nos jogos dão forma e propósito as experiências, dando aos jogadores propósitos para se alcançar.

- ❑ **Desafio:** São as maneiras pelas quais um jogo resiste aos jogadores, às vezes, o desafio vem da dificuldade em alcançar os objetivos de um jogo e, às vezes, de conceitos incorporados ao jogo.
- ❑ **Habilidade, estratégia, chance e incerteza:** Habilidade é o domínio das ações de um jogo, enquanto a estratégia é a capacidade do jogador em determinar um caminho de ações para alcançar os objetivos dos jogos (ou seus objetivos). A chance é o uso da aleatoriedade em um jogo, enquanto incerteza é a natureza imprevisível do que acontecerá quando um jogo for jogado.
- ❑ **Tomada de decisão e resposta da decisão:** Com base no estado do jogo e na busca de ações dos jogadores que levem a seus próprios objetivos, os jogadores tomam decisões sobre qual deverá ser sua próxima ação. E para entender o estado do jogo, o jogador interpreta as respostas das decisões previamente tomadas e as mudanças provocadas no estado do jogo por essas ações
- ❑ **Abstração:** Modelagem de fenômenos complexos na forma de jogo.
- ❑ **Tema:** A estrutura lógica de como o jogo é e será representado.
- ❑ **Narrativa:** Uma série de ferramentas para moldar a experiência do jogador tomada emprestada de estruturas literárias tradicionais de narração de histórias.
- ❑ **Contexto do jogo:** As considerações de quando, onde, com quem e o outros aspectos em qual os jogadores jogam um jogo.

## 2.6 Tipos de jogos

A partir da catalogação dos vários tipos de jogos que podem vir a ser criado da utilização destas ferramentas das mais variadas formas, não sendo utilizado como base de análise do jogo proposto, porém deixando claro que mudanças nos elementos do jogo podem fazer com que o mesmo transite de um tipo para outros. Sendo essas categorias de tipos de jogos definido por Macklin e Sharp (2016) como:

- ❑ **Jogo Competitivo:** Classe de jogos em que algum dos jogadores venceram e outros perderam. As variações de jogos competitivos são jogador versus jogador, jogador versus jogo,

competição assíncrona<sup>31</sup>, competição simétrica<sup>32</sup>, competição assimétrica<sup>33</sup>.

- ❑ **Jogo Cooperativo:** Classe de jogos em que os jogadores trabalham junto para alcançar os objetivos do jogo. Jogos cooperativos podem incluir cooperação simétrica<sup>34</sup>, cooperação assimétrica<sup>35</sup>, e cooperação simbiótica<sup>36</sup>.
- ❑ **Jogo Baseado em Habilidade:** Classe de jogos que enfatiza o desenvolvimento de habilidades do jogador na busca do objetivo do jogo. Jogos baseado em habilidade incluem habilidade ativa e habilidade mental.
- ❑ **Jogo Baseado em Experiência:** Classe de jogos focado em que fornece aos jogadores uma experiência do jogo através da exploração, desdobramento de uma história ou engajamento comunal
- ❑ **Jogos de chance e incerteza:** Jogos que fazem com que os jogadores desenvolvam estratégias para lidar com a imprevisibilidade de algum aspecto do jogo. Os jogos puramente baseados em chances tendem a diminuir a experiência de tomada de decisões do jogador.
- ❑ **Jogo de Encenação:** Classe de jogos que geram histórias através dos diferentes papéis a qual os jogadores se dedicam e segue um conjunto de regras frouxas através das quais todos os tipos de possibilidades podem surgir, limitados apenas pela imaginação dos jogadores. Os tipos de geração de dramatização incluem narrativas emergentes e progressivas.
- ❑ **Jogo Performativo:** Uma forma teatral de jogo que gera ação dramática e atuação e geralmente inclui bastante improvisação de jogadores. O jogo performativo pode gerar uma performance não intencional e consciente do jogador.
- ❑ **Jogo Expressivo:** Uma forma de jogo que com frequência subverte a escolha do jogador em um esforço para expressar e compartilhar claramente algo sobre a experiência humana. O jogo expressivo pode envolver expressão autoral ou expressão do jogador.
- ❑ **Jogo Baseado em Simulação:** Uma forma de jogo que modela um sistema do mundo real e apresenta um ponto de vista (às vezes político, às vezes em situações da perspectiva de um jogador no mundo) sobre esse sistema para o jogador.

---

<sup>31</sup> Por **competição assíncrona** os autores definem como jogos em que jogadores jogam num tempo não sincronizado, ou seja, não jogam ao mesmo tempo e suas performances são comparadas depois para determinar quem é o vencedor, exemplo salto em altura cada jogador faz o pulo em seu momento para depois ser comparado quem pulou mais alta para determinar o vencedor (MACKLIN; SHARP, 2016).

<sup>32</sup> Por **competição simétrica** os autores definem como jogos que fornecem habilidades, papéis e desafios para os jogadores igualmente (MACKLIN; SHARP, 2016).

<sup>33</sup> Por **competição assimétrica** os autores definem como jogos com multijogadores onde cada jogador tentar ganhar dos outros usando as mais variadas ações e objetos que existem no jogo (MACKLIN; SHARP, 2016).

<sup>34</sup> Por **cooperação simétrica** os autores definem como forma de jogos cooperativas em que os jogos fornecem, habilidades, papéis e desafios iguais para todos os jogadores (MACKLIN; SHARP, 2016).

<sup>35</sup> Por **cooperação assimétrica** os autores definem como jogos com multijogadores onde jogadores estão colaborando para ganhar o jogo e cada um dos jogadores possuem diferentes ações e habilidades (MACKLIN; SHARP, 2016).

<sup>36</sup> Por **cooperação simbiótica** os autores definem com jogos que tem situações em que os jogadores terão que confiar uns nos outros para jogar o jogo e alcançar os objetivos estabelecido pelo jogo ou pelos próprios jogadores (MACKLIN; SHARP, 2016).



(MACKLIN; SHARP, 2016, p. 99, grifo do autor)

Esse delineamento dos tipos de jogos proposto por Macklin e Sharp (2016) serve para situar a grande variedade de jogos, embora não seja descrita em detalhes, pois esse delineamento dos variados tipos e classes de jogos têm uma função maior de mapear onde o jogo se encontra e como se manifesta. Para mais detalhes desta classificação proposta, indica-se o livro, *“Games, Design and Play: A Detailed Approach to Iterative Game Design”* de Macklin e Sharp, no Capítulo 3 em que os autores desenvolvem esta classificação fazendo uso de uma grande quantidade de exemplos. Ressaltamos que mudanças nos elementos básicos do jogo podem mudar a categoria do mesmo.

## 2.7 Experiência do jogador

No momento em que são moldadas as experiências do jogador, considera-se qual tomada de decisão o jogo faz para o jogador, se essas decisões são compreendidas pelo jogador enquanto ele age, como o jogo responde a ações tomadas pelo jogador e se as repostas cumprem as expectativas que o jogador tem ao executar esta ação, norteando as experiências que o jogador tem ao jogar. Frisa-se que os projetistas, desenvolvedores, criadores de jogos não têm um controle total da experiência dos jogadores devido à natureza intrínseca do jogo, pois há uma imprevisibilidade das decisões que os jogadores poderão fazer. E também há uma necessidade de entender os limites pelos quais as pessoas podem ou não fazer, e do que elas são ou não são capazes de fazer, em uma abordagem centrada no jogador enquanto se desenvolve o jogo (MACKLIN; SHARP, 2016).

Nesse sentido, é preciso levar em consideração os princípios da Teoria da Ação. Proposta para entender as dinâmicas de como as pessoas agem em determinadas situações, de como elas moldam o seu entendimento de crenças acerca de coisas e de como conduzem as reações ao redor de si, das quais levam a desejos que criam as intenções e, então, levam a tomar determinadas ações (PARSONS, 1937 apud MACKLIN; SHARP, 2016, p. 103).

Macklin e Sharp (2016) criam um modelo de cinco planos em que os jogadores interagem com os jogos. O modelo é chamado de “camadas de experiência do jogo”, sendo as camadas:

- ❑ **Sensorial:** O que o jogador vê, ouve e sente.
- ❑ **Informação:** Os dados que o jogador extrai sobre o estado do jogo.
- ❑ **Interação:** O que o jogador entende poder fazer.
- ❑ **Estrutura:** Interpretação ampla da experiência do jogo.
- ❑ **Propósito:** O objetivo da experiência de jogo.

Estabelecendo que na camada de informação deve-se entender como a informação que se apresenta para o jogador no estado do jogo, podendo ser **perfeita**, se os jogadores têm acesso a todas as informações, nada está escondido do jogador, em contrapartida essa informação pode ser **imperfeita**, não estando completamente visível aos jogadores, e quando a informação se mostra diferente para cada jogador, sobre o estado do jogo, é considerada **assimétrica**. Quando a informação é perfeita, porém a natureza do jogo ocorre em tempo real, fazendo que se torne impossível processar todos os possíveis movimentos em tempo real, o que torna o jogo imprevisível, os autores classificaram essa situação de informação **simétrica** (MACKLIN; SHARP, 2016).

Há uma necessidade de desenvolver uma boa camada de informação do jogo, pois é primordial que estas informações estejam disponíveis de forma perceptível para o jogador, para que ele possa ter um **modelo mental** claro e, com isso, possa entender como os elementos básicos funcionam para interagir melhor com o jogo. Tendo uma boa qualidade de resposta<sup>37</sup> a suas ações, os jogadores podem entender melhor o jogo e sua interação será mais fluida. Com a navegabilidade sendo uma característica para uma interatividade bem feita, com isso eles definem que o jogador deve saber como se movimentar no espaço e entender suas opções dentro do espaço de possibilidades do jogo, permitindo assim que este desenvolva um entendimento intuitivo do jogo, desde uma consistência nas respostas do jogo a ações dos jogadores. Trata-se dos objetivos gerais para fazer com que o jogo fique mais interativo (CRAMPTON-SMITH, 2006 apud MACKLIN; SHARP, 2016).

Há também que se levar em consideração a falha e sua natureza no jogo, podendo essas falhas serem de caráter individual, ou seja, falhas que são percebidas como causadas pelo jogador, falhas causadas pelo jogo e falhas circunstanciais, causadas por forças externa ao jogo e ao jogador. Ao projetar

---

<sup>37</sup> Aqui como tradução à palavra *feedback*.

o jogo, há a necessidade de minimizar o máximo as falhas que possam ser percebidas como falhas do jogo. Para entender os propósitos gerais dos jogadores, Macklin e Sharp (2016) estendem os conceitos de Richard Bartle nos quais ele agrupa os tipos de jogadores nos naipes de cartas: ouros, paus, copas e espadas, fazendo uma correlação direta entre os tipos de jogadores, sendo esses os, empreendedores<sup>38</sup>, exploradores<sup>39</sup>, socializadores<sup>40</sup> e matadores<sup>41</sup> (MACKLIN; SHARP, 2016).

Estabelecendo assim:

- ❑ **Empreendedores:** aqueles que estão interessados em estabelecer e obter todos os objetivos possíveis do jogo.
- ❑ **Exploradores:** aqueles que gostam de entender de forma ampla todas as possibilidades do jogo.
- ❑ **Socializadores:** aqueles que estão mais interessados em interagir com os outros jogadores do que com as ações e objetivos do jogo.
- ❑ **Matadores:** os mais interessados em impor as suas vontades nos outros jogadores, às vezes com intuito de ajudar, mas na maioria dos casos o intuito é disruptivo (MACKLIN; SHARP, 2016, p. 134, grifo do autor).

É evidente que esses não são os únicos tipos de jogadores e que todos os jogadores irão se enquadrar em uma dessas categorias. Há jogos que geram experiências autorais e que não permitem espaço para possibilidade de comportamento diverso pelos jogadores, por exemplo, (MACKLIN; SHARP, 2016) porém, os conceitos nos dão ferramentas conceituais para entender os jogadores e melhorar a concepção do projeto do jogo.

## 2.8 Valores no projeto

Quando se inicia o desenvolvimento de um projeto, para fazer com que ele caminhe na direção que desejamos e acreditamos ser o ideal, há a necessidade de termos elementos norteadores a esse desenvolvimento e, com esses elementos, legitimar as ações tomadas no projeto. Os elementos podem

---

<sup>38</sup> Tradução à *achievers*.

<sup>39</sup> Tradução à *explores*.

<sup>40</sup> Tradução à *socializers*.

<sup>41</sup> Tradução à *killers*.

ser valores abstratos, muitas das vezes, o projetista não tem consciência clara desses valores, mas são usados em suas decisões projetuais.

Em termos mais simples, os valores do projeto<sup>42</sup> são as qualidades e características que o designer de jogos deseja incorporar à experiência do jogo. Os valores do projeto ajudam os designers a identificar que tipo de experiência de jogo eles desejam criar e assim possam se articular para gerar essa experiência no jogo.  
(MACKLIN & SHARP, 2016, p. 149).

Para estruturar e instrumentalizar os valores de um projeto<sup>43</sup>, Macklin e Sharp (2016) utilizam o conceito de valores elaborado por Holm (2006)<sup>44</sup> e pelos designers de jogos Eric Zimmerman e Mary Flanagan. O conceito de valor de um projeto não se refere a qualquer tipo de compensação financeira, mas sim a valores de qualidade e de característica que são atribuídos ao jogo, os quais os jogadores vivenciam ao jogar.

- ❑ **Estética:** Valores de projeto estéticos são focados na forma e na experiência.
- ❑ **Social:** Valores de projeto sociais são focados na mudança social e na melhoria da sociedade.
- ❑ **Ambiental:** Valores de projeto ambientais abordam as preocupações do meio ambiente e sustentabilidade. Isso tem uma aplicação mais óbvia à arquitetura e design de produtos, mas também é importante para os jogos.
- ❑ **Tradicional:** Valores de projeto tradicionais usam histórias e regiões como inspiração. No contexto da arquitetura, isso pode se aplicar à restauração de um edifício em seu estado original ou no estilo local e tradicional. Para o design de jogos, isso pode envolver trabalhar um gênero específico ou reviver um momento histórico importante em um jogo.
- ❑ **Gênero:** Valores de projeto baseado em gênero trazem concepções feministas de igualdade de gênero para o processo de design. (MACKLIN; SHARP, 2016, p. 151).

Podendo esses valores serem gerados pela experiência que o jogador tem ao jogar, do próprio tema do jogo, que são os conceitos e as perspectivas norteadores da maneira como o jogo deva ser feito, do ponto de vista do jogador: como ele vê, ouve e sente; dos desafios que os desenvolvedores querem apresentar ao jogador; das próprias tomadas de decisão do jogador:

---

<sup>42</sup> Em tradução a *design values*.

<sup>43</sup> Transformar em uma ferramenta para que se possa usar no projeto.

<sup>44</sup> Holm, Ivar. Ideas and Beliefs in Architecture and Industrial Design: How Attitudes, Orientations, and Underlying Assumptions Shape the Built Environment. Oslo School of Architecture and Design, 2006.

como ele as faz e o porquê; de como as habilidades, estratégias, chances e incertezas devam afetar o jogador, em relação ao contexto em que ele se encontra; e das emoções que os desenvolvedores desejam que o jogador tenha. Não há uma regra geral para definir como funcionará e se funcionará a construção desses valores de projeto, porém ter a noção desses valores contribui para analisarmos os jogos e buscarmos entender se estes foram projetados com êxito. (MACKLIN; SHARP, 2016).

## 2.9 Processo Iterativo

Devido à complexidade e o desafio de criar um jogo, há uma certa necessidade de desenvolver o projeto a partir de uma abordagem e de um processo mais adaptativo, ou seja, em que o projeto vá aos poucos se adaptando para onde se quer chegar, porém, em muitas das vezes, não é claro entender como o desenvolvedor quer que o jogo fique ao final, e nem se a forma como este quer seja a melhor. Dessa maneira, durante o processo de desenvolvimento, a necessidade de se deparar com etapas de validação de partes para que seja possível saber se o projeto está indo para caminho desejado que ele vá e não para outro lugar é de suma importância, pois, na imersão no projeto, o desenvolvedor acaba não tendo uma visão geral. Há momentos que é necessário dar um passo para trás e buscar a validade no caminho que foi definido prosseguir. Muito diferente de um processo preditivo em que o produto final é bem conhecido e pode ser construído sem mudanças no projeto, sem a necessidade de testes, e a validação pode ser quase que garantida ao final do processo.

Nesse sentido, o processo iterativo é uma metodologia criada com a noção de adaptabilidade, segundo Macklin e Sharp, a versão inicial do processo iterativo tem origem na Bell Labs, por Walter Shewhart, na primeira metade do século vinte, como: um ciclo de “Planejar-Fazer-Estudar-Agir” (SHEWHART 1939 apud MACKLIN, SHARP, 2016)<sup>45</sup>. Esse processo foi criado com o intuito de melhorar a qualidade dos produtos e serviços da Bell Labs. Há outras

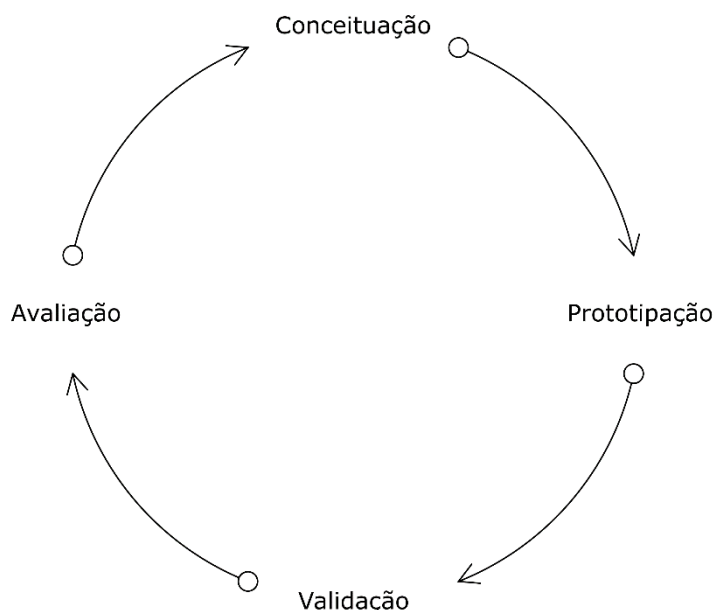
---

<sup>45</sup> Walter Hewhart. *Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control*. 1939.

manifestações em formatos diferentes criadas por diferentes pessoas, porém todas com essa abordagem cíclica<sup>46</sup> (MACKLIN; SHARP, 2016).

---

<sup>46</sup> Sugiro ler o capítulo 5 do livro *Games, Design and Play: A Detailed Approach to Iterative Game Design*.

**Figura 5** - Etapas do ciclo de iteração

Fonte: MACKLIN; SHARP (2016), p. 135. Adaptação do próprio autor

- ❑ **Conceituação:** Desenvolver as ideias para o jogo e as experiências de jogar.
- ❑ **Prototipação:** Transformar alguns dos aspectos do jogo em um formato “jogável”.
- ❑ **Validação<sup>47</sup>:** Fazer com que os jogadores joguem o protótipo para ver que tipo de experiência eles têm.
- ❑ **Avaliação:** Analisar os resultados do teste no jogo para entender e fortalecer o projeto (MACKLIN; SHARP, 2016, p. 135).

O projeto do jogo é apenas o começo do seu desenvolvimento, havendo após este as etapas de produção, de comercialização e de manutenção, acrescentando que não pode haver repetição nas iterações, pois isso invalida o processo, uma vez que a iteração é um ciclo controlado com o intuito de levar o projeto à frente e não é possível que jogos diferentes consigam seguir ciclos iterativos idênticos em seus desenvolvimentos por não existir uma motivação única para se criar jogos. Macklin e Sharp (2016) afirmam haver projetos que se resolvem em três ciclos de iteração enquanto outros levam dezenas de ciclos para se resolver, esse processo pode levar o projeto a direções jamais imaginadas por seus criadores no momento da conceituação inicial.

---

<sup>47</sup> Adaptação em português do termo *playtest*.

Adicionando a paciência em não avançar o processo sem que o máximo de perguntas estejam respondidas, há aqui uma necessidade de abraçar e não temer a falhas, pois o processo iterativo permite que estas falhas ocorram no projeto logo no seu início, momento em que as mudanças e correções podem ser mais fácil e menos dispendiosa de serem implementadas e reparadas, do que em etapas mais avançadas de desenvolvimento, podendo ter um custo financeiro alto e uma baixa na moral do time<sup>48</sup> que está criando o jogo em ver as diversas horas trabalhadas indo para o limbo.

### 2.9.1 Conceituação

O processo de desenvolver e projetar um jogo começa pela geração de uma ou mais ideias, com o foco inicial de criação de um conceito geral do jogo. Com o passar das iterações, a conceitualização passa a ser mais um refinamento e revisão, além da resolução de problemas que se tornam visíveis por meio de testes nos protótipos. Macklin e Sharp (2016) estabelecem, em qualquer fase de conceituação, levar em consideração as motivações que levaram a querer criar o jogo, projetando-o ao redor do tipo de experiência que se quer, não se restringindo por gênero<sup>49</sup>, tecnologia ou outra noção preconcebida, ao mesmo tempo criando uma direção clara em definir os valores do projeto. (MACKLIN; SHARP, 2016).

Macklin e Sharp resumizam seis diferentes considerações para se ter enquanto projeta qualquer conceito do jogo, estabelecendo suas ideias e conceitos:

- ao redor da ação principal que o jogador tem que fazer.
- ao redor de restrições.
- ao redor de uma história.
- ao redor de uma experiência pessoal.
- abstraindo o mundo real.
- ao redor do jogador (2016, p. 221).

---

<sup>48</sup> Todos envolvidos no desenvolvimento do jogo, designers, programadores, artistas etc.

<sup>49</sup> Gêneros de jogos.



## 2.9.2 Prototipação

Após a construção de um conceito sólido na etapa anterior de conceitualização, passa-se então para a etapa de prototipação. Ela é responsável por tornar as ideias e conceitos em algo concreto e que possa ser avaliado por outros ou pelo próprio desenvolvedor. O intuito do método é fazer com que se valide as ideias sem a necessidade de que o jogo esteja completamente pronto, podendo o protótipo ser qualquer manifestação, uma regra, uma arte, ou uma tecnologia que se esteja querendo implementar no jogo. Fundamentalmente o protótipo é uma pergunta que se deseja uma resposta no projeto, por exemplo, a partir de uma ideia, definir se ela é boa, válida ou qual o impacto dela no jogo. Os protótipos podem ser de qualquer tipo desde que ele demonstre claramente o que se quer avaliar. Macklin e Sharp (2016) resumiram oito tipos de protótipos mais comuns. (MACKLIN; SHARP, 2016).

- ❑ **Protótipos de papel:** Esses são ótimos meios iniciais para tornar concretas as ideias. Os protótipos de papel fazem uso de papel para representar elementos na tela de um jogo. E ajudam a refletir sobre o que precisa ser exibido na tela e como os vários objetos interagem dentro do cenário do jogo. Mais importante, eles definem qual o papel do jogador no jogo.
- ❑ **Protótipos físicos:** Essas são ferramentas úteis para trabalhar como o jogo é jogado. Os protótipos físicos envolvem a representação de aspectos da experiência do jogo na vida real e ajuda a refletir sobre essas experiências.
- ❑ **Protótipos jogáveis:** Esses são protótipos mais funcionais e jogáveis e permitem que os jogadores experimentem as principais ações do jogo. Estes tendem a ser difíceis de fazer, no caso de jogos digitais por envolver programação, mas geralmente estes protótipos não incluem gráficos, nem sons ou até mesmo nem objetivos. O objetivo dos protótipos jogáveis é investigar as principais ações que os jogadores executam no jogo.
- ❑ **Protótipos de arte e som:** Esses protótipos direcionam a atenção para os elementos sensoriais de um jogo. O foco é explorar o estilo visual e auditivo e, às vezes, os processos de produção para criá-los.
- ❑ **Protótipos de interface:** Estes exploram a maneira como o jogador interage com o jogo. Isso pode incluir informações baseadas na tela e sistemas de resposta à ação do jogador, mas também os mecanismos atuais pelo qual o jogo é controlado.
- ❑ **Protótipos de tecnologia:** Esses protótipos exploram aspectos técnicos do jogo, e se ele será executado sem problemas em

certos tipos de dispositivos ou computadores e se está funcionando dentro do escopo tecnológico especificado. Também pode ajudar a entender tecnologias que são novas para a equipe, como controladores especiais ou novos dispositivos de entrada.

- ❑ **Protótipos do núcleo do jogo:** Isso permite a investigação da experiência do núcleo do jogo principal. Eles vão além do protótipo jogável mais difícil, incluindo o conjunto completo de ações disponíveis para os jogadores, a integração de objetivos e os estados de vitória e perda e outros aspectos importantes do jogo. Também é aconselhável incluir artes e sons básicos em um protótipo do núcleo do jogo, para que seu impacto na experiência de jogo possa ser avaliado.
- ❑ **Protótipos do jogo completo:** Estes são protótipos que incorporam a experiência de jogar completa do jogo. Sendo assim, eles são a melhor maneira de avaliar completamente o projeto do jogo. (MACKLIN; SHARP, 2016, p. 241 – 242, grifo do autor).

### 2.9.3 Validação

A validação é a etapa dentro dos ciclos iterativos que pode responder às perguntas levantadas no protótipo. Trata-se de uma etapa de teste que busca ser uma verificação do protótipo com o intuito de obter respostas e que, muitas das vezes, oferece as que não eram esperadas. Há uma grande variação de possibilidade de se fazer esses testes, uma delas é como os jogadores estão experimentando o protótipo e quais são as experiências que eles estão tendo enquanto jogam ou experimentam partes do jogo externalizada no protótipo.

A fase de validação pode revelar falhas nos projetos que os jogadores possam usar em benefício próprio, burlando regras não validadas completamente. Ainda mais, pode facilitar o encontro de interpretações errôneas, identificar suas partes que são mais fáceis e mais difíceis e as possíveis experiências do jogador ao jogar o jogo. (MACKLIN; SHARP, 2016).

Macklin e Sharp resumizam seis tipos possíveis de testes:

- ❑ **Interno:** Validação do jogo sozinho ou com sua equipe. Os testes internos assumem duas formas: para obter ciclos rápidos de análises com a equipe e como uma maneira de garantir que o protótipo esteja pronto para testes com pessoas de fora da equipe.
- ❑ **Desenvolvedores:** Testes com outros desenvolvedores de jogos: pessoas que entendem o processo de design do jogo.
- ❑ **Amigos e familiares:** Outra forma de teste é com amigos e familiares - pessoas com quem a equipe de desenvolvedores se sente à vontade em compartilhar um jogo em andamento.
- ❑ **Público-alvo:** Depois que o projeto do jogo ter progredido a ser ter um protótipo do núcleo do jogo e um protótipo completo, é

hora de trazer pessoas que gostem do tipo de experiência oferecida pelo jogo - em outras palavras, o público-alvo.

- ❑ **Jogadores sem experiência:** Os testes para novos jogadores são aqueles que envolvem pessoas novas ao jogo. São melhores fazer com os protótipos do núcleo do jogo e os protótipos completos do jogo e servem para ajudar a ver como os novos jogadores irão aprender e aproveitar o jogo.
- ❑ **Jogadores com experiência:** Testes de jogo com jogadores experientes são aqueles que podem jogar um protótipo por um longo período de tempo, por já ter uma experiência em jogar jogos com uma certa similaridade. (2016, p. 260, grifo do autor).

Ressalta-se que, para Macklin e Sharp (2016), há alguns tipos de jogos que são bem difíceis de criar perguntas<sup>50</sup> a serem respondidas nos testes. E esse processo pode levar o projetista<sup>51</sup> a facilitar a jogabilidade se este focar no que os jogadores falam ou propõem de suas experimentações. Dessa forma, torna-se mais importante observar e entender as respostas dos jogadores aos desafios e às experiências enquanto jogam, não descartando completamente suas opiniões, mas tomando muito cuidado ao usá-las, pois pode deixar o jogo em nível fácil para os jogadores e, como consequência, deixando-os entediados.

## 2.9.4 Avaliação

Definida por Macklin e Sharp (2016) como a parte mais difícil do ciclo de iteração. Não existe uma ferramenta ou instrumento que possamos analisar os dados gerados pelas respostas obtidas nos testes e validar essas respostas, se estão certas ou erradas, porém Macklin e Sharp (2016) apresentam alguns passos que podemos tomar para facilitar a análise, sendo esses: revisar os pontos fracos e fortes expostos nos testes e os valores do projeto, com o intuito garantir se está atendendo ao planejamento; com os pontos fortes e fracos e os valores do projeto, incubar as respostas dos jogadores por meio dos desafios e das experiências propostas, gerando ideias alternativas aos conceitos do jogo com o objetivo de decidir qual das opções será tomada, deve ser ponderado o mérito das soluções propostas e qual será implementada.

---

<sup>50</sup> Protótipos.

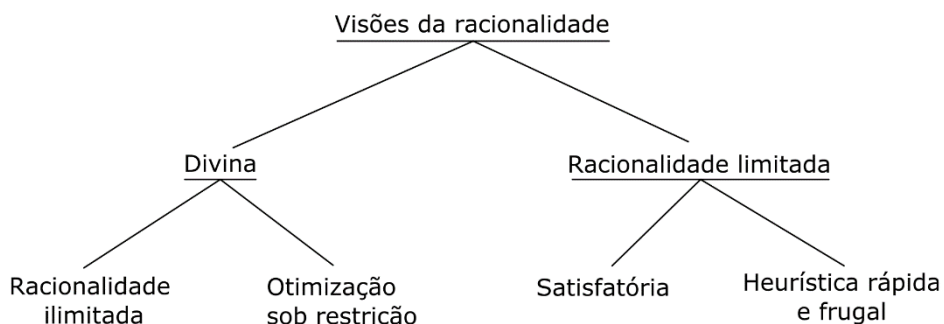
<sup>51</sup> Podendo ser o designer ou qualquer outro participante do desenvolvimento do projeto.

## 2.10 Heurística

Dentro do desenvolvimento do projeto, há momentos de necessidade de tomadas de decisão. Muitas das vezes não é possível definir em que base de parâmetros racionais essas decisões são tomadas. Por vezes, só há de objetivo o fato que essas decisões precisam ser tomadas para o aprimoramento do projeto. Dentro desse cenário de tomada de decisão projetuais, há uma certa procura em tomar uma decisão dentre outras decisões possíveis, uma que seja adequada para o progresso do projeto. Porém, não é possível prever com exatidão, no momento da tomada de decisão, se esta será apropriada ou não para o projeto. Todavia, quanto mais se passar o tempo, mais se fará necessário que essa decisão seja tomada, tornando-a em caráter de urgência.

Esta pesquisa se orienta a partir da construção de uma heurística de tomada de decisão, essa heurística foi desenvolvida a partir das proposições de Todd e Gigerenzer (1999) que assumem haver um limite para a racionalidade humana e que, em algum momento, será necessário parar de procurar alternativas ideais e tomar uma decisão que atenda à necessidade.

**Figura 6** - Visões da racionalidade



Fonte: TODD; GIGERENZER (1999), p. 729. Adaptação do próprio autor.

Para isso, Todd e Gigerenzer (1999) definem as visões da racionalidade e as divide em, “divinas” e “limitadas”. As “divinas” possuem a “racionalidade ilimitada”, uma racionalidade que possui conhecimento e tempo ilimitado para a tomada de decisão, ganhando aspectos divinos, pois se alguém for capaz de compreender e analisar todos os dados existentes na manifestação da tomada de decisão, não há incerteza, então essa pessoa é capaz compreender toda a

situação e até de antever o que ocorrerá após a tomada de decisão, ganhando uma certa onisciência.

A “otimização sob restrição” é uma evolução da “racionalidade ilimitada”, adicionando uma regra de paragem, a fim de otimizar a busca em relação ao tempo, computação, dinheiro ou qualquer outro recurso que seja utilizado, para efetuar a procura de informação a respeito da decisão que será tomada. É estabelecido um cálculo do custo e do benefício em continuar a busca, parando quando o custo for maior que o benefício. Assume características “divinas” devido à mente humana não ter tempo e conhecimento ilimitado para avaliar o custo e benefício da busca de informações adicionais e por si só não definir um comportamento ótimo para determinar quando se está perto ou não de uma opção ideal (TODD; GIGERENZER, 1999).

Já com a “racionalidade limitada” a tomada de decisão tem que operar dentro das limitações da mente humana e das estruturas dos ambientes em que a mente opera. No caso da “satisfatória”, é uma heurística para se fazer a escolha dentro de um grupo de alternativas encontradas, quando muitas das vezes não se sabe todas as possibilidades antecipadamente e busca-se com os modelos de julgamento e tomada de decisão uma solução satisfatória. Como em muitas das vezes uma estratégia ideal é desconhecida, passa a ser uma heurística que guia a busca e determina onde esta busca deve parar com simples regras de decisão que fazem uso das informações coletadas, fazendo com que essa decisão seja satisfatória no momento da tomada de decisão (TODD; GIGERENZER, 1999).

Já com a “heurística rápida e frugal” mitiga-se possíveis problemas que se possam ter com a “heurística satisfatória”, pois em alguns cenários de tomada de decisão a busca por respostas satisfatórias podem requerer uma grande quantidade de deliberações por parte do tomador de decisão, a “rápida e frugal” tem o papel então para ser uma heurística que visa empregar um mínimo de tempo, conhecimento e computação nas escolhas feitas, fazendo com que essas estas sejam adaptativas, não fazendo, como apontado, uso de grandes capacidades de computação e de vasto conhecimento para determinar o que fazer, porém ir adaptando a tomada de decisão às pequenas repostas obtidas pelas decisões tomadas. Pode haver uma sobreposição de “heurísticas satisfatórias” e “heurísticas rápidas e frugais” na ação tomada. Esta abordagem

respeita as limitações de tempo e conhecimento que os projetistas têm quando se deparam com um problema. Ainda permite que estes façam uma escolha dentro do conjunto de alternativas encontradas na busca de uma decisão satisfatória e que essa decisão possa ser empregada e adaptada ao cenário real de tomada de decisão projetual (TODD; GIGERENZER, 1999).

Com isso, as decisões do projeto muitas das vezes ganham um caráter subjetivo e de certa forma intuitivo devido à natureza do ato de projetar passar pela criatividade do projetista, a qual ainda não pode ser medida e parametrizada nos indivíduos com exatidão e não haver ainda a possibilidade de objetificar a criatividade em funções matemáticas. Nos projetos faz-se necessário avaliar em que direção este se encaminhará e a direção é definida pelas tomadas de decisão.

Esta abordagem respeita as limitações de tempo e conhecimento que nós, projetistas, temos quando nos deparamos com um problema. Fazendo uma escolha dentro do conjunto de alternativas encontradas na busca de uma decisão satisfatória, essa decisão pode ser empregada e adaptada ao cenário real de tomada de decisão projetual. E normalmente quando indagado a respeito da decisão tomada, a única resposta possível é que de certa forma a decisão satisfaz a necessidade e, em algumas das vezes, não é possível nem definir de que forma essa necessidade é satisfeita, mas a decisão precisa ser tomada pelo limite temporal em buscar as alternativas no desenvolvimento do projeto.

## **2.11 O jogo como sistema**

Levando em consideração a estrutura conceitual do MDA, mostrada anteriormente, vale ressaltar que esta se comporta como partes de um sistema, que no caso é o jogo, pois existe uma correlação e interação entre os componentes da estrutura conceitual do MDA. Alterações em uma dessas partes têm impacto no sistema como um todo.

Dessa forma, é importante definir superficialmente o que é um sistema e sua relação com o jogo. Para isto tomamos como base a abordagem proposta por Michael Sellers em seu livro “Advanced Game Design: A System Approach”,

em que “sistemas são coisas, e coisas são sistemas” (SELLERS, 2017, p. 71). Sistemas são tudo que se encontra ao nosso redor, e que não podem ser analisados estaticamente, pois são dinâmicos. A própria definição de sistema necessita de uma abordagem sistêmica, compreendendo por sistêmico o intermediário entre uma visão reducionista, em que busca reduzir o todo a partes, para que possam ser compreendidas, e a compreensão das partes contribuindo para o entendimento da função do todo, entendendo-o como uma soma das compreensões das partes com um caráter de análise. Nesse sentido, considera-se uma visão holística sendo o oposto da visão reducionista, com um caráter de síntese, pois visa encontrar uma unidade no todo, vendo todas as coisas juntas e todas as conexões que lhe formam (SELLERS, 2017). Com a visão sistêmica é possível endereçar os problemas que se podem encontrar ao reduzir o todo a partes para encontrar correlações equivocadas entre as partes analisadas e o efeito delas no todo,<sup>52</sup> também é possível corrigir equívocos que se podem encontrar numa visão puramente holística, quando se acaba conectando e sintetizando relações de causa e efeito que podem não ter nenhuma relação<sup>53</sup>. Nesse contexto, Sellers define o sistema como:

Um conjunto de partes que, juntas formam ciclos de interação entre elas para criar um “todo” persistente. O todo tem suas próprias propriedades e comportamentos pertencentes ao grupo, mas não a uma única parte dentro dele. (SELLERS, 2017, p. 72).

Com os sistemas sendo constituído de partes, e estas partes tendo seus estados internos e seus limites externos interagindo com outras partes pelos seu comportamento<sup>54</sup>, criam-se ciclos de interações entre as partes que afetam o sistema como um todo, podendo ser organizados hierarquicamente em níveis que emergem propriedades baseadas na estrutura do ciclo de interação das partes. Os níveis podem mostrar estados e comportamentos próprios e possuem persistência e adaptabilidade para diferentes condições que possam existir nos limites externos. Sellers (2017) definem as partes como:

---

<sup>52</sup> O autor cita o exemplo, de que o aquecimento global aumentou à medida que o número de piratas diminuiu, criando uma falsa correlação de que a diminuição de piratas levou ao aquecimento global. (SELLERS, 2017).

<sup>53</sup> O autor cita o exemplo da idade das mulheres eleitas no concurso de miss américa, tem uma total correlação com o aumento e a diminuição dos casos de assassinatos por vapor quente e objetos quentes (SELLERS, 2017, p. 32).

<sup>54</sup> E/ou funcionamento.

**Estado** - Que é interno a parte, formado por uma combinação de atributos, e que cada um dos quais tem um valor específico em qualquer instante ou momento no tempo<sup>55</sup>.

**Limites** - Que são externo as partes, não sendo absoluta e tendo um caráter arbitrário, definido como partes que estão próximas da qual há uma maior interação, a depender do ciclo de interação entre as partes que estão dentro do limite forma um subsistema.

**Comportamento** - São geralmente o que cada parte faz, operando como uma função, e que na maioria das vezes é algum recurso que é criado, alterado ou destruído dentro do sistema, podendo ser simples ou complexo e em geral afetam outras partes do sistema, comunicando mudanças no recurso ou valor, podendo afetar a si mesmo, sendo em suma um fluxo de recurso ou informação entre as partes no sistema. (SELLERS, 2017, p. 73-76, grifo do autor).

Em razão do sistema ter certos tipos de partes que ocorrem com uma certa frequência devido ao comportamento mais comum das partes ser fluxo de recurso ou informação, esses tipos de partes acabam formando uma certa linguagem sistêmica, sendo esses tipos de partes: (SELLERS, 2017)

**Fonte** - É qualquer parte que aumenta o estado interno de outra parte, funcionando como uma fonte de recurso dentro do sistema.

**Estoque** - É como o próprio nome diz um estoque de recurso dentro do estado interna da parte, recurso este criado pela fonte, podendo ter um limite de recursos que possam ser estocados no estado interno.

**Dreno** - É um fluxo de saída da parte que é o estoque, quando, e somente quando o estoque atinge o limite de armazenamento dentro do estado, o fluxo da fonte passa do estoque direto para o dreno.

**Conversores** - Como o próprio nome diz é uma parte que funciona como um conversor, convertendo o recurso que entra em outro tipo de recurso<sup>56</sup>.

**Decisores** - É uma parte que tem como função pegar o recurso passado a parte e decidir para onde o recurso vai a depender do parâmetro atribuído à parte, funcionando como um condicional. (SELLERS, 2017, p. 76-80, grifo do autor).

Por conta do fluxo de recursos gerado pelo comportamento das partes, alguns ciclos de interação ocorrem com uma certa frequência, como o “ciclo de reforço” e o “ciclo de equilíbrio”, em que o **ciclo de reforço** é um ciclo de

---

<sup>55</sup> No mundo real os estados dos objetos não são definidos por um simples atributo com um valor (Pessoas não tem um número específico de, ‘pontos de vida’, por exemplo). Em vez disso, o estado emerge dos estados agregados dos subsistemas, em um nível de organização inferior ou em um nível com mais detalhe. (SELLERS, 2017, p. 73).

<sup>56</sup> Exemplo: A boca de um fogão é um conversor pois pega o recurso do gás e converte em chama que gera calor.



interação entre as partes em que o comportamento destas fazem com que a cada interação os recursos sejam mais estocados, sendo em muitos jogos a recompensa ao jogador vitorioso, e o **ciclo de equilíbrio** justamente o oposto, em cada ciclo de interação entre as partes o recurso é equilibrado, geralmente usado para restaurar e manter o equilíbrio ou manter uma certa paridade entre as partes, usado geralmente em jogos como uma forma estender a duração da partida, prevenindo que haja vencedores muito cedo<sup>57</sup> (SELLERS, 2017), muitas vezes, sendo referenciado<sup>58</sup> como o balanceamento do jogo.

Vale ressaltar que este trabalho não visa validar uma abordagem sistêmica no desenvolvimento de jogos e não se aprofunda no pensamento sistêmico como um todo ou como uma relação ao desenvolvimento de jogos e projetos. Objetiva-se apenas destacar o que é um sistema e sua relação com jogos, pois estes visam procurar, validar e experimentar uma abordagem iterativa no desenvolvimento de mecânicas de jogo. Dessa forma, a definição de sistema vale-se somente para estabelecer uma base conceitual.

---

<sup>57</sup> Ou prevenindo que jogadores que saiam na frente, permaneçam na frente e ganhe a partida.

<sup>58</sup> Pelos jogadores, desenvolvedores e mídia especializada.

### **3 Projetando mecânica**

Pretende-se com este projeto o desenvolvimento de mecânicas de jogo a partir de uma regra básica, construída por uma abordagem iterativa do processo, visando a cada ciclo de iteração adaptá-la, a fim de construir as mecânicas. Entende-se regras como elementos básicos de criação de mecânicas de jogo, e mecânica como um dos elementos de criação do jogo.

Destaca-se que, invariavelmente no momento de criação de mecânicas, esta é indissociável dos outros componentes que constituem um jogo, como os componentes dinâmicos e estéticos, porém, nesta etapa, pretendemos considerar os aspectos dinâmicos e estéticos apenas como existenciais, no caso, verificar se existe um comportamento dinâmico e uma resposta estética, não nos atentando a modelar e desenvolver comportamentos dinâmicos e respostas estéticas com mais precisão e refino.

Sendo o jogo um sistema complexo de interação, construí-lo a partir de um ponto se faz necessário com o objetivo de evitar o caos que essa complexidade pode gerar no desenvolvimento, se tentarmos desenvolvê-lo a partir do todo, sem delimitar uma área compreensível e mais simples. Porém não necessariamente o jogo tem que ser construído inicialmente pela mecânica, somente neste caso pretendemos conceber o jogo tendo como início uma regra básica e, em seguida, transformá-la e adaptá-la, com o processo iterativo, em mecânicas do jogo e verificar a existência de comportamentos dinâmicos e experiências estéticas no jogo. Destaca-se que no desenvolvimento de jogos pode haver diferentes abordagens, podendo construir o jogo a fim que tenha um comportamento dinâmico específico que se deseje no jogo ou que faça o jogador experienciar uma reação estética específica, e com isso modificando totalmente as etapas dos ciclos iterativos no desenvolvimento do jogo, caso aborde seu desenvolvimento por outra ótica.

## 4 Metodologia

O método utilizado será um processo iterativo que visa adaptar e transformar um conjunto de regras, a fim de alcançar um resultado satisfatório. Esse resultado esperado ocorre pela construção de mecânicas do jogo, adaptações, transformações e criações de regras como elementos de construção da mecânica. O processo de desenvolvimento iterativo das mecânicas do jogo seguirá o modelo proposto por Macklin e Sharp (2016, p. 139), constituído de quatro etapas:

- Conceitualização;
- Prototipação;
- Validação;
- Avaliação.

Pretendemos, em cada ciclo, delinear as mecânicas em seu estado atual, atendendo à etapa de conceitualização. Essas reflexões gerarão possíveis modificações, que serão experimentadas na etapa de prototipação. O uso do protótipo, na etapa de validação, permite que sejam encontradas falhas e espaços de aprimoramento. Na etapa de avaliação, será usada a heurística para encontrar as soluções satisfatórias para as falhas e as necessidades de aprimoramento do projeto. Valendo-se que o processo heurístico de encontrar soluções satisfatórias dentro do projeto visa seu prosseguimento e muitas das vezes não irá se ocupar em determinar em que base as decisões foram tomadas, porém estará implícito que essas decisões projetuais serão tomadas levando em conta a base de conceitos pesquisados. Por fim, ressalta-se que neste trabalho não será descrito os pormenores da construção dos protótipos, detalharemos somente como o protótipo é e está em seu estado atual e faremos uma breve descrição devido ao fato deste não ser um estudo a respeito de como construir protótipos.

## **5 Aplicação**

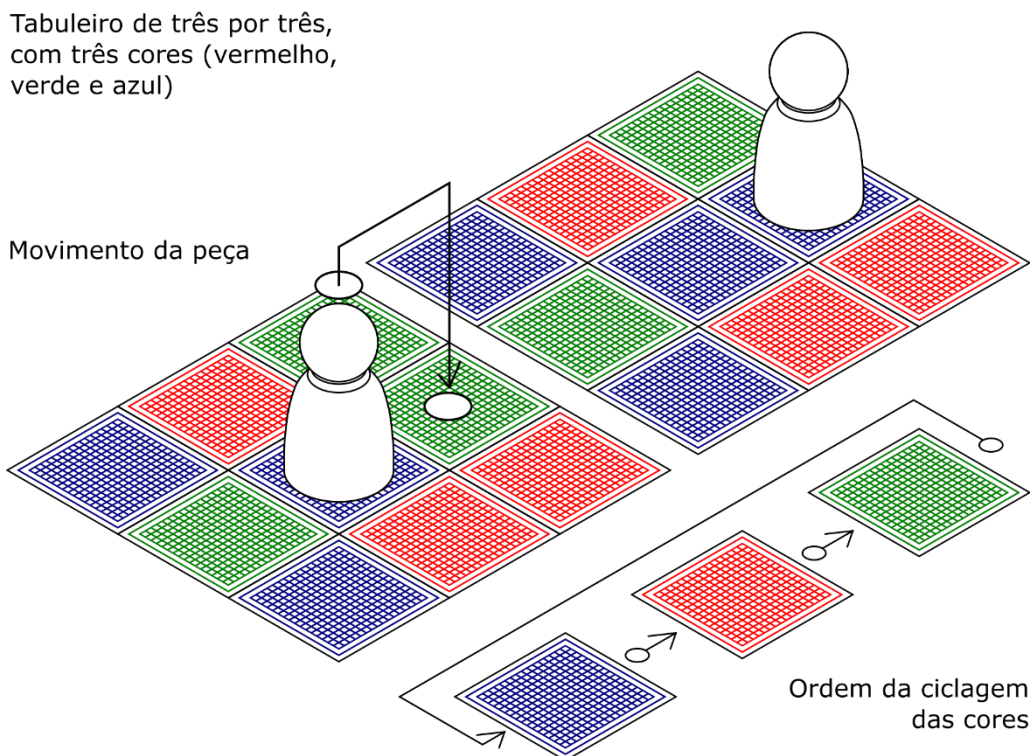
### **5.1 Primeira Iteração**

#### 5.1.1 Conceituação

A regra base do jogo é o comportamento do tabuleiro, que consiste em casas dispersas em um tabuleiro no formato quadrado, com o mesmo número de casas na horizontal e na vertical, lembrando o tabuleiro do xadrez, com essas casas sendo em uma das cores do conjunto de cor que é definido aleatoriamente ao início da partida, tendo cada cor o mesmo número de casas no tabuleiro ao se iniciar a partida, sendo o tamanho do tabuleiro condicionado pelo número de cores no conjunto e pelo tamanho que tabuleiro. Exemplo um conjunto de três cores pode ter um tabuleiro de 3 x 3 ou 9 x 9 pois em ambos os casos a quantidade de casas no tabuleiro é divisível pelo conjunto de cores que nesse caso é três, no primeiro caso tendo três casas de cada cor e no segundo 27 casas de cada cor dispersas aleatoriamente no tabuleiro.

As casas possuem um comportamento de ciclagem definido pela ordem das cores no conjunto de cores da partida, por exemplo, se o conjunto de cores da partida é verde, roxo e azul nessa respectiva ordem e se uma determinada casa está na cor roxa no momento em que uma peça entrar nessa casa, ela cicla a cor e nesse caso a cor da casa vai para o azul, em seguida, a peça tem a opção na sua rodada de não se mover e somente ciclar a casa em que a peça selecionada se encontra, essa ciclagem de cor da casa segue a ordem e, se estiver na última cor, esta volta para início que nesse caso é o verde. O jogo tem o objetivo de dominar o território, pois cada jogador representa uma das cores do conjunto de cores, tendo mais cores no conjunto do que jogadores. Os jogadores controlam as peças com o movimento análogo ao do rei do xadrez, podendo andar uma casa em qualquer direção no seu turno.

**Figura 7** - Demonstração das regras básicas<sup>59</sup>



Fonte: Ilustração do próprio autor.

A Figura 7 demonstra uma representação de um tabuleiro 3 por 3 com três cores, neste caso, as cores são vermelho, verde e azul, dispersas aleatoriamente, para representar uma situação de início de partida. A ilustração mais abaixo apresenta a ordem da ciclagem das casas, dessa forma, se a casa estiver em azul e houver a ciclagem, ela passa para vermelho; se estiver vermelho, passa para verde; se estiver verde, volta para azul, continuando a ordem de cores. Essa mudança se repete em cada movimentação de peças no tabuleiro, levando em consideração a cor da casa ao final do movimento da peça. Para exemplificar melhor, tomemos o caso do movimento de uma peça que se encontra em uma casa azul, ao fazer um movimento para a direita representado pela seta (ver Figura 7), a peça cicla a casa em que fica ao final de seu movimento, demonstrado na imagem (ver Figura 7), e a casa que estava

<sup>59</sup> Esta regra base, guarda certa semelhança com o modelo de autômato celular, conhecido como formiga de Langton, proposto por Christopher Langton como uma máquina de Turing universal de duas dimensões, porém no instante da conceitualização desta regra básica não foi possível estabelecer se foi uma ideia derivada ou uma coincidência

verde cicla para a próxima cor da ordem das cores, que neste caso é o azul, podendo este jogador em seu próximo turno, com esta mesma peça, realizar um movimento em uma casa em qualquer direção ou mesmo realizar a ciclagem na casa em que a peça se encontra a qual, no exemplo da imagem, está em azul, dessa forma, a peça passaria para o vermelho, com o turno do jogador sendo o movimento de uma casa em qualquer direção com a ciclagem ao final ou somente na casa a qual a peça se encontra, então, passa-se para o turno do próximo jogador. Os jogadores são representados por uma das cores presentes no tabuleiro, podendo existir o mesmo número de cores e de jogadores. Cada jogador tem o objetivo de fazer com que o tabuleiro fique da cor a qual ele representa, ganhando aquele que o tabuleiro estiver completamente em sua cor.

### 5.1.2 Prototipação

Com o intuito de validar o jogo, buscar uma resposta mais rápida e por ser o primeiro ciclo de iteração, optou-se em construir um protótipo em papel, para que este possa definir como ocorrerá a interação do jogador com o jogo e como as ações de um jogador impactam outros jogadores em sua tentativa de alcançar o objetivo, no caso, experienciar a vitória. Este protótipo tem como intuito mais geral obter uma resposta de como o jogo se comporta enquanto é jogado.

O protótipo foi construído em papel *kraft*<sup>60</sup>. Foi colado duas folhas de papel, com uma camada sendo o fundo do tabuleiro e a segunda folha sendo perfurada com quadrados com 2 cm por 2 cm. Os furos quadrados foram separados por uma borda de 2 mm, tendo 10 furos por 10 furos, fazendo com que a segunda folha tenha 100 perfurações quadradas. As perfurações quadradas são as casas do tabuleiro nas quais são depositados recortes quadrados em papel colorido que representam a cor da casa e as delimitam do tabuleiro, fazendo com seja possível depositar um pedaço quadrado de papel

---

<sup>60</sup> Papel pardo que guarda semelhança com o papelão usando em caixa de produto, só que de uma gramatura mais elevada e com uma boa resistência.

colorido para representar sua cor. As Figuras 8, 9 e 10 a seguir demonstram o protótipo:

**Figura 8** - Tabuleiro com dez por dez perfazendo cem casas no total



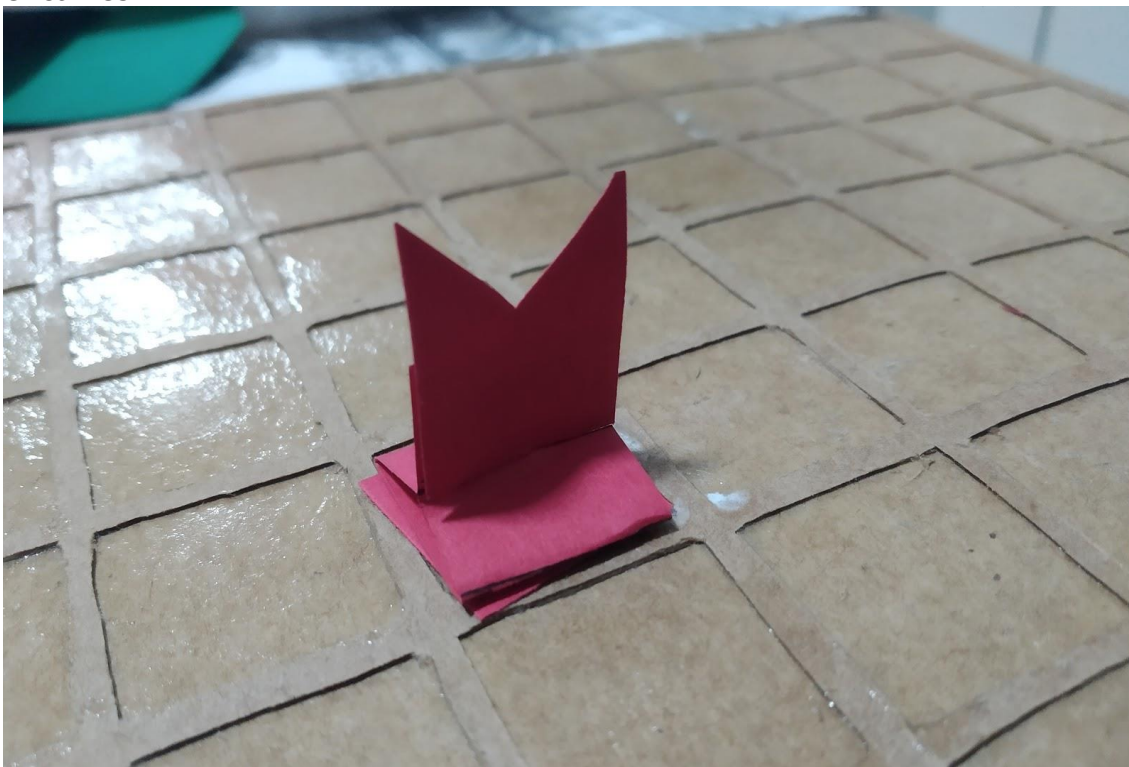
Fonte: Foto feita pelo próprio autor.

**Figura 9** - Papel colorido que representa a cor da casa que é encaixado dentro do recorte quadrado no tabuleiro



Fonte: Foto feita pelo próprio autor.

**Figura 10** - Representação de uma peça feita de papel feita com dobras e encaixes



Fonte: Foto feita pelo próprio autor.



### 5.1.3 Validação

Na primeira validação ocorreram dois testes. O primeiro teste foi uma validação interna feita com um voluntário em uma disputa com o criador do jogo. Foi possível observar que a regra base mostrou-se ser de difícil explicação com somente palavras, necessitando demonstração da regra de ciclagem no próprio protótipo para clarear a compreensão. Nesse primeiro teste, observou-se que, com somente esse conjunto de regras proposto, o jogo não havia fim, porque, com o passar dos turnos, o jogo ficava em um estado de equilíbrio no qual os jogadores ficavam com o mesmo número de casas em sua cor, um desfazendo o território do outro de forma cíclica, fazendo com que o jogo ficasse em um estado de marasmo. Não foi possível observar grandes desafios aos jogadores e não houve ganhos de habilidades que impulsionassem os jogadores a fazer um uso estratégico desta mecânica.

**Figura 11** - Jogo em equilíbrio, com a peça verde começando a desfazer as casas com a cor do adversário, e a peça vermelha fazendo o mesmo



Fonte: Foto do próprio autor de uma partida jogada.

No segundo teste, já de posse destas observações, a experiência foi realizada também de forma interna com um voluntário para verificar se esse estado de equilíbrio do jogo ocorreu devido ao fato de um possível equilíbrio da capacidade intelectual entre os jogadores, pois nos dois testes foram convidadas pessoas que tinham uma boa experiência em jogos e em ambos os testes o jogo caminhou-se para um estado de equilíbrio. Tal situação pode ter ocorrido pelo fato de ambos jogadores possuírem uma *expertise* em jogos. Ainda no segundo teste, um dos jogadores fez observações para contornar este estado de equilíbrio, uma maneira de fazer com que as casas que foram mudadas para a cor do jogador, não possam ser mais cicladas ou mesmo criar uma peça que impeça a ciclagem da cor da casa em uma determinada área, dessa forma, bloqueando a ciclagem das casas já conquistadas.

#### 5.1.4 Avaliação

Observando o comportamento do jogo na etapa de validação, foi possível observar que este não apresentava um objetivo claro para os jogadores e que ter somente uma peça para mover não cria grandes incertezas, tornando limitado o uso estratégico dessa mecânica.

Levantaram-se questionamentos internos se com essas regras têm-se ou não um jogo, pois o objetivo se demonstrou inalcançável nos testes, porém com o comentário obtido no segundo teste, notou-se que se faz necessário que o jogo possua um maior número de peças com comportamentos mais complexos do que somente se mover e ciclar as casas do tabuleiro. Com um comportamento possível para solucionar esse problema o de haver alguma peça que impeça a ciclagem da cor das casas do tabuleiro.

Também foi possível observar que o protótipo de papel retardou bastante os testes das partidas em razão de a cada movimento de peça ser necessário tirar o papel com a cor da casa, pegar o papel na cor da próxima na ordem de cores e colocá-lo na casa em questão. Nos testes às vezes esse processo demorava pelo fato do papel ficar preso dentro das casas e também, em outros momentos, o papel ficar solto, não encaixando na casa, o que afetou bastante os testes.

Essas experiências afetaram enormemente a dinâmica da partida, tornando difícil testar as mecânicas do jogo. Concluímos que houve interconexão entre a mecânica, a dinâmica e a estética do jogo.

## **5.2 Segunda Iteração**

### 5.2.1 Conceituação

Com as informações coletadas na interação anterior, nota-se a necessidade de que o jogo tenha pelo menos dois tipos de peças: um grupo de peças móveis que têm em suas características a capacidade de se mover dentro do tabuleiro e ciclar as casas, e um outro grupo de peças fixas que têm em suas características a habilidade de fixar as casas do tabuleiro, impedindo que ciclem as cores da casa quando outras peças entrem no território fixado. Ainda segundo as informações coletadas na interação anterior na qual se relatou que a etapa de validação da mecânica no protótipo foi prejudicada pelo incômodo de ter que tirar e colocar pedaços de papel nas casas do tabuleiro, observa-se que há uma necessidade de criar um protótipo digital devido ao fato que, com a aumento da complexidade de mecânicas das peças, estas podem tornar a validação inviável e caótica pela ação de gerenciar esses papéis dentro do tabuleiro, dando muita margem para erros.

Dessa maneira, definiu-se que a criação de um protótipo digital seria viável, de modo que permita que as mecânicas de peças móveis e fixas possam existir dentro do tabuleiro, possibilitando que os ciclos de iteração sejam mais rápidos. Tem-se com essa nova proposta o objetivo de testar um maior número de ideias possíveis. Portanto, foi desenvolvido um protótipo digital com a possibilidade de testar o conceito destes dois tipos de peças, as móveis e as fixas.

## 5.2.2 Início da construção do 2º protótipo

Para a construção do 2º protótipo foi escolhida a Godot<sup>61</sup>, por ser um motor de jogo<sup>62</sup> de código aberto e que permite que seja programada em uma linguagem de script, a Gdscript. Trata-se de uma linguagem que guarda certa semelhança com Python<sup>63</sup> e Javascript<sup>64</sup>. Essa linguagem apresenta uma desvantagem de não serem tão rápidas como outras linguagens derivadas do C, como o C#, usado pela Unity, por exemplo, porem presta-se muita bem para a construção de protótipo pela sua simplicidade.

Dessa forma, pretendemos que o protótipo seja construído com um tabuleiro doze por doze, tendo 144 casas no total, cercado por uma borda de casas em cor ainda não especificada, tendo a sua direita a ordem das cores, e mais à direita uma representação das peças que o jogador pode usar, separadas em dois grupos, o grupo de peças móveis e o grupo de peças fixas. Estas estarão na cor selecionada pelo jogador em seu turno e mudará de cor quando mudar o turno do jogador. Abaixo temos um quadro de texto e uma caixa de entrada de comandos para, em uma possível expansão do protótipo, estes possam vir a ser utilizados, por exemplo, colocando textos no quadro para auxiliar o jogador. Segue abaixo a imagem (Figura 12) para demonstrar a estrutura do modelo do protótipo.

---

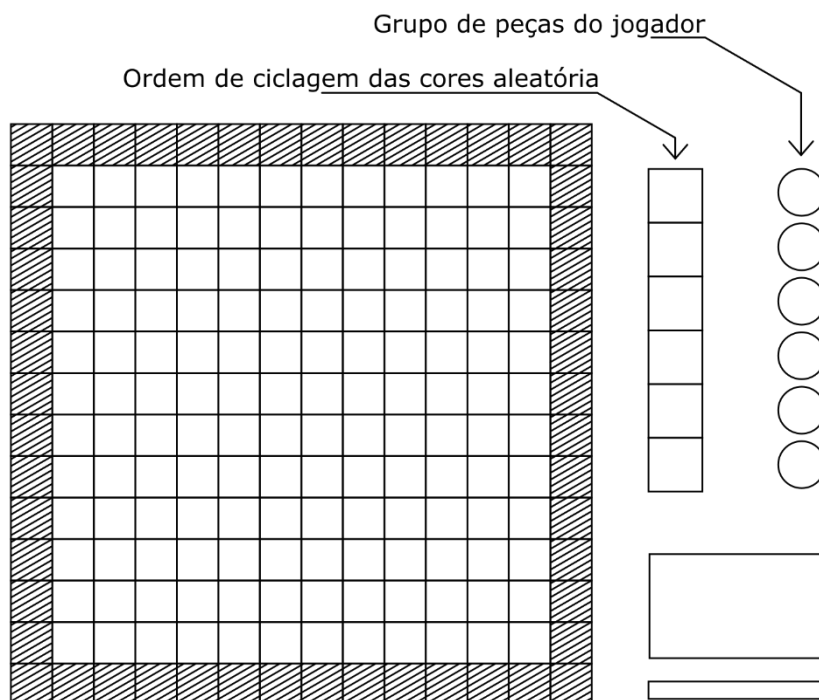
<sup>61</sup> Engine de jogo open-source (código livre), para mais informações checar seu site no endereço <https://godotengine.org/>.

<sup>62</sup> Também conhecido como *engine*, sendo em resumo uma biblioteca que visa facilitar o desenvolvimento de jogos, abstraindo complexidades em uma camada mais simples de programação.

<sup>63</sup> Para mais informações, acessar <https://www.python.org>

<sup>64</sup> Para mais informações, acessar <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>

**Figura 12** - Modelo de como se pretende que o protótipo fique ao final



Fonte: Ilustração do próprio autor.

### 5.2.3 Conceituação concomitante à prototipação

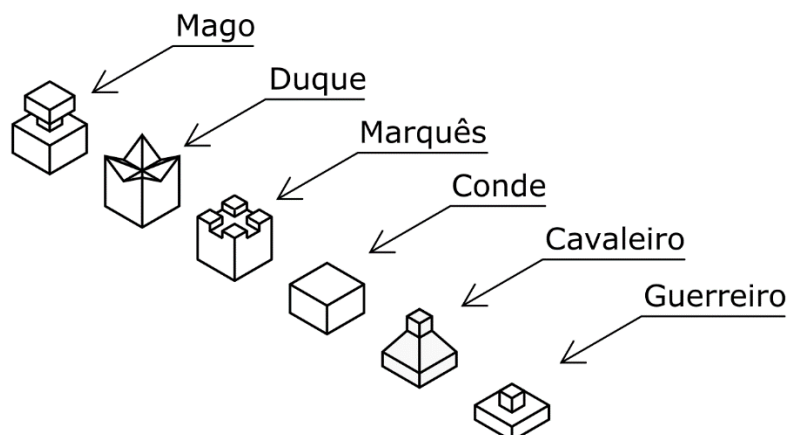
Devida à complexidade da programação e o tempo gasto em criar o protótipo, houve uma geração de ideias em paralelo à construção do protótipo, acreditamos que isso ocorreu em razão da organicidade da mente humana e dela não ser tão restritiva quanto um computador, tornando dispendioso fazer com que as ideias operem dentro do objetivo inicial sem nenhum desvio. Alguns desses conceitos foram inseridos no protótipo com o intuito de serem validados. Elencaremos as ideias geradas nesta etapa, ressaltando que algumas foram descartadas e outras não, tentando fazer uma ponte de onde elas vieram e para onde elas irão, na condução do projeto.

Foi proposto haver uma hierarquia entre as peças, tendo uma peça base de baixo escalão e outras peças sendo promoções de peças anteriores dentro desta hierarquia. Essa organização de certa forma guiou o projeto do jogo para o tipo estratégia, por fazer com que o jogador faça uso estratégico das vantagens obtidas com a promoção da peça.

Existindo uma hierarquia, faz-se necessário então definir como será esta hierarquia, existindo diversos tipos de hierarquia para se pensar e usar no jogo, como hierarquia militar, política, nobiliárquica e religiosa, para citar algumas. Neste caso foi escolhida a hierarquia nobiliárquica por permitir uma fluidez de gênero na denominação da peça pelo jogador, por exemplo, uma peça de conde que pode ser chamada de condessa pelo jogador/jogadora sem que isso afete a mecânica central do jogo e altere a dinâmica. Nota-se que se na tomada de decisão projetual fosse escolhida outra hierarquia para ser usada, como a militar, por exemplo, esta iria adicionar valores ao projeto dos quais, muitas das vezes, não se pretendeu ter, demonstrando a necessidade de uma atenção e reflexão no desenvolvimento do projeto, quando se toma uma decisão projetual.

Em uma primeira formulação de ideias, foram estabelecidas as seguintes peças: guerreiro, cavaleiro, barão, visconde, conde, marquês, duque e arquiduque, separadas nos dois grupos, os de peças móveis e o de peças fixas. Porém, numa verificação interna do projeto, notou-se que ter uma grande quantidade de peças pode adicionar muita complexidade ao jogo, dificultando que o jogador aprenda a jogar. Dessa forma, passou-se a ter como valor do projeto, ser um jogo de estratégia, tendo o xadrez como um ícone dos jogos de estratégia em tabuleiro. Nesse sentido, optou-se por ter um número menor de peças, igualando a quantidade de peças que o jogo de xadrez possui, delimitando as peças a: guerreiro, cavaleiro, conde, marquês, duque e mago (ver Figura 13).

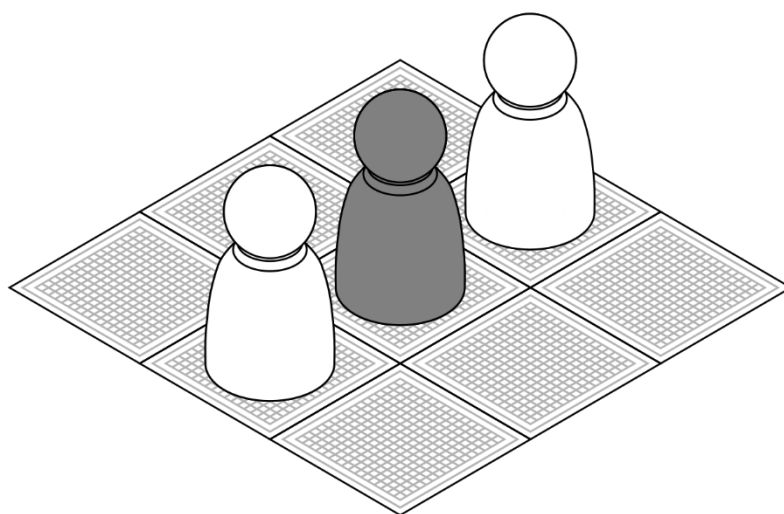
**Figura 13** - Representação gráfica das peças



Fonte: Ilustração do próprio autor.

Para fazer com que os jogadores foquem na mecânica de ciclagem de cor das casas do tabuleiro, não foi adicionado regras de captura no jogo, como no xadrez, podendo nos próximos ciclos de iteração ser adicionado o movimento de captura, levando a crer que esse movimento poderá ser implementado nas peças fixas, dando-se por flanqueamento, como no xadrez viking (ver Figura 14).

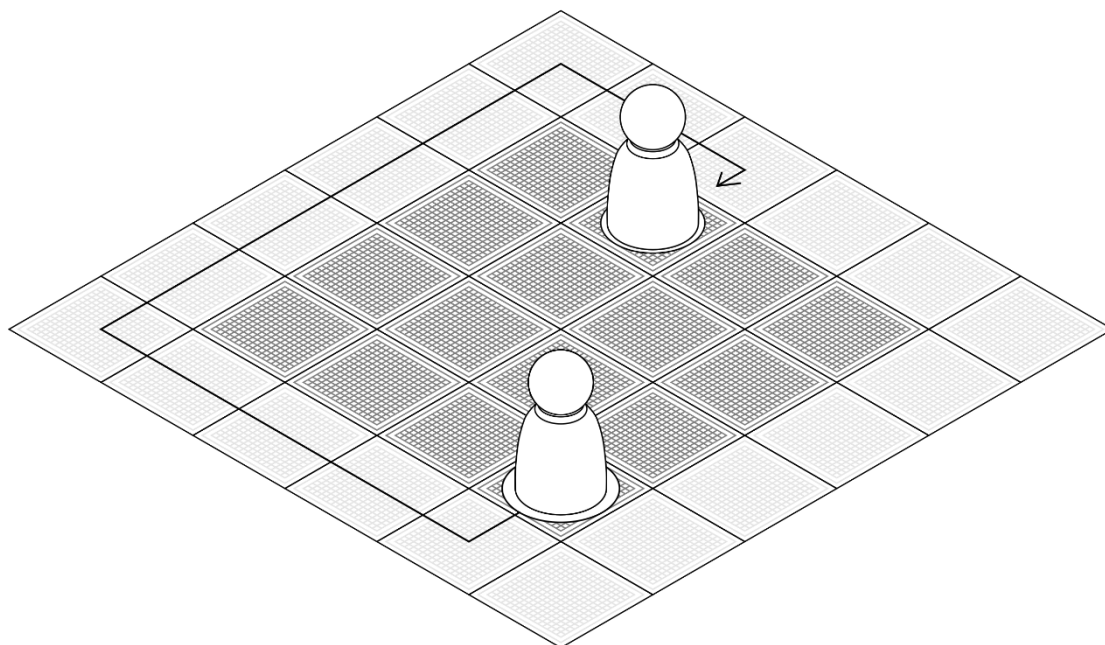
**Figura 14** - Captura por flanqueamento, demonstrando, neste caso, com duas peças brancas flanqueando e capturando uma peça cinza escuro, também podendo ocorrer pela vertical, horizontal e diagonal



Fonte: Ilustração do próprio autor.

Caso se estabeleça a existência de uma borda no tabuleiro, pode-se também pensar em seu uso por alguma peça do jogo, fazendo com que o jogador possa ter ou perder alguma vantagem estratégica no uso da borda, o que, de outro modo, abre a possibilidade das peças se moverem na borda do tabuleiro usando-o para sair e entrar em outro lugar do tabuleiro, por exemplo (ver Figura 15). Há a necessidade de pensar melhor essas possíveis regras nas próximas iterações.

**Figura 15** - Possível uso da borda do tabuleiro



Fonte: Ilustração do próprio autor.

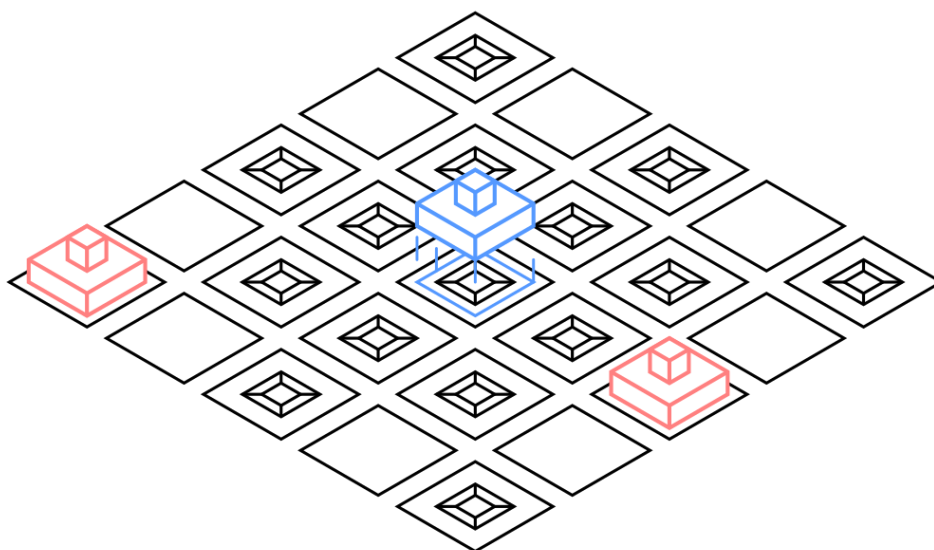
Definiu-se o guerreiro e o cavaleiro como peças móveis. O guerreiro pode mover duas casas em qualquer direção (ver Figura 16), não pode pular peças que estejam em seu alcance. É a única peça que entra no tabuleiro, podendo entrar em qualquer casa que faz divisa com a borda, se esta estiver vazia, sem peças suas ou de outros jogadores. O guerreiro no seu movimento sempre cicla a casa final de seu movimento, independentemente se a casa já estiver da sua cor ou não.

O cavaleiro é a segunda peça na hierarquia de peças. Ele entra no tabuleiro com a promoção de dois guerreiros em um cavaleiro, este ficando no



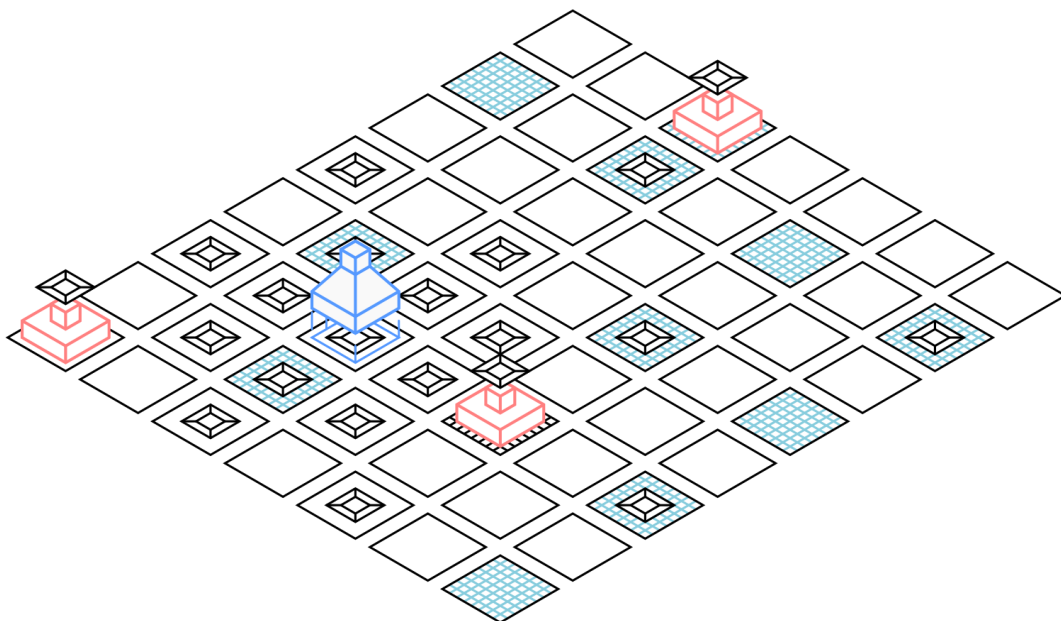
lugar do último guerreiro selecionado, tendo o mesmo movimento que o guerreiro, com os adicionais de poder pular peças que estejam em seu alcance, não ciclar a cor da casa se esta já estiver em sua cor (ver Figura 17). Pode estender seu movimento se alcançar casas da cor do jogador e pode empurrar peças, uma casa (ver Figura 18).

**Figura 16** - Demonstração de uma peça do guerreiro selecionada, mostrando para onde a peça pode se movimentar



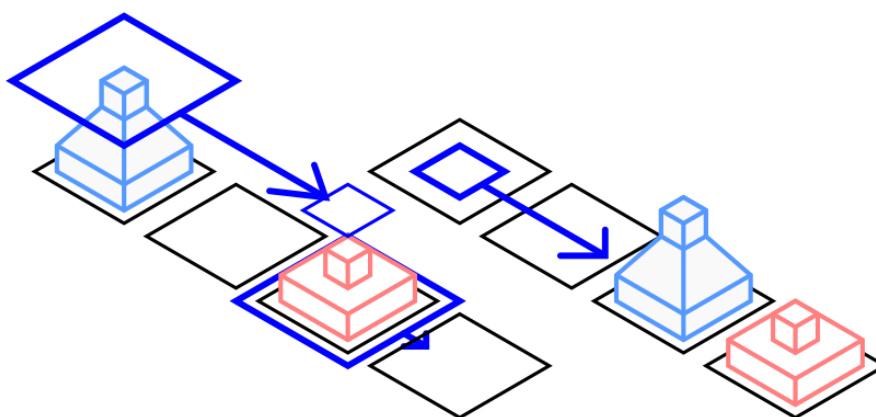
Fonte: Ilustração do próprio autor.

**Figura 17** - Demonstração dos movimentos possíveis de uma peça de cavaleiro selecionada, com casas destacadas em azul claro, sendo da mesma cor da peça e as peças em vermelho podem ser do jogador ou dos adversários



Fonte: Ilustração do próprio autor.

**Figura 18** - Demonstração da ação de empurrar, executada por um cavaleiro, sobre uma peça de guerreiro em uma casa na mesma direção da qual a peça do cavaleiro veio



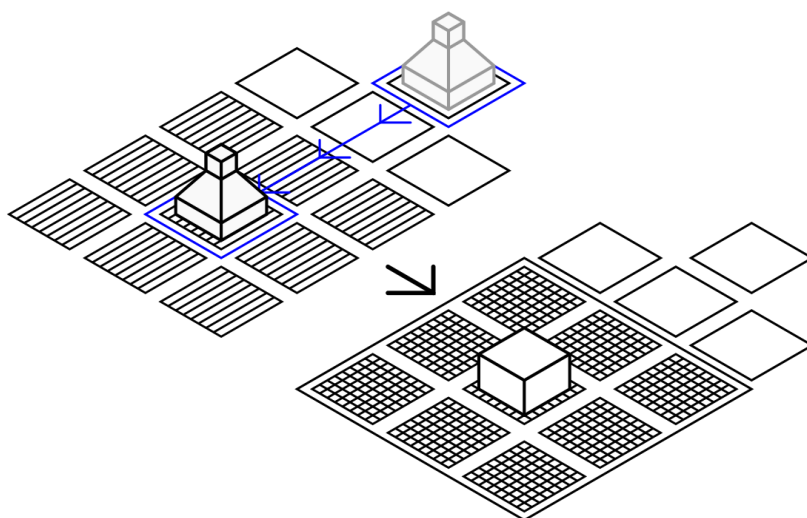
Fonte: Ilustração do próprio autor.

Definiu-se o conde e o marquês como peças fixas. O conde é uma promoção do cavaleiro, quando estiver no centro de uma área de três por três,

com as nove casas da mesma cor e essa cor ser a do jogador, a área, então, passa a ser um condado (ver Figura 19). Nessa situação, as peças dos outros jogadores quando dentro do condado ficam na mesma posição um determinado número de turnos para então ciclar a cor da casa, com o conde voltando a ser cavaleiro se um número de casas não estiver de sua cor.

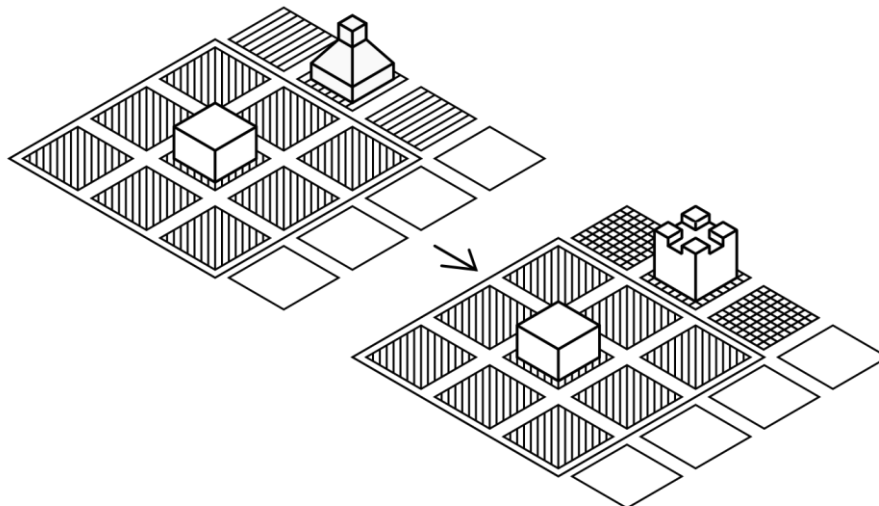
O marquês também é uma promoção do cavaleiro, porém somente se posiciona no centro de uma extensão da borda de um condado, por exemplo, um condado três por três. Conseguindo estender uma das bordas do condado fazendo com que ele tenha quatro por três, esta extensão de três casa, pode virar uma marca se for posicionado um cavaleiro nela e promovido a marquês (ver Figura 20). A marca serve como uma espécie de parede, impedindo que outros jogadores a cruzem. Se um jogador conseguir cercar um condado com quatro marqueses, este então cria uma marca ao redor do condado, impedindo movimentação de peças dentro desta marca e do condado (ver Figura 21). Vale ressaltar que no momento não há uma condição de rebaixamento, essa precisa ser pensada nas próximas iterações. A regra da forma apresentada não dá a possibilidade de os adversários contornar essa vantagem de uma forma estratégica. Ainda há de se delinear como ocorrerá a captura de peças por peças fixas ou mesmo se será necessário haver a possibilidade de captura por partes destas peças.

**Figura 19** - Movimento de um cavaleiro entrando em uma área três por três de sua cor, para ser promovido a conde



Fonte: Ilustração do próprio autor.

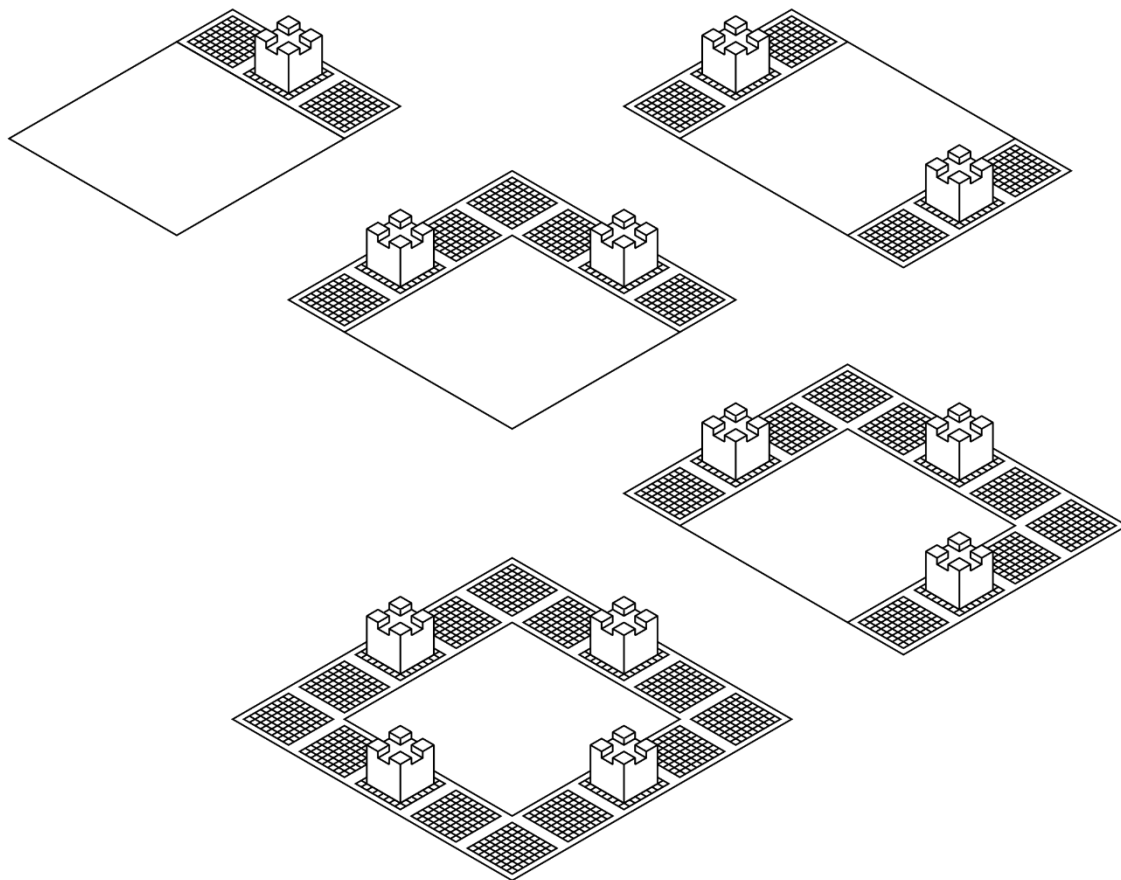
**Figura 20** - Promoção de um guerreiro em marquês ao ficar no centro de três casas de sua cor, que estão conectadas ao mesmo conde



Fonte: Ilustração do próprio autor.

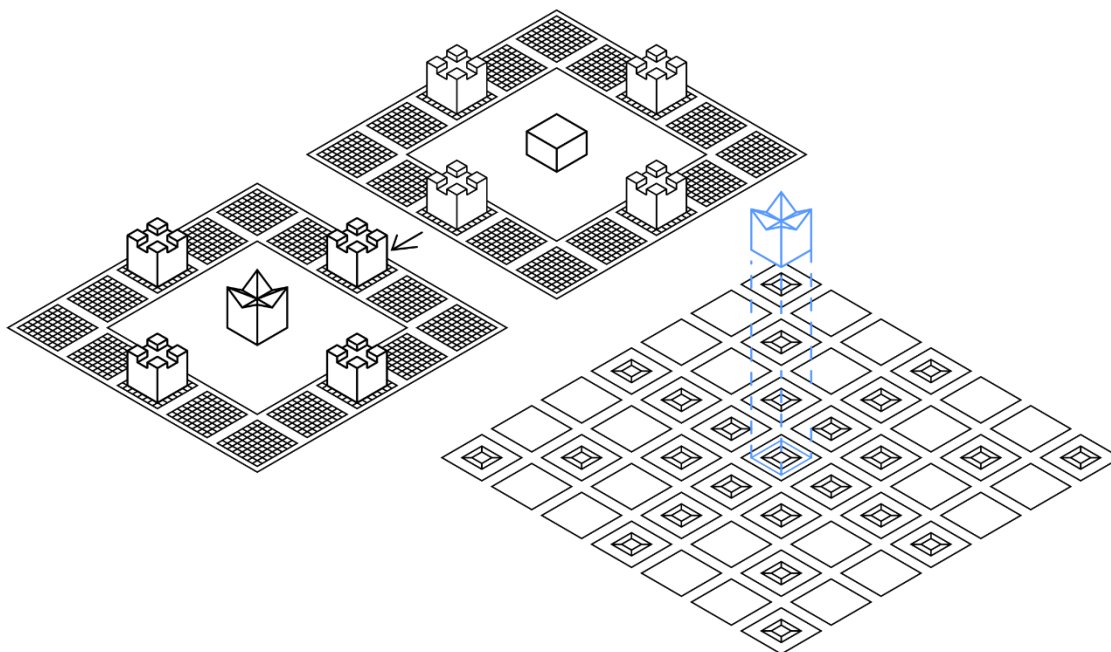
O duque é uma promoção do conde quando este estiver cercado por quatro marqueses de sua cor, formando uma marca ao redor do condado (ver Figura 21). Foi pensado para ser uma super peça, com os movimentos análogos a rainha do xadrez (ver Figura 22), com a possibilidade de ser uma peça móvel com a capacidade de capturar das peças fixas, mas ainda precisando de uma boa dose de reflexão a respeito, podendo ser, a depender das validações das próximas iterações, a peça de declaração de vitória por parte do jogador que conseguir criar dois duques primeiro, por exemplo.

**Figura 21** - Ação de circular um condado por uma marca em suas diferentes etapas, até ser completamente circulado por uma marca ao final



Fonte: Ilustração do próprio autor.

**Figura 22** - Promoção de um conde, quando seu condado é circulado por uma marca e uma demonstração do movimento do duque, que é análogo ao movimento da rainha no xadrez



Fonte: Ilustração do próprio autor.

Por fim, a última peça, o mago, irá controlar um sistema de cartas, sendo este sistema constituído por cartas que permitem que o jogador use habilidades contidas nelas em seu turno, como por exemplo, a habilidade de mudar a ordem de ciclagem das cores por um determinado número de rodas ou bloquear determinada cor do tabuleiro, em síntese, seriam cartas de habilidade que modificam os comportamentos mecânicos do jogo por um determinado número de rodadas. Dessa maneira modifica-se a dinâmica do jogo neste período, essas nuances serão pensadas e estruturadas após a definição completa de todas as regras anteriores, pois exigirá um enorme investimento intelectual no seu refinamento.

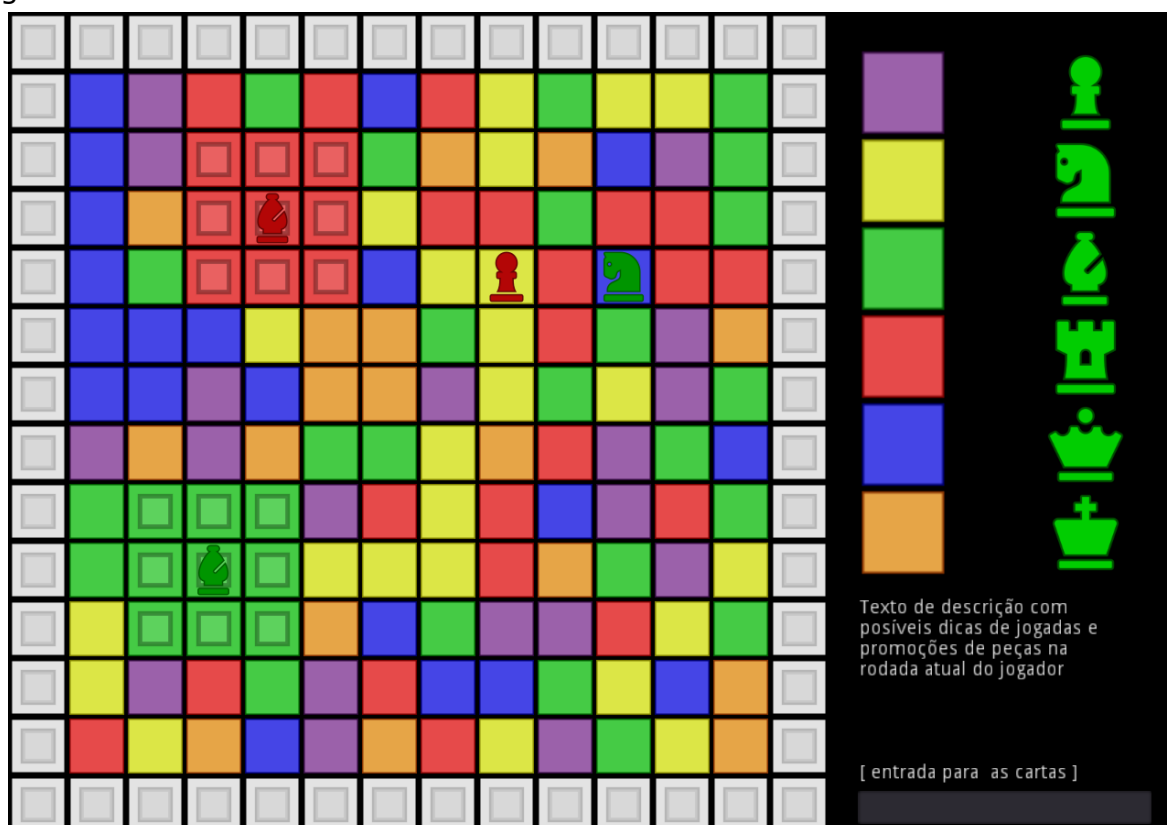
Posto isto, faz-se necessário delinear um recorte trabalhável, pois tentar desenvolver todos estes conceitos ao mesmo tempo pode levar a um caos, podendo tornar impossível desenvolver o projeto como um todo, por ter muitas variáveis, as quais podem surgir falhas, fazendo com que se torne difícil definir onde e como estas aconteceram. Para isso, uma melhor abordagem é validar um conjunto de regras trabalháveis por iteração, a fim de evitar esse possível caos.

#### 5.2.4 Fim da construção do 2º protótipo

Dentre as ideias geradas nesta conceitualização concomitante, foram escolhidas as regras das peças do guerreiro, do cavaleiro e do conde para serem testadas na próxima etapa de validação. Houveram modificações nas regras do guerreiro e do cavaleiro, estes se forem empurrados para borda do tabuleiro, serão destruídos. No caso do conde, foi estabelecido que as peças dos adversários precisariam ficar três rodadas na casa dentro do condado para ciclar a cor da casa. Não se implementou a capacidade de capturar peças, pois nesta etapa é preciso saber se com o conde fixando os territórios no tabuleiro, consegue chegar a uma condição mais clara de vitória que na etapa de validação da primeira iteração.

Diferente da proposta inicial, não se dividiram as peças em dois grupos como proposto originalmente, devido ao fato de na etapa de conceitualização concomitante ao desenvolvimento do protótipo haver a incrementação da proposta de regra, do duque e do mago. E também foi usado ícones de xadrez para fazer a representação das peças, associando o peão ao guerreiro, o cavalo ao cavaleiro, o bispo ao conde, a torre ao marquês, a rainha ao duque e o rei ao mago. Com o protótipo ficando da seguinte maneira (ver Figura 23):

**Figura 23** - Mostrando uma partida em andamento com dois condados, e um guerreiro vermelho e cavaleiro verde



Fonte: Captura de imagem da tela do computador, do próprio autor.

### 5.2.5 Validação

Esta etapa ocorreu da mesma forma que na iteração anterior, ou seja, foi uma validação interna com voluntários, definindo informalmente que aquele jogador que conseguir criar três condados primeiro ganha a partida. Em algumas partidas, foi mudado a quantidade de rodadas necessárias que a peça adversária precisaria ficar em uma casa dentro do condado para ciclar a casa, para verificar como isso afetaria a dinâmica do jogo. Também foram encontrados erros no programa<sup>65</sup> em alguns casos contornáveis, como no caso do guerreiro poder pular uma peça se esta estiver a sua direita, estabelecendo um acordo entre os jogadores de não efetuar estes movimentos, e outros menos contornáveis que ocorrem quando o cavalo empurra peças dentro de um condado. Essas ações levam a um comportamento errático que, em alguns casos, travou do jogo completamente e também levam a erros de

<sup>65</sup> Erros na programação que levam a um comportamento errático.



implementação, como o do cavalo poder empurrar a peça do conde, o que a princípio não deveria ser permitido, pelo fato do conde ser uma peça de hierarquia maior que a do cavaleiro.

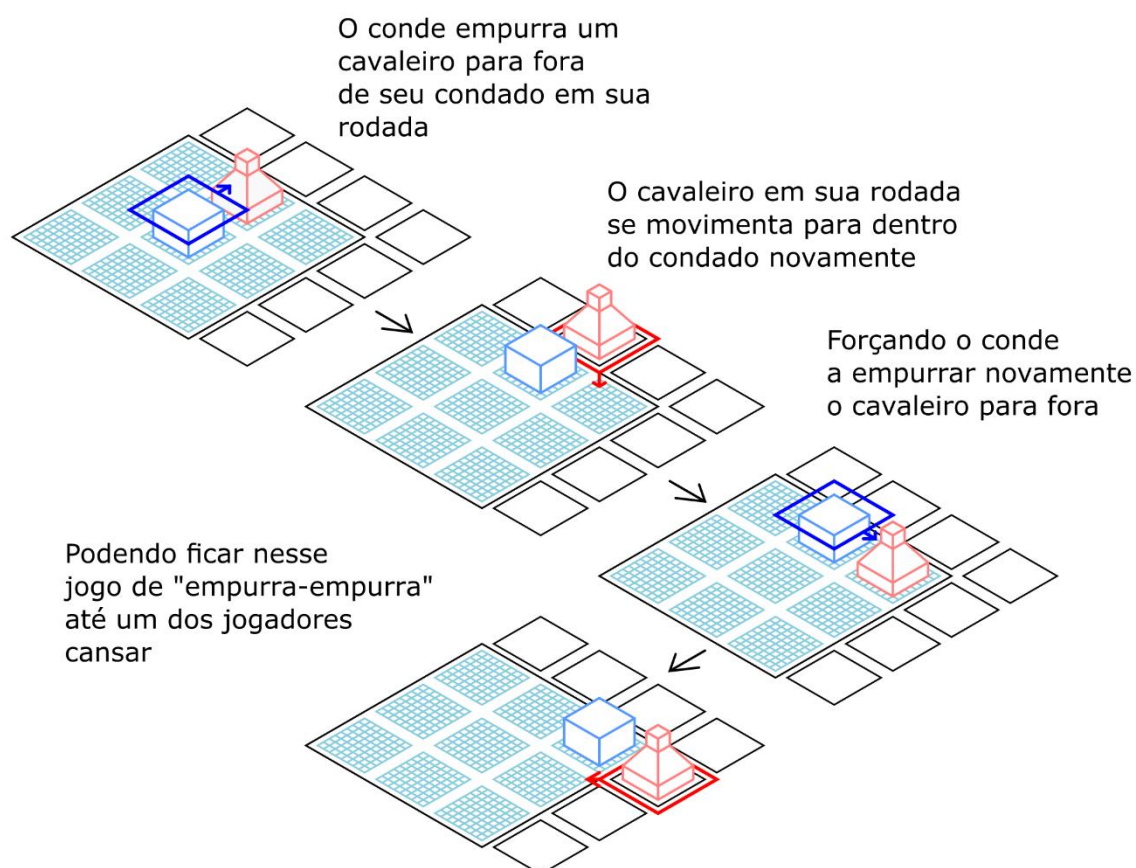
### 5.2.6 Avaliação

Nessas partidas foi possível notar que ainda há um equilíbrio nelas, só que neste caso esse equilíbrio se manifestou no fato de que, na maioria das partidas, os jogadores foram capazes de criar um conde praticamente ao mesmo tempo, com diferenças de uma a três rodadas entre eles. Notou-se outro comportamento, que devido ao fato da peça de outro jogador necessitar ficar somente três rodadas para ciclar a cor de casa dentro do condado, houve uma vantagem estratégica em atacar o condado adversário primeiro, essa vantagem diminuiu bastante quando o número de rodadas necessárias para ciclar era aumentado, quanto maior, menos vantajoso era atacar o condado do adversário. Ressalta-se que a definição deste número necessita de um refinamento iterativo com a finalidade de estabelecer um valor ótimo para o jogo. Acreditamos que este valor só será estabelecido após a adição das outras peças, pois será possível verificar seu comportamento dinâmico no jogo como um todo.

E devido ao fato de o guerreiro descer para o tabuleiro perto da borda, condados criados perto das bordas tornaram-se mais vulneráveis do que os criados mais ao centro do tabuleiro. Esse aspecto foi levantado em consideração pelos jogadores após as primeiras partidas em que estavam aprendendo as mecânicas. Observou-se também uma certa inutilidade do guerreiro que, em algumas partidas, foi usado somente como escada para o cavaleiro, com jogadores descendo o guerreiro na rodada, e depois outro guerreiro na rodada seguinte, para na terceira rodada promover a guerreiro a cavaleiro. Faz-se necessário pensar mecânicas para o guerreiro, para que se torne vantajoso a sua permanência no tabuleiro pelo jogador. Consideramos um possível uso das bordas do tabuleiro pelo guerreiro ao invés de serem destruídos ao serem empurrados para a borda, o guerreiro pode ser uma peça que entra na borda e volta ao tabuleiro em outro lugar, conceito levantado na etapa de conceitualização anterior.

Pode-se verificar que a peça do cavaleiro também apresenta alguns comportamentos que precisam de refinamentos, por exemplo, não existe uma regra de rebaixamento, como no caso do conde que pode ser rebaixado para cavaleiro. Analisamos que esse rebaixamento pode acontecer quando o cavaleiro for empurrado para a borda, porém é necessário estudar e conceituar melhor esse movimento. Há outro fato de a mecânica de empurrar do cavaleiro, em alguns casos, levar a um empate, com um conde protegendo seu condado, da invasão de um cavaleiro, este a empurra para fora de seu condado, e na rodada seguinte pode voltar para o condado forçando o conde a empurrar para fora de novo, ficando nesse empate indefinidamente até um dos jogadores parar e adotar outra estratégia (ver Figura 24). Faz-se necessário pensar em regras condicionantes que irão definir quando uma peça empurrar outra, ou até mesmo pensar a possibilidade do cavaleiro poder empurrar peças a uma distância maior que uma casa, que é a possibilidade atual.

**Figura 24** - Demonstração do empate encontrado na mecânica de empurrar



Fonte: Ilustração do próprio autor.

## 5.3 Terceira Iteração

### 5.3.1 Conceituação

Dando sequência aos pontos levantados pela análise da iteração anterior, observou-se nas mecânicas das peças móveis há a necessidade de ter uma regra clara de promoção e rebaixamento e pelo menos alguma regra diferente para cada peça, de modo que haja habilidades únicas em cada peça. Identificamos como importante o fato do jogador fazer usos estratégicos diferentes, pois cada peça possui características que a diferencie. E se fazer útil ter determinada peça devido a esta possível característica, porém sem haver muita discrepância, pois há uma correlação de promoção e rebaixamento entre as peças móveis, e elas não podem ser muito diferentes uma da outra. Uma possível característica pode ser a de a peça do guerreiro poder entrar e andar na borda do tabuleiro, como conceitualizado anteriormente, em vez de o guerreiro ser eliminado ao ser empurrado para a borda, este terá a possibilidade de mover e voltar ao tabuleiro. A entrada na borda poderá ser a condição de rebaixamento do cavaleiro, estabelecendo assim uma relação clara de promoção e rebaixamento das peças móveis. A promoção de guerreiro a cavaleiro pode ocorrer pela substituição de uma quantidade a ser definida de guerreiros por um cavaleiro, logo, o rebaixamento de cavaleiro a guerreiro se dará quanto este for empurrado para borda.

Também observou a necessidade de solucionar o impasse da mecânica de empurrar, da peça do cavaleiro e do conde. Para tal, uma possível solução possa ser transformar essa mecânica de empurrar mais universal para as peças, fazendo com que, caso a peças seja empurrada por uma de hierarquia maior, esta fique atordoada por um número qualquer de rodadas e, enquanto estiver atordoada, não possa ser movida pelo próprio jogador, mais pode ser empurrada por qualquer peça independente da hierarquia da peça. Acreditamos que com a definição desta mecânica de empurrar soluciona-se o impasse que foi notado no protótipo da iteração anterior.

Definindo assim as regras das peças móveis como: a peça do guerreiro, de hierarquia mais baixa, que desce para o tabuleiro pela ação do jogador na borda do tabuleiro, em qualquer posição vaga na borda, com a capacidade de movimentar duas casas em qualquer direção, ciclando a cor da casa do tabuleiro na qual a peça ficar ao fim do movimento, independentemente da cor e com a capacidade de entrar na borda e sair, podendo se mover pela borda quantas casas houver, sem a capacidade de pular outras peças que estejam na borda do tabuleiro, com a capacidade de empurrar outras peças somente casos esta já esteja atordoada por outra peça.

A peça do cavaleiro, com a hierarquia mais alta que a peça do guerreiro, que entra no tabuleiro pela promoção do guerreiro, substituindo um quantidade de peças de guerreiro, por um cavaleiro, como na iteração anterior, porém ainda precisa validar a quantidade de peças de guerreiro para promoção a cavaleiro, impactando mais aspectos dinâmicos do que mecânicos do jogo, tendo o mesmo comportamento de movimento da iteração anterior, com a capacidade de se movimentar estendendo as capacidade da peça do guerreiro, podendo pular peças que estejam ao seu alcance, estendendo o alcance do movimento caso as casas do tabuleiro estejam na sua cor, com a capacidade de empurrar peças de hierarquia mais baixa, no caso o guerreiro, e peças da mesma hierarquia, caso essa esteja no seu alcance e em uma casa com a mesma cor que a sua, e caso entre na borda, por conta própria ou ser for empurrada, a peça será rebaixada para guerreiro.

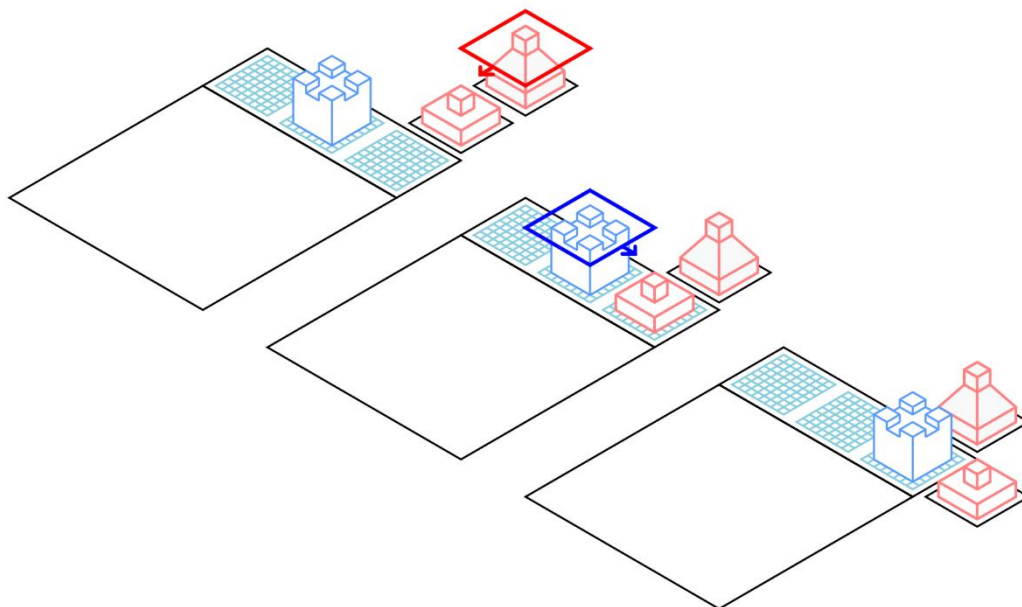
A fim de finalizar e delimitar o conjunto de regras das peças, para validar e direcionar o projeto para sua definição, estabeleceu-se estas delimitações, pois a criação de protótipos digitais se mostrou muito dispendiosa em recursos técnicos e demandou muito tempo, então, necessitou-se revisitar as mecânicas levantadas para o jogo na iteração anterior e delinear-las, revisitando e estabelecendo as peças em três grupos, sendo os grupos: o de peças móveis, o de peças fixas e o de peças especiais. As peças móveis são a do guerreiro e do cavaleiro, as peças fixas são as do conde e do marquês, e as peças especiais as do duque e do mago.

Com a as peças fixas sendo as peças que fixam o tabuleiro, com o conde sendo a promoção do cavaleiro, quando este estiver no centro de uma área 3x3 com as casas todas de sua própria cor, este é promovido ao conde e

estabelecendo a área como condado e a movimentação do conde fica delimitado somente a área do condado, podendo empurrar qualquer peça móvel para fora do condado atordoando a mesma com a hierarquia definindo a quantidade de rodadas que a peça ficará atordoada, com a hierarquia menor aumentando as rodadas que a peça ficará atordoada, o condado passa a ser uma área fixada do tabuleiro e a ciclagem de cor dentro do condado fica bloqueada e as peças de outros jogadores tem que ficar uma quantidade de rodadas para ciclar uma casa dentro do condado e caso este condado tenha um número de casas de outra cor que a sua este é rebaixado para cavaleiro.

Com as peças fixas sendo as que fixam o tabuleiro, com o conde sendo uma das promoções do cavaleiro, quando este estiver no centro de uma área 3x3 com as casas todas de sua própria cor, este é promovido ao conde e estabelecendo a área como condado e a movimentação do conde fica delimitado somente à área do condado, podendo empurrar qualquer peça móvel para fora do condado, atordoando-a baseada na hierarquia, essa definindo a quantidade de rodadas que a peça móvel ficará atordoada, com a hierarquia menor aumentando o número de rodadas que a peça ficará de atordoada. O condado passa a ser uma área fixada do tabuleiro e a ciclagem de cor dentro do condado fica bloqueada e as peças de outros jogadores que invadem o condado tem que ficar uma quantidade rodadas para ciclar uma casa dentro do condado. E caso este condado tenha um número de casas de outra cor este é rebaixado para cavaleiro, por exemplo, em um condado vermelho caso os adversários consigam ciclar três casas deste condado mudando de cor, essa área deixa de ser um condado e o conde é rebaixado para cavaleiro. E o marquês também é uma promoção do cavaleiro, porém este define a marca. A marca torna-se um contorno em torno de um condado que impede que outras peças entrem ou cruzem-na. É somente possível que outra peça entre se esta for empurrada por outra para cima da marca. Da mesma forma do conde, o marquês fica com o movimento limitado a somente a marca, podendo empurrar (ver Figura 25) peças para fora dela e atordoá-la respeitando a hierarquia como no conde, peças de hierarquia mais baixas são atordoadas por mais rodadas, com as duas peças podendo capturar outras peças móveis por flanqueamento com outra peça móvel.

**Figura 25** - Investida de um adversário a uma marca, e o marquês a defendendo empurrando-a para fora



Fonte: Ilustração do próprio autor.

As peças especiais: O mago, como levantado anteriormente, possui um conjunto de habilidades especiais que é definido por um sistema de cartas. Nesse caso, esse sistema precisa de ser definido e delineado. O duque representa uma peça de condição de vitória da partida, que é a promoção da peça do conde quando este estiver seu condado rodeado por quatro marqueses em uma marca. Ainda é preciso estabelecer a quantidade de duques para condição de vitória.

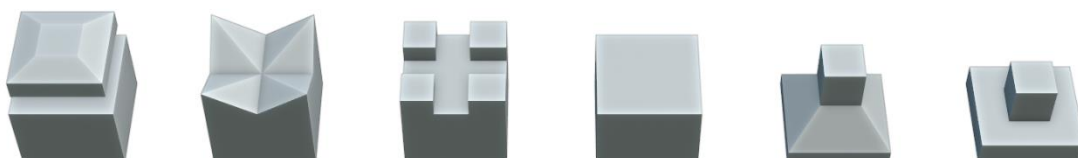
Com muitas dessas peças ainda sem um delineamento muito definido, acreditamos que nesta iteração se faz necessário definir o comportamento das peças com mais precisão, principalmente no caso das peças fixas (conde e marquês) e das peças especiais (duque e mago). Dessa forma, será possível definir as promoções e rebaixamentos, os movimentos destas peças e as habilidades especiais, de forma a viabilizar o jogo, contornando desequilíbrios nas peças, como a situação do impasse do “empurra-empurra” encontrado na iteração anterior.

### 5.3.2 Prototipação

Levando em consideração as dificuldades da construção de um protótipo digital experimentado na iteração anterior, a fim de fazer ciclos de validação

mais rápido e obter respostas mais concretas nesta etapa, optou-se pela construção de um modelo tridimensional (ver Figura 26 e 28) no aplicativo Blender<sup>66</sup> do tabuleiro e das peças, para que assim possamos fazer validações internas, em partidas simuladas (ver Figura 27 e 29) com a finalidade de testar comportamentos das peças, identificar problemas e propor soluções, em pequenos ciclos de conceptualização e validação. Limitou-se o comportamento das peças para validação em um futuro protótipo digital, com uma base maior de jogadores e, conseqüentemente, para uma obtenção maior de respostas. Reduziu-se assim o protótipo a um conjunto menor de regras e opções a serem testadas.

**Figura 26** - Modelagem das peças em três dimensões

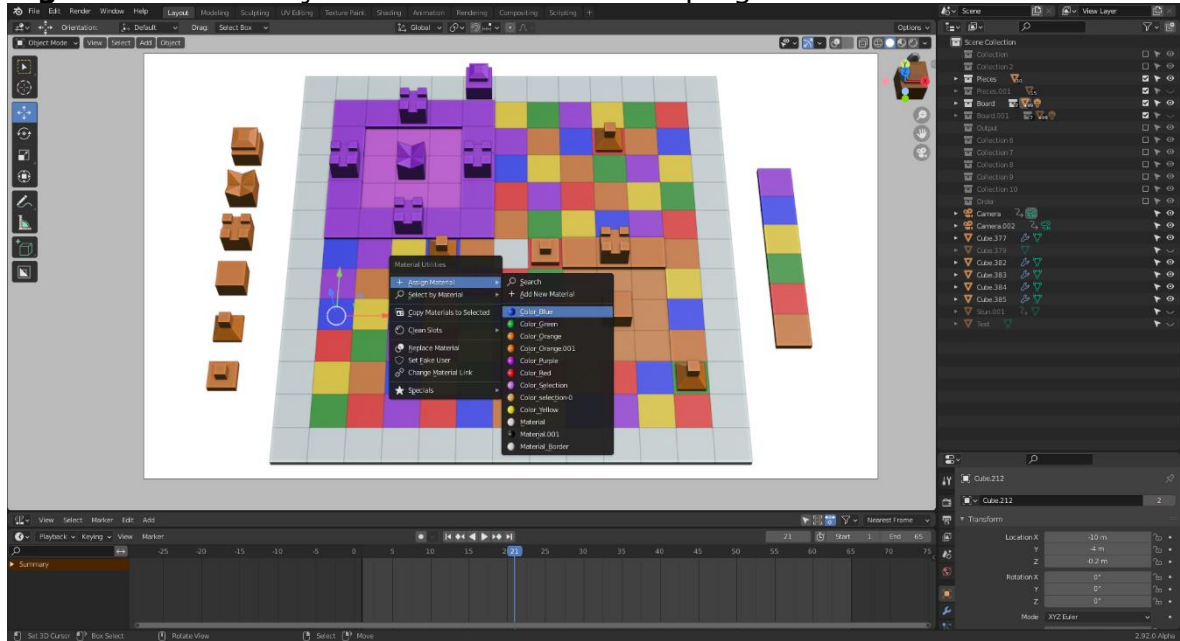


Fonte: Captura de tela do próprio autor.

---

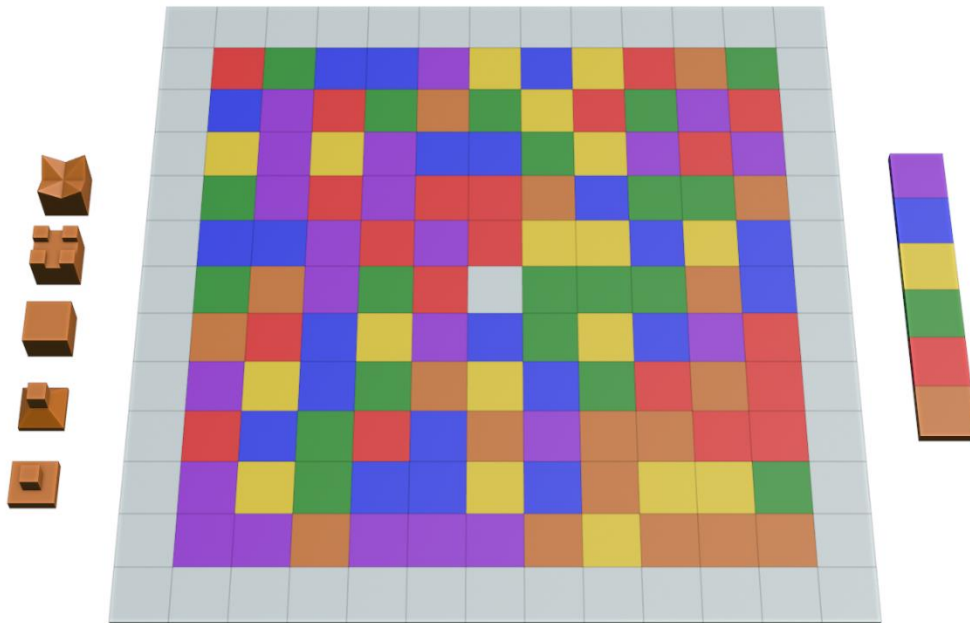
<sup>66</sup> Software Open Source, de modelagem e animação em 3D, para mais informações acessar: <[www.blender.org](http://www.blender.org)>

**Figura 27** - Mudança de cor de uma casa no programa Blender



Fonte: Captura de tela do próprio autor.

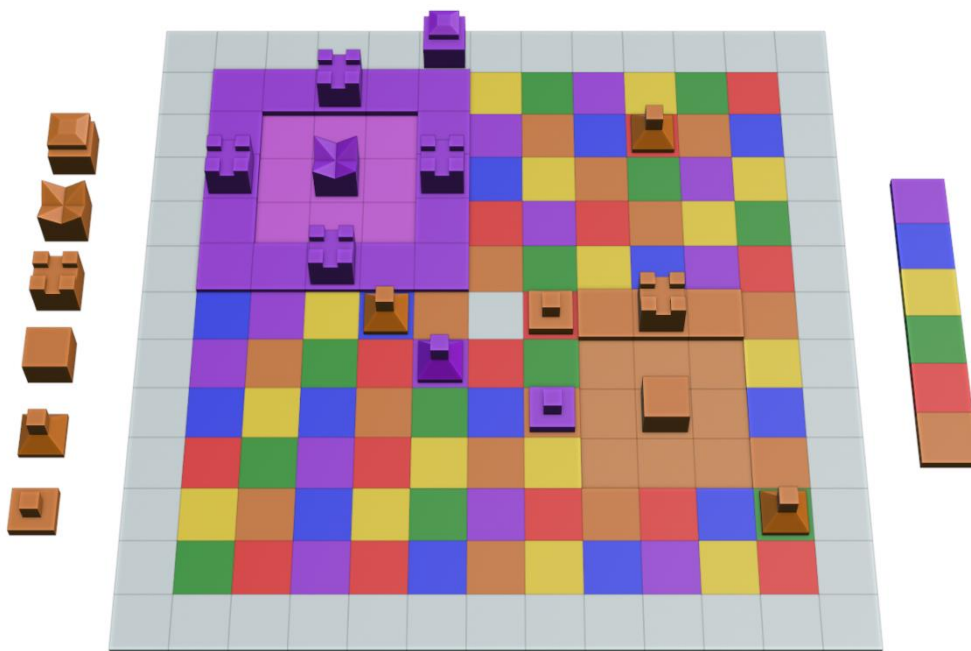
**Figura 28** - Tabuleiro como um todo no começo de uma partida, com as cores sendo definida pelo uso de um dado de seis lados



Fonte: Captura de tela do próprio autor.



**Figura 29** - Representação de uma partida em andamento



Fonte: Captura de tela do próprio autor

### 5.3.3 Validação

Optou-se por uma validação interna com o objetivo de envolver ciclos rápidos de testes, em partidas simuladas internamente. Com a capacidade de mover objetos, modificar as cores de objetos, duplicar e deletar objetos, foi possível simular partidas no programa.

No primeiro teste, notou-se que o sistema de atordoamento não foi suficiente para resolver o problema o impasse do “empurra-empurra”, principalmente caso for uma partida de dois jogadores, um contra um, se o conde tem a habilidade de se mover para qualquer casa de seu condado e quando uma peça do adversário entra no condado, o conde a empurra para fora do condado e a atordoa por um ou mais turnos. O fato de o conde poder se mover para qualquer casa do condado inviabiliza qualquer investida do adversário para eliminá-lo, pois toda a vez que uma peça entra, esta é empurrada para fora e atordoada. Nota-se que tem que haver uma limitação do movimento do conde dentro do condado, como por exemplo, fazer com que o conde possa andar somente uma casa em qualquer direção dentro do condado, limitando sua movimentação, assim viabilizando investidas dos adversários contra o conde e seu condado.

A mesma situação vale para o marquês, que é uma peça que seu delineamento estava muito difuso e incerto, pois neste caso a peça define a marca do entorno de um condado, porém com o marquês podendo se mover para qualquer casa dentro da marca. Como ele é uma peça de hierarquia mais alta do que a do conde, tem que atordoar peças empurradas por mais rodadas que a peça do conde, tornando-se uma peça quase intransponível, com o adversário tendo que empurrar sua peça para cima da marca para entrar, tendo que ficar um número maior para ciclar a casa dentro da marca.

Faz-se necessário limitar o movimento do marquês dentro da marca. Uma possível solução é limitar seu movimento à quantidade de marqueses dentro da marca, como por exemplo, o marquês podendo se mover a quantidade de casas de acordo com a quantidade de marqueses dentro da marca. Estabeleceu-se a quantidade mínima de um e a máxima de quatro, tendo em vista que a habilidade de empurrar do marquês seja condicionada a marca, pois ele sempre empurrará na perpendicular fazendo com que as peças do adversário somente saiam da marca pela quina ou pela extremidade caso a marca não esteja completa, limitando assim a habilidade do marquês. Há também a condição de rebaixamento do marquês mais restritivas do que a do conde, a fim de equilibrar mais as habilidades das peças, tendo a necessidade de mudar somente uma casa na marca para remover parte da marca.

Outro problema encontrado na mecânica de rebaixamento das peças fixas, caso estas sejam rebaixadas para a peça que lhe deu origem, no caso o cavaleiro, o tabuleiro acaba ficando povoado com muitas peças de cavaleiro. Dessa forma, acaba não se transformando numa punição pela perda, pois basta mudar a cor de poucas casas para retornar as peças fixas pela promoção. Neste caso há a opção de as peças fixas serem removidas quando estas chegarem na condição de rebaixamento ou a opção de haver a limitação de peças de cavaleiro, reduzindo a quantidade de cavaleiros que pode ser promovido à medida que peças de cavaleiros são promovidas a peças fixas. Há a necessidade de pôr um limite na quantidade de peças móveis, tendo uma interrelação entre as peças móveis e fixas, de modo que a mecânica de captura ocorra por flanqueamento, como proposto anteriormente, entre peças fixas e móveis.

A peça especial do mago foi uma questão bem peculiar de encaixar na simulação de uma partida no modelo tridimensional. Ficou evidente que

adicionar um sistema de cartas com habilidades especiais para essa peça faria com que o jogo deixasse de ser um jogo puramente de tabuleiro e o inviabilizaria como um jogo físico. Evidencia-se nesses testes que, devido essa mecânica de ciclagem de cor, só é possível existir em uma forma física se as casas do tabuleiro forem iluminadas com LED RGB. Para adicionar um sistema de cartas num modelo físico com LEDs, seria necessário que as cartas tivessem etiqueta RFID e, para identificar e selecionar a carta, faz-se necessário um sistema eletrônico muito complexo. Dessa forma, então, para se contornar essas complicações, decidimos que a remoção desse sistema de habilidades atribuídas por cartas e propomos uma forma diferente de atribuir as habilidades especiais para a peça do mago. É necessário para que tenhamos a peça do mago no jogo, definir os conjuntos de habilidades que poderão ser atribuídas ao mago e como estas habilidades serão atribuídas.

Por fim, foi considerada partida vencida aquela em que o jogador que conseguir dois duques, com o duque sendo a promoção do conde, quando este estiver num condado rodeado por quatro marqueses, está área então passa a ser o ducado e o conde é promovido a duque, que tem a habilidade de se mover análoga à rainha de xadrez, com a capacidade de capturar e ciclar as casas do tabuleiro. O duque pode ser bloqueado quando este for flanqueado por quatro peças móveis do ou dos adversários. Porém, na simulação das partidas, foi difícil validar a mecânica do duque por haver um equilíbrio artificial nas partidas, devido ao fato de serem simuladas, fazendo necessário uma validação num sistema real com mais jogadores para se ter base para análise.

### 5.3.4 Avaliação

Nesta validação interna, foi possível delinear melhor as mecânicas das peças do jogo, com as peças e seus comportamentos estabelecidos como:

- ❑ **O guerreiro:** primeira da base hierárquica das peças, com a capacidade de se mover até duas casas em qualquer direção, sem a capacidade de pular peças que estejam ao seu alcance, podendo entrar na borda do tabuleiro e se mover por ela sem poder pular peças que encontre no

caminho e voltar ao tabuleiro. Sem rebaixamento por ser a base da hierarquia, podendo empurrar peças que já estejam atordoada.

- ❑ **O cavaleiro:** segunda hierarquia das peças, com capacidade de se mover igual ao guerreiro, porém podendo pular peças que estejam no alcance e pode estender o movimento indefinidamente para casas que tenham a mesma cor que a sua na direção de seu movimento. Pode empurrar peças de hierarquia mais baixa no caso o guerreiro e pode empurrar peças da mesma hierarquia caso esteja em uma casa da mesma cor que a sua, atordoando-a de acordo com sua hierarquia. É uma peça que entra no jogo pela promoção do guerreiro, substituindo dois ou mais guerreiros por um cavaleiro na posição de um dos guerreiros (sendo necessário validar a quantidade) e é rebaixada para o guerreiro se esta for movida ou empurrada para a borda.
- ❑ **O conde:** terceira hierarquia das peças, primeira das peças fixas, sendo a promoção do cavaleiro quando este se encontra em uma área de 3 x 3 casas da mesma cor que o jogador, estabelecendo-se o condado. O conde fica com seu movimento restrito a esta área com a capacidade de se mover uma casa em qualquer direção (necessita validar com diferentes quantidades de jogadores), podendo empurrar qualquer peça móvel que entre no condado, atordoando-a de acordo com a hierarquia, mas as peças móveis do próprio jogador não podem entrar no condado. As peças móveis dos adversários necessitam ficar por uma ou mais rodadas para ciclar uma casa dentro do condado e, caso um terço das casas do condado esteja em uma cor diferente, este é rebaixado para cavaleiro, podendo capturar peças caso se consiga flanquear a peça do adversário entre uma peça do conde e alguma peça móvel própria.
- ❑ **O marquês:** quarta hierarquia das peças, segunda das peças fixas, é a promoção do cavaleiro quando este se encontra no centro de três casas contíguas da mesma cor que o jogador, em que as três casas façam contato com as casas de um mesmo condado, definindo assim uma marca. Quando outra marca é construída no mesmo condado, ela se conecta e forma uma marca única, ficando com o movimento restrito à marca com a capacidade de se mover uma casa para cada marquês dentro da marca, podendo empurrar peças móveis que entrem na marca para atordoá-la de acordo com a hierarquia, porém suas próprias peças

não podem entrar e as peças dos adversários necessitam ser empurradas para cima da marca para entrar, podendo capturar peças caso se flanquear a peça do adversário entre uma peça do marquês e alguma peça móvel própria.

- ❑ **O duque:** quinta hierarquia das peças, peça especial que dá condição de vitória para o jogador, sendo a promoção do conde quando este estiver rodeado por quatro marqueses, formando assim o ducado, com dois ducados se tem quase metade do tabuleiro com as casas fixadas de uma cor no tabuleiro. Nesse contexto, define-se a condição de vitória, quando metade do tabuleiro estiver fixado com uma cor. Pode-se mover em todas as direções com o movimento igual ao da rainha do xadrez. Há possibilidade de pular qualquer peça móvel que esteja no alcance de seu movimento, com a capacidade de empurrar qualquer peça móvel, respeitando a hierarquia e capturá-las caso flanqueada com outra peça móvel do próprio jogador. O duque é rebaixado caso o ducado deixe de existir e é atordoado quando for flanqueado por quatro peças (necessitando validar se este número é um valor ótimo) de seus adversários.
- ❑ **O mago:** peça especial sem hierarquia que dá habilidades especiais para o jogador. Movimenta-se somente pela borda do tabuleiro, indo para qualquer casa da borda caso esta não esteja ocupada por outra peça, com um sistema de habilidades especiais.

Com a hierarquia das peças estabelecendo a mecânica de empurrar e atordoar, de forma que as peças de hierarquia maior, quando empurrar uma peça de hierarquia menor, atordoar mais rodadas quanto mais baixa for a hierarquia da peça empurrada. Definido a hierarquia como, guerreiro, cavaleiro, conde, marquês e duque, da menor para maior, necessita de verificar esses valores, em futuras iterações, fazendo-se necessário haver uma grande quantidade de testes para encontrar esse valor ótimo.

A partir da hierarquia das peças que estabelece a mecânica de empurrar e atordoar, de forma que as peças de hierarquia maior, quando empurram uma peça de hierarquia menor, atordoar mais rodadas quanto mais baixa for a hierarquia da peça empurrada, exemplo se um marquês empurra um guerreiro adversário, essa peça fica mais rodadas atordoada do que se tivesse

empurrado um cavaleiro por esse ser de uma hierarquia maior. Define-se a hierarquia como: guerreiro, cavaleiro, conde, marquês e duque, da menor para a maior, necessitam de verificar esses valores, em futuras iterações, fazendo-se necessário haver uma grande quantidade de testes para encontrar esse valor ótimo, de quanto cada peça atordoia ao empurrar outra peça.

O sistema de habilidades do mago, antes conceitualizados como sendo atribuído por um sistema de cartas, foi descartado devido ao fato de colocar uma complicação de selecionar as cartas em um tabuleiro físico, porém a peça do mago pode vir a ser um grande diferencial no comportamento dinâmico do jogo, para tal, avalia-se que precise ser definido quais serão as habilidades que o mago poderá ter e como estas habilidades serão atribuídas. Com a possível definição das habilidades como:

- ❑ **ordenar:** é a habilidade de mudar a ordem de ciclagem das cores das casas do tabuleiro, por um número de rodadas.
- ❑ **bloquear:** é a habilidade de bloquear uma cor da ordem de ciclagem das cores das casas do tabuleiro, por um número de rodadas.
- ❑ **fixar:** é a habilidade de fixar e bloquear a ciclagem de casas de uma região do tabuleiro, por um número de rodadas.
- ❑ **congelar:** é a habilidade de congelar e paralisar uma peça do adversário por um número determinado de rodadas.
- ❑ **embaralhar:** é a habilidade de embaralhar as cores das casas de uma determinada região do tabuleiro, por um número de rodadas.
- ❑ **puxar:** é a habilidade de puxar as casas do tabuleiro com as peças móveis por uma certa distância.
- ❑ **empurrar:** é a habilidade de empurrar as casas do tabuleiro com as peças móveis por uma certa distância.
- ❑ **estender:** é a habilidade de estender a borda do tabuleiro por uma certa distância e por um número qualquer de rodadas.
- ❑ **possuir:** é a habilidade de possuir alguma peça do adversário e, em sua rodada poder mover a peça possuída, por um número de rodadas.

Quando o mago usar uma destas habilidades, ele fica um número de rodadas sem poder usar a habilidade e sem poder se mover, como um custo a

ser pago pelo uso desta habilidade. Necessita-se de uma melhor conceitualização de como a seleção desta habilidade será feita pelo mago e qual custo terão estas habilidades.

Na próxima iteração analisa-se a necessidade de construção de um protótipo digital, devido ao fato que as mecânicas estabelecidas já afetam bastante o comportamento dinâmico do jogo e ainda se faz necessário estabelecer o número que cada peça ficará atordoada ao ser empurrada por outra. Essa calibração precisará de muitas partidas para ser balanceada e equilibrada. Com estes delineamentos mais precisos das mecânicas das peças, é possível a construção do protótipo digital de forma mais definitiva para, em seguida, passar a validar as mecânicas no comportamento dinâmico do jogo, com mais facilidade.

## **5.4 Quarta Iteração**

### 5.4.1 Conceituação

O sistema de habilidades do mago é uma das indefinições do jogo, para tal, necessita definir como a habilidade será atribuída e como ela funcionará no jogo. Uma possível solução seria que a peça do mago tenha uma forma de selecionar a habilidade que o mago terá, e essa habilidade tenha níveis que ao selecionar a habilidade na peça ela tenha o nível zero e cada uso o nível da habilidade aumenta e aumentando assim o alcance ou a força de cada habilidade, com o custo aumentado a cada nível, podendo ser mudado caso o jogador queira, porém, o nível é zerado a cada mudança.

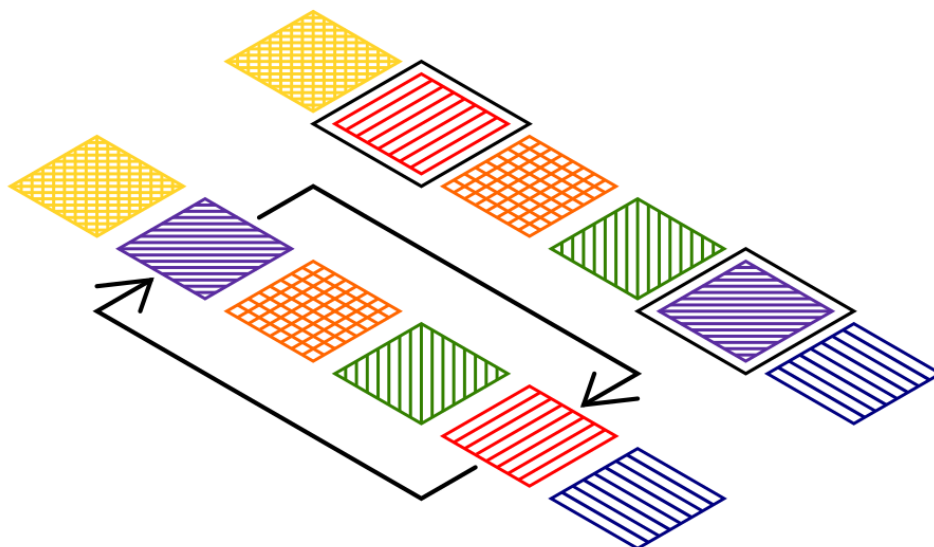
Estabelecendo que o mago tenha três níveis, quando o jogador coloca a peça do mago no tabuleiro esta entra inativa e com o nível zero no tabuleiro, necessitando ficar um número de rodadas para se ativar e adquirir o primeiro nível da habilidade, quando esta habilidade é usada a peça do mago fica inativa por um número maior de rodadas e, ao passar este custo de rodadas, a peça do mago se torna ativa novamente com a habilidade no segundo nível, da mesma forma para o terceiro nível, só que com um custo ainda maior.

Com as habilidades estabelecidas na iteração anterior: ordenar, bloquear, fixar, congelar, embaralhar, puxar, empurrar, estender e possuir, vale estabelecer o comportamento de cada habilidade em cada um dos três níveis.

A habilidade ordenar (ver Figura 30), no primeiro nível, permite que o jogador inverta a ordem de duas cores da ordem de ciclagem. No segundo nível, permite que o jogador inverta a ordem de quatro cores da ordem de ciclagem ou somente duas por um número de rodadas maior. No terceiro nível, o jogador pode reordenar todas as seis cores da ordem da ciclagem, com menos cores trocadas, maior será a duração da troca.



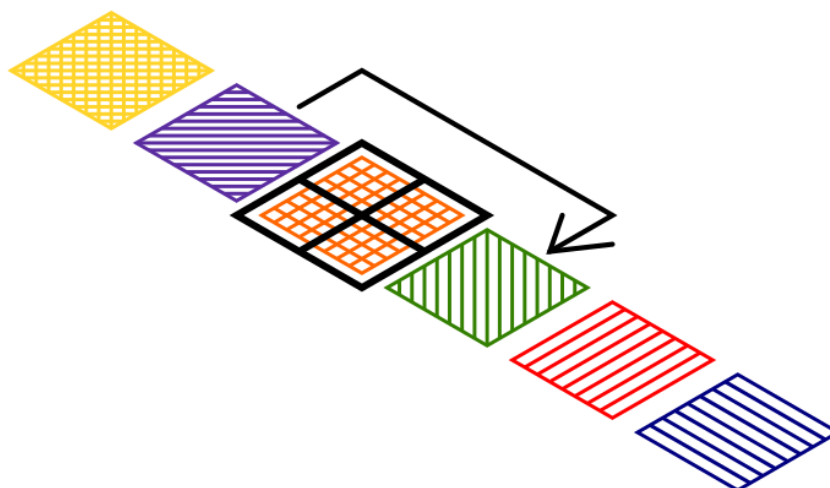
**Figura 30** - Representação da mudança de duas cores na ordem de ciclagem



Fonte: Ilustração do próprio autor.

A habilidade bloquear (ver Figura 31), no primeiro nível, permite que o jogador bloqueie uma cor da ordem de ciclagem, já no segundo nível, ela permite que se bloqueie até duas cores da ordem de ciclagem, podendo o jogador escolher bloquear somente uma com um tempo de duração maior. A mesma situação vale para o terceiro nível, o jogador pode bloquear até três cores, com menos cores selecionadas, maior será a duração do bloqueio.

**Figura 31** - Representação do bloqueio de uma cor da ordem de ciclagem

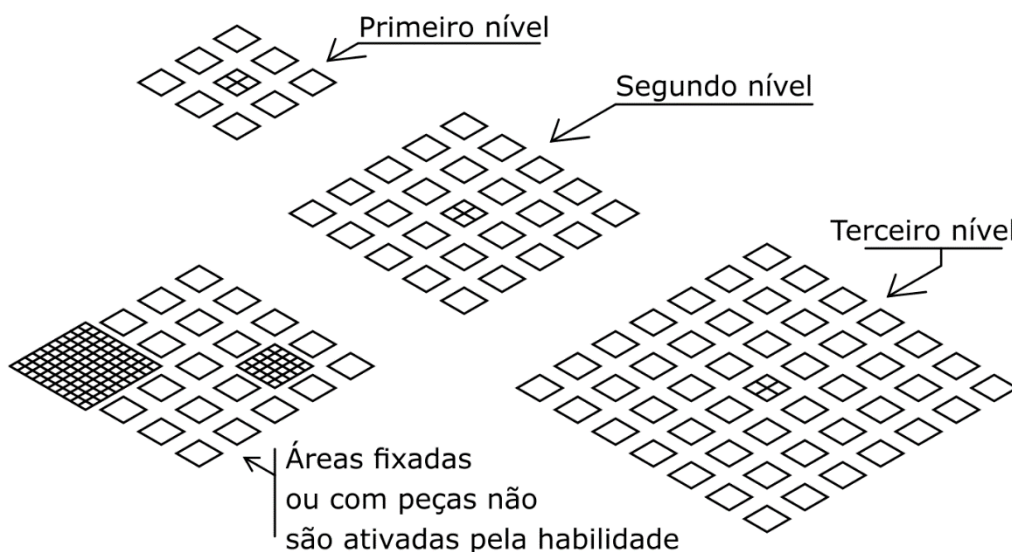


Fonte: Ilustração do próprio autor.

A habilidade de fixar (ver Figura 32), no primeiro nível, permite que o jogador bloqueie uma área de três por três no tabuleiro, impedindo que os jogadores ciclem as casas dentro desta área por um número de rodadas. As

outras peças podem se movimentar sem ciclar as casas, excluindo as casas que já estejam no território de alguma peça fixa ou que tenham alguma peça em cima. No segundo nível, é permitido uma área maior de cinco por cinco a um custo maior e, no terceiro nível, uma área de sete por sete, com um custo ainda maior de rodadas que a peça do mago ficará inativa.

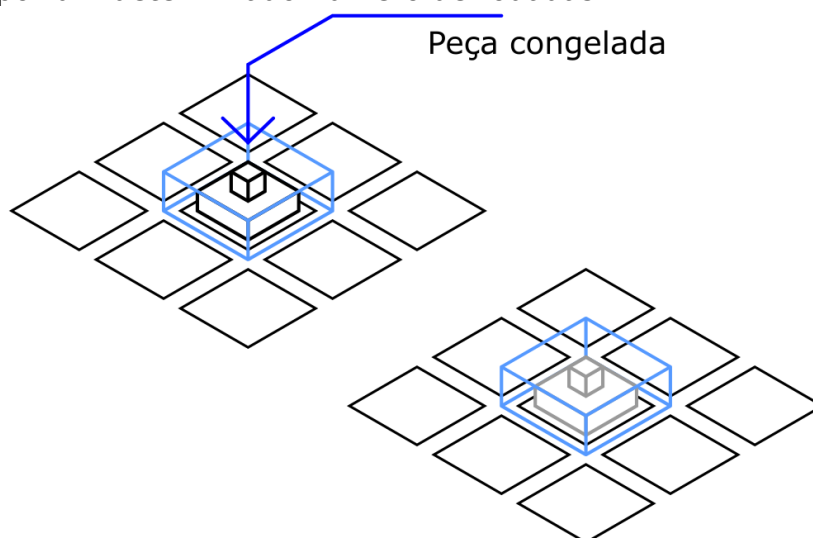
**Figura 32** - Representação do uso da habilidade de fixar em uma área em seus diversos níveis



Fonte: Ilustração do próprio autor.

A habilidade de congelar (ver Figura 33) permite, no primeiro nível, que o jogador congele uma peça do guerreiro adversário por um número de rodadas. No segundo nível, permite congelar a peça do cavaleiro adversário ou a peça do guerreiro por um número maior de rodadas. Já no terceiro nível ela permite congelar uma peça do duque ou as peças do guerreiro e do cavaleiro por mais rodadas que o nível anterior respectivamente, com o custo crescente a cada nível.

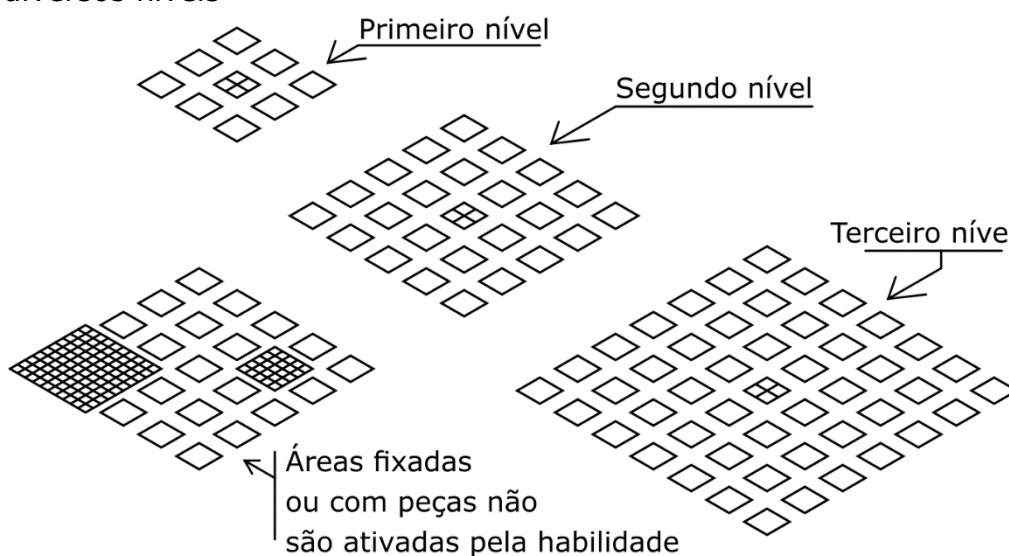
**Figura 33** - Representação do uso da habilidade de congelar, e a peça não pode ser usado por um determinado número de rodadas



Fonte: Ilustração do próprio autor.

A habilidade de embaralhar (ver Figura 34), no primeiro nível, permite que o jogador embaralhe as casas em uma área de três por três. No segundo nível, permite que essa área seja maior com cinco por cinco. No terceiro nível, em uma área de sete por sete, sendo este embaralhamento definitivo, com um custo maior quanto maior for o nível da peça do mago. O embaralhamento deve ser feito somente nas casas que não estejam fixadas dentro da área e sem uma peça em cima.

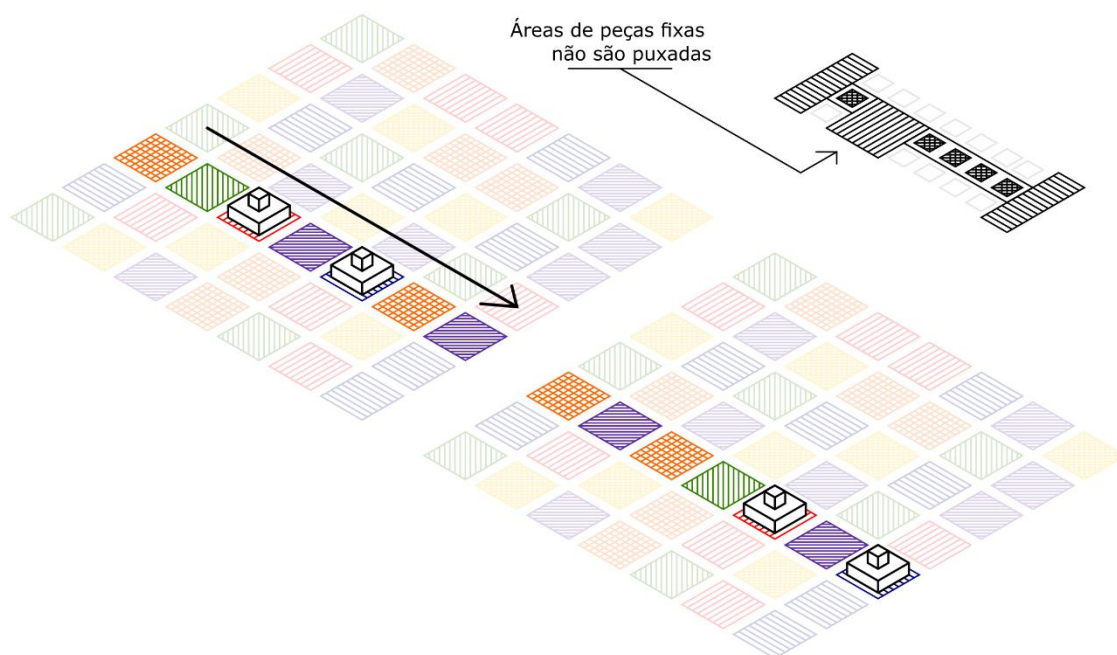
**Figura 34** - Representação do uso da habilidade de embaralhar em uma área em seus diversos níveis



Fonte: Ilustração do próprio autor.

A habilidade de puxar (ver Figura 35), arrasta uma fileira do tabuleiro com as peças móveis que estejam nesta. Os níveis definem quantas casas serão possíveis puxar na ação. No primeiro nível é possível puxar somente uma casa, no segundo é possível puxar três casas e no terceiro nível cinco casas, com o custo crescente a cada nível.

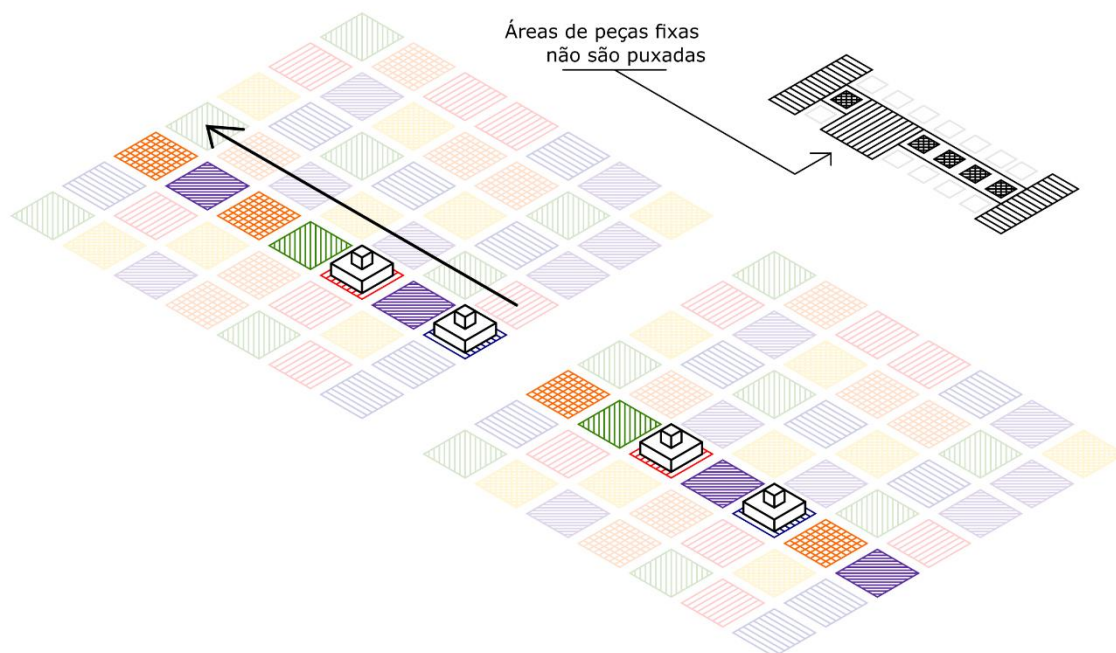
**Figura 35** - Representação do uso da habilidade de puxar três casas em uma fileira do tabuleiro



Fonte: Ilustração do próprio autor.

A habilidade de empurrar (ver Figura 36), afasta uma fileira do tabuleiro com as peças móveis que estejam nesta, com os níveis definindo quantas casas serão possíveis empurrar na ação. No primeiro nível é possível empurrar somente uma casa, no segundo é possível empurrar três casas e no terceiro nível cinco casas serão empurradas, com um custo crescente a cada nível.

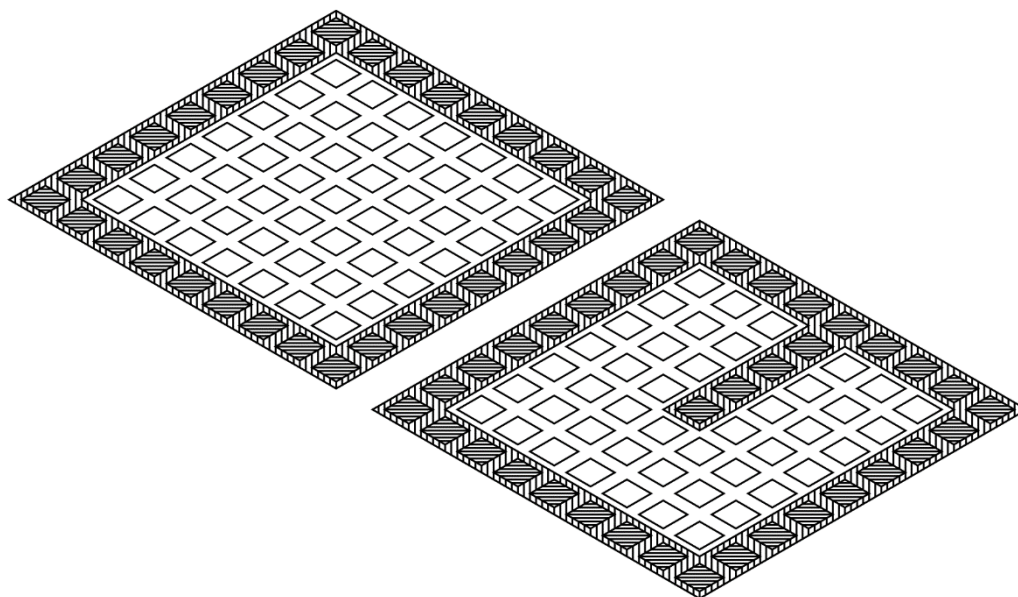
**Figura 36** - Representação do uso da habilidade de empurrar três casas em uma fileira do tabuleiro



Fonte: Ilustração do próprio autor.

A habilidade de estender (ver Figura 37) expande a borda do tabuleiro O primeiro nível dando a capacidade de estender a borda por três casas. No segundo nível é possível estender por cinco casas. No terceiro nível estende-se a borda por sete casas, essa extensão da borda tem uma duração limitada de rodadas e depois volta a ser casas normais do tabuleiro com as cores que elas possuíam. Caso haja uma peça do mago ao fim da duração da habilidade nesta extensão, a peça do mago é eliminada do tabuleiro, pois o mago só pode se movimentar pela borda não podendo entrar no tabuleiro.

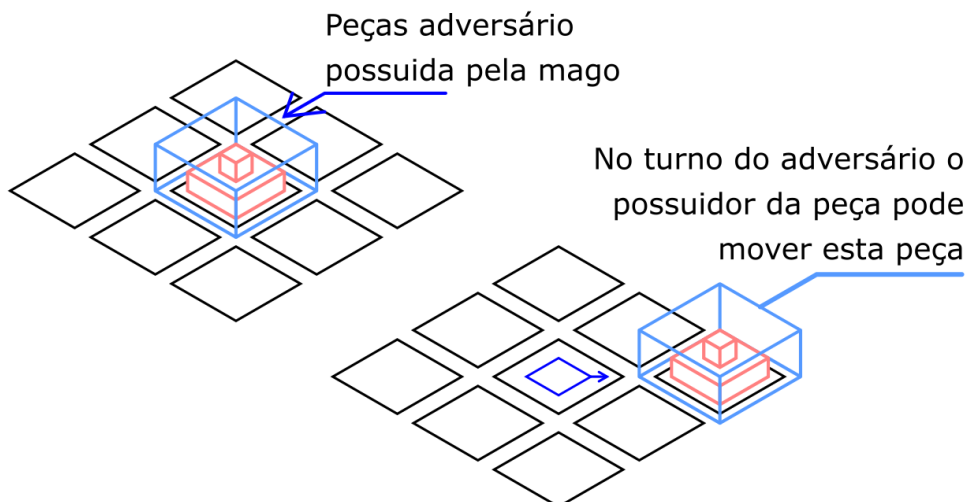
**Figura 37** - Representação da extensão da borda em quatro casas pelo uso da habilidade



Fonte: Ilustração do próprio autor.

A habilidade de possuir (ver Figura 38) dá ao jogador tomar para si peças móveis do adversário em sua rodada, desta forma, o jogador adversário em sua rodada não pode mover a peça possuída, somente outras peças. Esta peça com o primeiro nível dá a capacidade de possuir uma peça do guerreiro por uma rodada. No segundo nível, pode-se possuir uma peça do cavaleiro por uma ou duas rodadas. No terceiro nível pode-se possuir a peça do duque por uma rodada ou a peça do cavaleiro por duas rodadas ou a peça do guerreiro por três rodadas, com o custo crescente de rodadas que a peça do mago tem que ficar inativa para fazer uso desta habilidade.

**Figura 38** - Representação da ação de possuir uma peça do adversário



Fonte: Ilustração do próprio autor.

### 5.4.1 Prototipação

Nesta iteração, o protótipo tem como função encontrar respostas específicas, pois acreditamos que todos os comportamentos mecânicos de cada peça estão bem definidos neste ponto, restando estabelecer os valores em que cada peça ficará atordoada em relação à hierarquia da peça que a empurra. Também resta estabelecer o custo do uso de cada habilidade em cada nível, pelo mago, e encontrar esses valores está mais relacionado à aspectos dinâmicos do jogo, por pequenas alterações nos valores do custo que o mago tem de pagar de rodadas que ficará inativo por usar sua habilidade afeta o comportamento do jogo enquanto jogado, sendo somente uma variação de um valor da mecânica em questão, interessando também para mecânica de empurrar, pois quanto cada peça ficará atordoada, quando essa for empurrada, afeta o comportamento dinâmico do jogo. Encontrar esse valor ótimo demandará uma bateria muito grande de teste para validar.

A partir de um protótipo nessa iteração tem que ter a habilidade de alterar esses valores entre cada partida, para se testar com quais valores o jogo se comporta dinamicamente melhor, faz-se necessário a construção de protótipo digital que tenha esta característica e que a mudança desses valores seja uma tarefa trivial. Nota-se que há uma relação condicionante nesses valores por haver uma hierarquia na ação de empurrar e níveis nas habilidades do mago.

## Considerações Finais

Acreditamos que a dificuldade de encontrar informações bem especificadas de métodos iterativos no desenvolvimento de jogos, ou mesmo somente de suas mecânicas, se dá pelo fato de que cada projeto possui suas próprias especificidades, não sendo possível ter um método que abarque todas as especificidades dentro do progresso do projeto. Ocorre uma certa adaptação do próprio método em si, no decorrer do refinamento, devido à heurística de tomada de decisão projetual, que tem que respeitar os limites da racionalidade humana, na busca de uma solução ótima, se um projeto possui especificidades idênticas e evolução idêntica a outro projeto, eles são iguais. Porém, há certos padrões conceituais que podem ser observados no andar do projeto, padrões esses que, em cada iteração, estão propondo soluções e validando a solução proposta, numa constante adaptação, transformação e refinando o projeto, a fim de alcançar a tão desejada solução ótima.

Pode-se notar também a ocorrência de uma certa mescla de ideias e ações projetuais entre etapas vizinhas, como na segunda iteração em que a conceituação continuou junto com a construção do protótipo, mesclando essas duas etapas.

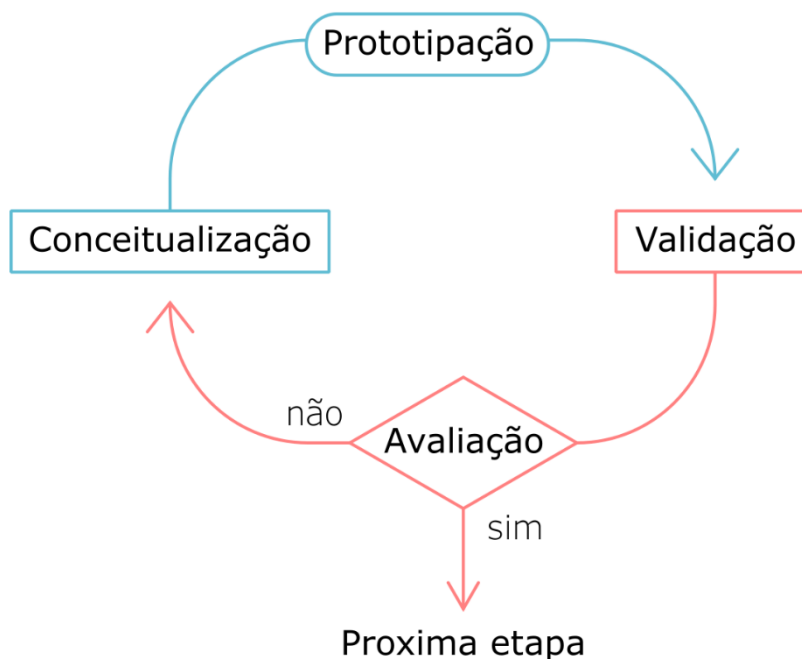
Acreditamos que isto ocorreu devido a não haver um delineamento conciso, principalmente nas etapas de prototipação e avaliação de cada iteração, esse delineamento tende a ser mais difuso nestas etapas. Nota-se que a avaliação geralmente não fica restrita a um momento preciso da iteração, ela acaba ocorrendo a todo momento, pois é difícil no instante em que se está conceituando algum aspecto do jogo, ao mesmo tempo está de certa forma também analisando e avaliando os conceitos gerados. Fazendo com que a etapa de avaliação como proposto no método tem mais uma função de decisor dentro do projeto, pois nelas definimos se a respostas obtidas na validação satisfazem ou não, o problema posto, se satisfazem avança e se não volta e conceitua novamente. Porém o processo e a ação de avaliar e analisar ocorre a todo tempo dentro do ciclo iterativo e do desenvolvimento do projeto.

Estando a etapa da avaliação como proposto pelo método diretamente relacionada à etapa de validação, quase que funcionando como somente uma



etapa, com a avaliação funcionando como um decisor da etapa de validação em que as propostas são testadas. E a etapa de prototipação tem um certo caráter condicional à etapa de conceituação, por estar diretamente relacionada ao conceito, com o protótipo existindo como uma materialização do conceito, para que este possa ser avaliado precisamente e muitas das vezes mesclando essas duas etapas a da prototipação e conceituação, como observada na Figura 39, a etapa da conceituação e prototipação, existe uma relação condicionante, funcionando como uma etapa representada pela cor azul, e a etapa de validação e avaliação, existe uma relação decisória no projeto, funcionando como uma etapa somente, representada pela cor vermelha.

**Figura 39** - O comportamento do método observado no projeto

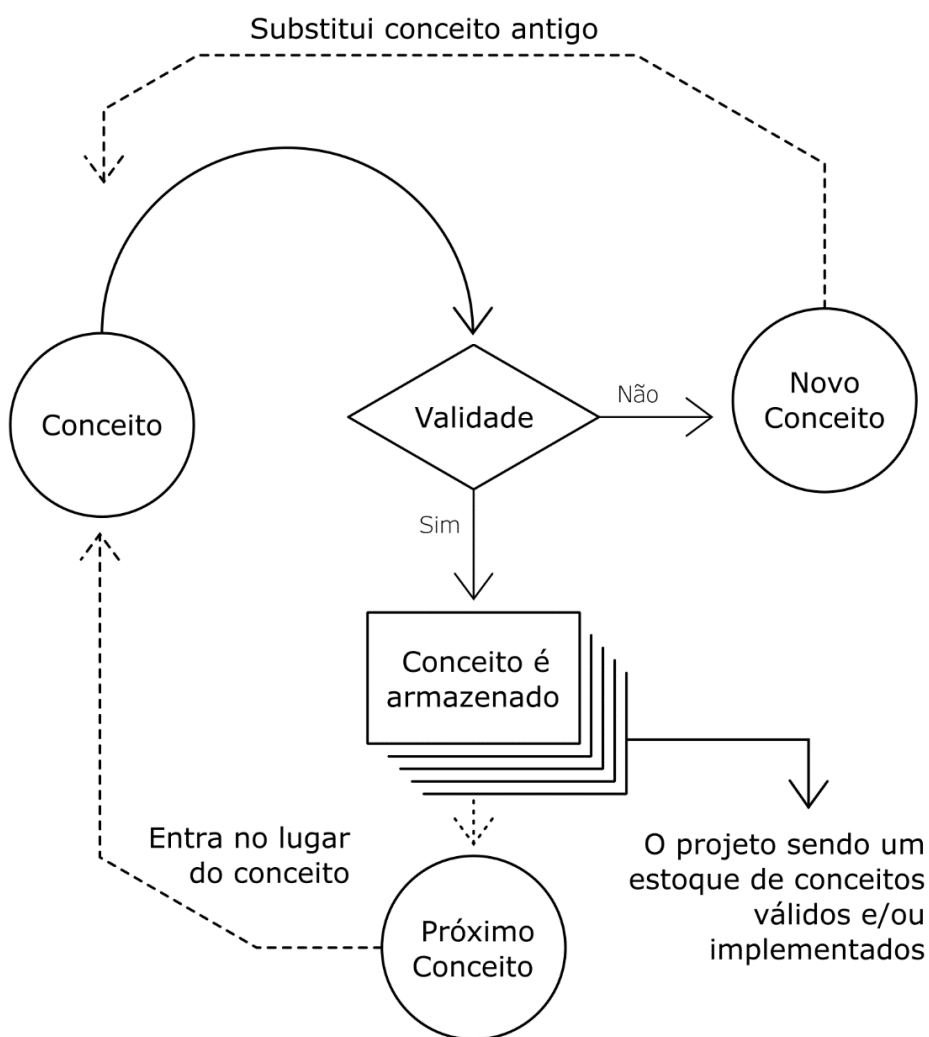


Fonte: Ilustração do próprio autor.

Observou-se que o método possui duas etapas bem definidas (ver Figura 39) que são as etapas de conceituação, em que são gerados os conceitos e propostas de soluções ao projeto, e a etapa de validação, na qual essas propostas e esses conceitos são checados se satisfazem ou não. Analisa-se que o ciclo iterativo gira entre essas duas etapas, pois as outras duas etapas funcionam como um complemento a uma dessas duas (ver Figura 39), ou seja,

a prototipação está diretamente relacionada a conceitos propostos na conceituação, existindo como produto dela mesma, e a avaliação pertence à etapa da validação e funcionando como um decisor da validade dos conceitos propostos, checando se o conceito proposto precisa ser repensado ou avançado para outra área do projeto. O projeto gira entre um ciclo de interação entre essas duas partes, entre o conceito proposto e a validade deste<sup>67</sup> (ver Figura 40).

**Figura 40** - Ciclo de interação entre os aspectos essenciais do desenvolvimento do projeto



Fonte: Ilustração do próprio autor.

<sup>67</sup> Funcionando como um sistema de desenvolvimento de projeto, porém isto está fora do escopo desta proposta.

Necessitando assim que o projetista fique atento a esse delineamento difusos das etapas, para não se perder no desenvolvimento do projeto. Observa-se, por fim, que a mecânica foi se adaptando a cada iteração, revelando ser válido desenvolver mecânicas de jogo por essa abordagem iterativa. Acreditamos que o desenvolvimento de um projeto gira entorno dessas premissas: gerar conceitos e propostas de solução a um problema dado e validar se esses conceitos e essas propostas satisfazem, ou não, o problema posto em questão, sendo o projeto em suma um estoque de conceitos dos quais é julgada a validade (ver Figura 40).

## Referências

ALDOALDOZ. Langton's Ant. Aldoaloz, [S. l.: s. n.], 18 jan. 2009. 1 vídeo (6 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1X-gtr4pEBU>. Acesso em: 18 nov. 2019.

BRITO, E. **An Aesthetic Metric For Multiplayer Turn-Based Games**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação) – Instituto Alberto Luiz Coimbra De Pós-Graduação e Pesquisa De Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

COSTIKYAN, G. **I Have No Words & I Must Design**: Towards a Critical Vocabulary for Games. New York: Interactive Fantasy, 1994.

CSIKSZENTMIHALYI, M. Fluidez, o segredo da felicidade. **TED**, [s. L.], fev. 2004. Disponível em: [https://www.ted.com/talks/mihaly\\_csikszentmihalyi\\_on\\_flow?language=pt-br](https://www.ted.com/talks/mihaly_csikszentmihalyi_on_flow?language=pt-br). Acesso em: 18 nov. 2019

DUARTE, L. **Traços Distintivos de Estratégias em Jogos**. 2015. Dissertação (Mestrado em Design) - Setor de Artes, Comunicação e Design, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2015.

GDC. Through the Grinder: Refining Diablo III's Game Systems. GDC, [S. l.: s. n.], 1 jun. 2018. 1 vídeo (1 h). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Snc7PAQywxk&t=2963s>. Acesso em: 19 out. 2019.

HUNICKE, R.; LEBLANC, M.; ZUBEK, R. MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. In: Proceedings of the Challenges. In: GAME AI WORKSHOP, NINETEENTH NATIONAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 2004, [s. L.]. **Anais** [...]. [s. L.]: GAME AI, 2004. Disponível em: <http://www.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>. Acesso em: 19 out. 2019.

MACKLIN, C.; SHARP, J. **Games, Design and Play**: A detailed approach to iterative game design. [s. L.]: Addison-Wesley Professional, 2016.

SELLERS, M. **Advanced Game Design: A Systems Approach**. [s.l.]: Addison-Wesley Professional, p. 11-165, 2017.

TODD, P. M.; GIGERENZER, G. Précis of Simple heuristics that make us smart. **The Behavioral and brain sciences**, [s. L.], v. 23, n. 5, p. 727-41; out. 2000.