

Samara de Sena

**JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS:
*DESIGN PROPOSITIONS PARA GDDE***

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Araci Hack Catapan

Co-orientador: Prof. Dr. Richard Perassi Luiz de Souza

Florianópolis
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Sena, Samara de

Jogos digitais educativos : design propositions para
GDDE / Samara de Sena ; orientadora, Araci Hack Catapan ;
coorientador, Richard Perassi Luiz de Souza. -
Florianópolis, SC, 2017.
209 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em
Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Inclui referências

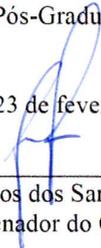
1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. Jogos
educativos. 3. Design de jogos. 4. Game design document.
5. Princípios de aprendizagem multimídia. I. Catapan, Araci
Hack. II. Souza, Richard Perassi Luiz de. III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós
Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. IV. Título.

SAMARA DE SENA

**JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS: *DESIGN PROPOSITIONS*
PARA GDDE**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Florianópolis, 23 de fevereiro de 2017.

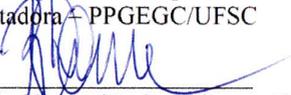


Prof. Roberto Carlos dos Santos Pacheco, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



Prof.^a Araci Haack Catapan, Dr.^a
Orientadora – PPGE/C/UFSC



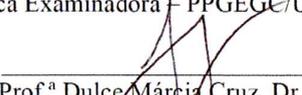
Prof. Richard Perassi Luiz de Souza, Dr.
Coorientador – PPGE/C/UFSC



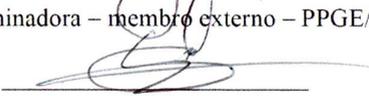
Prof. Ricardo Azambuja Silveira, Dr.
Banca Examinadora – PPGE/C/UFSC



Prof. Francisco Antônio Pereira Fialho, Dr.
Banca Examinadora – PPGE/C/UFSC



Prof.^a Dulce Márcia Cruz, Dr.^a
Banca Examinadora – membro externo – PPGE/UFSC



Prof. Haenz Gutierrez Quintana, Dr.
Banca Examinadora – membro externo – UFBA (Videoconferência)

Ao Peter, meu amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC) e à Universidade Federal de Santa Catarina por me acolherem como estudante e me ensinarem novos conhecimentos.

À minha orientadora, Professora Araci Hack Catapan, por ter acreditado na força do tema escolhido e por aceitar o desafio de orientar este trabalho.

Ao professor Richard Perassi pela coorientação e parceria nos artigos.

Aos professores e colegas do PPGEGC pelos dois anos de conhecimentos compartilhados durante as disciplinas cursadas.

Aos professores André Luiz Battaiola, Dulce Márcia Cruz, Luciane Fadel, Francisco Fialho, Ricardo Azambuja e Haenz Gutierrez Quintana, por emprestarem seu tempo para a leitura deste trabalho e pelas contribuições para sua melhoria.

À minha irmã Laiza e ao meu cunhado Muriel por terem me estimulado a voltar a estudar e me mostrado o caminho que me levou ao PPGEGC.

Aos meus sogros Luiza e Kalika e, especialmente, ao meu marido Peter pelo apoio integral para que este trabalho pudesse ser concluído.

Aos meus cães, Link e Mog, pela companhia durante o solitário processo de escrita.

Aos instrutores Daniel, Camila e Cíntia por me mostrarem que a saúde física é fundamental para a melhoria do trabalho intelectual.

Às empresas *Hoplon Infotainment*, *Xmile Learning* e *Cat Nigiri* por terem gentilmente cedido os documentos de *design* que foram fundamentais para a realização desta pesquisa.

Half the fun is plan to plan.
(Tim Burton)

RESUMO

O desenvolvimento de jogos digitais é uma atividade complexa e interdisciplinar que envolve atores de diversas áreas em uma intensa troca de conhecimentos. Na indústria do entretenimento, o desenvolvimento desses jogos conta com diversas etapas e processos que otimizam a produção dos artefatos. Entre esses processos se destaca a elaboração de uma diversidade de documentos de desenvolvimento, tendo como principal o *Game Design Document* (GDD), que registra o conhecimento gerado sobre o jogo, auxiliando na memória e comunicação dos atores envolvidos. Esse conhecimento, porém, é produzido de maneira informal e acaba ficando restrito aos estúdios de desenvolvimento, que não dispõem de padrão ou de bibliografia consistente para referência. O formato do GDD, portanto, varia de acordo com a equipe e o escopo de cada projeto. Jogos educativos, por sua vez, são em sua maioria produzidos no contexto acadêmico por pesquisadores que não possuem contato ou acesso ao conhecimento produzido na indústria do entretenimento. Esse distanciamento entre os dois mundos traz prejuízos à indústria, pois quando precisam desenvolver algo para a educação encontram dificuldade na comunicação com a área pedagógica, em contrapartida, na academia, falta acesso à *expertise* de desenvolvimento que já é consolidada na indústria do entretenimento. Nesse contexto, constata-se que o compartilhamento de conhecimento entre os dois universos, indústria e academia, pode contribuir para a melhoria da qualidade dos jogos educativos. Esta pesquisa, do tipo aplicada e descritiva, é ancorada pela *Design Science* e utiliza como método a *Design Science Research* (DSR). Tem como objetivo criar *design propositions* para o desenvolvimento de jogos digitais educativos, no modo de um *template* para a elaboração do GDD. Inicialmente, através de pesquisa bibliográfica, foram reunidos, tanto conhecimentos sobre *game design*, no intuito de aprofundar os conhecimentos que permeiam sua concepção, quanto conhecimentos sobre os princípios de aprendizagem multimídia, com o objetivo de aprimorar a elaboração de jogos digitais educativos no tocante à aprendizagem. A partir desse escopo teórico, foram elaboradas categorias de *design*. Essas categorias serviram, inicialmente, como instrumento para a análise de GDDs concedidos por três empresas de desenvolvimento de jogos, situadas em Florianópolis – Santa Catarina: (1) GDD do jogo Mid-Core *Apocalypse Party's Over*, da empresa *Hoplon Infotainment*; (2) GDD do jogo educativo infantil *Mistério dos Sonhos I*

– *O Chamado dos Guardiões*, da empresa *Xmile Learning*; e (3) GDD do jogo casual para dispositivos móveis *Kitty Kitchen*, da empresa *Cat Nigiri*. Dessa análise foram extraídos indicadores de boas práticas. A partir das categorias de *design*, dos princípios de aprendizagem multimídia e das boas práticas extraídas dos documentos analisados, o artefato foi desenvolvido. O resultado é apresentado na forma de um *template* para o *Game Design Document* Educativo – GDDE, que é generalizável e adaptável para diversos perfis de projetos de jogos digitais educativos.

Palavras-chave: Jogos Educativos. Design de Jogos. Game Design Document. Princípios de Aprendizagem Multimídia.

ABSTRACT

The development of digital games is a complex and interdisciplinary activity that involves actors from several areas in an intense knowledge exchange. In the entertainment industry, the development of these games relies on various stages and processes that optimize the production of artifacts. Among these processes, the elaboration of a diversity of documents stands out, in which *Game Design Document* (GDD) is the main one by registering the knowledge generated about the game, what consequently helps at the memory and communication of the actors involved. This knowledge, however, is produced in an informal way and ends up restrict to development studios that do not dispose of a pattern or a bibliography consistent as reference. GDD format, thus, varies according to the team and the scope of each project. Educational games, in turn, are mostly produced in the academic context by researchers that are not in contact or have access to the knowledge produced in the entertainment industry. This distance between two worlds brings losses to the industry, because when they need to develop something for education they find difficulty when communicating with the pedagogical area; conversely, in the academia, there is a lack of access to the development expertise that is already consolidated in the entertainment industry. In this context, it appears that the knowledge sharing between two universes, industry and academia, can contribute for the quality improvement of educational games. The present research, an applied and descriptive study, is based on *Design Science* and uses *Design Science Research* (DSR) as method. This study aims at creating design propositions for the development of educational digital games, by means of using a template for the elaboration of GDD. At first, through a bibliographical research, knowledge was compiled both from game design – in order to deepen knowledge that permeates their conception – and from principles of multimedia learning, with the aim of improving the elaboration of educational digital games in relation to learning. From this theoretical scope, design categories were elaborated. These categories served, initially, as an instrument for the analysis of GDDs given by three game development companies located in Florianópolis, state of Santa Catarina (Brazil): (1) GDD from the Mid-Core game *Apocalypse Party's Over*, from the *Hoplón Infotainment* Company; (2) GDD from the child educational game *Mistério dos Sonhos I – O Chamado dos Guardiões* (“Mystery of Dreams I – The Guardians’ Call”), from the *Xmile Learning* Company; and (3) GDD from the casual game for portable devices *Kitty Kitchen*, from the *Cat Nigiri* Company. As a result of this analysis,

indicators of good practices were extracted from the data. From the design categories, the principles of multimedia learning and the good practices extracted from the analyzed documents, the artifact was then developed. The result is presented as a template for *Educational Game Design Document* – EGDD, which can be generalized and adapted for several profiles of educational digital games' projects.

Keywords: Educational Games. Game Design. Game Design Document. Principles of Multimedia Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de GDD no formato texto.	688
Figura 2 – Exemplo de GDD na formato texto com imagens.	6969
Figura 3 – Exemplo de GDD com diagrama de fluxo de telas.	70
Figura 4 – Exemplo de GDD com <i>beat chart</i> para organização dos níveis.	71
Figura 5 – Tétrade elementar dos jogos.	722
Figura 6 – Portal para <i>Nexus</i> no jogo <i>World of Warcraft</i>	78
Figura 7 – Diferença de dimensões entre os jogos <i>Popeman</i> (bidimensional) e <i>Adventurezator</i> (tridimensional).	788
Figura 8 – Esquema narrativo do método “cordão de pérolas”.	83
Figura 9 – Esquema narrativo com múltiplos caminhos e finais.	84
Figura 10 – Triângulo da estranheza.	86
Figura 11 – Layouts de níveis.	97
Figura 12 – Armadura que incorpora a barra de vida do jogo <i>Dead Space</i>	101
Figura 13 – Inventário do jogo <i>World of Warcraft</i>	103
Figura 14 – Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia.	104
Figura 15 – Canais de processamento de imagens e sons.	1088
Figura 16 – modelo CBGD.	115
Figura 17 – Esquema de aprendizagem do jogo <i>ECOPET</i>	121
Figura 18 – Interface do jogo <i>ECOPET</i>	122
Figura 19 – Telas do jogo <i>Volcanic Riddles</i>	124
Figura 20 – Etapas de condução desta pesquisa com base na DSR.	131
Figura 21 – Etapas da revisão sistemática.	133
Figura 22 – Resultados da revisão sistemática.	135
Figura 23 – Categorias de <i>design</i> para a análise dos GDDs e elaboração de GDD educativo.	13939
Figura 24 – <i>Screenshot</i> do jogo <i>Apocalise Party's Over</i>	144
Figura 25 – Tela inicial do jogo <i>Mistério dos Sonhos 1 – O Chamado dos Guardiões</i>	150
Figura 26 – <i>Screenshot</i> do jogo <i>Kitty Kitchen</i>	155
Figura 27 – Frequência das informações por GDD, conforme categorias de <i>design</i>	159
Figura 28 – Fundamentos do GDDE.	164

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação de trabalhos do PPGE GC semelhantes em relação ao tema ou aos objetivos desta pesquisa.	34
Quadro 2 – Diferenças entre os cinco interesses predominantes para os públicos masculino e feminino.	45
Quadro 3 – Codificação dos estudos incluídos por eixo temático. .	111
Quadro 4 – Estratégias de busca utilizadas na revisão sistemática da literatura.	134
Quadro 5 – Análise do GDD do jogo <i>Apocalise Party's Over</i>	144
Quadro 6 – Análise do GDD do jogo <i>Mistério dos Sonhos 1 – O Chamado dos Guardiões</i>	150
Quadro 7 – Análise do GDD do jogo <i>Kitty Kitchen</i>	155
Quadro 8 – <i>Template</i> para GDDE.	165

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GDD – *game design document*

GDDE – *game design document* educativo

DSR – *Design Science Research*

PPGEGC – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento

PC – computador pessoal

RPG – *role-playing game*

MMOG – *massively multiplayer online game*

MMORPG – *massively multiplayer online role-playing game*

MMORTS – *massively multiplayer online real time strategy*

MMOFPS – *massively multiplayer online first-person shooter*

IA – inteligência artificial

QA – *quality assurance*

IARC – *International Age Rating Coalition*

PVP – *player versus player*

NPC – *non-player character*

HUD – *heads-up display*

UI – *user interface*

GLOSSÁRIO

ASSET – termo técnico utilizado pela indústria de desenvolvimento de jogos para designar objetos ou recursos de jogo de qualquer natureza: arte, interface, áudio. Não existe uma tradução literal para o termo em português.

BUG – termo utilizado no desenvolvimento de *software* para designar uma falha ou defeito do sistema.

CUTSCENE – sequência narrativa não interativa, inserida em meio ao *gameplay*, que contextualiza a história do jogo.

ENGINE – *software* ou editor através do qual o jogo é produzido. O termo *game engine* (motor de jogo) surgiu no meio da década de 1990, quando a empresa *Id Software* começou a licenciar o *software* usado para produzir os jogos *Doom* e *Quake*, permitindo a outras empresas que usassem esse *software* para produzir seus próprios conteúdos, não precisando criar o seu próprio do zero (NOVAK, 2008).

FOG – efeito atmosférico que simula névoa, normalmente utilizado para disfarçar baixa resolução de textura ou problema de carregamento de *assets*.

GAMEPLAY – pode ser definido como o “conjunto de escolhas, desafios ou consequências que os jogadores enfrentam enquanto navegam em um ambiente virtual de jogo” (NOVAK, 2008, p. 182, tradução nossa). O *gameplay* define o funcionamento do jogo e a forma como o jogador irá interagir com o seu sistema.

LOOK & FEEL – o termo abrange o conjunto de elementos audiovisuais do jogo.

MID-CORE GAMERS – perfil de jogadores que possuem algum conhecimento prévio sobre jogos, mas que não se configuram como jogadores *hardcore*.

SKIN – nos jogos, o termo *skin* (pele) refere-se a uma textura aplicada a um *asset*, que pode aparecer tanto na forma de uma textura bidimensional aplicada a uma tela de interface, quanto na forma de uma modificação física, roupa ou armadura de personagem ou objeto.

STAKEHOLDERS – conjunto de atores envolvidos em um projeto. No contexto desta pesquisa, abrange pesquisadores, desenvolvedores, investidores, agências de pesquisa e fomento e publicadoras.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	25
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA	27
1.2 OBJETIVOS	29
1.2.1 Objetivo Geral	29
1.2.2 Objetivos Específicos	29
1.3 JUSTIFICATIVA	30
1.4 METODOLOGIA	31
1.5 ADERÊNCIA AO EGC	33
1.6 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	35
2 JOGOS DIGITAIS	37
2.1 CLASSIFICAÇÃO DOS JOGOS DIGITAIS	39
2.2 PÚBLICO DOS JOGOS DIGITAIS	43
2.3 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DOS JOGOS DIGITAIS...	47
2.4 EQUIPES DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS ...	52
2.5 DOCUMENTOS DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS	59
2.5.1 Documento de conceito (<i>game concept</i>)	60
2.5.2 Documento de proposta de jogo (<i>game proposal</i>)	62
2.5.3 Game design document (GDD)	66
2.5.3.1 Tipos de GDD	67
2.6 ELEMENTOS ESSENCIAIS DOS JOGOS DIGITAIS	72
2.6.1 Estética	73
2.6.2 Mecânica	77
2.6.3 Narrativa	82
2.6.4 Tecnologia	89
2.7 COMPONENTES DOS JOGOS DIGITAIS	91
2.7.1 Personagens	91
2.7.2 Mundo	94
2.7.3 Interface	99
2.8 TEORIA COGNITIVA DA APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA	104
2.9 ANÁLISE DE METODOLOGIAS PARA O <i>GAME DESIGN</i> EDUCATIVO	110
2.9.1 Propostas de novas metodologias para o <i>game design</i> educativo	112
2.9.2 Descrições de <i>design</i> de jogos educativos e uso de metodologias adaptadas de outras áreas do conhecimento	118
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	129
3.1 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DESTA PESQUISA	130

3.1.1	Identificação do problema	131
3.1.2	Conscientização do problema	132
3.1.3	Revisão sistemática da literatura	132
3.1.4	Identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas	136
3.1.5	Proposição de artefatos para resolver problema específico .	138
3.1.6	Projeto e desenvolvimento do artefato	140
3.1.7	Generalização para uma classe de problemas e comunicação dos resultados	140
4	ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	143
4.1	ANÁLISE DO GDD DO JOGO APOCALYPSE PARTY'S OVER – EMPRESA HOPLON INFOTAINMENT	143
4.2	ANÁLISE DO GDD DO JOGO MISTÉRIO DOS SONHOS 1: O CHAMADO DOS GUARDIÕES – EMPRESA XMILE LEARNING	149
4.3	ANÁLISE DO GDD DO JOGO <i>KITTY KITCHEN</i> - EMPRESA <i>CAT NIGIRI</i>	155
4.4	DISCUSSÃO SOBRE A ANÁLISE DOS DOCUMENTOS	160
5	DESIGN PROPOSITIONS PARA O GDDE	163
5.1	TEMPLATE PARA O GAME DESIGN DOCUMENT EDUCATIVO (GDDE).....	165
5.2	RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS PARA O USO DO TEMPLATE PARA GDDE	177
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	181
	REFERÊNCIAS	185
	ANEXO A – três páginas do GDD do jogo <i>Apocalypse Party's Over</i>, cedidas pela empresa <i>Hoplon Infotainment</i>	193
	ANEXO B – três páginas do GDD do jogo <i>Kitty Kitchen</i>, cedidas pela empresa <i>Cat Nigiri</i>.....	197
	ANEXO C – três páginas do GDD do jogo <i>Mistério dos Sonhos 1 – O Chamado dos Guardiões</i>, cedidas pela empresa <i>Xmile Learning</i>	201

1 INTRODUÇÃO

A publicação e o consumo de jogos digitais educativos têm se expandido exponencialmente e seu alcance abrange desde iniciativas institucionais – com a criação de jogos destinados ao uso em salas de aula com a mediação de educadores –, quanto casuais – com a produção de jogos educacionais comerciais vendidos ou distribuídos gratuitamente em lojas de aplicativos ou em portais na *web*. Os últimos relatórios *Horizon Report* apontam o uso de *games*, gamificação¹ e aprendizagem baseada em jogos digitais como tendências para a educação a partir de 2012 no ensino fundamental e médio das escolas brasileiras (JOHNSON et al., 2012); a partir de 2014 nas escolas da Europa (JOHNSON et al., 2014); e a partir de 2015 nas escolas da Ásia (BECKER et al., 2016) e no ensino superior brasileiro (FREEMAN et al., 2015).

Nesse contexto, a aprendizagem baseada em jogos digitais está em fase de consolidação, tendo a internet como principal meio de distribuição. Ela está de acordo com os estilos de aprendizagem das gerações atuais e futuras, é motivadora, por ser divertida e versátil, e pode ser adaptada a qualquer tipo de disciplina, informação ou habilidade a ser aprendida (PRENSKY, 2012).

Mesmo nos jogos de entretenimento, a aprendizagem é um aspecto intrínseco e aprender a jogar é um processo muito apreciado pelos jogadores, que precisam aprender as regras e como otimizá-las para melhorar suas chances de vitória (ADAMS, 2014). Corroborando com Adams (2014), Gee (2005) também enfatiza que “bons jogos” possuem, em sua essência, princípios de aprendizagem.

No cenário acadêmico, o debate sobre a eficiência desses jogos no processo de aprendizagem é polêmico. No entanto, para que sejam eficientes, esses artefatos precisam estar alinhados em termos de qualidade com jogos de entretenimento, aos quais os estudantes já estão acostumados enquanto consumidores dessas mídias. Para que isso aconteça, um jogo educativo precisa apresentar um bom *design*. Nesse sentido, conhecimentos próprios da indústria do entretenimento, somados a conhecimentos da área da Educação sobre como tornar a aprendizagem mais efetiva, são importantes para embasarem a criação dos artefatos.

¹ A gamificação consiste no “processo de utilização de pensamento de jogos e dinâmica de jogos para engajar audiências e resolver problemas” (ZICHERMANN apud ALVES, 2014, p. 26).

Independentemente de ser objeto de pesquisa ou produto de entretenimento, o *game design*² é uma atividade inerentemente interdisciplinar, abrangendo conhecimentos e profissionais de diversas áreas que trabalham cooperativamente no desenvolvimento do jogo. Nesse contexto, os jogos comerciais aos quais as gerações atuais de estudantes estão habituados são, em geral, produzidos por grandes empresas, que contam com experiência no desenvolvimento, recursos humanos e financeiros compatíveis com a complexidade de seus produtos e portfólios recheados de jogos de sucesso.

No entanto, recursos financeiros e grandes equipes não são requisitos suficientes para a produção de jogos de qualidade. Os jogos independentes, ou *indie games*³, comprovam que com poucos recursos humanos e financeiros também é possível fazer jogos motivadores. Este é o caso do *Minecraft*⁴, que, apesar de ser um dos jogos mais populares da atualidade, foi concebido inicialmente por um único desenvolvedor, Markus "Notch" Persson⁵, que trabalhou solitariamente em cima de suas ideias. Isso comprova que, para que um jogo educativo seja produzido, recursos humanos e financeiros são importantes, mas não determinantes. No entanto, o conhecimento sobre *game design* é essencial para que um jogo educativo seja interessante e motivador.

Os jogos educativos são, em geral, produzidos no contexto acadêmico por pesquisadores. Estes nem sempre conseguem ter acesso ao mesmo nível de conhecimento desenvolvido dentro das empresas, que já possuem anos de experiência na produção desses artefatos. Portanto, muito desses jogos acabam focando no conteúdo educacional em detrimento dos elementos de *design* que são típicos dos jogos digitais. Esse fenômeno acaba retirando desses produtos elementos importantes que compõem a linguagem própria da mídia e podem fazer com que os estudantes, que são muitas vezes ávidos consumidores de jogos de entretenimento, se cansem muito rápido e acabem encarando os jogos educativos como mais uma tarefa escolar.

Nesse sentido, o conhecimento sobre *game design* aplicado aos jogos de entretenimento, bem como sobre os processos utilizados no seu desenvolvimento, somados a conhecimentos que aprimoram a

² Optou-se por manter os termos *game design* e *game design document* em inglês, pois é a forma como a indústria brasileira de desenvolvimento de jogos adota a terminologia.

³ Abreviação utilizada para jogos independentes.

⁴ Disponível em: <<https://minecraft.net/pt-br/>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

⁵ Um breve resumo sobre sua história pode ser encontrado na Wikipedia. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Markus_Persson>.

aprendizagem proporcionada pelos jogos educativos, é uma demanda urgente no ambiente acadêmico.

A indústria de entretenimento pode fornecer ferramentas essenciais para os pesquisadores que atuam ou desejam atuar no desenvolvimento de jogos educativos. No entanto, para que esses conhecimentos sejam aplicados da forma adequada, é necessário que sejam documentados corretamente na etapa de pré-produção dos projetos. A documentação se destaca por ser uma etapa crucial para a organização das tarefas e equipes, estando inserida, segundo Novak (2008), nas fases de conceito, pré-produção e produção dos jogos. A documentação possui duas funções: a de garantir o entendimento dos papéis dos membros da equipe no processo de desenvolvimento e também a de convencer outros *stakeholders*, como publicadoras e investidores, a tornarem o projeto uma realidade (NOVAK, 2008). Entre os documentos gerados no processo de desenvolvimento de um jogo digital, destaca-se o *game design document* (GDD) que é o documento mais importante e abrangente, pois guia todas as equipes de desenvolvimento, garantindo que todos tenham uma visão unificada e consistente do produto.

Esta pesquisa objetiva subsidiar os pesquisadores na produção de GDDs para o *game design* educativo, contribuindo para o desenvolvimento de jogos no contexto acadêmico, preservando um conteúdo pedagógico de qualidade, mas que também sejam desafiadores e interativos, tanto quanto são os jogos de entretenimento.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

Os jogos educativos já são, há algum tempo, utilizados na prática de aprendizagem baseada em jogos digitais. Porém, essa popularização não garante a qualidade dos artefatos oferecidos aos estudantes, pois, por inúmeras razões, muitos desses artefatos ainda encontram-se aquém da qualidade dos jogos de entretenimento com os quais os estudantes estão habituados a interagir.

Essa diferença de qualidade deve-se, em parte, pela falta de diálogo entre indústria de entretenimento e academia. A segmentação existente na própria indústria e mercado de jogos digitais dificulta ainda mais esse diálogo (BAHIA, 2016). Na indústria, jogos vêm sendo desenvolvidos já há algumas décadas, enquanto no universo acadêmico esta é uma tendência bem recente. Uma melhor comunicação entre a indústria e a academia, e o compartilhamento de conhecimentos acumulados em anos de erros e acertos pelas empresas desenvolvedoras podem ser de grande importância para os pesquisadores que desenvolvem jogos educativos. A

falta de experiência dos desenvolvedores de jogos educativos, na academia, resulta no risco de enfatizar demasiadamente o conteúdo pedagógico em detrimento das características motivadoras que são próprias dos jogos digitais. A indústria, por desconhecer o pedagógico, corre também o risco de enfatizar demasiadamente o *gameplay*, desconsiderando os processos de aprendizagem.

A dificuldade se instaura quando desenvolvedores precisam dialogar com os pedagogos, já que pensam de forma diferenciada. Os primeiros acreditam que o entretenimento pode contribuir para aprendizagem, em contraponto, os docentes acreditam que as narrativas devem ter um enfoque em conteúdos escolares. “Jogos para aprender e jogos para divertir”, como se não fosse possível articular esses dois prazeres. (ALVES, 2008, p. 04).

Esse desalinhamento entre os jogos educacionais e os jogos de entretenimento contribuem para uma produção de jogos educacionais de baixa qualidade, que se preocupam em enfatizar os conteúdos pedagógicos em detrimento de questões próprias do *game design*, como interface, qualidade gráfica, *gameplay* e interatividade (ALVES, 2008). Conseqüentemente, esse cenário resulta em prejuízo para os pesquisadores que utilizam esses jogos educativos, pois esses artefatos com qualidade abaixo do que estão habituados os sujeitos que nasceram imersos na cultura digital não despertam o mesmo interesse e retenção que os jogos de entretenimento conseguem alcançar (ALVES, 2008). Dessa forma, no projeto de jogos digitais educativos, conhecimentos de *Game Design* e de *Educação* devem trabalhar juntos para garantir a qualidade dos artefatos. Para tanto, os profissionais de ambas as áreas devem se ouvir, aprender com as diferenças e atuar de forma colaborativa e interdisciplinar (BAHIA, 2016).

A recorrência de jogos digitais educativos pouco consistentes se deve, em grande medida, a percalços de diálogo. Artistas, pedagogos, designers, cientistas da computação e outros especialistas envolvidos nesse tipo de produção relutam em largar os jargões de sua área de formação e têm dificuldade de compreender as motivações político-sociais e as proposições

filosófico-culturais dos colegas de equipe. (BAHIA, 2016, p. 79).

O estudo dos jogos (*game studies*) tem alcançado maior expressão no meio acadêmico e perpassa diversas áreas do conhecimento. Porém, a predominância desses estudos se dá, sobretudo, sobre os impactos dos jogos na cognição e aprendizagem humanas, sendo esporádicos os estudos que tratam do *design* desses artefatos. Considerando que os jogos digitais educacionais são artefatos destinados à disseminação de conhecimentos sobre diversas habilidades e disciplinas, observa-se a necessidade de estudos mais aprofundados sobre metodologias para sua concepção e desenvolvimento. Nesse contexto, esta pesquisa propõe um estudo sobre os conhecimentos que permeiam a concepção projetual de jogos digitais, enfocando nos elementos que são abordados no *game design document* (GDD). Busca-se, então, responder a seguinte pergunta de pesquisa: como desenvolver um GDD para jogos educativos?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

- Criar *design propositions* para o desenvolvimento de jogos digitais educativos, com base em um *template* para a elaboração do *game design document* educativo (GDDE).

1.2.2 Objetivos Específicos

- Descrever os elementos essenciais dos jogos digitais.
- Elencar os componentes dos jogos digitais.
- Estudar a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia, e propor sua aplicação na elaboração de GDD para jogos digitais educativos.
- Analisar diferentes tipos de GDDs desenvolvidos e utilizados por empresas desenvolvedoras de jogos digitais de Santa Catarina, buscando o levantamento de boas práticas.
- Desenvolver *design propositions* para o GDDE.
- Apresentar as *design propositions* na forma de um *template* generalizável para vários perfis de projetos de jogos digitais educativos.

1.3 JUSTIFICATIVA

Em dias atuais, o *game design* deixou de ser atividade exclusiva da indústria de entretenimento, pois com a expansão da pesquisa sobre jogos para a educação, as universidades têm desempenhado um importante papel no desenvolvimento desses artefatos, amparadas por agências financiadoras e editais de pesquisa. Nesse âmbito, o distanciamento entre os dois mundos traz prejuízos à indústria, pois quando precisam desenvolver algo para a educação possuem dificuldade na comunicação com a área pedagógica; em contrapartida, na academia, falta acesso à *expertise* de desenvolvimento que já é consolidada pelos anos de experiência acumulados pela indústria do entretenimento. Nesse contexto, constata-se que o compartilhamento de conhecimento entre os dois universos, indústria e academia, pode contribuir para a melhoria da qualidade dos jogos educativos.

Atuar como desenvolvedora de jogos desde 2003, em diversos perfis de empresas, desde grandes estúdios, até empresas independentes e desenvolvedores de jogos educativos em Florianópolis, Santa Catarina⁶, me fez buscar entender melhor essa questão dos jogos educativos. Nesse tempo de atuação direta como diretora de arte e artista em diversos jogos, tive a oportunidade de vivenciar pessoalmente o distanciamento que existe entre indústria e academia no tocante ao compartilhamento do conhecimento sobre o *game design*. Observei também a lacuna existente sobre o conhecimento relacionado aos processos de documentação para a criação dos jogos, bem como as consequências negativas vividas por empresas que não se preocuparam em cumprir essa importante etapa da pré-produção.

Este projeto surgiu dessa inquietação pessoal ao transitar pelos dois universos e perceber o quanto a indústria pode contribuir com a academia, compartilhando suas práticas e vice-versa. Nesse sentido, uma das práticas pode ser a documentação de *design*, que no contexto da indústria, é uma atividade imprescindível. Mesmo sendo uma questão básica para as empresas, é ainda na maioria das vezes uma atividade

⁶ A região de Florianópolis é referência nacional no desenvolvimento de jogos digitais, conhecida por um conjunto de empresas que formam o SC Games - polo de empresas catarinenses de *games*, *mobile* e entretenimento digital. O polo é dirigido pela Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia (ACATE). Isso torna Santa Catarina o quarto estado brasileiro em quantidade de empresas que se dedica ao setor de jogos digitais (GEDIGAMES, 2014). Em janeiro de 2016, a IGDA-Floripa, comunidade voltada aos desenvolvedores de jogos digitais, publicou um mapeamento com um total de 32 empresas catarinenses atuantes no setor, somente em Florianópolis e região (IGDA-FLORIPA, 2016).

informal, sem padrão ou fontes bibliográficas consistentes. Por outro lado, a prática acadêmica tem a contribuir com a indústria, pois é aí que se pratica a sistematização de conhecimentos e proposição de metodologias.

Esta pesquisa busca promover uma melhor aproximação entre os conhecimentos da indústria e os da academia, no que diz respeito ao desenvolvimento de jogos educativos, pela criação de um *template* para a elaboração do principal documento envolvido no desenvolvimento de jogos – o GDD.

1.4 METODOLOGIA

Esta pesquisa, segundo sua natureza, enquadra-se no tipo aplicada (GERHARDT; SILVEIRA, 2009; KELINGER, 1980, CERVO; BERVIAN, 1983; CRESWELL, 2007), pois a meta é buscar soluções para problemas concretos contribuindo com soluções práticas. Quanto ao referencial epistemológico, está ancorada pela *Design Science*, sendo um paradigma adequado quando se busca realizar pesquisas que tratam da produção de artefatos, do estudo de projetos ou de pesquisas orientadas à solução de problemas (SIMON, 1996). Quanto à sua finalidade, é uma pesquisa descritiva, pois descreve um determinado fenômeno e estabelece suas variáveis (GIL, 2008). Em relação aos procedimentos, utiliza a pesquisa bibliográfica a partir de livros e artigos científicos já elaborados, e também a pesquisa documental, pois também acessa fontes que não receberam tratamento analítico prévio (GIL, 2008). Quanto à análise dos dados, enquadra-se como uma pesquisa qualitativa, pois emprega diferentes estratégias de investigação, métodos de coleta, análise e interpretação dos dados. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador é peça fundamental, pois coleta os dados pessoalmente por meio de exames de documentos, cria um quadro holístico sobre o tema estudado e constrói seus próprios instrumentos para a análise e interpretação dos dados (CRESWELL, 2009).

A abordagem metodológica desta pesquisa é guiada pela *Design Science Research* (DSR), por ser um método que fundamenta a condução da pesquisa quando o objetivo a ser alcançado é a proposta de um artefato ou a prescrição de solução para um problema. Essa metodologia objetiva o entendimento do problema e a produção de artefatos para transformar situações e propor soluções, aproximando a teoria e a prática (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

Para a condução da pesquisa, algumas etapas foram adaptadas da metodologia proposta por Dresch et al. (2015) para pesquisas que se fundamentam na DSR:

- **Identificação do problema:** nesta etapa o problema de pesquisa foi contextualizado por meio da introdução da pesquisa, da apresentação da problemática e da justificativa que explicita as motivações da autora em abordar o tema em estudo.
- **Conscientização do problema:** nesta etapa foi feita a pesquisa bibliográfica, tendo em vista reunir conhecimento sobre *game design*, bem como sobre as contribuições da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (CLARK; MAYER, 2016) para o *design* de artefatos multimídia.
- **Revisão sistemática da literatura:** nesta etapa foi realizada uma revisão sistemática visando a localizar estudos que já tenham desenvolvido artefatos similares ao proposto neste trabalho.
- **Identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas:** como na etapa anterior não foram localizados estudos similares, esta etapa se ocupou da realização de pesquisa documental em três empresas desenvolvedoras de jogos de entretenimento. Foram coletados GDDs de três perfis diferenciados de projetos para análise e extração de boas práticas para servirem de base para o artefato proposto.
- **Proposição dos artefatos para resolver problema específico:** esta etapa se ocupou da elaboração de categorias de *design* a partir da sistematização do conhecimento obtido no referencial teórico. Essas categorias serviram, inicialmente, para a análise dos documentos coletados na etapa anterior. Dessa forma, foi possível evidenciar boas práticas apresentadas pelas três empresas em seus processos de documentação. Em um segundo momento, essas categorias de *design*, somadas às boas práticas extraídas dos GDDs analisados e do conhecimento acerca da aprendizagem multimídia, serviram de referência para a elaboração do artefato proposto na próxima etapa.
- **Projeto e desenvolvimento do artefato:** esta etapa se ocupou da elaboração do artefato, tendo como fundamentação as categorias de *design*, os princípios de aprendizagem multimídia e as boas práticas extraídas dos GDDs analisados em etapa anterior. O artefato proposto, por sua vez, é composto por um conjunto de

*design propositions*⁷, que são contribuições teóricas generalizáveis para situações e problemas similares (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015). As proposições elaboradas nesta pesquisa são apresentadas na forma de um *template* de GDDE para a elaboração de jogos educativos.

• **Generalização para uma classe de problemas e comunicação dos resultados:** a metodologia DSR tem como premissa a generalização dos artefatos produzidos, tendo em vista sua utilidade em situações similares (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015). Dessa forma, o artefato proposto nesta pesquisa é generalizável e adaptável ao projeto de jogos educativos de diversos gêneros e perfis de público. Outra premissa da metodologia é a comunicação dos resultados para alcançar o máximo de pesquisadores que se interessem pelo mesmo tema (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015). Este objetivo será alcançado através da publicação de artigos, bem como da escrita e apresentação da dissertação de mestrado.

1.5 ADERÊNCIA AO EGC

Este trabalho propõe um estudo sobre o *game design* educativo enquanto mídia disseminadora do conhecimento, concebida como resultado de um trabalho interdisciplinar que alinha conhecimentos das áreas de educação e entretenimento. Sendo assim, o trabalho enquadra-se na área de concentração Mídia do Conhecimento, pois a mesma visa ao “desenho, desenvolvimento e avaliação de mídia voltada a catalisar a habilidade de grupos de pensar, comunicar, apreender, e criar conhecimento” (PPGEGC, 2016), estando “fundamentada na convicção de que as tecnologias podem catalisar melhorias e transformações no aprendizado, e que o estudo de tais ferramentas deve ser inserido no contexto dos fins educacionais a que se propõe satisfazer” (PPGEGC, 2016).

Ainda em relação à Educação, a área de Mídia do Conhecimento visa a formar estudantes aptos a atuar “no desenho, implementação e acesso de inovações educacionais ancoradas no uso de tecnologia” (PPGEGC, 2016). Portanto, a proposição de artefatos para a concepção de jogos digitais educativos é um tipo de pesquisa aderente aos objetivos do PPGEGC.

⁷ O termo *design propositions* é utilizado em inglês pelos autores, portanto, optou-se por mantê-lo dessa forma nesta pesquisa.

Sobre a adequação da identidade do trabalho dentro do PPGE GC, foram encontrados, em relação aos objetivos, seis trabalhos que buscaram gerar diretrizes, modelos ou metodologias ou mesmo estudar o processo de concepção e desenvolvimento de mídias do conhecimento, sendo que, entre eles, um trata especificamente de jogos digitais educativos. Em relação à temática, foram encontrados outros três trabalhos que tratam de jogos educativos, conforme mostra o quadro 1.

Quadro 1 - Relação de trabalhos do PPGE GC semelhantes em relação ao tema ou aos objetivos desta pesquisa.

Estudos sobre concepção, desenvolvimento e/ou geração de diretrizes / modelos / frameworks para a criação de mídias do conhecimento.
BECKER, V. Concepção e desenvolvimento de aplicações interativas para televisão digital. Florianópolis, 2006. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.
BRAGA, M. C. G. Diretrizes para o design de mídias em realidade aumentada: situar a aprendizagem colaborativa <i>online</i> . Florianópolis, 2012. Tese. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.
LINDNER, L. H. Diretrizes para o design de interação em redes sociais temáticas com base na visualização do conhecimento. Florianópolis, 2015. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.
SILVA, A. R. L. Diretrizes de design instrucional para elaboração de material didático em EaD: uma abordagem centrada na construção do conhecimento. Florianópolis, 2013. Tese. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.
Estudos sobre concepção, desenvolvimento e/ou geração de diretrizes / modelos / frameworks para a criação de jogos digitais.
JAPPUR, R. F. Modelo conceitual para criação, aplicação e avaliação de jogos educativos digitais. Florianópolis, 2014. Tese. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.
LOPES, M. C. Um framework para a produção de jogos de empresas aplicados ao desenvolvimento de liderança com base na complexidade. Florianópolis, 2011. Tese. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.
Estudos sobre jogos digitais e aprendizagem.
SAVI, R. Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento. Florianópolis, 2011. Tese. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.
MENEGHEL, F. Verificação da aprendizagem de operações matemáticas a partir de jogos interativos multimídia: o caso dos alunos

da casa São José. Florianópolis, 2008. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

BOHN, C. S. A mediação dos jogos eletrônicos como estímulo do processo ensino-aprendizagem. Florianópolis, 2008. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.
--

Fonte: Banco de Teses e Dissertações do EGC. Disponível em:
<<http://btd.egc.ufsc.br>>.

1.6 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

O primeiro capítulo do trabalho é dedicado à contextualização da pesquisa, por meio da introdução, da explicitação do problema de pesquisa, dos objetivos e da justificativa.

O segundo capítulo apresenta o referencial teórico norteador da pesquisa, abrangendo o universo do *game design*, desde a conceituação inicial dos jogos digitais, os tipos de jogos, aspectos de desenvolvimento ligados à formação de equipes e etapas de desenvolvimento, até a conceituação dos elementos essenciais e componentes que caracterizam os jogos digitais. Este capítulo também apresenta a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (CLARK; MAYER, 2016) e o resultado da revisão sistemática da literatura feita para esta pesquisa.

O terceiro capítulo trata da metodologia da pesquisa norteadora dessa dissertação. Nele, a *Design Science Research* (DSR) é apresentada, bem como as etapas que foram seguidas até que os resultados fossem alcançados.

O quarto capítulo apresenta a análise documental dos três GDDs coletados.

O quinto capítulo explicita o resultado da pesquisa, através da apresentação das *design propositions* que foram elaboradas na forma de um *template* para o GDDE.

O sexto capítulo apresenta a conclusão geral e recomendações para trabalhos futuros.

2 JOGOS DIGITAIS

Ao longo do tempo, muitos autores têm empreendido esforços para conceituar o que são jogos. Um dos mais clássicos é Johan Huizinga que, mesmo tendo escrito o seu texto original em 1938, mantém sua definição de jogos atual e muito citada na literatura. O autor expõe que jogos são atividades praticadas por humanos e animais, na medida em que as crianças e os filhotes brincam para se divertir e melhorar suas habilidades. Essas atividades proporcionam tensão, alegria e divertimento, encerram um determinado sentido e possuem uma função significativa (HUIZINGA, 2012).

Huizinga (2012) pontua algumas características que são inerentes aos jogos. A primeira delas é a de que o jogo é uma atividade voluntária e livre, que jamais é imposta por uma necessidade física ou dever moral. O jogo nunca é uma tarefa obrigatória, por isso, geralmente, é praticado nos momentos de ócio, nas horas livres, com os amigos ou familiares (HUIZINGA, 2012).

Outra característica do jogo é a de ser uma “evasão da vida real para uma esfera de atividade com orientação própria” (HUIZINGA, 2012, p. 11). No universo da criança, é representado pelo “faz de conta”, o brincar de ser outra pessoa, em outro contexto. No entanto, esse faz de conta não impede que o jogo seja praticado com seriedade e entusiasmo, pois o jogo tem o potencial de absorver o jogador, sendo uma espécie de intervalo na vida real. “Ele se insinua como atividade temporária, que tem uma finalidade autônoma e se realiza tendo em vista uma satisfação que consiste na própria realização” (HUIZINGA, 2012, p. 12).

O jogo se distingue da vida real tanto pelo lugar, quanto pela duração que ocupa, sendo jogado dentro de certos limites de tempo e de espaço. A limitação espacial é mais proeminente do que a temporal, pois um jogo “acontece no interior de um campo previamente limitado, de maneira material ou imaginária, deliberada ou espontânea” (HUIZINGA, 2012, p. 13). O mundo do jogo é temporário, dedicado à prática de uma atividade específica e é regido pelas suas próprias regras, sendo um mundo com ordem específica e absoluta, que introduz uma perfeição temporária na vida cotidiana e caótica. Nesse sentido, os jogos têm regras que determinam o que vale dentro do seu tempo e espaço delimitados. “Dentro do círculo do jogo, as leis e os costumes da vida cotidiana perdem validade” (HUIZINGA, 2012, p. 15).

Um jogo é uma experiência interativa, onde, a partir de um contexto limitador, dois ou mais tomadores de decisões fazem ações para alcançar seus objetivos (FISHER, 2015; ABT, 1970). Esses tomadores de

decisão, os jogadores, “interagem diretamente para frustrar os objetivos uns dos outros” (CRAWFORD, 2003, p. 8).

Os jogos digitais, por sua vez, assumem uma pluralidade de formas e são projetados para muitas plataformas que se baseiam em recursos computacionais, como computadores pessoais, consoles, dispositivos móveis e *arcades*. Esses jogos podem ser projetados, tanto para serem jogados por um único jogador, quanto para pequenos grupos ou até grandes comunidades virtuais. (SALEN; ZIMMERMAN, 2012a).

Nos jogos digitais, o computador é o seu meio físico, representa seus materiais, assim como outros tipos de jogos utilizam outros materiais para serem produzidos. Ao ser confrontado com o computador, o *designer* de jogos precisa entender como utilizar esse recurso para criar uma interação lúdica e significativa (SALEN; ZIMMERMAN, 2012a).

Salen e Zimmerman (2012a) apontam quatro características exclusivas das mídias digitais que o *designer* pode aproveitar ao criar jogos digitais. A primeira delas é a **interatividade imediata, mas restrita**, que se refere ao *feedback* imediato e interativo que a tecnologia proporciona aos jogos. Nesse sentido, a tecnologia permite que o *gameplay* aconteça em tempo real e reaja dinamicamente às ações do jogador. A segunda característica é a **manipulação das informações**, que considera a mídia digital como uma máquina com grande capacidade enciclopédica (MURRAY, 2003), capaz de armazenar uma grande quantidade de dados. Sendo assim, pela sua capacidade de armazenagem, processamento e renderização aos jogos digitais é permitido o uso simultâneo de imagens, sons, textos, áudio, vídeo, animações, e outras formas de dados. A terceira característica apontada pelos autores é chamada de **sistemas complexos e automatizados**, que permite automatizar procedimentos que facilitam as disputas e a progressão dos jogos sem a interferência direta do jogador sobre seus componentes, algo que não seria possível em contextos analógicos. A última característica elencada pelos autores é a da **rede de comunicação**, que se refere à facilidade propiciada pelos jogos digitais de promover a comunicação entre os jogadores, mediada digitalmente. Esta última característica ganha evidência em jogos com multijogadores que agregam pessoas de longas distâncias em espaços sociais compartilhados com dezenas ou milhares de jogadores, proporcionando a elas que joguem juntas, organizem suas jogadas e se comuniquem em tempo real.

Então, um jogo digital é um jogo jogado em uma tela digital de algum tipo (PETRY, 2016), é projetado para ser utilizado em um sistema computacional que oferece as quatro características apontadas por Salen e Zimmerman (2012a) e, assim como outros tipos de jogos, também

possui regras que nem sempre são claras para o jogador no início do jogo. Pode envolver conflitos, na forma de antagonistas, que podem ser representados pela inteligência artificial (IA) do jogo, por outros jogadores ou pela organização de eventos aleatórios. Pode ter objetivos, por vezes aparentes desde o início, ou emergentes à medida que o jogo acontece. Pode, ainda, oferecer pontos iniciais e finais. E sua maioria envolve a tomada de decisões (PETRY, 2016).

2.1 CLASSIFICAÇÃO DOS JOGOS DIGITAIS

Assim como outras mídias do entretenimento, existem certas características técnicas que organizam os jogos digitais em categorias dentro da própria mídia. As classificações mais comuns se dão em relação às plataformas para os quais são desenvolvidos e também aos gêneros que os caracterizam.

As plataformas se referem ao *hardware* no qual o jogo é acessado, ou seja, sua mídia física. Os *arcades* são as plataformas de jogos na forma de cabines, e foram responsáveis pela popularização dos *videogames*. O primeiro jogo de *arcade*, *Computer Space*, foi produzido em 1971, e inspirou toda uma geração de jogos para essa plataforma, que se tornou muito popular na década de 80 (ROGERS, 2014). Até hoje ainda é possível encontrar essas plataformas em bares e parques.

Consoles são plataformas de videogames que também começaram a ser desenvolvidas na década de 70, porém, com a característica de que podem ser usadas em casa. Esses dispositivos contam com um microprocessador que permite que uma mídia física do jogo seja executada através da transmissão de um sinal para uma TV ou monitor (ROGERS, 2014). Muitos consoles atuais possuem, ainda, lojas virtuais que disponibilizam jogos via *download*, sem que o usuário precise comprá-lo em mídia física. Essas plataformas também são encontradas na forma de **consoles portáteis** com tela, processador e controle, cabendo na mão e podendo ser carregados para qualquer lugar. Os consoles atuais contam com gráficos realistas e controles sofisticados, além de acessórios como óculos, instrumentos musicais e controles de movimento que visam a aumentar a imersão do usuário nos jogos.

Em paralelo ao desenvolvimento de jogos para consoles, jogos para **computadores pessoais** (PC) também começaram a ser desenvolvidos na década de 70, com a característica de utilizarem o teclado e o *mouse* do computador no lugar de controles. Nos dias atuais, com o avanço do processamento gráfico, esses jogos se tornaram mais detalhados, envolventes e complexos (ROGERS, 2014) e alcançam o

mesmo nível de realismo e efeitos gráficos dos jogos de console. Além disso, o computador permitiu ainda o desenvolvimento de jogos que permitem que milhares de usuários de todo o mundo se conectem no mesmo mundo virtual simultaneamente, como é o caso dos jogos no estilo *massively multiplayer online games* (MMOG).

Nos dias atuais ganham destaque, ainda, os jogos para **dispositivos móveis**, como *tablets* e celulares. A disseminação desses dispositivos permitiu que um número maior de pessoas tivesse acesso aos jogos digitais e essa popularização mudou a forma como estes passaram a ser produzidos e distribuídos. Antes, para produzir um jogo de console, eram necessárias grandes equipes, com altos orçamentos e a distribuição era um processo restrito aos grandes estúdios, que têm privilégios de acesso às principais publicadoras. Hoje em dia, equipes pequenas conseguem produzir e distribuir seus jogos digitais de forma desburocratizada, disponibilizando-os diretamente nas *app stores*⁸, sem a necessidade de mediação por publicadoras especializadas.

Independente da plataforma para a qual são desenvolvidos, os jogos podem, ainda, variar em relação ao seu **gênero**. Porém, nos jogos, essa classificação não se refere ao tipo de tema ou história e sim ao seu formato e à maneira como o jogador interage com o seu sistema (ROGERS, 2014).

Jogos de **ação** focam na coordenação olho/mão e habilidades do jogador (ROGERS, 2014). Neles, o jogador precisa destruir inimigos de forma rápida, enquanto evita ser destruído por eles (NOVAK, 2008). Entre seus subtipos, destacam-se o jogo de plataforma, no qual o jogador precisa se mover de forma rápida, geralmente pulando e correndo por um cenário, desviando de inimigos e coletando itens; e o *shooter*, que focaliza o combate entre o jogador e outros personagens (NOVAK, 2008). Este, por sua vez, permite atirar projéteis uns nos outros através de diversos tipos de armas (ROGERS, 2014). Entre os jogos de ação encontram-se ainda os *jogos de corrida*, nos quais jogadores disputam com outros personagens no papel de veículos, geralmente carros, em diversos tipos de estradas e terrenos; e os *jogos de luta*, nos quais os jogadores controlam um avatar que desafia outros personagens através de lutas, combinando ataques e movimentos (NOVAK, 2008).

No gênero **aventura**, o jogador é um explorador que percorre o mundo do jogo cheio de desafios e tesouros. O objetivo principal é a coleta desses tesouros. Nesses jogos, o jogador vai usando objetos para

⁸ Lojas virtuais que distribuem jogos digitais e outros aplicativos, tais como *Google Play* e *App Store* da *Apple*.

desbloquear novas áreas e ter acesso a outros cenários (NOVAK, 2008). Esses jogos são focados em personagens, gerenciamento de inventário, história e resolução de *puzzles* (ROGERS, 2014).

O *puzzle*, por sua vez, é um gênero caracterizado por jogos pequenos, baseados em lógica, observação e resolução de padrões (ROGERS, 2014). Pode aparecer como parte de outros jogos, como os de aventura, e não são baseados em personagens, possuindo pouca ou nenhuma história (NOVAK, 2008).

No gênero *role-playing game* (RPG), os jogadores assumem o papel de guerreiros, magos, curandeiros, elfos ou ladrões, em um universo de fantasia, no qual exploram masmorras e enfrentam monstros como ogros e dragões (NOVAK, 2008).

Jogos do gênero **simulação**⁹ buscam replicar sistemas, máquinas, veículos e experiências, usando regras do mundo real (NOVAK, 2008). São usados tanto para entretenimento, quanto na forma de jogos sérios, para treinamento com diversas finalidades. Nesse gênero são populares os jogos de simulação de veículos, nos quais os jogadores pilotam tanques, aviões e até mesmo caminhões, por meio de controles que simulam o funcionamento real desses veículos; há os jogos de simulação de processos¹⁰, em que os jogadores criam e gerenciam um mundo, que pode ser uma fazenda, uma cidade, ou até mesmo um parque temático (ROGERS, 2014); e jogos de esportes, que são simulações baseadas em competições esportivas de diversas modalidades, desde jogos tradicionais, como o futebol, até esportes radicais, como *snowboarding*.

Os jogos do gênero **estratégia** baseiam-se em pensamento e planejamento (ROGERS, 2014). São inspirados em jogos de tabuleiro, nos quais os jogadores precisam gerenciar um número limitado de recursos para atingir um objetivo (NOVAK, 2008). Esse tipo de jogo não enfoca no personagem do jogador e sim nos seus recursos, que podem ser tropas em uma guerra, ou armas posicionadas em um cenário. Esse gênero conta ainda com subtipos, como os jogos de estratégia baseada em turnos, nos quais o jogador só pode atuar de acordo com intervalos de tempo predeterminados; e os de estratégia em tempo real (RTS¹¹), nos quais o jogador não possui intervalo de tempo, precisando lidar com a pressão para tomar as decisões de jogo (NOVAK, 2008).

⁹ Também podem ser encontrados pela sigla SIMS (NOVAK, 2008).

¹⁰ Também conhecidos *construction and management SIMS* (simuladores de construção e gerenciamento), *god* (pelo fato de que o jogador “brinca” de deus) ou *toy games* (jogos de brinquedo). (NOVAK, 2008).

¹¹ Sigla para real time strategy.

Os *massively multiplayer online games* (MMOG) são jogos que surgiram com o avanço da internet e que possuem vastos mundos virtuais que permitem o acesso simultâneo de muitos jogadores, em várias partes do mundo. Além disso, são caracterizados por serem jogos colaborativos, nos quais os jogadores se associam a grupos organizados¹² para alcançarem objetivos juntos. Os MMOGs possuem vários subgêneros, que são, geralmente, híbridos com outros gêneros de jogos, como os *massively multiplayer online role-playing game* (MMORPG)¹³, *massively multiplayer online first-person shooter* (MMOFPS)¹⁴ e *massively multiplayer online real time strategy* (MMORTS)¹⁵.

Além disso, existem ainda outros gêneros que se apropriam de características dos gêneros supracitados. Entre esses destacam-se os **jogos educativos**, que não possuem como finalidade primária o entretenimento, mas a aprendizagem de um conteúdo ou habilidade. Esses jogos são, em geral, voltados a públicos jovem ou infantil (ROGERS, 2014) e utilizam características de *gameplay* de variados gêneros. Próximos aos jogos educativos estão os chamados **jogos sérios**, que são voltados para o treinamento de procedimentos ou habilidades, mas que são diferentes dos educativos pela sua natureza social ou corporativa.

Entre os gêneros mais recentes existem ainda os **jogos casuais**, popularizados pelos consoles portáteis, redes sociais e dispositivos móveis e que podem apresentar variados tipos de *gameplay* e graus de complexidade. Um exemplo de jogos casuais são os jogos rítmicos, nos quais os jogadores precisam acompanhar um ritmo musical para alcançar as pontuações. Nesse contexto, também ganham expressão os jogos de realidade aumentada, que incorporam acessórios periféricos para aumentar a imersão do jogador no *gameplay*, caso dos *Oculus Rift*¹⁶.

Essas classificações servem para caracterizar os jogos em relação ao seu tipo, porém, assim como acontece com outras mídias, esses também se diferenciam em relação ao tema e a estética. Assim como livros e filmes, jogos podem ter humor e um visual estilizado e colorido, ou optar por um visual realista e uma história dramática, sendo mídias muito versáteis.

¹² Esses grupos podem aparecer sob diversas denominações, dependendo do tema do jogo. No jogo de temática medieval *World of Warcraft* são conhecidos como *Guildas*, enquanto no jogo espacial *Eve Online* são conhecidos como corporações.

¹³ Jogos massivos online com características de RPG.

¹⁴ Jogos online massivos de tiro em primeira pessoa.

¹⁵ Jogos massivos online de estratégia em tempo real.

¹⁶ Disponível em: <<https://www3.oculus.com/en-us/rift/>>.

2.2 PÚBLICO DOS JOGOS DIGITAIS

Um *designer* deve entender o público para o qual está desenvolvendo o jogo. Para isso, deve adotar a perspectiva do jogador, não apenas de forma física, mas também mental, projetando-se na sua mente, tentando entender como esse jogador vê, ouve e pensa (SCHELL, 2015). O maior desafio para o *designer* de jogos ocorre quando ele precisa criar um jogo para um público-alvo que é muito distante de sua vivência pessoal, como, por exemplo, quando um *designer* jovem do sexo masculino deve criar um jogo para o público feminino e adolescente.

Segundo Schell (2015), no *game design* o público-alvo é caracterizado sobretudo em relação ao gênero e à idade. Para facilitar essa classificação, o autor sugere nove faixas demográficas para usuários de jogos:

- 0-3 anos – infantil: crianças dessa idade são muito interessadas em brinquedos, mas ainda não conseguem interagir com desafios e resolução de problemas típicos dos jogos digitais.
- 4-6 anos – pré-escolar: aqui as crianças começam a despertar o interesse por jogos. Os jogos para esta faixa etária são muito simples e geralmente jogados juntos com os pais.
- 7-9 anos – crianças: nesta faixa de idade as crianças já estão na escola e começam a aprimorar a aptidão para leitura e para a resolução de problemas. O interesse por jogos aumenta, pois é a fase em que as crianças começam a realizar as próprias escolhas sobre jogos e brinquedos que gostam e não gostam.
- 10-13 anos – pré-adolescentes: essa é uma fase de muitas mudanças cognitivas, na qual as crianças passam a pensar de forma mais profunda sobre o que estão fazendo e a lidarem com maior número de detalhes. Nesta idade, as crianças começam a cultivar paixão pelos seus interesses pessoais e, sobretudo, entre os meninos, muitos desses interesses são os jogos digitais.
- 13-18 anos – adolescentes: nesta fase há uma maior diferenciação entre as preferências de meninos e meninas. Meninos tendem a focar em jogos e competições, enquanto as meninas se interessam pela comunicação e por assuntos do mundo. Ambos os gêneros gostam de experimentar novos interesses e isso pode ser explorado através de jogos digitais.
- 18-24 anos – jovens adultos: esta faixa etária se caracteriza como sendo o primeiro estágio da vida adulta. Nela, os usuários jogam

menos que os adolescentes, porém, possuem tempo e dinheiro, o que os torna grandes consumidores de jogos digitais. No geral, este público é mais exigente em relação aos jogos que escolhem.

- 25-35 anos – adultos na faixa dos vinte e trinta anos: para este grupo o tempo se torna mais precioso, pois é nesta faixa etária que os adultos começam suas famílias. Nesta idade, os adultos tendem a se tornar usuários de jogos casuais ou mesmo começam a jogar junto de seus filhos. Por outro lado, uma parte deste grupo tornam-se jogadores *hardcore*, tendo os jogos digitais como um primeiro *hobby*. Este público caracteriza-se por consumir muitos jogos e por serem formadores de opiniões nas redes sociais.
- 35-50 anos – adultos na faixa dos trinta e quarenta anos: esta é a fase na qual os adultos estão mais focados nas famílias e carreiras e acabam consumindo jogos casuais, em sua maioria. Porém, com o crescimento dos filhos, são os adultos desta faixa etária que tomam as decisões sobre compra de jogos mais caros, muitas vezes priorizando jogos que possam servir como entretenimento para a família toda.
- 50+ – cinquenta ou mais: com a saída dos filhos de casa, estes adultos possuem mais tempo livre e tendem a procurar por novas experiências de entretenimento em jogos. Nos jogos digitais, esta faixa etária procura pelo componente social, como os oferecidos pelos jogos MMORPG.

Outro aspecto a ser observado quando se cria um jogo para um determinado público são os diferentes interesses, gostos e habilidades entre os gêneros feminino e masculino. Nesse sentido, Schell (2015) enumera cinco principais interesses predominantes nos jogos em relação aos gêneros (Quadro 2).

Quadro 2 – Diferenças entre os cinco interesses predominantes para os públicos masculino e feminino.

Cinco interesses predominantes para os homens	
1.	Domínio: homens gostam de dominar conhecimentos. Não é necessário que seja um domínio sobre algo importante ou útil, mas é necessário que seja algo desafiador. Para as mulheres, o domínio sobre um conhecimento só é relevante quando este possui um propósito, um significado.
2.	Competição: Homens gostam de competições e desafios entre si. Para as mulheres, a sensação de derrota bem como a sensação de fazer o outro perder é tão ruim que se sobressai à boa sensação de ganhar.
3.	Temática relacionada à destruição: homens gostam, desde muito pequenos, da sensação obtida pela destruição de coisas. Essa característica fica evidente quando um menino, ao brincar de montar bloco, se divertir mais com o momento de derrubar a estrutura montada do que efetivamente de montá-la.
4.	Desafios espaciais: desafios que envolvem a navegação em espaços tridimensionais são mais intrigantes para homens, enquanto podem ser frustrantes para mulheres.
5.	Aprendizagem por tentativa e erro: homens tendem a aprender por tentativa e erro, não gostando de ler regras e manuais. Esse aspecto é interessante para a construção de interfaces que exijam experimentação para serem aprendidas.
Cinco interesses predominantes para as mulheres	
1.	Emoção: mulheres gostam de experiências que exploram a riqueza da emoção humana.
2.	Mundo real: mulheres tendem a gostar mais de entretenimento que façam conexão significativa com temas do mundo real, enquanto homens preferem temas de fantasia.
3.	Temática relacionada a cuidado: mulheres gostam de temas ligados ao cuidado, tanto com <i>pets</i> , quanto com outros personagens humanos. Personagens com poderes de cura são especialmente apelativos para este público.
4.	Desafios verbais: enquanto os homens gostam mais de desafios espaciais, mulheres possuem habilidades verbais mais desenvolvidas e gostam mais de desafios ligados a textos e diálogos.
5.	Aprendizagem por exemplos: enquanto homens preferem tentativa e erro, as mulheres gostam de aprender pelo exemplo, portanto são fortes adeptas a utilizar tutoriais para saberem o que fazer nos desafios.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Schell (2015).

Porém, não são somente os fatores demográficos, como gênero e idade, que influenciam as preferências dos jogadores. Schell (2015) também destaca os fatores intrínsecos que criam outras formas de agrupamento de usuários, esses fatores são conhecidos como psicográficos e estão ligados ao estilo de vida das pessoas, por exemplo, pessoas que gostam de animais de estimação ou fãs de um determinado esporte. Contudo, muitos fatores psicográficos não são concretos e estão relacionados aos elementos que proporcionam prazer e motivação aos usuários. Para alcançar uma maior parcela desse público, o *game designer* Marc Leblanc criou uma taxonomia na qual propõe oito prazeres associados aos jogos (SCHELL, 2015), sendo eles:

- Sensação: envolve o uso dos sentidos, como apreciar algo belo, ouvir música, ou cheirar ou provar algum alimento gostoso. Nos jogos, o prazer da sensação está diretamente associado à estética.
- Fantasia: é o prazer de vivenciar um mundo imaginário. Nos jogos, descreve o prazer que o jogador experimenta ao se imaginar como alguém que não é, por meio do uso de um avatar.
- Narrativa: está associada ao prazer do jogador em vivenciar um arco dramático, uma sequência de eventos.
- Desafio: é considerado o principal prazer associado ao *gameplay*, já que a resolução de problemas é uma das principais características dos jogos digitais.
- Parceria: associado às características de companheirismo, cooperação e ao senso de comunidade oferecidos por alguns jogos.
- Descobrimto: é a característica de buscar e encontrar algo novo, proporcionada pelos jogos. Pode estar associada à exploração do mundo do jogo ou à exploração de algum recurso ou estratégia de *gameplay* que não era conhecido.
- Expressão: está associado ao prazer da autoexpressão e ao prazer de criar coisas. Nos jogos este prazer é explorado no poder dado aos jogadores para customizar seus próprios avatares e para criar e compartilhar seus próprios níveis através de editores.
- Submissão: é o prazer de entrar no mundo do jogo, de vivenciá-lo como se fosse real, de fazer parte de seu conjunto de regras e significados.

Partindo da observação do comportamento de jogadores, o *game designer* Richard Bartle, propõe outra taxonomia, composta por quatro

categorias de arquétipos associados aos prazeres vivenciados pelos jogadores durante o *gameplay* (SCHELL, 2015):

- Conquistadores (*Achievers*): são jogadores que têm como principal prazer a conquista de objetivos de jogo.
- Exploradores (*Explorers*): são jogadores que gostam de explorar e descobrir tudo sobre o mundo do jogo.
- Socializadores (*Socializers*): são interessados na socialização com outros jogadores.
- Lutadores (*Killers*): seu maior interesse é competir e derrotar outros personagens, sejam eles outros jogadores ou não. São, segundo Schell (2015), jogadores que gostam de um misto dos prazeres de competição e de destruição.

As taxonomias apresentadas dão uma noção sobre os principais prazeres que motivam um jogador a escolher um determinado jogo digital, porém, essas categorias não cobrem toda a complexidade das motivações e prazeres humanos envolvidos no ato de jogar. Sendo assim, é necessário que, para cada jogo que se pretende desenvolver, faça-se uma profunda pesquisa com os usuários que irão utilizá-lo.

2.3 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DOS JOGOS DIGITAIS

O desenvolvimento de jogos digitais integra diversas áreas do conhecimento. Este trabalho interdisciplinar é complexo e envolve vários profissionais que atuam em diferentes fases de projeto. Segundo Novak (2008), essas fases são: conceito, pré-produção, prototipação, produção, alpha, beta, *gold* e pós-produção. Essas etapas podem variar de acordo com o tamanho do projeto, mas, em geral, mesmo projetos pequenos contam com as etapas de conceito, prototipação, pré-produção e produção. Cada fase é focada em uma série de atividades específicas que, ao serem finalizadas e aprovadas pelos *stakeholders*, dão sequência à próxima fase, e assim por diante, até que o produto final esteja pronto e seja entregue às publicadoras, investidores e usuários finais.

A etapa de **conceito** inicia quando um jogo é idealizado e termina na tomada de decisão sobre seu planejamento e produção. Esta etapa consiste, geralmente, de uma equipe pequena, contando um programador, um produtor, um *designer* e um artista e serve, em linhas gerais, para dar visão sobre a ideia de um jogo para a equipe, tanto de forma escrita, quanto visual (NOVAK, 2008). No conceito são elaborados esboços e

storyboards para ajudar na visualização da proposta do produto a ser desenvolvido. O esforço de trabalho enfoca na identificação do público-alvo e no levantamento de recursos humanos e financeiros que serão necessários para o desenvolvimento do projeto. Como resultado, é elaborado um documento de conceito.

A **pré-produção** descreve as atividades relacionadas ao planejamento detalhado do produto que será desenvolvido. Nela, são produzidos os principais documentos que darão informações detalhadas para as equipes de produção, como o guia de estilo de arte, o plano de produção, o *game design document* e o documento técnico.

A **prototipação** envolve a produção de protótipos do jogo em desenvolvimento. Um protótipo é uma manifestação do *design* que permite a todos os envolvidos interagirem e testarem as funcionalidades e as adequações de um produto, antes mesmo que este seja produzido (ROGERS et al., 2013). O nível de detalhamento de um protótipo pode variar de acordo com o momento do projeto e a finalidade do que se pretende testar, podendo ser de baixa ou alta fidelidade.

Na prototipação de baixa fidelidade são utilizados materiais que podem ser facilmente manipulados e descartados, como cartolinas e papel, para representar as telas e simular o funcionamento de um jogo. Sua finalidade é exploratória, cumprindo o papel de testes rápidos e sem custos de funcionalidades básicas (ROGERS et al., 2013). Entre os protótipos de baixa fidelidade utilizados na pré-produção de jogos, destacam-se os esboços e os *storyboards* (SENA et al., 2016b).

A prototipação de alta fidelidade visa a uma representação que se assemelha ao resultado esperado. Este método é vantajoso para a venda de ideias e para a realização de testes técnicos em produtos próximos a sua finalização. Porém, entre as desvantagens destacam-se: (1) o fato de este tipo de protótipo ser muito demorado para ser construído; (2) os testes geram resultados superficiais, pois são menos focados no conteúdo; (3) esses protótipos, quando são feitos para *softwares*, geram expectativas muito altas sobre o produto; (4) os desenvolvedores tendem a ficar relutantes diante da necessidade de modificações, já que o tempo de produção demandado para sua elaboração é alto; (5) um único *bug* neste tipo de protótipo pode paralisar toda a bateria de testes em realização (ROGERS et al., 2013).

A finalidade da prototipação nos jogos digitais é abrangente e cobre desde os testes de *gameplay* realizados diretamente com usuários, até testes específicos realizados por cada equipe, como interface, arte e programação. Porém, é no *game design* que a prototipação aparece como

uma prática que tem sua importância consolidada pelo uso recorrente (SENA et al., 2016).

Sato (2010) aponta vantagens na prototipação já que ela (1) permite uma maior interação entre o *game design* e o restante da equipe, ampliando a comunicação; (2) permite o teste de ideias e conceitos; (3) auxilia no estudo dos limites físicos e espaciais do jogo; (4) permite verificar os pontos de interação entre o jogo e os jogadores; (5) auxilia nos processos de balanceamento e de progressão de jogo; (6) ajuda na observação e definição das possíveis escolhas do jogador para cada ponto de interação e ação a ser realizada; (7) possibilita o estabelecimento e verificação de *feedbacks* para o jogador; (8) oferece redução de custo e tempo; e (9) permite o balanceamento entre a visão criativa e as condições técnicas e tecnológicas no processo de desenvolvimento do jogo.

Porém, para que um protótipo seja realmente vantajoso para o desenvolvimento de um jogo, é importante que a equipe que irá realizá-lo esteja consciente sobre os objetivos que deseja alcançar com a construção de cada protótipo, de outra forma, todo o trabalho pode se tornar obsoleto (SENA et al., 2016). Para tanto, Schell (2015) enumera oito recomendações para guiar a atividade de prototipação:

1. Responder uma pergunta: todo protótipo deve ser feito para responder alguma pergunta, ou várias. Nesse sentido, a pergunta deve estar clara, do contrário, o protótipo pode tornar-se um desperdício de tempo. O autor também coloca que se deve resistir à tentação de construir protótipos muito complexos, mantendo-se o foco em prototipar em nível suficiente para responder às dúvidas principais sobre o jogo.
2. Esquecer a qualidade: o foco deve ser dado em prototipar apenas o suficiente para responder às perguntas sobre o jogo, mesmo que o protótipo mal funcione, ou não se pareça visualmente com o conceito do produto. Se o objetivo é descobrir problemas e resolvê-los imediatamente, um protótipo muito polido pode ir contra este propósito, escondendo os problemas e gerando uma falsa sensação de segurança.
3. Não se apegar: estar ciente de que a primeira versão feita para o produto nunca será a versão final, mas será um protótipo a ser descartado antes que o produto seja desenvolvido da "maneira correta".
4. Priorizar seus protótipos: quando o desenvolvedor gera uma lista de riscos do projeto, percebe que são necessários vários protótipos para mitigar todos esses riscos. Nesse sentido, deve-se

trabalhar com a priorização dessa lista a fim de começar a prototipação prevendo a resolução dos riscos mais altos.

5. Paralelizar protótipos produtivamente: uma maneira de produzir vários ciclos é trabalhar em mais de um protótipo por vez. Enquanto os engenheiros de sistema produzem protótipos para responder às dúvidas sobre a tecnologia, os artistas podem trabalhar em protótipos de arte, enquanto os *game designers* podem produzir protótipos de *gameplay*. Trabalhar em vários pequenos protótipos simultaneamente ajuda a equipe a responder várias dúvidas de maneira mais eficaz.

6. Não é necessário ser digital: o propósito da prototipação é trabalhar em ciclos rápidos e frequentes. Nesse sentido, retirar a necessidade de uso de *software* é uma maneira de otimizar o processo de prototipação, podendo-se prototipar um jogo através de prototipação de papel ou de um simples *board game*. Essas opções são bem mais rápidas de serem desenvolvidas e conseguem facilmente simular o *gameplay* previsto para a versão digital.

7. Utilizar *engine* pronto para um ciclo rápido: ao contrário do método tradicional de desenvolvimento de *software* – que demanda escrever e compilar o código para daí se obter o jogo, utilizar um *engine* comercial facilita a modificação do jogo enquanto o mesmo é produzido. Esse processo auxilia as equipes a fazerem vários ciclos por dia, melhorando o jogo continuamente.

8. Construir o "brinquedo" antes: independente de aspectos como mecânica e tecnologia, jogos proporcionam objetivos e experiências ricas, focadas em situações que estimulam a resolução de problemas. Trabalhar nas características do jogo a partir da ideia de um brinquedo aumentará a qualidade do jogo, pois ele será duplamente divertido.

A etapa de **produção** é a mais longa e descreve todas as atividades envolvidas no desenvolvimento das funcionalidades do produto, desde o código de programação até os *assets* de arte, além da integração de todos os elementos produzidos dentro do *engine*. O tempo que uma equipe dedica a essa fase varia de acordo com o projeto, podendo durar de 6 meses a 2 anos (NOVAK, 2008).

Na etapa *alpha*, apesar de ainda estar em desenvolvimento, o jogo deve estar jogável do começo ao fim (NOVAK, 2008). É possível que nesta fase o jogo ainda apresente falta de alguns *assets* de arte, mas já deve apresentar o *engine* e a interface completos, o que possibilita que comece a ser testado para a detecção precoce de *bugs*. Assim, a equipe de

testes e controle de qualidade testa cada funcionalidade do jogo a partir de um plano de testes. Além disso, usuários externos também são convidados para sessões controladas de testes de jogo (NOVAK, 2008). Para que essa fase possa acontecer, Novak (2008) recomenda que alguns requisitos de jogo devem estar contemplados: (1) o *gameplay* deve estar funcional do início ao fim; (2) os textos da primeira língua devem estar implementados; (3) a interface básica deve estar pronta, assim como sua documentação complementar; (4) a compatibilidade com as especificações de *hardware* e *software* deve estar funcional; (5) os requisitos mínimos de sistema devem ter sido testados; (6) a compatibilidade com a interface manual¹⁷ deve ter sido testada; (7) o jogo deve possuir *assets* de arte e áudio *placeholder*¹⁸ funcionais; (8) se for o caso, a funcionalidade para multijogadores deve ter sido testada e estar funcional; e (9) o jogo deve conter o rascunho de manual ou tutorial.

A fase **beta** contempla testes mais completos, envolvendo uma quantidade maior de usuários, conhecidos como *beta testes*, que são convidados e recebem acesso *online* ao jogo, podendo testá-lo de suas casas. Nesta etapa, o jogo já conta com todos os *assets* de arte e áudio integrados ao *engine* e todo o processo de produção já finalizado (NOVAK, 2008). Então, o foco da equipe de desenvolvimento está voltado à detecção e eliminação do máximo de *bugs* possível, possibilitando sua estabilização antes que o produto seja lançado (NOVAK, 2008). Esta fase tem como objetivo resolver o máximo de *bugs* e problemas críticos de *performance*. Também é nesse momento que o jogo é testado na plataforma para o qual foi desenvolvido. No caso de jogos para computador, os desenvolvedores realizam testes com diversas configurações de *hardware* para verificar se o funcionamento está dentro do que foi previsto (NOVAK, 2008).

Novak (2008) pontua os requisitos que devem estar completos na fase *beta*: (1) código; (2) conteúdo; (3) textos; (4) navegação e *gameplay*; (5) interface; (6) compatibilidade de *hardware* e *software*; (7) compatibilidade de interface manual; (8) arte e áudio; e (9) manual ou tutorial.

Após ser aprovado na fase *beta*, o que significa ter todos os *bugs* resolvidos e ser aprovado pelos *stakeholders*, o jogo está pronto para a fase **gold**, ou seja, está pronto para a distribuição ao usuário final.

¹⁷ Refere-se à interface física, como controles e *joysticks*.

¹⁸ São *assets* provisórios que ocupam o lugar dos finais enquanto o jogo está em desenvolvimento. Esses *assets* servem para testes de funcionalidades de jogo.

A fase de **pós-produção** se encarrega do lançamento de versões adicionais ao produto que já está em uso. Essas versões podem ser de três tipos (NOVAK, 2008): (1) *patches*, que são versões com pequenas melhorias e correções de *bugs*; (2) *updates*, que são versões gratuitas com conteúdo adicional para a melhoria do jogo; e (3) *expansões*, que são jogos novos, baseados no mesmo tema e nos mesmos personagens do jogo original. As expansões geralmente custam menos para serem produzidas, porém são cobradas por se configurarem como jogos novos.

2.4 EQUIPES DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS

Um estúdio de desenvolvimento é a empresa responsável pela criação de um jogo digital, do conceito e da prototipação, até a produção do produto final (NOVAK, 2008). No entanto, nem todos os jogos são produzidos em empresas especializadas, como é o caso dos jogos educativos que podem ser produzidos em universidades e entidades governamentais.

A criação de jogos digitais é uma atividade inerentemente interdisciplinar, pois sua produção agrega atores das mais diversas áreas do conhecimento, que juntos somam suas habilidades com o objetivo de gerar um produto. No geral, todos os profissionais da área de desenvolvimento de jogos digitais possuem algum grau de conhecimento sobre tecnologia. Um exemplo disso é o uso do *engine* no qual o jogo está sendo desenvolvido, pois para que cada equipe consiga visualizar e testar seu trabalho ela precisa interagir com esta ferramenta. Além disso, todos os profissionais possuem algum conhecimento sobre todas as áreas envolvidas para que possam gerar soluções interdisciplinares mais efetivas. Essa prática interdisciplinar é tão imprescindível que chega a gerar profissionais híbridos, como é o caso do artista técnico.

Não existe um padrão para a quantidade de profissionais necessários no desenvolvimento de um jogo, pois isso varia de acordo com o tipo e tamanho de projeto. Um jogo independente, por exemplo, pode ser feito por apenas um programador e um artista, enquanto jogos comerciais podem ter equipes com centenas de pessoas. A seguir foram agrupadas algumas das funções mais importantes no desenvolvimento de jogos digitais: produção, arte, *design*, programação, teste e controle de qualidade, áudio e, no caso de jogos educativos, *design* instrucional.

Os **produtores** são os profissionais responsáveis por fazerem com que todo o processo envolvido no desenvolvimento de um jogo funcione, garantindo que este seja lançado dentro do prazo e do orçamento inicialmente estipulados. Estes profissionais também são responsáveis

pela comunicação entre as equipes e pelo gerenciamento dos profissionais (NOVAK, 2008). Existem diversos tipos de produtores e seus papéis variam de acordo com o tamanho de equipe e de projeto. Nesse contexto, o produtor executivo é o cargo de produção mais alto, sendo o responsável pelo gerenciamento da produção, protótipo e por dar suporte ao projeto. O produtor é o responsável pelas reuniões entre as equipes e seu trabalho é focado na priorização de tarefas e suporte às equipes, além do gerenciamento dos prazos, contratações, pagamentos, orçamentos e cronogramas. O produtor associado ajuda o produtor em algum projeto particular, provendo pesquisa, interface com a equipe de desenvolvimento e garantindo que todas as áreas de desenvolvimento estão funcionando adequadamente. Já o produtor assistente é responsável por ajudar o produtor associado lidando com a papelada e os requerimentos administrativos referentes ao orçamento e ao cronograma do projeto (NOVAK, 2008).

A equipe de **arte** é a responsável pelo *design* visual de um jogo em desenvolvimento. O *design* visual, no contexto dos jogos digitais, pode ser definido como a apresentação das informações visuais e engloba tanto formas bidimensionais, quanto tridimensionais (RABIN, 2012). A equipe de arte abarca tanto a criação da arte conceitual, quanto a produção dos *assets*, abrangendo os cenários, objetos, efeitos visuais, personagens, interface e toda identidade visual do mundo do jogo.

Segundo Novak (2008), a equipe de arte foca em quatro atividades distintas: (1) desenho (analógico ou digital), (2) modelagem, (3) texturização e (4) animação. Os artistas também optam por se especializarem nas áreas de arte bidimensional ou tridimensional. Os artistas 2D (arte bidimensional) criam e refinam *assets* bidimensionais para o jogo, na forma de texturas para objetos, personagens, interface e cenários, além de serem responsáveis por demandas de arte para a equipe de *marketing*. Os artistas 3D (arte tridimensional), por sua vez, criam e refinam *assets* tridimensionais, como objetos, personagens, cenários (NOVAK, 2008), por meio de *softwares* como *Autodesk 3D Studio Max*¹⁹ ou *Autodesk Maya*²⁰. Entre suas tarefas está a modelagem, o mapeamento²¹ e a iluminação dos *assets* de jogo. Os artistas possuem o conhecimento artístico que trazem da arte tradicional, porém aliam essas

¹⁹ Disponível em: <<http://www.autodesk.com.br/products/3ds-max/overview>>. Acesso em: 27 jul. 2016.

²⁰ Disponível em: <<http://www.autodesk.com.br/products/maya/overview>>. Acesso em: 27 jul. 2016.

²¹ O mapeamento é o processo de planificação do *asset*, que é transformado em uma superfície bidimensional para facilitar o processo de texturização.

habilidades ao conhecimento tecnológico, pois precisam lidar com diversos desafios técnicos em seu trabalho.

A equipe de arte é montada de acordo com o tipo de projeto, podendo ter apenas artistas 2D – no caso de produção de jogos bidimensionais, ou 2D e 3D, no caso de jogos tridimensionais. Dessa forma, existe uma variedade de papéis que os artistas podem desempenhar dentro das equipes.

O diretor de arte é o artista responsável pelo gerenciamento da arte dentro de um projeto de jogo, sendo o responsável pelo cronograma, desenvolvimento, orçamento e contratações. Além disso, também tem a responsabilidade pela criação do estilo visual do jogo e por garantir que todos os artistas da equipe mantenham a coerência com o estilo aprovado. O diretor de arte é também responsável pela melhoria dos processos, da qualidade e da produtividade da equipe de arte (NOVAK, 2008).

O líder de arte é responsável pela supervisão da equipe, atuando também na produção dos *assets*. Em empresas de grande porte, existem líderes de arte separados por especialidade, como líderes diferentes para as equipes de arte conceitual, modelagem, texturização e animação (NOVAK, 2008).

O artista conceitual é responsável pela criação de desenhos e esboços do jogo e atua junto com o diretor de arte na criação do estilo visual. Este artista também produz *storyboards* que são usados durante o processo de desenvolvimento de conceito do produto e que são incluídos na documentação. O principal papel deste artista é a manutenção do baixo custo na visualização do jogo enquanto este ainda não foi desenvolvido, e seu papel é fundamental para uma boa apresentação conceitual do produto para potenciais publicadoras e investidores (NOVAK, 2008).

Dentro das equipes de arte também figuram artistas que atuam em interface entre arte e programação, possuindo conhecimento das duas áreas, estes artistas são conhecidos como artistas técnicos. Sua principal função na equipe é garantir que a qualidade estética dos *assets* esteja de acordo com as limitações técnicas do *engine*. Um bom artista técnico possui a visão de um artista e a forma de pensar de um programador (SCHELL, 2015).

Os artistas de modelagem são responsáveis pela criação de *assets* 3D de estruturas, personagens, objetos e cenários, a partir das artes conceituais bidimensionais. Estes artistas são os responsáveis pela produção e entrega de todos os *assets* finais de jogos de representação

tridimensional, através das tarefas de modelagens das *wire mesh*²², mapeamento, iluminação e aplicação de texturas (NOVAK, 2008).

Os artistas de textura geram mapas bidimensionais que são aplicados aos *wire mesh*. Esses mapas incluem texturas para personagens, cenários, estruturas, objetos e mesmo interfaces (NOVAK, 2008). Estes artistas trabalham a partir da manipulação digital de fotografias, em caso de jogos realistas, ou de pinturas estilizadas criadas em *softwares* de processamento de imagens, com o *Adobe Photoshop*²³.

Os animadores, por sua vez, aplicam movimento aos objetos e personagens de jogo, além disso, são os criadores das *cinematics*²⁴ (NOVAK, 2008). As animações podem ser feitas por *sprites*, no caso de jogos 2D, ou em *softwares* de animação mais sofisticados como os já citados *Autodesk 3D Max* e *Autodesk Maya*, no caso de jogos 3D. Além disso, as técnicas variam de acordo com o tipo de jogo, sendo as mais comuns (1) a clássica técnica de quadro a quadro (*keyframing*), na qual o animador cria cada pose de um movimento manualmente no *software*, gerando a sequência de quadros; e (2) o *motion capture*, na qual os movimentos são capturados de pessoas reais por meio de vestimentas com sensores de movimentos (NOVAK, 2008). Esta última técnica é mais utilizada nos casos de jogos que fazem uso de estética realista, para dar maior veracidade aos movimentos dos personagens.

Os profissionais da equipe de *design* são, por vezes, confundidos com artistas, porém, exercem funções diferentes e muitos *game designers* não possuem nenhuma formação ou habilidade que se relacione com arte. Na área de jogos, os *game designers* são mais próximos da engenharia do que da arte, pois são os profissionais responsáveis pelo projeto dos jogos, ou seja, pela criação de sistemas funcionais. Nesse contexto, muitos *game designers* precisam, em seu trabalho, possuir e aplicar conhecimentos da área de programação (NOVAK, 2008).

Como são os responsáveis pelo projeto dos jogos, os *game designers* precisam de conhecimento de diversas disciplinas, o que os caracteriza como profissionais interdisciplinares. Para dar conta da interdisciplinaridade necessária, a equipe de *design* abarca uma série de cargos e responsabilidades distintas (NOVAK, 2008). O diretor criativo é o profissional que mantém a visão geral do projeto, garantindo que o estilo e o *gameplay* estejam de acordo com o que foi documentado e

²² Designação dada aos modelos tridimensionais durante o processo de modelagem.

²³ Disponível em: <<http://www.adobe.com/br/products/photoshop.html>>. Acesso em: 27 jul. 2016.

²⁴ Sequências animadas dentro dos jogos que dão contexto sobre a narrativa.

inicialmente aprovado. Apesar de estar vinculado à equipe de *design*, este profissional trabalha diretamente com o diretor de arte; o diretor de *design* atua como um gerente de equipe, dando suporte à equipe, trabalhando com a documentação e guiando a equipe na criação dos protótipos de jogo; o líder de *design* supervisiona a equipe de *design* e, ao contrário do diretor de *design*, se envolve diretamente nas tarefas de *design* do jogo. Suas responsabilidades podem envolver o desenvolvimento do *gameplay*, a manutenção da documentação e o *design* de níveis; o *designer de interface* determina a composição, o conteúdo, a navegação e a usabilidade da interface de um jogo²⁵; o *designer de níveis* é responsável pela construção do mundo do jogo, o que abrange desde a construção “física” do universo virtual, quanto o planejamento do *gameplay* dentro desses ambientes. Muitos desses profissionais também se envolvem com a criação das narrativas que se desenrolam dentro desses níveis (NOVAK, 2008).

A equipe de **programação** cria desde a *engine* que será utilizada para a criação do jogo, até todo tipo de base de dados, gráficos e ferramentas que serão utilizadas pelas equipes envolvidas (NOVAK, 2008). Fazem parte desta equipe profissionais com diversos perfis, geralmente com formações relacionadas às áreas de engenharia e computação. Nesse contexto, o diretor técnico cria o *design* técnico do projeto, acompanha a implementação em todas as fases do projeto e seleciona as ferramentas que serão utilizadas no desenvolvimento do jogo; o líder de programação supervisiona a equipe, além de ser envolvido nas tarefas de programação; o engenheiro de programação cria a base a partir do *engine* do jogo e programar o funcionamento dos gráficos e do sistema de detecção de colisão²⁶ entre objetos; o programador de ferramentas cria ferramentas necessárias para que as equipes de arte e *design* consigam integrar seus trabalhos no jogo, desde editores de níveis para auxiliar os *designers* na criação do mundo do jogo, até *plug-ins* para os *softwares* utilizados pela equipe de arte, visando a facilitar o trabalho de criação de *assets*; o programador de gráficos é responsável por programar soluções específicas e solucionar demandas produzidas pela equipe de arte, como animações, efeitos visuais e *shaders*²⁷; o programador de inteligência artificial (IA) foca na criação dos

²⁵ Após estas etapas serem concluídas, este profissional trabalha junto à equipe de arte para o desenvolvimento do *design* visual da interface previamente planejada (NOVAK, 2008).

²⁶ O sistema de colisão envolve checar a intersecção entre objetos do jogo e calcular a trajetória, o tempo e os pontos de impacto entre eles (NOVAK, 2008).

²⁷ *Shaders* são qualidades gráficas e efeitos gerados por programação para simular determinadas qualidades visuais a *assets* de arte.

comportamentos dos objetos e personagens de jogo, programando a forma como estes reagem à interação com os jogadores; o programador de áudio implementa as músicas, os efeitos sonoros e os diálogos dos jogos; o programador de física é responsável pelo desenvolvimento de sistemas de colisões, sistemas de partículas e dinâmica de objetos, como a programação e o comportamento de elementos como água, gravidade, inércia dos objetos e atributos de movimentação de personagens; e o programador de interface atua junto ao *designer* de interface para implementar sistemas gráficos de expansão e de customização de janelas para a interface gráfica de jogo (NOVAK, 2008).

As equipes de **testes** e de **QA**²⁸ (controle de qualidade) normalmente funcionam dentro de um mesmo time. Os profissionais de testes são responsáveis por testarem os jogos em desenvolvimento, por meio de uma planilha de testes e reportar os *bugs* encontrados aos líderes da equipe de testes, através de ferramentas específicas. Testar um jogo envolve jogá-lo antes de este ser lançado ao público, para determinar se ele está “jogável”, ou seja, livre de *bugs*, consistente e divertido (NOVAK, 2008). Os profissionais de testes focam em fatores de diversão, usabilidade e funcionalidade, atuando no papel de primeiros jogadores para a avaliação de um produto. Já os profissionais de QA são responsáveis por estabelecer padrões e procedimentos para as equipes envolvidas no desenvolvimento do produto, atuando no monitoramento de processos e avaliação do produto. Esta equipe também objetiva garantir que o jogo em desenvolvimento permaneça de acordo com o que foi estipulado nas documentações de *design* aprovadas por publicadores e investidores (NOVAK, 2008).

O gerente de testes é um cargo recorrente em empresas de maior porte, sendo responsável pelos cronogramas de testes de diversos projetos simultaneamente. Este profissional trabalha na interface entre os líderes de testes dos projetos em desenvolvimento, com os líderes das demais equipes (NOVAK, 2008).

O líder de testes supervisiona a equipe que testa um determinado jogo, além de se envolver em tarefas corriqueiras. Este profissional é responsável por buscar erros e inconsistências no jogo, sobretudo em relação a problemas com modelos e texturas de *assets* 3D e lógica de jogo. Este profissional também determina a priorização dos *bugs* que devem ser corrigidos (NOVAK, 2008).

No desenvolvimento de jogos digitais, alguns testes são realizados diretamente com os usuários para acompanhar a aceitação, usabilidade,

²⁸ Sigla para *Quality Assurance* (controle de qualidade).

gameplay e fatores de diversão dos jogos em desenvolvimento. Nesse contexto entram os *beta testers* e grupos focais. *Beta testers* são usuários com o perfil do público para o qual o jogo é desenvolvido que se cadastram para jogar uma versão *beta* do jogo diretamente de suas casas, dando *feedbacks* sobre os fatores de diversão e reportando *bugs* (NOVAK, 2008). Os grupos focais são utilizados para testar o jogo observando os usuários (NOVAK, 2008). Nesse sentido, grupos de usuários com o perfil de público-alvo são reunidos para jogar o jogo por um tempo determinado, em ambiente controlado, e dar *feedbacks* durante e ao final da sessão. Essa atividade serve para que os desenvolvedores tenham a oportunidade de observar a interação dos usuários com os produtos e coletar dados diretamente desses usuários.

Outra equipe envolvida no desenvolvimento de jogos digitais é formada pelos profissionais de **áudio**, responsáveis tanto pelas músicas, quanto pelos efeitos sonoros. Todo jogo precisa de áudio, mas nem todos os estúdios de desenvolvimento contam com estes profissionais em suas equipes. Em projetos menores, este trabalho pode ser realizado de forma externa, por meio da contratação de um estúdio especializado. Tanto em equipes internas, quanto externas, o diretor de áudio é responsável pelo gerenciamento do departamento de áudio, contratação de atores e compositores, pela interface com o programador de áudio e, ainda, pela integração adequada dos *assets* de áudio no jogo; o compositor é o profissional que escreve as músicas para as cenas de um jogo. É comum que este profissional seja contratado externamente, por demanda; o *designer* de som é o responsável pela criação dos efeitos sonoros e sons ambiente de um jogo, e também pela integração desses efeitos dentro do *engine* (NOVAK, 2008); e os artistas de voz (atores) emprestam suas vozes para as narrações e os diálogos dos personagens (RABIN, 2012). Em geral estes últimos são contratados externamente, por meio de estúdios especializados.

Equipes de jogos destinados à aprendizagem podem conter, além dos profissionais supracitados, especialistas diretamente ligados à área de Educação. Eles são os responsáveis pela criação dos conteúdos pedagógicos e pela correta adequação desses conteúdos ao *gameplay*, atuando diretamente com os *game designers*. No geral, este papel fica a cargo dos **designers instrucionais**, mas também é comum a atuação de consultores de Educação especialistas na área do conteúdo a ser abordado no jogo. O *designer* instrucional é o responsável pela identificação do problema de aprendizagem e pelo *design*, implementação e avaliação da solução (FILATRO, 2008).

2.5 DOCUMENTOS DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS

Devido à sua complexidade, o desenvolvimento de jogos digitais, envolve a criação de uma série de documentos que buscam otimizar a produção e manter a correta comunicação entre as equipes. Esses documentos são produzidos, sobretudo, durante as fases de conceito, pré-produção e produção e visam ao cumprimento de dois propósitos: (1) garantir que cada equipe, assim como seus membros, entenda o seu papel no desenvolvimento do projeto; (2) convencer os *stakeholders* a desenvolverem ou financiarem o projeto (NOVAK, 2008).

Não existe um padrão na indústria para a criação desses documentos, então, cada estúdio ou desenvolvedor opta pelo formato mais adequado aos seus projetos. Entretanto, apesar da falta de padrão, os documentos descritos a seguir são uma compilação dos documentos mais recorrentes na literatura pesquisada.

O **guia de estilo de arte**, também conhecido como plano de arte, é o documento que provê os artistas com referências sobre o estilo visual (*look & feel*) estabelecido para o jogo. Esse documento é geralmente produzido pelos artistas conceituais e pelo diretor de arte e tem como principal objetivo a manutenção da coerência visual durante a produção dos *assets* de jogo, já que os objetos são produzidos por diferentes artistas (NOVAK, 2008).

O **documento técnico** que utiliza como base o GDD é escrito pelo diretor técnico, visando elencar como o jogo será produzido pela equipe de programação com base na tecnologia escolhida. Esse documento descreve como o jogo passará de um conceito para um artefato de *software*; quem fará parte da equipe de programação; quais tarefas serão executadas por quais profissionais; o tempo de execução de cada tarefa; que ferramentas serão utilizadas na construção do *software* e que recursos de *software* e *hardware* serão necessários. (NOVAK, 2008).

O **plano de projeto**, documento de responsabilidade dos produtores, descreve o desenvolvimento do jogo a partir de tarefas, orçamentos e tempo de desenvolvimento. Para a construção do documento, parte-se da análise do documento técnico, prevendo as dependências e, a partir de uma lista de tarefas, cria-se um cronograma de desenvolvimento. O documento final deve conter um plano de alocação de recursos, orçamento, cronograma e datas de entrega que farão parte do projeto. (NOVAK, 2008).

O **plano de testes** é criado pela equipe de controle de qualidade (QA), é um documento composto por um *test case* e um *checklist* de

testes, enfatizando cada aspecto ou área do jogo que deve receber maior foco durante cada teste efetuado. Esse documento deve descrever como o jogo será testado e deve ser constantemente revisado e atualizado para cobrir as modificações sofridas pelo jogo durante seu desenvolvimento (NOVAK, 2008).

O *game design document* (GDD) é o documento mais extenso e também o mais importante no desenvolvimento de um jogo, contendo todo o detalhamento que embasará a equipe de desenvolvimento. Por sua vez, o GDD é construído a partir da ampliação do conteúdo de outros dois documentos que são feitos nas etapas iniciais de pré-produção: o **documento de conceito** e o **documento de proposta de jogo**.

2.5.1 Documento de conceito (*game concept*)

O documento de conceito é feito durante um estágio muito inicial do desenvolvimento de um projeto e tem, como principal propósito, apresentar de forma concisa o conceito e os objetivos do jogo que está sendo proposto. Rogers (2014) aconselha que esse documento não deve ultrapassar a extensão de uma única página.

Esse documento, mais focado na viabilidade comercial do produto do que nas suas características técnicas de desenvolvimento, ajuda a mensurar se o projeto que está sendo proposto é viável em termos financeiros e temporais, antes mesmo que seja demandado tempo em seu desenvolvimento. Outro objetivo do documento é o de convencer uma possível publicadora ou investidor a investir no desenvolvimento do produto (NOVAK, 2008).

Para o desenvolvimento do documento de conceito, Novak (2008) pontua alguns elementos que devem ser apresentados:

- **Premissa:** A premissa, que também é popularmente conhecida como *high concept*, é a ideia básica de um jogo e consiste em um texto curto, contendo no máximo duas sentenças, que descreve o diferencial do produto.
- **Motivação do jogador:** Nesta seção do documento, devem estar explicitadas as condições de vitória do jogador, de forma que fiquem claros os meios pelos quais o jogador vence e o que o motivará a seguir no jogo até o final, explicando, brevemente, o que o jogador encontrará no caminho através do *gameplay*.
- **Diferenciais de venda:** o diferencial de venda do projeto explicita o que torna o jogo “único” em relação aos concorrentes e o que faz

com que o jogador seja atraído para ele. Esta seção do documento não deve ocupar mais de um parágrafo do documento e precisa pontuar brevemente as razões pelas quais o projeto deve ser desenvolvido e seus principais diferenciais de sucesso, como uma lista com as características que tornam o produto especial, desde o estilo de arte até alguma inovação tecnológica. A autora sugere pensar no texto dos diferenciais de venda do jogo como o texto que caberia na parte de trás da caixa do produto final.

- **Estudo do público-alvo:** Esta seção explicita qual é a população para a qual o jogo será focado. Nesta seção, o conhecimento sobre dados demográficos acerca do público ao qual o jogo se destina devem ser aplicados, pois é necessário focar em uma faixa etária específica. O público-alvo deve prever também o gênero para o qual se pretende desenvolver o jogo. Esta seção não deve extrapolar um parágrafo do documento.
- **Gênero de jogo:** Esta seção do documento deve explicitar o gênero do jogo a ser desenvolvido, baseado no seu *gameplay*. É recomendável colocar uma breve descrição do gênero escolhido ou uma justificativa, caso o gênero seja uma combinação de gêneros, ou mesmo a proposta de um novo gênero, pois esses dois últimos aspectos podem ser considerados fatores de risco para o projeto.
- **Classificação etária:** Esta seção do documento indica a faixa etária para a qual o jogo é destinado e deve observar o sistema de classificação de cada país em que o jogo será publicado. No Brasil, as faixas indicadas pelo Ministério da Justiça²⁹ são: classificação livre (L), 10 anos, 12 anos, 14 anos, 16 anos e 18 anos ou mais. Os critérios de classificação variam de acordo com conteúdos relacionados à violência, sexo e nudez e drogas. O país adota, ainda, o padrão internacional IARC³⁰ – *International Age Rating Coalition* (Coalisão Internacional de Classificação Etária) para a classificação de jogos digitais e aplicativos para dispositivos móveis de distribuição exclusivamente digital. Esse sistema unificado permite que os jogos recebam a classificação de forma rápida e, ao mesmo tempo, respeita as particularidades culturais de cada país.
- **Plataforma e requisitos de *hardware*:** Em jogos digitais, o *software* depende do tipo de *hardware* para o qual o jogo está sendo desenvolvido. No caso de computadores pessoais, não existe

²⁹ Disponível em: <<http://www.justica.gov.br/seus-direitos/classificacao>>.

³⁰ Disponível em: <<https://www.globalratings.com>>.

uma preocupação com a produtora do *hardware*, mas, ao se desenvolver para dispositivos móveis ou console, é necessário se ater aos requisitos exigidos pelos proprietários dos sistemas. Os sistemas para dispositivos móveis³¹ possuem uma série de requisitos para que um jogo possa ser oferecido em sua plataforma. A plataforma-alvo, assim como o estudo da viabilidade técnica, devem aparecer neste documento, bem como o plano de posterior portabilidade para outras plataformas, se necessário. Isso permite, por parte de desenvolvedores, publicadoras e investidores, a análise de mercado e viabilidade técnica do projeto. A escolha da plataforma está diretamente ligada ao público-alvo escolhido. É necessário assegurar que o projeto explicita o alcance dos requisitos técnicos mínimos para a plataforma escolhida.

- Licença: Se o jogo será desenvolvido sobre uma propriedade intelectual já existente, é necessário explicitar esta informação e anexar os documentos de autorização de uso da PI (propriedade intelectual).
- Análise competitiva: Descreve a seleção de três a quatro títulos disponíveis no mercado e discute como o jogo que está sendo proposto possui condições de competir com os títulos existentes. É importante, nesta seção, fazer a relação com os diferenciais de mercado elaborados anteriormente, argumentar como o jogo a ser desenvolvido competirá com cada título relatado, descrever o que ele apresenta de melhor e como se distingue dos demais.
- Objetivos: Explicitar as expectativas em relação à experiência que o jogador irá experimentar ao jogar o jogo, relatando suas características, além da simples diversão. Nesta seção, podem ser utilizados termos como: tensão, empolgação, suspense, desafio, humor, nostalgia, tristeza, medo etc., para descrever a experiência que se pretende com o jogo. Descrever, por exemplo, o papel do jogador durante o *gameplay*, se ele estará habilitado a criar suas próprias histórias/personagens, ou se seguirá um roteiro fixo em busca do alcance de objetivos preestabelecidos.

2.5.2 Documento de proposta de jogo (*game proposal*)

Enquanto o documento de conceito é curto e superficial, o documento de proposta de jogo é o documento que lhe dá seguimento,

³¹ São exemplos desses sistemas a *App Store* (Apple) e o *Google Play*.

necessitando de um maior nível de detalhamento em cada seção. Seu propósito é oferecer uma visão geral do jogo, com maior profundidade, a uma publicadora ou investidor que já esteja interessado em desenvolver ou financiar o projeto. Esse documento é mais longo do que o documento de conceito e costuma ter entre 10 e 20 páginas. Também pode servir para uma primeira explicação sobre o projeto para os futuros desenvolvedores que estarão envolvidos em sua produção. Os profissionais responsáveis por esse documento são os produtores e diretores de arte e programação. Às vezes, um pequeno trecho da narrativa também é contemplado neste documento, assim como uma breve descrição dos personagens, porém, isso varia caso a caso.

De acordo com Novak (2008), o documento de proposta de jogo deve manter e aprofundar os itens do documento de conceito, além de adicionar as seções descritas a seguir:

- **Gancho:** ou *hook*, é o elemento de atratividade do jogo, o fator que irá chamar e manter os jogadores no jogo. O gancho pode ser alguma característica visual, áudio, *gameplay*, narrativa, ou qualquer outro elemento que seja um diferencial do produto e que seja responsável pela atração e retenção dos jogadores.
- **Gameplay:** é a forma como o jogador experiencia o jogo. Esta seção deve listar de 10 a 20 itens de *gameplay* que caracterizam o produto.
- **Recursos online:** se o produto oferecer recursos para múltiplos jogadores simultâneos (*multiplayer*), esses recursos devem ser descritos em seção específica. Descrever características como: trabalho em equipe cooperativo, serviços de combinação de jogadores e modo de *player vs. player* (PVP³²).
- **Tecnologia:** esta seção não é obrigatória e deve ser inclusa somente quando há o plano de que o jogo ofereça alguma inovação ou recurso especial em relação à plataforma e tecnologia. Um dos exemplos é quando, junto com o jogo, será desenvolvido um motor de jogo (*engine*) próprio que acompanha o projeto. Outros casos de uso é a incorporação de recursos dentro do próprio jogo, como reconhecimento de voz ou mudanças dinâmicas na forma dos personagens através de recursos de *morphing*.
- **Recursos de arte e áudio:** esta seção compreende a descrição detalhada dos recursos de arte e áudio que serão desenvolvidos no

³² Jogador versus jogador.

projeto e que, muitas vezes, fazem parte dos diferenciais de venda do produto.

- **Detalhes de produção:** esta seção discute profundamente os detalhes de produção, abrangendo tamanho de equipe, orçamento e cronograma. Na parte de projeto, descreve o *status* de produção, se o projeto já está em fase de conceito ou de protótipo; na parte de equipe, descreve brevemente o currículo, as habilidades e os cargos pretendidos para cada membro. Em relação ao orçamento, prevê os gastos aproximados para cada atividade de desenvolvimento, estimando um valor total para o projeto. Em cronograma, é necessário adicionar uma data estimada para a finalização e o lançamento do jogo, assim como datas de entrega parciais. Tanto o orçamento quando o cronograma não são finais, apenas servem como um guia para os *stakeholders* possam avaliar a viabilidade.
- **História por trás do jogo:** ou *backstory*, compreende uma breve descrição de, no máximo, um parágrafo sobre a história por trás do jogo.
- **Sinopse:** descrição de, no máximo, um parágrafo contendo a sinopse da história do jogo, não deve conter detalhes, apenas a ideia principal, com foco nos aspectos únicos e com apelo emocional. Esta seção deve incluir, também, uma discussão sobre como o *gameplay* está relacionado à história, explicando o que o jogador irá fazer no jogo e que tipos de cenários o jogador encontrará.
- **Descrição dos personagens:** incluir um parágrafo curto com a descrição de cada personagem que aparecerá no jogo, contendo seu nome, descrição física, características de personalidade, história e sua relevância no roteiro do jogo.
- **Análise de riscos:** inclui qualquer aspecto do projeto que possa eventualmente dar errado e qual será o plano para a resolução dos eventuais problemas. Alguns riscos que podem ocorrer em projetos de jogos digitais incluem: (1) dificuldades no recrutamento das equipes; (2) atraso na entrega de materiais, como *hardware* para o desenvolvimento; (3) dependências externas em relação a componentes de tecnologia; (4) desenvolvimento de tecnologias competitivas, tecnologias experimentais ou decisões de *design* que podem impactar o cronograma; (5) provisão de proteção de *assets*. Além da previsão de possíveis riscos, nesta

seção deve-se também incluir as partes do projeto que são relativamente seguras.

- Orçamento para o desenvolvimento: No geral, os *stakeholders*, sobretudo as publicadoras, costumam pedir um documento de análise de ganhos e perdas, ou orçamento de desenvolvimento. O referido documento prevê os gastos com o desenvolvimento até que o jogo chegue ao mercado e uma estimativa de lucros. Em linhas gerais, esta seção conta com os seguintes itens: (1) custos diretos com salários das equipes, equipamentos ou serviços de terceiros; (2) custos com produtos de venda como a caixa do jogo, o disco e impressão de manual; (3) os custos de *marketing* com a divulgação em meios impressos, televisivos, nos pontos de venda e em qualquer outro meio pelo qual o jogo seja anunciado; (4) custos com fundo de desenvolvimento de mercado, o que inclui as taxas que as publicadoras pagam para garantir o melhor lugar nas prateleiras das lojas e visualização do jogo em outros meios; (5) previsão de estimativas de lucro, advindas do cálculo entre a expectativa de vendas unitárias para a parcela do público-alvo que deve comprar o jogo; (6) custos com taxas; (7) retorno de investimento, com a perspectiva de lucros para os *stakeholders* ao investirem no jogo apresentado.
- Arte conceitual: se possível, deve-se apresentar alguns exemplos de arte conceitual do jogo, contendo desenhos dos personagens e dos cenários. Para os personagens, deve-se apresentar um *model sheet* contendo as vistas de frente, lado e costas. Para os cenários, é interessante mostrar algumas artes conceituais com sugestões de como seriam *screenshots* do jogo. Incluir discussão sobre o estilo dos personagens e dos cenários que se pretende utilizar na direção de arte do jogo, explicando o estilo adotado, seja *cartoon*, gótico, realista, surrealista ou hiper-real.

2.5.3 Game design document (GDD)

O *game design document*, ou GDD, é feito a partir da expansão do documento de proposta de jogo e documento de conceito. Sendo assim, é um documento mais longo, podendo chegar, dependendo do escopo do projeto, ao montante de 300 páginas. Ao contrário dos documentos citados anteriormente, o propósito desse documento não é vender a ideia do jogo, mas servir de referência para o processo de desenvolvimento.

O foco desse documento é abrangente, abarca desde as informações básicas de apresentação do projeto até informações detalhadas sobre narrativa, estética, mecânica, tecnologia, personagens, mundo e interface. Esses aspectos devem ser explorados minuciosamente, de forma que seja fácil imaginar o jogo em funcionamento sem o uso de um computador.

Devido ao seu nível de detalhamento e abrangência, deve ser mais formal que os anteriores, precedido por capa com título e sumário. Deve ser de fácil acesso e entendimento por membros da equipe com as mais diferentes atividades, de artistas a engenheiros, até responsáveis pelo *marketing*, portanto, a linguagem utilizada deve ser clara e objetiva. A edição de seu conteúdo deve ser permitida aos desenvolvedores para que as atualizações ocorram paulatinamente durante o desenvolvimento do artefato (NOVAK, 2008).

Esse documento tem como objetivo a clara comunicação entre a equipe de *design* com as demais, sobretudo para que os engenheiros consigam planejar as atividades de criação de códigos e os artistas consigam criar os *assets* de arte. Para tanto, o GDD deve conter os itens supracitados nos documentos de conceito e documento de proposta de jogo, acrescidos do detalhamento dos aspectos mais técnicos de jogo, como os elencados por Novak (2008):

- Interface: inclui uma discussão detalhada sobre cada elemento passivo e ativo da interface do jogo, como tempo, custo, viabilidade técnica e descrição de sua usabilidade.
- Habilidades e itens dos personagens: incluir uma discussão detalhada sobre as habilidades dos avatares dos NPCs (*non-player characters*), assim como a descrição de cada item com os quais os personagens interagem durante o jogo. Incluir arte conceitual e sinopse dos personagens.

- Mundo: ou *game world*, descreve detalhadamente o mundo do jogo e o que acontece em cada um de seus níveis, incluindo aspectos como *cutscenes*, arte, *gameplay*, animações e itens.
- Motor de jogo: ou *engine*, esta seção descreve as limitações da *engine* utilizada pela equipe de programação, para que as equipes de arte e *design* consigam planejar a produção dos *assets*.

2.5.3.1 Tipos de GDD

Não existe um consenso na literatura sobre o formato do documento ou a forma como os itens devem ser organizados, até porque, segundo os autores (NOVAK, 2008; ROGERS, 2014; FISHER, 2015), o GDD sempre terá tamanho e nível de profundidade proporcionais ao tamanho do projeto em desenvolvimento. Um GDD de jogo para dispositivos móveis pode ter trinta páginas, enquanto um GDD para um jogo de console pode chegar a trezentas (ROGERS, 2014). Nesse sentido, Rogers (2014) aponta que um GDD pode ser feito sob diversos formatos, de acordo com o que for mais adequado ao perfil de projeto e à equipe.

O formato mais utilizado para a elaboração de GDD é o texto (Fig. 1), no qual os itens são descritos de maneira sequencial, divididos por títulos e subtítulos. Em geral, esse documento é complementado com imagens que ilustram o funcionamento da tarefa a ser produzida. A quantidade de imagens varia de acordo com o perfil de projeto. Equipes que contam com artistas têm mais facilidade para colocar imagens, porém, muitos GDDs fazem uso de imagens de referência retiradas da internet ou *screenshots* de jogos similares.

Figura 1 – Exemplo de GDD no formato texto.

Little Wally Ball-y Ball: Game Design Document

Version History

7/25/12: Created
8/10/12: v2 finalized for review
8/17/12: v3 finalized for review

Game Summary

Little Wally Ball-y Ball is a game focused on slope. The goal of the game is to roll Wally Ball-y down Goo, who is dragged into shape by the player, to land on a target. The player manipulates the shape of Goo's body, and then Wally Ball-y rolls down Goo's body. By watching Wally take the path that the child has created toward the target, the user will gain a greater understanding of slope through various irregular geometric shapes, using visualizations and trial and error.

See *Contre Jour* iOS app for a sample reference.

Platform(s)

- Web
- iPad

Curriculum

Slope

Monster Math episode inspiration for content and curriculum

- 119: "Little Wally Ball-y Monster"

Characters and Active Elements

- **Goo**—Goo hosts the game and supports the player as needed. Goo is on the bottom left of the screen.
 - Goo's body has two parts:
 - Stationary body
 - His face (stationary body) animates with VO to address the player.
 - Malleable body
 - His outer edge (malleable body) animates in response to player input.
 - **Wally Ball-y**—Wally Ball-y appears on-screen throughout the game. He initially appears in a predetermined place on Goo and then rolls up into a ball. He animates to roll according to the shape into which the player has manipulated Goo.
 - Behaviors
 - Once the game begins, Wally is perpetually in motion, rolling from the left side of the screen to the right.
- **Objects**—The following objects appear between Goo and the target.
 - Springboard [Behavior: when Wally rolls over it, he is launched into the air]
 - Ramp [Behavior: when Wally rolls over it, he rolls uphill]
 - Rope [Behavior: when Wally rolls over it, it picks him up and swings him like a pendulum]
 - Bubble (on Goo) [Behavior: when Wally rolls over it, Goo hiccups and launches him into the air]
- **Target**—A bulls-eye target appears on screen in the target location. It is either stationary or moves per level design.
- **Stars**—Stars appear on-screen that can be collected by the player during game play. They are stationary and disappear when collected.

Game Layout

- Single-Screen Game—No scrolling
- Background: Area background per level
 - Level 1 (Easy): Monster Day Care Center
 - Level 2 (Medium): Monster Playground
 - Level 3 (Difficult): Monstrovía Town Square
- Game Area:
 - Goo
 - Wally Ball-y (on Goo)
 - Objects (if applicable)
 - Target
 - Stars (3)
- Refresh Button
- Pause Button

Controls

- Web
 - **Hear what a button says**—MOUSE OVER a button.
 - **Manipulate Goo**—DRAG the cursor over Goo.
- iPad
 - **Manipulate Goo**—DRAG finder.

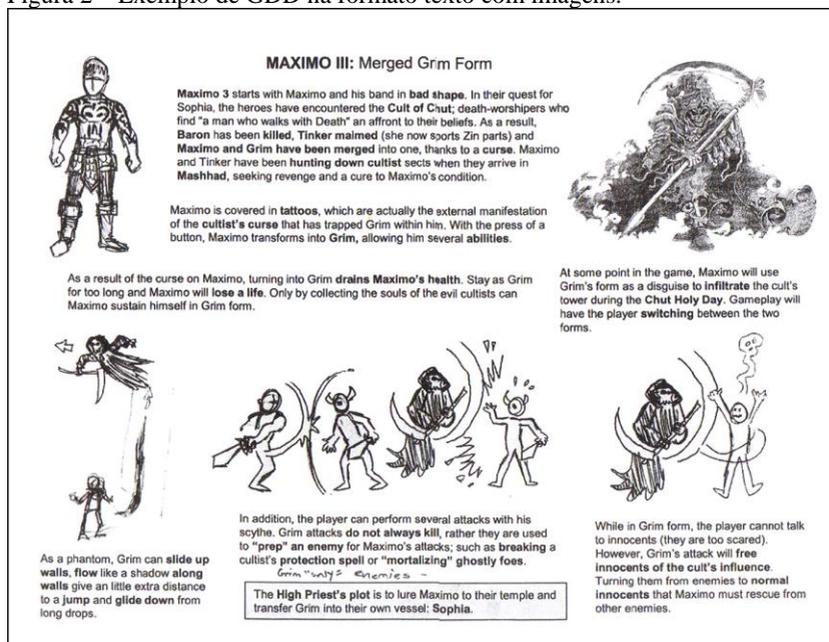
Voiceover

- All lines are interruptible, unless noted otherwise in the Game Design Logic.
- Goo is the voiceover character needed in this game. Wally Ball-y emotes only.
- SFX as designed below:
 - On selection of buttons: Mouse click SFX (for Web), Tap SFX (for iPad)
 - Whee SFX: Wally Ball-y emotes for when Wally Ball-y rolls
 - Star SFX: Sound for when player collects star
 - Whoops SFX: Sound for when Wally Ball-y goes off-screen
- Voiceover listed in all caps, such as TRY_AGAIN or NUMBER_FINAL, are variables. See the game voiceover script for full list of variables.

Fonte: Gelman (2012).

No entanto, a proporção entre textos e imagens pode, inclusive, ser equivalente, quando são utilizados textos curtos, com ênfase em ilustrações que reforçam o funcionamento dos componentes descritos. A figura 2 mostra um fragmento de GDD do autor e *game designer* Scott Rogers (2014), que costuma ilustrar o funcionamento do *gameplay* através de pequenos esboços e *thumbnails*.

Figura 2 – Exemplo de GDD na formato texto com imagens.

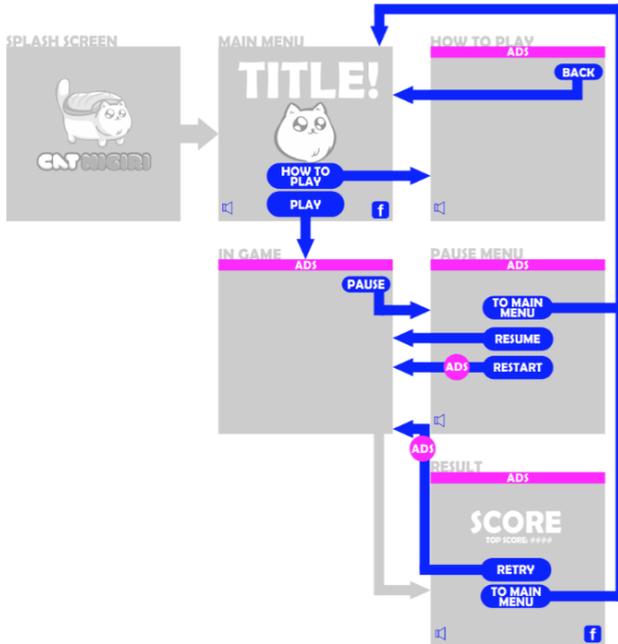


Fonte: Rogers (2014).

O documento também pode ser apresentado por meio de *storyboard*, no qual o *gameplay* é explicitado por imagens sequenciais acompanhadas de descrição. Em uma versão mais avançada, esse *storyboard* pode ser animado e o GDD pode ser apresentado por meio de um *animatic*. Este recurso é viável para jogos pequenos ou para complementar o GDD de jogos mais complexos, que precisem de uma explicação mais visual. No entanto, para a correta documentação, esses formatos necessitam de artistas já na equipe inicial.

O diagrama (Fig. 3) também é uma opção sugerida por Rogers (2014) para designers que não se arriscam em desenhos mais elaborados (caso das ilustrações, *storyboards* e *animatics*). Nos diagramas, formas geométricas simples fazem o papel de elementos para ilustrar fluxos de telas ou mesmo o funcionamento do *gameplay*.

Figura 3 – Exemplo de GDD com diagrama de fluxo de telas.



Fonte: Imagem cedida pela empresa *Cat Nigiri*.

Outro formato sugerido por Rogers (2014) é o *beat chart* (Fig. 4), que é um documento funcional, recomendado para visualização dos níveis, que organiza os itens de jogo em formato de tabela, gerando um mapa geral sobre seus componentes. O documento serve também como um formato adequado de GDD para projetos pequenos e visa à rápida visualização dos elementos do jogo agrupados, criando uma visão geral para a equipe. O documento pode conter: os níveis, detalhes da ambientação, história, progressão, tempo de jogo, referência para cores, inimigos, mecânicas, detalhes sobre os cenários, itens, habilidades e referência para a música e efeitos sonoros (ROGERS, 2014).

Figura 4 – Exemplo de GDD com *beat chart* para organização dos níveis.

Level: World 1-1	Level: World 1-2
Name: Grave Danger (Boneyard)	Name: Dead Heat (Boneyard)
TOD: Night	TOD: Night
Story: Maximo enters the graveyard, fighting his way through undead creatures that bar his way.	Story: Achille's drill has cracked open the earth, causing lava pits to open up throughout the graveyard.
Progression: Player taught basic movement, combat and defensive moves. Player learns how to collect and map abilities.	Progression: Player masters hazardous jumps and more intense combat.
Est. play time: 15 min	Est. play time: 15 min
Color map: Green (trees), brown (trees/rock), purples (tombstones)	Color map: Red (lava), brown (trees/rock), purples (tombstones)
Enemies: Skeleton (basic), sword skeleton (red), skeleton (axe), ghost, zombie (basic), wooden coffin, chest mimic	Enemies: Skeleton (basic), skeleton (axe), sword skeleton (red), sword skeleton (blue), skeleton (guardian), zombie (basic), raven, ghost
Mechanics: Holy ground, breakable tombstone, breakable torch, breakable crypt lid, breakable rocks, Achille key statue, key lock, opening gate (door), opening gate (cave), prize wheel, treasure chest, locked chest, hidden chest, end plinth	Mechanics: Holy ground, breakable tombstone, breakable torch, breakable crypt lid, key statue, key lock, opening gate (door), enemy coffin, floating platform, prize wheel, treasure chest, locked chest, hidden chest, end plinth
Hazards: Unholy ground, Achille statue, fall-away ground, skull tower, breakaway bridge, deep water, lava pit	Hazards: Unholy ground, swinging gate, skull tower, flame jet, lava pit
Power-ups: Koin, koin bag, diamond, death koin, spirit, life up, flametongue, shield recharge, sword recharge, half health, full health, iron key, gold key, armor up	Power-ups: Koin, koin bag, diamond, death koin, spirit, life up, flametongue, shield recharge, sword recharge, half health, full health, gold key, armor up
Abilities: Second strike, mighty blow, magic bolt, doomstrike, foot cheese	Abilities: Second strike, mighty blow, magic bolt, doomstrike, throw shield
Economy: 200 koins, 2 death koins	Economy: 200 koins, 1 death koin
Bonus materials: N/A	Bonus materials: N/A
Music track: Graveyard 1	Music track: Graveyard 2

Fonte: Rogers (2014).

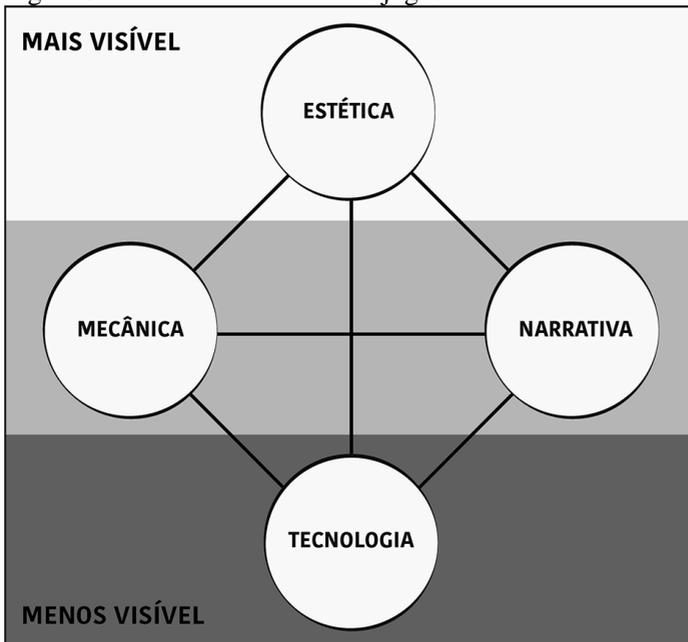
Rogers (2014) também sugere o uso de um sistema de *team wiki*, através da construção colaborativa do GDD em ferramentas de escrita colaborativa, como o *Dropbox* ou *Google Docs*. Esta última ferramenta é bastante utilizada nas empresas brasileiras, sendo o sistema de construção de GDD predominante, tanto nas empresas pesquisadas neste estudo³³, quanto em outras empresas com as quais a pesquisadora teve contato durante a atuação profissional.

³³ As três empresas pesquisadas disponibilizaram os GDDs para esta pesquisa por meio do compartilhamento dos documentos com a pesquisadora, via *Google Docs*.

2.6 ELEMENTOS ESSENCIAIS DOS JOGOS DIGITAIS

Toda mídia possui elementos característicos que formam a sua essência. Para caracterizar os jogos (digitais ou analógicos), Schell (2015) propõe uma tétrede (Fig. 5) formada por quatro elementos que, somados, formam sua essência: (1) narrativa, (2) estética, (3) mecânica e (4) tecnologia. Enquanto a narrativa, a estética e a tecnologia são características compartilhadas com outras mídias, como o cinema ou a literatura, a mecânica é uma característica exclusiva dos jogos. Segundo o autor, os elementos da tétrede são equivalentes em importância, porém, em relação à interação desses elementos com o jogador, a estética é a camada mais visível, enquanto a tecnologia é a camada menos visível.

Figura 5 – Tétrede elementar dos jogos.



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Schell (2015).

2.6.1 Estética

No desenvolvimento de jogos, o termo *look & feel*³⁴ é frequentemente utilizado para se referir às qualidades estéticas de um jogo, abrangendo desde os aspectos audiovisuais até as sensações e emoções evocadas por eles. A estética é vivenciada pelo usuário, sobretudo através da arte, dos sons e das sensações propostas pelo *gameplay*, e exerce o papel de atrair um jogador para um jogo sobre o qual ele não teria interesse, fazendo o mundo do jogo parecer sólido, real e magnífico, aumentando seu valor e fazendo com que o jogador leve o jogo mais a sério (SCHELL, 2015). O autor também enfatiza que o prazer estético de um jogo não é um aspecto a ser desprezado, pois se um jogo contém uma bela arte, cada objeto visto pelo jogador suscita nele uma sensação de recompensa.

Em jogos digitais, o estudo da estética parte de três abordagens distintas: (1) jogo como arte, (2) *design* de interação, (3) arte dos jogos (DICKEY, 2015). A abordagem que trata dos jogos como arte parte tanto da discussão sobre o status dos jogos como obras de arte, quanto, da apropriação de ferramentas e técnicas de criação de jogos por parte de artistas, que deslocam o sentido desses artefatos como entretenimento e os elevam ao *status* de objetos artísticos. A segunda abordagem, sob o prisma do *design* de interação, se preocupa com a experiência do usuário pelo viés da interação deste com a interface de jogo, enquanto a abordagem que trata da arte dos jogos estuda os elementos artísticos e técnicos envolvidos na sua produção, tais como cores, animações, personagens e demais aspectos gráficos e sonoros que são responsáveis pela construção do mundo dos jogos, nos quais a experiência dos usuários é consolidada (DICKEY, 2015).

Schell (2015) aborda a estética dos jogos digitais de forma mais holística, somando os elementos relacionados às qualidades audiovisuais com os aspectos relacionados às formas de interação dos usuários com os jogos. Nos jogos digitais, a estética é a camada mais visível e está ligada diretamente à experiência do jogador (SCHELL, 2015). Ela descreve as respostas emocionais evocadas enquanto o jogador interage com o sistema (HUNICKE; LEBLANC; ZUBEK, 2004).

A estética dos jogos digitais conta ainda com as qualidades de imersão, agência e transformação, elencadas por Murray (2003), para caracterizar a estética das mídias digitais. A imersão, segundo a autora, refere-se à experiência que um usuário vivencia ao ser transportado para

³⁴ O termo é utilizado sem tradução na indústria brasileira de jogos digitais.

um mundo simulado, uma realidade estranha, que exige toda a atenção de seu sistema sensorial, independentemente do conteúdo de fantasia que está sendo vivenciado. O termo imersão é derivado metaforicamente da experiência de se estar fisicamente submerso em água (MURRAY, 2003).

A agência é a capacidade de o usuário realizar ações significativas e vivenciar o resultado de suas ações e escolhas. A agência vai além da capacidade de participação e atividade e abrange também o prazer estético proporcionado pela navegação espacial, pela capacidade de locomoção e exploração dentro dos espaços virtuais (MURRAY, 2003).

A transformação trata da capacidade do meio digital em proporcionar incontáveis maneiras de promover mudanças de formas. Essas mudanças abrangem desde os *softwares* de manipulação de imagem em que rostos podem ser modificados, até as transmutações que os usuários sofrem ao incorporarem seus avatares em um jogo digital, podendo transformar-se em qualquer tipo de personagem (MURRAY, 2003).

Outro aspecto inerente aos jogos digitais que é evidenciado pela estética é a interação. Jogos são sistemas abstratos que só se realizam através da interação com os usuários, ou seja, um jogo só é um jogo quando é jogado por alguém (MURRAY, 2012). Quando um jogo é experienciado pelo usuário, suas regras são colocadas em ação, antes disso, seus componentes ficam em espera (SALEN; ZIMMERMAN, 2012-b).

Interagir com um jogo é experienciar o jogo: ver, tocar, ouvir, cheirar e provar o jogo; mover o corpo durante o jogo, sentir emoções sobre o resultado do jogo em andamento, comunicar-se com outros jogadores, alterar os padrões normais de pensamento (SALEN; ZIMMERMAN, 2012b, p. 36).

Salen e Zimmerman (2012b) denominam a interação nos jogos como lúdica e significativa, e esta pode ocorrer de duas formas: na primeira, a interação é a relação estabelecida entre a ação do jogador e o desfecho do sistema, sendo o processo pelo qual o jogador faz ações no sistema de um jogo e o sistema responde à ação. Nesse sentido, o significado acontece pela relação entre a ação e o resultado. A segunda abordagem parte do pressuposto de que a interação acontece quando essas relações entre as ações e os resultados são discerníveis e integrados no contexto maior do jogo.

A experiência nos jogos digitais é planejada a partir da escolha de um modo de interação que será predominante durante o jogo. Essa escolha afeta diretamente o *gameplay*, pois a forma como os elementos interativos são apresentados está diretamente ligada à experiência do jogador. Novak (2008) destaca quatro modos de interação predominantes nos jogos digitais:

- Jogador com jogo: este é modo de interação predominante em jogos em que o jogador joga sozinho (*single player*). Neles, o jogador interage, geralmente com *non-player characters* (NPCs), que são personagens criados por meio de um sistema de inteligência artificial
- Jogador com jogador: este é o modo de interação predominante nos jogos multijogadores (*multiplayer*). Neste sistema, os jogadores não só interagem com a inteligência artificial do jogo, mas também interagem uns com os outros. A interação, nesses jogos, acontece pela comunicação entre os jogadores e na forma como estes jogam juntos, que pode ser cooperativa ou competitiva. Nesse modo de interação se enquadram os jogos MMOGs, nos quais grandes massas de jogadores interagem simultaneamente. Também se enquadram os jogos de competição, tanto analógicos quanto digitais, como os de luta, de esportes, os jogos de tabuleiro e até mesmo jogos clássicos como o xadrez.
- Jogador com desenvolvedor: é a interação que acontece entre jogadores e desenvolvedores em *chats* e fóruns dedicados aos jogos. Muitos desenvolvedores utilizam esses canais para a coleta de *feedbacks* dos jogadores.
- Jogador com plataforma: é a interação que acontece entre o jogador e os sistemas de *hardware* e *software* das plataformas dos jogos, nas quais o jogador interage com as configurações de gráficos, sons, memória, baterias e armazenamento dos sistemas.

A arte dos jogos também é um aspecto diretamente ligado à estética. Nas primeiras gerações de jogos digitais, os gráficos, ainda muito rudimentares, eram criados pelos próprios programadores. Um dos primeiros artistas a trabalhar na criação gráfica da arte para jogos digitais foi *Shigeru Miyamoto*, responsável pela criação artística dos jogos *Mario* e *Donkey Kong*, do estúdio *Nintendo*. Esses primeiros artistas trabalhavam com muitas restrições nas suas criações, contando,

inicialmente, com apenas duas cores para os *backgrounds* e três cores para os *sprites* de personagens (ROGERS, 2014).

O crescimento da indústria dos jogos digitais, junto com o aprimoramento dos *hardwares*, que passaram a contar com maior capacidade de memória e processamento gráfico – incluindo os complexos gráficos 3D, permitiram a entrada dos artistas na indústria de jogos. Estes, por sua vez, tornaram-se profissionais especializados, vistos como essenciais na produção dos jogos.

A consolidação da indústria e o aprimoramento dos recursos técnicos também passaram a permitir um maior grau de experimentação artística, possibilitando que os artistas pudessem explorar personagens, *backgrounds* e animações cada vez mais complexos. Nesse sentido, a arte se tornou tão essencial para o sucesso de um jogo quanto é o seu *gameplay*.

A arte de um jogo requer a criação e o gerenciamento da representação e da apresentação das informações gráfico-visuais, compondo imagens bidimensionais ou tridimensionais (RABIN, 2012). Esse trabalho é responsabilidade da equipe de arte, e abarca a criação dos cenários, efeitos visuais, personagens, *design* visual da interface e todos os elementos gráfico-visuais do mundo do jogo, e engloba os desenhos iniciais ou conceituais, até os *assets* finais implementados no ambiente do jogo, dentro do *engine*.

Na criação de arte dos jogos, são necessários conhecimentos técnicos para o uso de programas ou *softwares* de pintura, modelagem tridimensional e edição no *software* de implementação dos objetos do jogo (*engine*). Entretanto, além do uso de ferramentas técnico-digitais, são aplicados conhecimentos tradicionais de arte e sintaxe visual.

Para Rabin (2012), os jogos eletrônicos ainda são considerados como um novo formato de entretenimento. Mas continuam dependentes dos princípios básicos de *design* visual para compor informações com elevado potencial comunicativo.

Outro aspecto estético dos jogos digitais está ligado ao áudio, que engloba desde os diálogos entre personagens, músicas, sons de interface como alertas e clique dos botões, até os efeitos sonoros, como os sons de explosões e passos dos personagens. Os diálogos geralmente são feitos por atores, para ajudar a conferir emoção à história, reforçando a narrativa que aparece escrita na forma de texto (RABIN, 2012). O áudio é um elemento de extrema importância para a criação da atmosfera de um jogo (NOVAK, 2008).

2.6.2 Mecânica

A mecânica é um elemento determinante para que uma mídia seja considerada um jogo, sendo sua característica exclusiva. Segundo Schell (2015), não existe uma taxonomia padronizada para descrever os componentes da mecânica, devido ao fato de que esta representa um elemento complexo, mesmo em jogos simples e casuais. A partir do esforço empreendido por alguns autores para a classificação das mecânicas, foram agrupadas as mais recorrentes na literatura pesquisada.

O **espaço** representa os lugares onde o *gameplay* se desenvolve e como esses lugares são ligados entre si. Podem ser discretos, contínuos ou aninhados, apresentam um determinado número de dimensões e possuem áreas de ligação que podem ou não ser conectadas (SCHELL, 2015).

Os espaços discretos são limitados por algum tipo de fronteira, como, por exemplo, as linhas cruzadas que criam os espaços quadrados no jogo da velha, delimitando as áreas de interação do jogador. Os espaços contínuos permitem uma maior liberdade de movimentação, como, por exemplo, a quadra de futebol, na qual o jogo acontece por toda a superfície, permitindo que a bola circule livremente. Os espaços aninhados são mais complexos, pois representam “espaços entre espaços” (SCHELL, 2015). Esse tipo de espaço é bastante utilizado em jogos do tipo MMORPG, nos quais jogadores podem acessar cavernas, salas, castelos e outros cenários através de ícones e portais, pelos quais são teletransportados para esses espaços. Em MMORPGs com temática espacial, por exemplo, esse transporte pode ser feito através de “dobras” no espaço, representadas por portais. Através desses mecanismos, os jogadores acessam espaços fisicamente separados da narrativa onde o jogador se encontrava originalmente. Em MMORPGs de temática medieval, como é o caso do jogo *World of Warcraft*, esses espaços aninhados são representados por portais, que dão acesso a *Dungeons*, onde os jogadores se reúnem para atividades com mecânicas específicas que só são possíveis nesses espaços (Fig. 6).

Figura 6 – Portal para Nexus no jogo *World of Warcraft*.



Fonte: Screenshot do jogo *World of Warcraft*. Disponível em: <<http://quickdungeon.com/wp-content/uploads/2015/10/The-Nexus-Entrance-Portal.jpg>>.

A dimensão é um aspecto do espaço intimamente relacionado com a estética, pois é pela arte que as dimensões são apresentadas aos jogadores, por meio de representações bidimensionais (2D) ou tridimensionais (3D) (Fig. 7).

Figura 7 – Diferença de dimensões entre os jogos *Popeman* (bidimensional) e *Adventurezator* (tridimensional).



Fonte: Elaborado pela autora a partir de *screenshots* dos jogos.

Em um jogo, todo espaço contém **objetos**, que funcionam como “pronomes” do jogo. Estes, por sua vez, possuem diversos tipos e finalidades, e não são delimitados por categorias específicas, podendo ser personagens, adereços, símbolos, placares, enfim, tudo que pode ser visto

ou manipulado pelos jogadores (SCHELL, 2015). Alguns possuem apenas função estética no espaço, servindo para reforçar o contexto narrativo, enquanto outros são interativos e fazem parte do *gameplay*, como os objetos relacionados à ações que são típicos dos jogos de aventura. Os objetos possuem um ou mais atributos, que são categorias de informação sobre cada objeto do jogo. Um exemplo dado por Schell (2015) são os jogos de corrida de carros, nos quais cada carro possui uma velocidade máxima e uma mínima, esses valores são os atributos do carro. Além dos atributos, os objetos também possuem estados. Partindo do mesmo exemplo do carro, qualquer velocidade que o carro atinja durante o jogo, entre a mínima e a máxima, é o seu estado atual e este pode mudar constantemente durante uma partida. Sendo assim, enquanto os objetos são equivalentes a “pronomes”, os atributos e estados equivalem a “adjetivos” (SCHELL, 2015).

As **ações** são os “verbos” dos jogos e descrevem tudo que o jogador consegue fazer. As ações são classificadas por Schell (2015) como operativas ou resultantes. As ações operativas se referem às ações básicas disponíveis para os jogadores, como “mover” ou “pular”. Entre as ações operativas mais populares em jogos, pode-se destacar: pular, coletar, escalar, quebrar, adicionar, criar, desenhar, explorar e arremessar (ROGERS, 2014). As ações resultantes são executadas pelos jogadores para alcançar os objetivos e são significativas no contexto geral de jogo, sendo ações mais estratégicas, que emergem naturalmente durante o *gameplay*.

Schell (2015) enfatiza que o correto uso de ações em um jogo pode contribuir para o *design* de um *gameplay* emergente, que torna o jogo mais interessante para o jogador. Para tanto, o autor pontua algumas formas de aproveitar melhor o uso das ações.

A primeira delas trata de adicionar mais verbos, ou seja, criar mais ações operativas. As ações operativas, quando interagem entre si e com o espaço do jogo, geram mais ações resultantes e maiores oportunidades de interação, principalmente quando são combinadas. Um exemplo simples desse funcionamento pode ser dado a partir da ação operativa de correr, que pode ser combinada com outras ações operativas simples, como “empurrar”, “pular” ou “abaixar”.

Schell (2015) e Rogers (2014) também aconselham a criação de verbos que consigam interagir em diversos objetos, dando maior variedade para o *gameplay*. Por exemplo, uma arma serve, primariamente, para matar inimigos, mas quando essa mesma arma pode abrir portas, quebrar vidros e escrever mensagens nas paredes, o jogo se torna mais variado para o jogador. A ação operativa permanece sendo a

de “atirar”, mas essa ação pode gerar infinitas possibilidades de interação com objetos, gerando mais ações resultantes. Schell (2015) também sugere que se crie mais de uma forma de os jogadores alcançarem os objetivos do jogo, através da oferta de diversos verbos, cada um com diferentes objetivos e funcionamentos. Isso cria, no jogador, um senso de exploração, possibilitado pelas diferentes formas de interação. Nesse contexto, o autor retoma o exemplo da arma. Se essa arma servir apenas para matar um inimigo, o jogo se torna simples. Porém, se essa mesma arma prover ações mais estratégicas, como atirar em um candelabro que cairá sobre esse inimigo, mais ações resultantes podem ser exploradas pelos jogadores. Da mesma forma, é aconselhável povoar o jogo com diferentes sujeitos, com os quais o jogador poderá interagir através de ações e provocar interações inusitadas entre eles.

Outra forma de promover um *gameplay* emergente é através do *design* de efeitos colaterais para cada ação tomada, podendo ser aplicados tanto ao próprio personagem do jogador quanto aos demais com o qual ele está interagindo (SCHELL, 2015).

As **regras** consistem na mecânica mais fundamental de um jogo, elas definem seu espaço e determinam suas ações e objetivos, ou seja, o que o jogador pode ou não fazer. As regras devem ser claramente comunicadas para o jogador através de tutoriais ou mesmo de um manual de jogo (NOVAK, 2008). O historiador de jogos David Parlett divide as regras em oito tipos principais (SCHELL, 2015): (1) Regras operacionais; (2) Regras fundamentais; (3) Regras comportamentais; (4) Regras escritas; (5) Leis; (7) Regras oficiais; (8) Regras de acessoria; (9) Regras da casa.

Todo jogo requer que o jogador exercite algumas **habilidades** (Schell, 2015). As habilidades são um aspecto da mecânica mais relacionados com o jogador do que com o jogo propriamente dito e, na maioria dos jogos, é necessário que o jogador trabalhe com diversas habilidades simultaneamente. Schell (2015) divide as habilidades em três categorias: (1) Habilidades físicas; (2) Habilidades mentais; (3) Habilidades sociais. As habilidades também são referentes ao perfil do personagem e definem muitas das ações que estes conseguem fazer, como força, velocidade, poder de cura. Nesse caso, podem ser relacionadas aos atributos do personagem.

A mecânica de um jogo também deve prever as **condições de vitória e de derrota**. As condições de vitória correspondem a como um ou mais jogadores ganham um jogo (NOVAK, 2008), ou seja, que ações o jogador precisa efetuar para ganhar e que tipo de *feedback* ele receberá do jogo para saber se ganhou. Nem todo jogo possui condições explícitas

de vitória, como é o caso de muito jogos casuais. Nesses jogos, a falta de condições de vitória às vezes é suprida pela comparação entre os placares dos jogadores (NOVAK, 2008).

Assim como acontece com as condições de vitória, as condições de derrota também devem estar claras para os jogadores. As condições de derrota especificam como o jogador perde o jogo e podem ser explícitas ou implícitas. As condições explícitas acontecem em jogos em que o avatar do jogador morre ou fica sem recursos vitais para sua manutenção no jogo; já as condições implícitas acontecem quando um jogador não atinge o primeiro lugar em uma competição, caso comum em jogos de competição multijogadores (NOVAK, 2008).

Outra característica da mecânica são os **desafios**. O tipo de desafio que o jogo oferece influencia diretamente no *gameplay*. Existem diversos tipos de desafios que podem ser explorados em um jogo e estes devem estar relacionados ao seu gênero, pois, ao optarem por um certo gênero, os jogadores já esperam um tipo de desafio atrelado ao *gameplay* (NOVAK, 2008).

Os desafios podem ser explícitos ou implícitos. Desafios explícitos são intencionais e imediatos, acontecendo em um determinado espaço de tempo, como nos casos em que o jogador precisa pular um obstáculo ou mover um objeto para realizar uma ação. Nos jogos de aventura, por exemplo, os objetos são apresentados em destaque, dando as pistas para a ação ser efetuada pelos jogadores. Os desafios implícitos são inerentes ao gênero do jogo e envolvem ações como a movimentação de unidades em jogos de estratégia ou a forma como deve ser feita a divisão de recursos entre jogadores (NOVAK, 2008).

Outra característica dos desafios são as informações, que podem ser perfeitas ou imperfeitas. As informações perfeitas acontecem quando o jogador conhece totalmente o estado do jogo e toma suas decisões com base nessas informações, como é o caso do jogo de xadrez. As informações imperfeitas ocorrem quando o jogador possui conhecimento sobre apenas uma fração do que está acontecendo no jogo, tendo que lançar mão de inferência para executar suas ações (NOVAK, 2008).

Segundo Novak (2008), os desafios também devem fornecer algum nível de conhecimento aos jogadores. O conhecimento explícito acessado pelo jogador dentro do jogo vem, por exemplo, quando um personagem aprende a operação de uma máquina em um tutorial. Já o conhecimento implícito advém do mundo real que acontece fora do jogo, do senso comum, como, por exemplo, saber que em jogo de futebol a bola deve ser conduzida até o espaço do gol.

Além das características acima citadas, os desafios também apresentam outros aspectos que, além de suas funções consolidadas no âmbito do entretenimento, podem ser interessantes para jogos destinados à aprendizagem. Entre elas estão o reconhecimento e combinação de padrões, o senso espacial e o microgerenciamento.

2.6.3 Narrativa

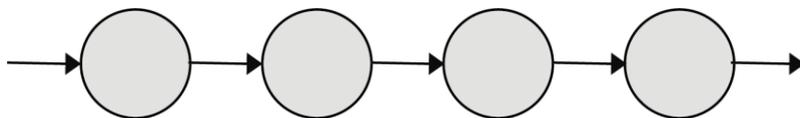
A narrativa é a sequência de eventos que o jogador percorre para alcançar seus objetivos. É um elemento que os jogos compartilham com outras áreas do entretenimento, como o cinema e a literatura. No entanto, nos jogos, a narrativa aparece sempre interligada ao *gameplay*, conferindo-lhe contexto e significado, mesmo nos jogos casuais mais simples. Juntos, narrativa e *gameplay* funcionam como uma máquina de criação de experiências (SCHELL, 2015).

A narrativa dos jogos também é suportada por um **tema**. O tema é o que dá unidade a um jogo e mantém todos os seus elementos amarrados (SCHELL, 2015). Portanto, tudo em um jogo deve reforçar o seu tema, desde os cenários até a *skin* de sua interface. Schell (2015) enfatiza, ainda, que um tema deve ter ressonância no jogador, tocá-lo de alguma forma, estimular seus desejos e fantasias.

Além disso, a narrativa também pode ser contada através de uma **história**. Jogos que possuem história proporcionam ao jogador uma experiência narrativa com começo, meio e fim. No entanto, alguns jogos não possuem história, como é o caso de alguns *puzzles*, como o clássico *Tetris*. Mesmo assim, esses jogos são suportados por um tema e fornecem aos jogadores uma sequência de eventos, ou seja, uma narrativa. Cada bloco do *Tetris* é baseado em uma referência cultural ou arquitetônica da era soviética, o que configura o seu tema (ROGERS, 2014).

A narrativa pode ser experienciada pelo jogador de diversas maneiras, de acordo com o **método narrativo** utilizado no seu *design*. Existem vários métodos narrativos utilizados em jogos, porém, dois deles são usados de forma mais recorrente pela indústria. O primeiro, conhecido como “cordão de pérolas” ou “rios e lagos” (Fig. 8), é composto por uma sequência narrativa que intercala pedaços de *gameplay*, nos quais o jogador interage com o jogo, com sequências narrativas contextuais formadas por *cutscenes* (SCHELL, 2015). Esse método, apesar de linear, é bastante popular entre os jogadores. Um exemplo conhecido desse método narrativo são os jogos da empresa *Nought Dog*, como a trilogia *Uncharted* e o jogo *The Last of Us*.

Figura 8 – Esquema narrativo do método “cordão de pérolas”.

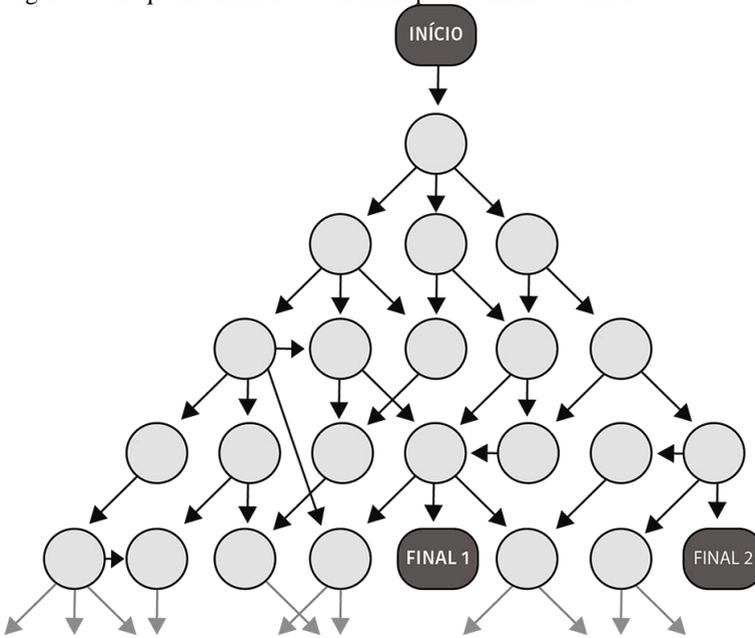


Fonte: Elaborado pela autora com base em Schell (2015).

O segundo método é a “máquina de narrativa”. Nesse contexto, o próprio jogo gera as sequências narrativas à medida que os usuários jogam. Nele, os *designers* não criam uma narrativa linear e interconectada com um percurso pré-definido para o jogador, mas criam sistemas com elementos interativos e diversas opções de escolhas e conflitos, para que os usuários atinjam os objetivos a partir de suas ações no jogo (SCHELL, 2015). Dessa forma, são os jogadores que determinam o caminho que vão seguir para alcançar esses objetivos. Esse é o caso de jogos de simulação como *The Sims* e de MMORPGs, como o *World of Warcraft*, nos quais as narrativas vão sendo criadas a partir das ações dos jogadores. Alguns jogos, como o *Left 4 Dead*, possuem sistemas de “máquina de narrativa” tão avançados que conseguem equilibrar os eventos de acordo com o estado do jogador, fazendo um cálculo com base em seus níveis de vida, habilidades e localização. Dessa forma, para cada jogador e para cada jogada, a experiência narrativa se torna única e personalizada (ROGERS, 2014).

Os dois métodos supracitados são os mais extremos, sendo que um é linear e pouco flexível, enquanto o segundo é totalmente aberto. Porém, existem ainda meios termos entre esses dois métodos, como os jogos com múltiplas escolhas de caminho, mas que levam para um final comum, ou mesmo jogos que contêm múltiplos finais (Fig. 9). No entanto, Schell (2015) sinaliza as dificuldades encontradas no *design* desses jogos, que correm o risco de perderem a unidade narrativa e redobram o esforço de *design* por terem de lidar com tantas alternativas. Múltiplos caminhos e finais podem resultar em descontentamento por parte dos jogadores, que precisam retomar a trajetória inteira do jogo para conseguir acessar os desfechos alternativos.

Figura 9 – Esquema narrativo com múltiplos caminhos e finais.



Fonte: Elaborado pela autora com base em Adams (2014).

Segundo Schell (2015), um universo narrativo é composto, basicamente, por um personagem com objetivos, e obstáculos que impedem o personagem de atingir seus objetivos. À medida que o personagem vai superando os obstáculos, conflitos interessantes tendem a aparecer, sobretudo quando esse obstáculo é outro personagem, com um objetivo conflitante. Esse padrão de superação de obstáculos gera uma linha narrativa interessantes para os jogos, pois a habilidade de solução de problemas é ativada nos jogadores. Outra vantagem desse padrão é o surgimento de resultados imprevisíveis, o que aumenta o fator surpresa para o jogador. Porém, é necessário que esses obstáculos e conflitos estejam alinhados com a narrativa, pois conflitos que não se relacionam com o objetivo do jogo podem torná-lo cansativo e desestimulante. Nesse contexto, o autor enfatiza que, para que os objetivos de um jogo sejam motivadores, devem também vir acompanhados de obstáculos, desafios e antagonistas. Também é interessante que os obstáculos vão aumentando seu grau de dificuldade à medida que o jogador progride e se aproxima da resolução do objetivo, isso geralmente aparece na forma de antagonistas

maiores e mais poderosos, culminando no *boss*³⁵ ao final do jogo. Outra questão pontuada por Schell (2015) é a transformação do personagem, à medida que vai resolvendo desafios. Essa transformação pode aparecer de forma visual, como a troca de uma *skin*³⁶, a melhoria de uma arma ou veículo, ou mesmo a melhoria das habilidades do personagem.

A narrativa de um jogo também precisa oferecer ao jogador um mundo com regras e funcionamento mais simples do que as do seu próprio mundo, porém, ao mesmo tempo, essa simplicidade deve ser acompanhada da transcendência, que é a capacidade de um mundo de jogo ser mais poderoso que o mundo real, como é o caso dos mundos medievais e futurísticos, temas recorrentes dos jogos de entretenimento (SCHELL, 2015). Esse mundo também deve permanecer consistente durante todo o arco narrativo, pois uma pequena inconsistência pode gerar uma frustração no jogador que ele carregará por todo o jogo, afetando sua diversão. Portanto, os padrões de interação, bem como os objetos e suas funcionalidades, devem manter a consistência com outros objetos similares. Além disso, o jogador deve receber apenas as informações necessárias à sua ação, e que essas informações se pareçam com algo com o qual ele já está habituado em seu mundo, mesmo que, para tanto, o realismo sobre essa ação seja distorcido. Por exemplo, em um jogo no qual o jogador conduz um barco, não se deve esperar que o jogador saiba como içar velas ou conheça a direção do vento. Nesse caso específico, a informação mais reconhecível e acessível aos jogadores talvez seja a experiência da direção de um carro. Portanto, nesse exemplo, manobrar um navio deve ser semelhante, de alguma forma, a manobrar um carro (SCHELL, 2015).

Outro ponto importante na narrativa de jogos é a dosagem do uso de clichês. Enquanto alguns jogos se tornam repetitivos e tediosos pelo seu uso excessivo, outros sofrem pela completa falta desse recurso, tornando-se confusos e incompreensíveis para os jogadores. Os clichês possuem a vantagem de ser algo reconhecível e familiar aos jogadores, portanto, seu uso, desde que na medida certa, é aconselhável (SCHELL, 2015). O autor indica o uso de clichês combinados a contextos fora do esperado, argumentando que todo jogo de sucesso encontra uma maneira de combinar algo familiar com algo novo.

De todos os elementos da tétrede, a narrativa é, segundo Schell (2015), o elemento mais flexível. Enquanto alterar partes da mecânica,

³⁵ Maior antagonista do jogo, em muitos jogos esse personagem só é acessado na cena final.

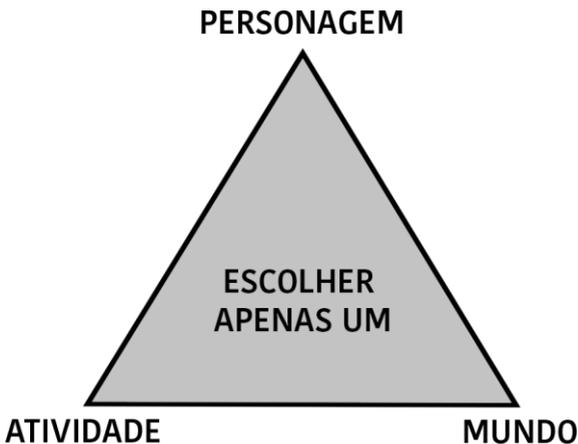
³⁶ A *skin* é a aparência do personagem, e pode ser uma silhueta diferente, uma armadura, uma roupa.

tecnologia e estética pode levar dias, até meses de desenvolvimento, alterar a narrativa depende apenas da modificação de algumas palavras. Nesse sentido, o autor afirma que, caso os desenvolvedores de um jogo estejam enfrentando alguma dificuldade no que foi planejado, uma mudança na narrativa pode ser a solução.

Outra vantagem da narrativa é que esta não precisa ser criada necessariamente por uma sequência de palavras, podendo surgir de lugares físicos. Um exercício sugerido pelo autor para a criação da narrativa é o de se criar primeiramente um local e depois, por meio de esboços, criar seus habitantes, explorando ideias sobre o que fazem e a razão de estarem ali. Dessa forma, a narrativa pode surgir naturalmente.

Tanto Schell (2015) quanto Rogers (2014) aconselham também o uso de elementos de estranheza associados à narrativa de jogo. Um elemento de estranheza, segundo Schell (2015), ajuda a deixar o mundo do jogo especial e lhe dá credibilidade. Porém, os autores alertam para que o uso desse tipo de elemento seja dosado, pois, em exagero, o jogo pode se tornar confuso para o jogador. Para ajudar nessa escolha, Rogers (2014) criou o triângulo da estranheza (Fig. 10), composto por: personagens, atividades e mundo do jogo. Com base no triângulo, a narrativa de um jogo deve dar ênfase a apenas uma das três pontas.

Figura 10 – Triângulo da estranheza.



Fonte: Elaborado pela autora com base em Rogers (2014).

Em relação à forma como a sequência narrativa é oferecida aos jogadores, existem alguns esquemas já consolidados pela indústria do

entretenimento e que possuem boa recepção por parte dos usuários. Muitos desses métodos surgiram em *Hollywood* e são utilizados largamente pela indústria do cinema. Schell (2015) e Novak (2008) aconselham a utilização desses métodos já consolidados para a criação de narrativas em jogos, pois estes proveem sequências de eventos conhecidas e bem aceitas pelo público. Um método bastante conhecido é a jornada do herói³⁷, que, por sua vez, é um *framework* composto por 12 passos para a criação de narrativas (SCHELL, 2015):

1. O mundo ordinário: cenas que mostram o herói vivendo uma vida normal, em um mundo comum.
2. O chamado para a aventura: o herói é apresentado a um desafio ou aventura, que rompe com sua vida normal.
3. Recusando o chamado: o herói cria desculpas sobre o porquê de ele não poder ir na aventura.
4. Encontrando o mentor: um personagem sábio dá conselhos, treinamento e ajuda ao herói.
5. Cruzando o limiar: o herói deixa o seu mundo normal e entra no mundo da aventura.
6. Desafios, aliados e inimigos: o herói enfrenta pequenos desafios, faz aliados, confronta inimigos e aprende com o mundo da aventura opera.
7. Aproximando-se da caverna: o herói enfrenta contratempos e precisa tentar algo novo.
8. A provação: o herói precisa enfrentar uma crise maior, de vida ou morte.
9. A recompensa: o herói sobrevive, supera seu medo e recebe a recompensa.
10. O estrada de volta: o herói retorna ao mundo comum, mas os problemas ainda não estão completamente resolvidos.
11. Ressurreição: o herói enfrenta uma crise ainda maior e precisa usar tudo o que aprendeu.
12. Retornando com o elixir: a jornada agora é finalmente completada, e o sucesso do herói melhora a vida de todos no mundo comum.

³⁷ A jornada do herói é um *framework* para a narrativa, escrita por Christopher Vogler em 1992, no seu livro *A Jornada do Escritor*, no qual ele provê o leitor com um guia sobre a narrativa, baseado nos arquétipos descritos anteriormente pelo mitologista Joseph Campbell, no livro de 1949, “O Herói de Mil Faces” (SCHELL, 2015).

Outro método que a indústria de jogos empresta do cinema é o *Hollywood Three-Act* (NOVAK, 2008), composto por:

1. Começo (ato I): objetiva capturar a atenção e introduzir o problema. Aqui o jogador é colocado em ação no centro do drama.
2. Meio (ato II): o jogador é desafiado com obstáculos, com os quais precisa interagir, acionando suas habilidades para a solução de problemas. Neste momento, acontece o auge da tensão narrativa.
3. Fim (ato III): a história se encerra com os problemas introduzidos no ato I sendo resolvidos.

A criação de narrativas para jogos também deve considerar o tipo de audiência, pois um jogo pode ser jogado por diferentes perfis de jogadores. Rogers (2014) aponta que existem três principais perfis de jogadores: (1) jogadores que acompanham a narrativa enquanto ela acontece no *gameplay*, (2) jogadores que querem conhecer a narrativa à fundo; (3) jogadores que não se importam com a narrativa. Criar uma linha narrativa que satisfaça os três perfis é um desafio, então, o autor sugere algumas formas de integrar a narrativa e o *gameplay* de forma a satisfazer os três perfis.

A primeira estratégia sugerida pelo autor é que o jogo deve fornecer detalhes mais profundos sobre a história que é contada, mas de forma que isso não se sobreponha ao *gameplay* (ROGERS, 2014). Uma forma de fazer isso é colocando, em alguns lugares do cenário, objetos por onde o jogador consegue acessar essas informações. Esses objetos podem ser telas, televisões, rádios, pergaminhos, cartas, bilhetes. O importante é que isso seja colocado como algo extra e que o *gameplay* consiga acontecer sem que o jogador precise obrigatoriamente acessar essas informações. Porém, o autor também aponta que, para que esse perfil de jogador não passe pelo jogo apenas coletando esses pontos de informação, também é necessário que o próprio *gameplay* vá contando partes da história aos poucos. Uma forma de fazer isso, segundo Rogers (2014), é colocando pequenos fragmentos jogáveis que ajudam a contextualizar a narrativa. Outra sugestão dada pelo autor para a integração da narrativa no *gameplay* é inseri-la no meio da ação por meio de *cutscenes*.

Outra questão a ser pontuada sobre a narrativa é a quantidade de conteúdo oferecida aos jogadores, em termos de tempo de jogo. Jogos antigos de console costumavam ter entre 20 e 40 horas de *gameplay*, enquanto os modernos possuem entre 8 e 12. Enquanto isso, jogos casuais

para plataformas móveis, como *tablets* e celulares, conseguem oferecer seqüências de *gameplay* que duram apenas alguns minutos e, mesmo assim, prover conteúdo para muitas horas de jogo (ROGERS, 2014). Nesse âmbito, é importante estar atento para o tipo de plataforma para a qual o jogo é projetado, pois esta informação gera impacto direto na experiência que será vivenciada pelos jogadores. Rogers (2014) aponta que o final de um jogo deve ser projetado para acontecer quando os jogadores sentem que fizeram tudo o que poderia ser feito nele e que alcançaram os objetivos propostos.

2.6.4 Tecnologia

A tecnologia é o elemento mais dinâmico, volátil, e imprevisível da tétrede elementar, pois avança de forma tão acelerada, que é difícil prever o que será possível produzir no futuro (SCHELL, 2015).

Pode-se definir a tecnologia como o meio pelo qual o jogo irá funcionar, o objeto físico que torna o *gameplay* possível. Nos jogos analógicos, ela é representada pelo tabuleiro de papel, pelos dados de madeira ou plástico e pelas demais peças do jogo. Enquanto nos jogos digitais, ela é o conjunto de *hardware* e *software*: o *engine* que foi usado para a criação do jogo, seus controles, sua tela, seja por meio de um console, celular ou computador.

A tecnologia dos jogos se divide em duas camadas: fundacional e decorativa. É importante entender a diferença entre essas duas camadas, pois suas características afetam diretamente o *design* dos jogos. A fundacional é a tecnologia que torna a experiência de jogo possível, enquanto a decorativa acrescenta melhorias à experiência de jogo. Nos jogos digitais, a tecnologia fundacional é o computador, console ou dispositivo móvel que roda o jogo, bem como o *engine* utilizado para dar base à sua criação. A tecnologia decorativa são os recursos estéticos que esse *engine* permite criar a partir do *design*. Esses recursos podem ser desde efeitos gráficos, de áudio, animações, gráficos mais realistas, *shaders*, até a possibilidade de diferentes movimentações nos controles, desde que suportados pelo *hardware*. A tecnologia decorativa funciona diretamente alinhada à estética, pois visa melhorar a experiência do jogador (SCHELL, 2015).

Entre os elementos da tétrede elementar, a tecnologia é o elemento mais difícil de ser produzido fora do contexto da indústria de jogos, pois requer a participação de profissionais muito especializados. Nesse contexto, com a crescente tendência do uso e produção de jogos digitais para a educação, ganha representatividade o uso de ferramentas de

autoria, pois são recursos que oferecem a tecnologia por trás da produção de jogos de forma pronta, acessível ao aprendizado e totalmente customizável. Essas ferramentas começaram a aparecer nos anos 90, quando jogos como *Doom* e *Duke Nuken* foram lançados acompanhados de editores de níveis. Desde então, essa tendência vem aumentando, e hoje alguns jogos atuais, como *Minecraft*, são largamente customizáveis pelos usuários e seus recursos são, inclusive, utilizados em contextos educacionais. Além disso, *engines* como o *Unity 3D* são cada vez mais acessíveis, contando com versões gratuitas, tutoriais, vídeos e comunidades de desenvolvedores na internet. Com essas ferramentas, tanto educadores quanto estudantes podem construir jogos digitais e aprender os princípios norteadores de seu desenvolvimento.

Entre as ferramentas de autoria mais conhecidas e utilizadas na educação destaca-se a *Scratch*³⁸, que é voltada para crianças de 8 a 16 anos e possibilita a criação de diversos conteúdos, como jogos e animações, enquanto ensina a esses usuários princípios básicos de programação. Além da criação dos conteúdos, os usuários são estimulados a compartilhar suas criações e trocar conhecimento com a comunidade dedicada ao uso da ferramenta, através de um fórum. Outra ferramenta de autoria acessível a educadores é a *Pixel Press Floors*³⁹, que foi pensada visando à criação e ao compartilhamento de games via *tablets*. Seu principal recurso é o de, por meio da câmera do *Ipad*, fotografar um cenário de jogo desenhado inteiramente no papel e manipulá-lo dentro do editor do aplicativo, unindo assim os conceitos de criação analógica e digital. O site da ferramenta possui uma área dedicada a educadores e disponibiliza planos de aula com sugestões de uso da ferramenta.

Na mesma linha, a ferramenta *Fusion* também foi criada com o intuito de ensinar princípios básicos de *game design* e programação, disponibilizando algumas mecânicas prontas que podem ser alteradas para a criação de jogos autorais. A ferramenta também conta com uma área do site própria para os educadores que se interessem em saber mais sobre o potencial educativo da ferramenta. A *Fusion* está disponível em versão gratuita e também possui pacotes pagos, contendo mais recursos. Além disso, disponibiliza uma comunidade através de fóruns de discussão e uma biblioteca com *assets* para que os usuários possam dar os primeiros passos na criação de seus jogos.

Além das ferramentas supracitadas, existe uma variedade de outros editores que permitem a criação autoral de jogos, sem a necessidade de

³⁸ Desenvolvida pelo *Media Lab* (MIT). Disponível em: <<http://scratch.mit.edu>>.

³⁹ Disponível em: <<http://projectpixelpress.com>>.

conhecimentos de programação. Essas ferramentas disponibilizam padrões prontos de *gameplay* que podem ser facilmente alterados e ter os *assets* completamente substituídos. Entre essas ferramentas destacam-se o *RPGMaker*⁴⁰, *Stencyl*⁴¹, *Game Salad*⁴², *Construct 2*⁴³ e *Adventure Game Studio*⁴⁴, entre outros.

São inúmeras as ferramentas de autoria disponíveis na internet, e muitos sites agrupam um acervo de sugestões dessas ferramentas com potencial educativo, facilitando a pesquisa por parte dos usuários interessados. Um dos principais e mais completos portais é o *Games in Education*⁴⁵. O site no estilo *wiki* oferece um guia de ferramentas de autoria organizadas por categoria, contendo uma breve descrição dos recursos e um link para acesso direto ao site da ferramenta. O site oferece ferramentas com ênfase no seu potencial de uso para a criação de jogos educativos e está aberto para quem quiser contribuir com sugestões de novas ferramentas para esse fim.

2.7 COMPONENTES DOS JOGOS DIGITAIS

Ao examinar-se os jogos digitais a partir dos quatro elementos essenciais da téttrade de Schell (2015), pode-se decompô-los, ainda, em três grandes grupos que formam seus componentes: personagens, mundo e interface. Esses três componentes são afetados simultaneamente pelos quatro elementos da téttrade elementar e são aspectos mais técnicos e específicos do *game design*.

2.7.1 Personagens

Personagens são elementos importantes na construção da experiência narrativa dos jogos, já que, diferentemente do que acontece em outras mídias, nos jogos o “herói” da narrativa é o próprio jogador (ROGERS, 2014). No entanto, enquanto alguns jogos possuem uma complexa rede de personagens que dão suporte ao jogador e à narrativa, outros, como é o caso dos *puzzles*, não possuem personagem algum.

⁴⁰ Disponível em: <<http://www.rpgmakerweb.com>>.

⁴¹ Disponível em: <<http://www.stencyl.com>>.

⁴² Disponível em: <<http://gamesalad.com>>.

⁴³ Disponível em: <<https://www.scirra.com/construct2>>.

⁴⁴ Disponível em: <<http://www.adventuregamestudio.co.uk>>.

⁴⁵ Disponível em: <<http://gamesined.wikispaces.com/Game+Creation+Tools>>.

Em jogos que baseiam seu mundo e sua narrativa em personagens, estes se dividem em dois tipos principais: (1) avatares ou personagens do jogador e (2) *non-player characters* (NPCs)⁴⁶.

Personagens do jogador são entidades que podem ser controladas por ele. Alguns jogos, sobretudo os de estratégia e de esportes, permitem que o jogador controle um grande grupo de personagens ao mesmo tempo, geralmente na forma de um time ou de uma tropa (NOVAK, 2008). Quando o personagem é único, é denominado com avatar⁴⁷. A diferença entre o controle de um grupo de personagens e do controle de um avatar é essencialmente o nível de conexão emocional que o jogador gera, pois grandes times ou tropas geram um distanciamento entre o personagem e o jogador, enquanto o avatar se conecta diretamente com ele, sobretudo pelo fato de que, geralmente, este personagem é escolhido e customizado pelo jogador (NOVAK, 2008). Quando os editores de customização de avatar proporcionam opções realistas, muitas vezes, o jogador cria um avatar baseado em suas próprias características físicas.

Os NPCs são todos os personagens controlados pela IA de jogo e que não podem ser controlados pelo jogador (NOVAK, 2008). Esses personagens abrangem desde os pequenos animais encontrados nos cenários até os personagens complexos que dão suporte ao jogador durante a narrativa. Nos jogos educativos, os NPCs são também conhecidos como agentes pedagógicos e cumprem a função de auxiliar o jogador enquanto este alcança seus objetivos de aprendizagem (DICKEY, 2015).

Personagens são representados nos jogos a partir da função que cumprem no arco narrativo, podendo ser protagonistas, antagonistas, coprotagonistas ou personagens de suporte. O protagonista é o personagem principal, representado pelo personagem do jogador. Em geral, toda história, narrativa e ações de um jogo são feitas em torno do ponto de vista desse personagem. Em contrapartida, o antagonista é o seu opositor e serve para gerar o conflito que guiará o jogador na busca pela resolução do problema proposto pelo jogo. Os coprotagonistas são personagens cooperam com os protagonistas em alguns momentos do jogo, juntando forças ou formando times. Já os personagens de suporte têm a função de não deixar que o protagonista perca o foco de sua missão no jogo (NOVAK, 2008).

⁴⁶ Personagens que não são operados pelo jogador.

⁴⁷ O termo avatar significa uma transformação mágica. Por sua vez, é derivado da palavra em Sânscrito que se refere a um deus que se transforma magicamente e assume forma física na Terra. Nos jogos, se refere à transformação do jogador no seu personagem e sua entrada no mundo do jogo (SCHELL, 2015).

As categorias supracitadas podem, ainda, de acordo com Novak (2008), ser combinadas com alguns arquétipos de Jung para reforçar a conexão dos jogadores com a histórias, são eles:

- Herói: é o personagem do jogador. Seu *design* deve ser criado tendo em vista que o jogador deve criar uma conexão e uma identificação com seu avatar. Na história, o herói recebe um problema no início do arco narrativo e sai em uma jornada pela resolução do problema, através do alcance dos objetivos do jogo.
- Sombra: é o antagonista do jogador, representado como o personagem mais maligno do jogo. Na história, interpreta o adversário do personagem do jogador e é o causador de seus problemas e criador de obstáculos. Esse personagem pode permanecer oculto durante parte da narrativa, para aumentar a tensão e, muitas vezes, esse personagem é o lado obscuro do próprio jogador.
- Mentor: é o personagem que guia o jogador nas ações e que o ajuda a treinar suas habilidades. É normal que este personagem seja o responsável por informar ao jogador sobre as informações necessárias para a sua jornada.
- Aliado: é o personagem que auxilia o jogador durante a jornada.
- Guardião: este personagem bloqueia o progresso do jogador até que este prove seu valor.
- Trapaceiro: são personagens neutros que gostam de fazer travessuras e que atrapalham o jogador durante sua jornada. São comuns para dar um alívio cômico durante a narrativa.
- Arauto: é o personagem que indica mudanças na narrativa e que fornece direcionamento para o jogador.

Além disso, outra característica importante dos personagens é a sua representação visual. Existem 5 principais tipos de personagens encontrados em jogos e que servem tanto personagens de jogadores quanto NPCs (NOVAK, 2008):

- Animais: são personificações e adaptações de animais, que assumem algumas características humanas, comuns em jogos destinados ao público infantil.
- Fantasia: nesta categoria estão todos personagens que não possuem referência ou relação com o mundo real.

- **Históricos:** são personagens que possuem referência no mundo real, como os personagens de jogos medievais e de guerra.
- **Licenciados:** são personagens que já existem em outras mídias, como filmes, livros e animações, e que ganham sua versão para jogos.
- **Míticos:** são personagens baseados em diversas mitologias ao redor do mundo, caso dos personagens baseados em *orcs* e *trolls*.

2.7.2 Mundo

O mundo é um universo artificial e imaginário onde os eventos de um jogo acontecem (ADAMS, 2014). O mundo de um jogo é uma locação distinguível pelo seu *design* visual e pelo seu tema e, geralmente, é composto por diversas locações menores. Essas locações menores são conhecidas como níveis, e são os cenários onde o *gameplay* acontece (ROGERS, 2014). Jogos digitais normalmente possuem mundos complexos, que são compostos por um detalhado trabalho estético que cria uma atmosfera própria, pela composição entre cenários, objetos, personagens, animações, músicas e efeitos sonoros. No entanto, a estética não é suficiente para definir o mundo de um jogo, pois *gameplay* e mecânica também são fatores determinantes do seu *design* (ADAMS, 2014).

O mundo de um jogo possui dois propósitos principais: o de reforçar a fantasia do jogo – promovendo uma maior imersão para o jogador, e o de vender o jogo, pois, como é um fator muito ligado à estética, é o primeiro contato do jogador com a universo ficcional proposto (ADAMS, 2014).

Ao criar um mundo de jogo, o *designer* deve considerar suas dimensões (ADAMS, 2014). Estas são classificadas pelo autor como: (1) dimensão física, (2) dimensão temporal, (3) dimensão ambiental, (4) dimensão emocional e (5) dimensão ética.

A dimensão física é o espaço físico simulado onde a jogo acontece. Entre suas propriedades, destacam-se: (1) a dimensionalidade espacial, que determina o número de dimensões do cenário: 2D, 2D e meio, 3D ou 4D; (2) a escala, que pode ser absoluta em relação ao tamanho do mundo físico simulado, ou relativa entre os objetos representados; (3) os limites que determinam até onde o jogador pode navegar nos cenários (ADAMS, 2014).

A dimensão temporal do mundo define como o tempo é tratado no jogo e pode ser: (1) variável, quando o tempo do jogo passa mais rápido

do que o tempo real; (2) anômala, quando o tempo acontece de forma irregular em diferentes partes do jogo; (3) ajustável pelo jogador, quando o jogo oferece a opção de ajuste de tempo das partidas, comum a jogos de simulação esportiva que utilizam o tempo real como referência (ADAMS, 2014).

A dimensão ambiental está ligada à estética e descreve a aparência e a atmosfera do mundo, estando ligada ao estilo visual adotado para o jogo em desenvolvimento. Esta deve considerar seu contexto cultural, por meio das características das locações, objetos e roupas dos personagens e as propriedades do mundo físico do jogo, por meio do *design* visual e dos sons (ADAMS, 2014).

A dimensão emocional do mundo se refere às emoções que o *designer* pretende que sejam evocadas nos jogadores durante o *gameplay* (ADAMS, 2014).

Por fim, a dimensão ética se refere às decisões morais que são oferecidas ao jogador no mundo do jogo. Essa dimensão nem sempre é explorada em profundidade, sendo mais saliente em jogos que envolvem algum tipo de violência (ADAMS, 2014).

Segundo Rogers (2014), o *design* do mundo do jogo deve considerar, ainda, seu objetivo, que pode ser: fugir/sobreviver, explorar, educar ou prover moral. Quando o objetivo do mundo do jogo é o de fuga/sobrevivência, a narrativa é guiada pela ação e pela locação, e o jogador precisa sair de um mundo com o qual ele não tem relação, como fugir de um mansão mal-assombrada ou de uma cidade infestada de zumbis (ROGERS, 2014). A movimentação do personagem pelo mundo costuma ser rápida e o *gameplay* é focado em movimentação e combate.

Em mundos com o objetivo de exploração, o jogador explora a narrativa em seu próprio ritmo. Os jogadores possuem uma maior mobilidade e conseguem construir linhas narrativas dentro do mundo pela consequência de suas escolhas (ROGERS, 2014).

Mundos de jogos que possuem o objetivo de educação carregam o estigma de serem relegados a crianças ou um público casual que não costuma jogar (ROGERS, 2014). Porém, muitos jogos de entretenimento partem desse objetivo, pois constroem seus arcos narrativos e mundos com base em temáticas históricas. É o caso dos jogos da série *Assassins Creed*, que é ambientado em mundo medieval no qual o jogador explora temas e personagens históricos, e também dos jogos da série *Call of Duty*, que explora temáticas ligadas às grandes guerras mundiais. Esses jogos fazem uso de pesquisa histórica documental para deixar seus mundos fidedignos ao tema escolhido. Mundos com objetivos educativos,

segundo Rogers (2014), enfatizam a observação e a imitação durante o *gameplay*.

Mundos que enfatizam a moral usam a premissa de escolha e consequência, fornecendo opções morais para os jogadores, que vão afetando a aparência do mundo durante o *gameplay* (ROGERS, 2014). Esses jogos permitem aos jogadores escolherem entre o “bem” e o “mal”. Um exemplo desse tipo de objetivo são os jogos da série *Black and White*, nos quais o avatar do jogador é uma espécie de deus que vai dominando alguns vilarejos. Nesse contexto, o jogador pode optar entre cuidar desses vilarejos e sua população ou destruí-los. De acordo com suas atitudes, o mundo do jogo vai se transformando. Quando o jogador cuida do vilarejo, o cenário vai se tornando claro e ensolarado, enquanto se suas atitudes são de destruição, o cenário vai se tornando obscuro.

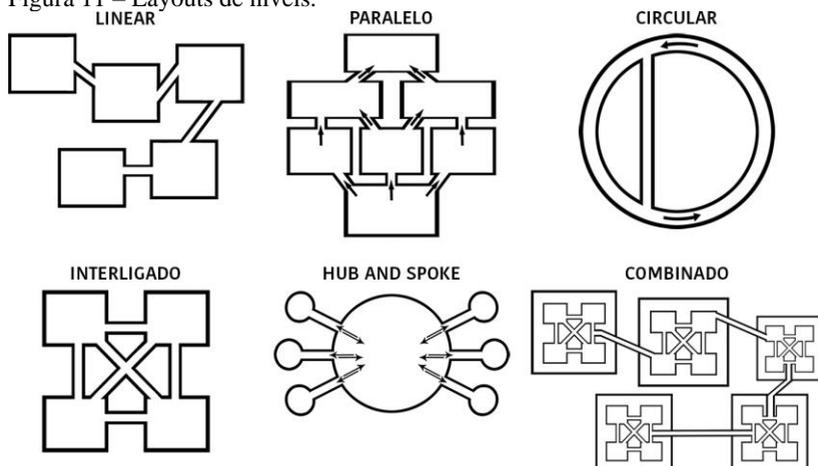
A exploração do mundo do jogo é feita pelo jogador através da navegação pelos seus **níveis**, que são locações menores dentro do mundo. Os *design* de níveis (*level design*) é definido por Adams (2014) como “o processo de construção da experiência que será oferecida diretamente ao jogador por meio de componente criados pelo *game designer*”. Essa experiência é definida pelo espaço no qual o jogo acontece, pelas condições iniciais de cada nível, pelo conjunto de desafios que serão enfrentados pelo jogador, pelas condições finais de cada nível, pela relação entre o *gameplay* e a narrativa e também pela estética (ADAMS, 2014).

A criação dos níveis do jogo deve considerar também o seu *layout* (Fig. 11). Adams (2014) propõe os seguintes tipos de *layout*:

- Aberto: por meio de cenários externos, onde o avatar do jogador pode circular com movimentação livre. Estes normalmente são representações de ambientes externos.
- Linear: conduzem o jogador por uma sequência fixa de cenários, sem corredores ou saídas. Nesses tipos de *layout*, os jogadores só podem se movimentar em direção ao próximo cenário.
- Paralelo: são variações dos lineares, porém, com algumas opções de movimentação lateral por meio de corredores, que levam a cenários paralelos disponíveis em intervalos.
- Circular: o jogador retorna ao ponto inicial do jogo. Cenários circulares são comuns a jogos de simulação de corrida de veículos.
- Interligado: são formados por espaços variados, conectados de diferentes formas.

- *Hub-and-Spoke*⁴⁸: é um layout em forma de estrela, que possui um ambiente central. Os cenários contendo os desafios do jogo que são explorados pelo jogador são interligados a esse espaço central, para onde ele pode voltar. O cenário central representa um ponto de segurança para o jogador.
- Combinado: criam cenários a partir da combinação dos diferentes layouts supracitados.

Figura 11 – Layouts de níveis.



Fonte: Elaborado pela autora com base em Adams (2014).

No planejamento dos níveis, é necessário ter em mente o tamanho do jogo. Nesse sentido, criar protótipos para os níveis ajuda na simulação do tempo. O diagrama também é uma ferramenta importante para a criação dos níveis, pois cria uma representação gráfica do *layout* sem a necessidade de habilidades artísticas para que este seja planejado.

O planejamento dos níveis deve ser também associado ao momento narrativo do jogo. Grandes momentos envolvem surpresas, batalhas, inimigos poderosos e, para tanto, níveis maiores e mais complexos são requeridos. Já os pequenos momentos servem para que o jogador tenha uma pausa para descanso e contemplação, o que demanda níveis mais simples. Isso gera uma mudança na emoção do jogador e mantém sua motivação.

⁴⁸ O termo é uma expressão, portanto não existe tradução para a Língua Portuguesa.

Como um jogo precisa de uma grande quantidade de níveis para sua completude, alguns recursos podem ser utilizados para gerar maior variedade, como o reaproveitamento de *assets* já produzidos, adicionados de variações nas cores e texturas. Para gerar variedade nos níveis, Rogers (2014) aconselha a alternância entre diferentes modos de *gameplay* pelos níveis, variando entre um nível de ação, um de minigame, um de exploração. Também é interessante fazer o jogador usar diferentes tipos de objetos e recursos de movimentação, como o uso de veículos para atravessar algum nível, ou nadar para atravessar outro. Outro conselho do autor é adicionar cenas com boa arte, para que o jogo ofereça momentos de apreciação. Rogers (2014) também indica a adição de estranheza ao familiar, através de mudanças na direção e na forma como o jogador se move, adicionando relevos, elevações, caminhos em espiral. Segundo o autor, fazer o jogador escalar algumas partes do mundo dá a ele um senso de progresso. Adicionar verticalidade, como estátuas, precipícios, arquitetura, bem como belos cenários horizontais, pode adicionar naturalidade a um jogo, assim como o uso de cores e texturas para variar os cenários, adicionando chuva, tempestade, cenários de dias variando com noite, neve, floresta (ROGERS, 2014). Nesse contexto, é importante enfatizar que o *design* do mundo não precisa ficar preso no realismo, pois um jogo, mesmo sendo educativo, é um produto de entretenimento, uma fantasia. Por fim, é importante ter em mente o tempo de cada nível, para evitar o jogador permaneça tempo demais ou de menos em cada cenário.

O planejamento do mundo de um jogo deve partir da criação de seu mapa, pois ele irá orientar o desenvolvimento dos níveis. Esse mapa pode ser representado visualmente por uma ilustração, por um diagrama ou mesmo por um *beat chart*. Pode ser construído a partir de lápis e papel, modelos tridimensionais virtuais ou mesmo maquetes. Sua função é determinar os locais por onde jogador irá passar, as ações que ele irá executar, a ordem dessas ações, assim como o que ele irá encontrar nesse caminho (ROGERS, 2014). O mapa também ajuda a reforçar o tema e a narrativa, guiando o jogador pelos pontos da história.

O mapa deve também prever a escala do jogo: o tamanho do jogador no mapa deve determinar a escala entre ele e os inimigos, objetos e a arquitetura. Esse mapa ainda deve conter informações importantes do *gameplay*, como o ponto de início do jogo, a localização dos inimigos, portas, portais, itens como baús, tesouros, armadilhas e pontos de referência na arquitetura, para que o jogador se localize (ROGERS, 2014).

2.7.3 Interface

A interface é o recurso que conecta o jogador ao mundo do jogo (SCHELL, 2015; NOVAK, 2008). Seu objetivo principal é fazer com que os jogadores se sintam no controle da experiência (SCHELL, 2015), obtendo as informações essenciais sobre seu *status* e sobre o que fazer no jogo. Por sua vez, a interface se divide em interface física e interface virtual.

A **interface física** está relacionada aos controles de *hardware* do jogo, como teclados, *joysticks*⁴⁹, *mouse*, ou qualquer outro recurso físico pelo qual o jogador terá acesso físico ao sistema do jogo (NOVAK, 2008).

Nos computadores, a interface física é predominantemente composta por comandos dados através de teclado e de *mouse*. A navegação acontece por atalhos de teclado como W-A-S-D, que já são convenções no *design* da interface física. No entanto, outras combinações de teclas também podem dar acesso a ações do personagem e a menus da interface virtual.

Nos consoles, como as diversas versões de *Playstation*, *Xbox*, *Wii* e similares, a interface física é composta por controles manuais que acompanham os dispositivos. Além disso, de acordo com o jogo, alguns recursos adicionais podem ser utilizados, como instrumentos musicais e recursos que capturam movimento.

Jogos feitos para dispositivos móveis utilizam os recursos associados ao toque na tela (*touch screen*), que conectam o jogador diretamente com a interface virtual. Além disso, esses dispositivos móveis também permitem que alguns controles sejam acionados por meio da movimentação do dispositivo.

A **interface virtual** é o meio mais efetivo de comunicação entre o jogo e os jogadores (SCHELL, 2015). Também conhecida como UI⁵⁰ (NOVAK, 2008), se refere a uma camada que comunica informações, emoções e referência de localização ao jogador.

Essa interface possui dois tipos de tarefas distintas: informação e ação. Seu objetivo primordial é a funcionalidade, e não a estética (NOVAK, 2008). O *design* visual de uma interface de jogo é representado por uma *skin* com elementos gráfico-visuais coerentes com a arte do jogo, no entanto, a usabilidade deve ser sempre priorizada por meio de elementos de interação claros e simples (ROGERS, 2014).

⁴⁹ Controles manuais que acompanham os consoles de *videogame*.

⁵⁰ Abreviatura para *User Interface*.

A interface virtual pode, ainda, ser dividida em dois tipos: interface ativa e interface passiva. Na interface ativa, os ícones são manipuláveis pelo jogador e permitem ações relacionadas ao *gameplay*, que concede ao jogador ações como entrar em combate, correr, explorar e se comunicar. Outra função relacionada a esse tipo de interface é o menu de sistema, que permite ao jogador tomar decisões mais gerais sobre o jogo, como: começar um novo jogo; salvar um jogo; acessar o tutorial; configurar o jogo; navegar pelo jogo; customizar o personagem; escolher um modo de jogo individual ou multijogador; acessar telas de ajuda ou suporte (NOVAK, 2008).

A interface passiva se refere a elementos que não permitem interação e modificação, mas que fornecem informações essenciais sobre o personagem e o estado do jogo. Essa interface é conhecida como HUD⁵¹ e pode estar localizada em qualquer parte da tela, como uma camada que fica entre o jogador e o *gameplay*. Por sua vez, alguns jogos permitem que o HUD possa ser completamente ocultado durante o *gameplay*, sendo acessado por meio de um atalho de teclado ou ícone na interface virtual, somente quando necessário (ROGERS, 2015). Esse recurso é utilizado tendo em vista uma maior imersão durante o *gameplay*.

Sendo assim, a interface virtual passiva tem a função de fornecer informações ao jogador sobre seu próprio *status*, como localização e nível de vida, habilidades e objetivos, bem como informações sobre o mundo do jogo através de um mapa, como localização e informações sobre níveis, outros personagens e objetos de interesse (NOVAK, 2008).

As informações contidas na interface virtual variam de acordo com o gênero de jogo (NOVAK, 2008). Porém, alguns componentes são comuns a todos: barra de vida, informações sobre o personagem, pontuações e mapa (ROGERS, 2014).

A barra de vida é o ícone mais flexível em termos de representação visual em uma interface, e serve para informar ao jogador o quanto o seu avatar está próximo da “morte”. Algumas dessas representações visuais aparecem na forma de barras que são preenchidas ou mudam de cor; outras aparecem em formatos mais icônicos, como corações, estrelas, representações visuais de baterias, variando de acordo com a arte definida para o jogo. De acordo com o *gameplay*, a barra de vida pode ser recarregada durante o jogo (ROGERS, 2014).

Com o intuito de aumentar a imersão e melhorar a experiência dos jogadores, alguns jogos contemporâneos integram a barra de vida nos próprios personagens. Na série de jogos *Dead Space*, a barra de vida faz

⁵¹ Abreviatura para *Heads-Up Display*.

parte da armadura do avatar, e conforme este vai perdendo vida, as barras luminosas que representam graficamente a quantidade de vida disponível vão se desligando, indicando quando o personagem está prestes a morrer (Fig. 12).

Outros jogos utilizam um efeito de dano através de uma retícula com efeitos cromáticos ligada à câmera de jogo, que vai sendo acionada à medida que o jogador vai perdendo vida. Esse recurso de atrelar a informação sobre vida à câmera é versátil e se apresenta de várias formas, alguns jogos utilizam manchas vermelhas, outros vão tornando a cena mais lenta, desfocada e monocromática. O jogo *Uncharted 3*, por exemplo, utiliza o escurecimento da tela junto a um forte som de batida de coração. Esses elementos de interface integrados às cenas de jogo ampliam a imersão e melhoram a experiência do jogador, pois são menos artificiais do que as barras de vida representadas graficamente por ícones de interface.

Figura 12 – Armadura que incorpora a barra de vida do jogo *Dead Space*.



Fonte: Screenshot do jogo. Disponível em:
<http://deadspace.wikia.com/wiki/Dead_Space>.

As informações sobre o personagem são acessadas em uma tela de interface própria, que pode, inclusive, fornecer a opção de customização da aparência do avatar, como roupas, cabelo, tom de pele. Sua função primordial é fornecer informações sobre as habilidades e atributos do personagem. Essa tela é mais comum em jogos do gênero RPG (NOVAK, 2008).

As pontuações (*scores*) são representações numéricas na interface que servem para informar ao jogador as métricas sobre sua performance de jogo. Um placar alto tem o potencial de motivar o jogador com mensagens positivas de validação sobre o alcance de objetivos, fazendo com que este continue jogando (ROGERS, 2014). É um recurso válido para jogos casuais e educativos, pois ajuda a manter os jogadores motivados a continuarem melhorando suas habilidades. Rogers (2014) enfatiza o uso de animações, partículas e elogios por meio de áudio para cada alcance de objetivo proposto no jogo, porém, segundo o autor, esses efeitos nunca devem ocupar toda a tela ou atrapalhar o *gameplay*.

Os mapas ou radares são recursos de interface que servem para informar ao jogador sobre sua localização, ajudar em seu direcionamento, bem como informar a proximidade de objetos de interesse. Sua representação gráfica deve ser grande suficiente para ser legível, porém, nunca deve ocupar toda a tela. Além disso, deve prover legendas sobre os objetos identificados e fornecer uma representação visual clara sobre sua localização, enfatizando visualmente a mudança de direção do personagem no mapa (ROGERS, 2014).

Outros recursos de interface são mais utilizados de acordo com o gênero ou objetivos de *gameplay*. Um exemplo são os ícones de proximidade de objetos de interesse, que são recursos que aparecem na interface informando ao jogador sobre a proximidade de objetos com os quais este pode interagir (ROGERS, 2014). São bastante utilizados em MMORPGs e podem ser representados pela letra do atalho de teclado que aciona a interação com o objeto. Podem ser utilizados, tanto na interface, quanto integrados à cena do jogo, para indicar qualquer objeto que permite interação, como NPCs, portas, veículos, minigames, entradas ou objetos a serem abertos ou desbloqueados.

O inventário (Fig. 13), utilizado em jogos que permitem a coleta de itens pelo jogador, é um recurso de interface que simula um repositório, onde este guarda os itens comprados ou coletados, aos quais precisa de acesso rápido (ROGERS, 2014). Sua representação visual varia de acordo com a arte do jogo, podendo ser desde de um ícone de mochila, até um contêiner. Ao ser acionado, esse ícone abre uma tela que contém todos os itens coletados pelo jogador, bem como seus atributos, como tipo, nome e grau de raridade.

Figura 13 – Inventário do jogo *World of Warcraft*.



Fonte: *Screenshot* do jogo. Disponível em:
<<http://wowwiki.wikia.com/wiki/Backpack>>.

Além dos elementos do HUD, é importante atentar para a necessidade de outras telas que a interface virtual de um jogo demanda. Essas, por sua vez, variam de acordo com os objetivos e o gênero de jogo. Uma das principais é a tela de início de jogo, que promove o primeiro contato do jogador com a estética, portanto, deve ter o *look & feel* adequado ao jogo que será acessado por meio dela.

Uma boa interface de jogo deve ser consistente, dar bons *feedbacks*, lembrar o jogador que ele está no comando, limitar o número de passos requeridos para cada ação, permitir fácil reversão das ações efetuadas, minimizar o estresse físico pelo uso de botões, não fazer com que o jogador precise memorizar muitos comandos, agrupar telas e comandos que são relacionados e, por fim, oferecer atalhos para jogadores experientes (ADAMS, 2014).

2.8 TEORIA COGNITIVA DA APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA

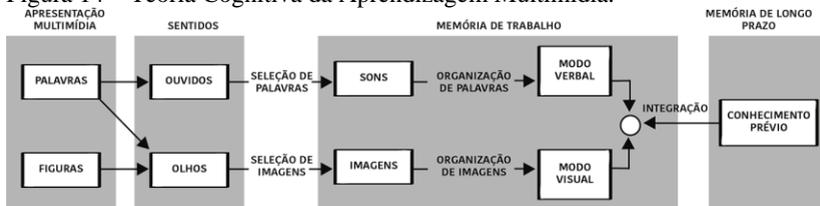
A tecnologia é a resposta, mas qual é a pergunta?
(Ely, 1997)

Além dos elementos essenciais e fundamentais que caracterizam os jogos digitais, quando estes são destinados à educação, requerem ainda a preocupação com os aspectos de *design* ligados à aprendizagem. Para tanto, o desenvolvimento desses jogos pode fundamentar-se em diferentes alicerces epistemológicos próprios da área da cognição.

Não se trata aqui de definir uma abordagem ou teoria educacional para a concepção dos jogos educativos. Limita-se, este estudo, no âmbito da **Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia** (CLARK; MAYER, 2016). Esta, por sua vez, atribui aos recursos audiovisuais a melhoria da aprendizagem, partindo do pressuposto de que a memória de trabalho é uma estrutura constituída por múltiplos processadores, podendo ser potencializada quando os estudantes são expostos a conteúdos textuais, sonoros e imagéticos, (FILATRO, 2015) e não só em mensagens orais e escritas como ocorre no ensino convencional (CATAPAN, 2009).

A Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia parte de três princípios sobre os processos de aprendizagem: (1) canal duplo: pessoas utilizam dois canais separados, um para o processamento de informações visuais e o outro para informações verbais; (2) capacidade limitada: pessoas podem processar apenas alguns pedaços de informação em cada canal por vez; (3) processamento ativo: a aprendizagem ocorre quando as pessoas se engajam em processos cognitivos apropriados durante a aprendizagem, com materiais relevantes, organizados em uma estrutura coerente e integrados com o que elas já sabiam previamente, conforme mostra a figura 14 (CLARK; MAYER, 2016).

Figura 14 – Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia.



Fonte: Elaborado pela autora com base em Clark e Mayer (2016).

Esta prospecção de situar os processos dos jogos na direção de uma cognição situada em multimídia pode responder, em parte, aos desafios atuais de se pensar uma educação para o virtual com natureza dinâmica, inclusiva e amigável. Pois trata-se de um processo de cognição contextualizável às características e competências da população em foco.

A teoria da cognição situada, transposta para uma leitura da cognição desenvolvida para melhor entender o processo de aprendizagem multimídia, está na perspectiva cognitivista. Esta perspectiva compreende que cada pessoa tem um modo de ver o mundo e essa visão correspondente às representações mentais, que são imagens que cada qual consegue formar da realidade. A partir dos referenciais internos e do contexto externo em que cada um está inserido. Essa ação humana pode ser considerada como um processo individual e social (VANZIN, 2005).

Quando se propõe uma ação que emerge no contexto da cognição situada, entende-se que cada atividade proposta requer interação, cooperação, dinamismo e envolvimento efetivo dos envolvidos, compartilhando suas ideias, conhecimentos, bem como a cocriação de saberes e de estratégias de ação. Um dos fundamentos da cognição situada é a organização de um sistema criado para ação e pela ação e que contribuiu para trazer à tona a natureza e energia primeva do conhecimento. O caráter interdisciplinar, ou mesmo transdisciplinar, é potencializado na teoria da cognição situada, pois opera com a diversidade em um movimento transversal e hipertextual. Uma reflexão nessa perspectiva pode contribuir no conceito do jogo e na projeção de seu desenvolvimento no sentido pedagógico. Quando se trata de jogos educativos faz-se necessário observar os procedimentos e a elaboração, referenciados ao propósito cognitivo. Contudo, este estudo não se aprofunda nessas questões, pois isso demandaria uma outra investigação. Nesse estudo o foco é o planejamento do GDD, necessário para a produção do jogo, garantindo-lhe ganhos de aprendizagem com base nos princípios de aprendizagem multimídia.

Através da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia, Clark e Mayer (2016) propõem sete princípios para a criação de conteúdos educacionais multimídia. Esses princípios visam à melhoria da aprendizagem por meio da utilização simultânea de palavras e imagens, que se aplicam ao desenvolvimento de material instrucional multimídia, englobando desde ilustrações com legendas em papel, animações digitais narradas, até jogos e simulações digitais (MAYER, 2009).

O primeiro princípio é o da **multimídia**, que trata da correta combinação de palavras e imagens gráficas. Pessoas aprendem melhor através da combinação entre palavras e imagens, do que através somente

de palavras (CLARK; MAYER, 2016). Palavras, nesse contexto, podem ser na forma de texto escrito ou narrado, enquanto as imagens podem ser ilustrações estáticas, animações ou vídeos. Quando apresentadas simultaneamente, palavras e imagens criam significado para o usuário. Porém, nem todo tipo de imagem enriquece a aprendizagem. Clark e Mayer (2016) classificam as imagens gráficas e sua função no processo de aprendizagem como:

- Decorativas: apenas decoram a cena, sem reforçar a mensagem textual. Servem para apelo visual ou de humor, com a adição de um personagem em complemento a um texto.
- Representacionais: ilustram a aparência de um objeto, como uma fotografia ou ilustração do objeto mencionado no texto.
- Organizacionais: mostram relações qualitativas entre objetos, como tabelas e diagramas.
- Relacionais: resumem relações quantitativas, como gráficos ou mapas.
- Transformacionais: ilustram mudança no tempo e no espaço. É o caso de vídeos e animações que mostram a evolução de um procedimento ou ação, como a germinação de uma semente e sua transformação em uma árvore.
- Interpretativas: tornam fenômenos que são intangíveis em visíveis e concretos, como uma série de imagens que demonstram o percurso do sangue pelo corpo, ou a transmissão de dados de internet por um cabo.

Com base nessa classificação, Clark e Mayer (2016) recomendam o uso mínimo de imagens decorativas ou representacionais. Em contrapartida, pontuam as formas de usar imagens que mais ajudam na aprendizagem: (1) imagens que proveem organização por tópicos, como menus e digramas na própria imagem; (2) que ilustram relações, como mapas animados; (3) que servem como interface, como imagens que contém os botões e informações nos próprios objetos.

Em relação ao uso de animações, os autores apontam que é necessário o uso dosado, pois estas podem gerar uma sobrecarga cognitiva que dificulta a aprendizagem. Em muitos casos, uma sequência de imagens estáticas pode ser mais efetiva para a aprendizagem do que uma imagem animada. No entanto, as animações são efetivas no caso de imagens transformacionais e interpretativas. Por exemplo, quando é necessário ilustrar o passo a passo de um procedimento, ou quando é

necessário ilustrar um fenômeno que não é visível, como a energia elétrica viajando por um cabo de força. Outro conselho dado pelos autores é o de adicionar pistas visuais às animações, como cores em destaque, círculos e flechas, pois o usuário pode ter dificuldade de saber para onde olhar ou como juntar as informações quando a imagem está em movimento (CLARK; MAYER, 2016).

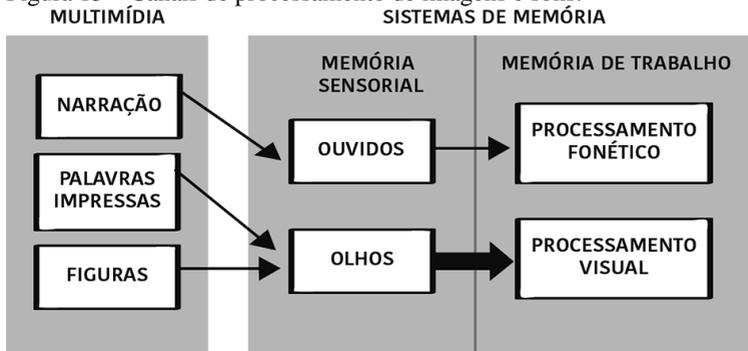
O segundo princípio é o da **contiguidade**, ou seja, proximidade entre palavras e imagens. Quando imagens e seus textos correspondentes aparecem separados fisicamente, como nos casos em que se usam barras de rolagem, *links* externos e aberturas de novas janelas, há, segundo Clark e Mayer (2016), uma separação temporal entre as palavras e suas imagens correspondentes, resultando em aumento da carga cognitiva, por conta do uso do processamento externo que o usuário faz para juntar as partes e dar sentido à mensagem. Quando as palavras e imagens são apresentadas de forma integrada, o usuário usa menos processamento cognitivo e cria relações significativas imediatas entre as palavras e imagens. Esse princípio parte do pressuposto de que palavras, tanto na forma escrita quanto narrada, e suas imagens correspondentes, devem ser vistos de forma integrada pelo usuário, para que não haja desperdício do processamento cognitivo.

Em relação à palavra na forma escrita, os autores salientam que os textos devem sempre aparecer integrados às imagens. Nesse caso, em uma imagem sobre o corpo humano, as legendas devem estar sobre a ilustração, exatamente sobre as partes do corpo correspondentes, e não em uma lista ou legenda separadas da figura. Já nos casos em que as palavras aparecem no modo narrado, o áudio deve ser acionado simultaneamente com as animações ou vídeos correspondentes, descrevendo as ações ou elementos enquanto esses são expostos. (CLARK; MAYER, 2016).

O terceiro princípio é o da **modalidade**, que se refere a uma maior efetividade na aprendizagem quando é feito o uso de áudio ao invés de palavras na forma escrita. Isso se deve ao fato de que o processamento da palavra escrita é feito no mesmo canal cognitivo que processa a imagem, o canal visual, enquanto o áudio é processado por um canal cognitivo separado, o canal auditivo. Sendo assim, quando as palavras são apresentadas na forma escrita e são processadas pelo canal visual ao mesmo tempo que as imagens, há uma sobrecarga cognitiva para o processamento da mensagem, o que torna a aprendizagem menos efetiva (Fig. 15). Nesse sentido, esse princípio aponta que o áudio deve ser priorizado toda vez que as imagens – sejam elas ilustrações, animações

ou vídeos – sejam o foco do material instrucional, e que ambos sejam apresentados simultaneamente para o usuário (CLARK; MAYER, 2016).

Figura 15 – Canais de processamento de imagens e sons.



Fonte: Elaborado pela autora com base em Clark e Mayer (2016).

O quarto princípio é o da **redundância**, que parte da premissa de que, quando palavras são apresentadas na forma escrita e narrada em áudio simultaneamente, trazem prejuízos ao aprendizado, pois os usuários tendem a prestar mais atenção na palavra escrita do que na imagem e, além disso, tentam conciliar o que está escrito com o que é ouvido, gerando uma sobrecarga cognitiva. No entanto, Clark e Mayer (2016) apontam para quatro situações nas quais o uso simultâneo de áudio e texto escrito são vantajosos: (1) quando há ausência de imagens; (2) quando a apresentação do material é lenta ou tem seu ritmo ditado pelo usuário; (3) quando a narração inclui palavras técnicas, com as quais os usuários não são familiarizados; (4) quando o texto é mais curto do que a narração.

O quinto princípio, da **coerência**, parte da recomendação de que o material instrucional deve possuir apenas as informações essenciais para o aprendizado, sem o uso de materiais extras. Ou seja, a adição de materiais adicionais, mesmo que interessantes e coerentes com o conteúdo abordado, como imagens, sons de fundo, enredos dramáticos e links externos podem prejudicar o aprendizado, pois exigem um maior esforço da capacidade cognitiva para sua assimilação, deixando menos capacidade disponível para o processamento do essencial (CLARK; MAYER, 2016). A partir desse princípio, os autores indicam o uso de narrações curtas, com descrições concisas do conteúdo.

O uso excessivo de imagens também é prejudicial ao processo de aprendizagem, pois estas podem atrapalhar os aprendizes de três formas: (1) por distração, quando guiam a atenção do usuário para algo que não é

essencial; (2) por interrupção, quando atrapalham o aprendiz na construção das conexões entre pedaços de materiais relevantes, por causa de materiais irrelevantes que aparecem no caminho; (3) por sedução, pelo acionamento de conhecimento pré-existente que passa a trabalhar no processamento do conteúdo extra que foi ofertado, e não no essencial a ser aprendido (CLARK; MAYER, 2016).

Ainda dentro do princípio da coerência, os autores aconselham a utilização de imagens simples e esquemáticas, sem adição de complexidade desnecessária, sobretudo quando o conteúdo a ser aprendido é um procedimento (CLARK; MAYER, 2016). Nesse sentido, uma imagem ou animação bidimensional feita a partir de linhas simplificadas pode ser mais efetiva do que uma animação tridimensional realista, com muitas texturas e detalhes na cena, pois a quantidade de informação visual a ser processada também pode gerar sobrecarga cognitiva. O mesmo conselho é dado em relação ao uso de áudio, que deve se manter na narração, evitando músicas de fundo e efeitos sonoros extras.

O sexto princípio é o da **personalização**. Este princípio parte da asserção de que os usuários aprendem melhor quando os textos, sejam eles escritos ou narrados, são oferecidos em estilo de conversação, ou seja, em uma linguagem mais familiar e menos formal, narrada em primeira ou segunda pessoa, usando palavras educadas para os *feedbacks* e por meio de uma voz humana amigável. Esse princípio é eficiente por que se aproxima da interação humana. Segundos os autores, as pessoas se dedicam mais para entender os conteúdos quando sentem que estão em uma conversa com um parceiro, do que quando recebem informação de um jeito formal. Sendo assim, criar materiais instrucionais em um tom mais pessoal promove um engajamento psicológico maior (CLARK; MAYER, 2016).

Além disso, esse princípio também enfatiza o uso de agentes pedagógicos, pois os usuários aprendem melhor com a presença de personagens que lembram movimentos e gestos humanos. Agentes pedagógicos são personagens que ajudam a guiar o processo de aprendizagem durante um episódio de aprendizagem (CLARK; MAYER, 2016). Mesmo sabendo que se trata de um agente virtual, os usuários tendem a agir com o personagem como se realmente estivessem em uma conversa.

O sétimo e último princípio é o da **segmentação e pré-treino**. Esse princípio defende que o material a ser aprendido deve ser separado em partes, dependendo da sua complexidade, sobretudo, quando é um conteúdo com o qual o aprendiz não é familiarizado. Esse princípio

objetiva que o aprendiz aprenda o essencial, sem ser sobrecarregado com a complexidade do conteúdo. Para fazer essa segmentação, o material deve ser separado pelo número de elementos, conceitos e interações entre eles. Dessa forma, o usuário receberá esse material em partes, evitando assim uma sobrecarga cognitiva.

Quando o aprendiz não está familiarizado com o material, pode precisar de tempo para consolidar o que acabou de ser apresentado. Então, quando um aprendiz recebe uma apresentação contínua, contendo muitos conceitos inter-relacionados, o seu sistema cognitivo pode ficar sobrecarregado, pois é requerido muito processamento essencial. A solução para esse problema, segundo os autores, é quebrar o conteúdo em partes, dando uma opção para que o próprio aprendiz decida quando passar para a próximo segmento, através de um botão ou seta. Além disso, esse princípio também orienta que um *pré-treino* deve ser disponibilizado antes da apresentação do material a ser aprendido, fornecendo os nomes e característica de conceitos importantes da lição que será apresentada (CLARK; MAYER, 2016). Dessa forma, evita-se uma sobrecarga cognitiva pelo excesso de informações novas durante as lições.

2.9 ANÁLISE DE METODOLOGIAS PARA O *GAME DESIGN* EDUCATIVO

A pesquisa, que se baseia na *Design Science Research*, prevê, como etapa do método, uma revisão sistemática da literatura sobre o tema estudado. Para tanto, Sena e Catapan (2016) realizaram uma revisão sistemática da literatura, com o intuito de mapear estudos sobre metodologias utilizadas no desenvolvimento de jogos educativos, sobretudo os estudos que explicitam a criação do GDD.

Como resultado, foram identificados dois eixos temáticos principais, como mostra quadro 3. No primeiro deles, foram agrupados os estudos que propõem novas metodologias para o desenvolvimento de jogos educativos, em qualquer área do conhecimento. No segundo eixo temático, foram agrupados estudos que relatam o desenvolvimento de jogos educativos e que, em qualquer nível de profundidade, relatam as etapas, processos e metodologias utilizadas no desenvolvimento, com ênfase em estudos que utilizam metodologias adaptadas de outras áreas do conhecimento.

Salienta-se que, apesar de a pesquisa ter buscado por estudos que descrevem o processo de documentação, nenhum artigo recuperado detalhou a elaboração de GDD no processo de *design*.

Para a apresentação dos resultados, foi realizada uma síntese textual narrativa, na qual os estudos foram agrupados a partir de um relato estruturado dos padrões identificados, contendo análise das semelhanças e diferenças (MORANDI; CAMARGO, 2015).

Quadro 3 – Codificação dos estudos incluídos por eixo temático.

Base	Eixo Temático	Título do Artigo
Web of Science	Propostas de novas metodologias para o <i>game design</i> educativo.	<i>Cognitive behavioral game design: a unified model for designing serious games.</i>
IEEE		<i>Development of game-like simulations for procedural knowledge in healthcare education.</i>
Web of Science		<i>A model for the design of puzzle-based games including virtual and physical objects.</i>
ERIC		<i>A platform independent game technology model for model driven serious games development.</i>
Web of Science	Descrições de <i>design</i> de jogos educativos e uso de metodologias adaptadas de outras áreas do conhecimento .	<i>Using serious game to enhance algorithmic learning and teaching.</i>
Web of Science		<i>Investigación-acción como metodología para el diseño de un serious game.</i>
ERIC		<i>Development of a computer simulation game using a reverse engineering approach.</i>
ERIC		<i>A digital game-based learning system for energy education: an energy conservation pet.</i>
ERIC		<i>Employing design and development research (DDR) approaches in the design and development of online Arabic vocabulary learning games prototype.</i>
ERIC		<i>Implementing a game for supporting learning in mathematics.</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

2.9.1 Propostas de novas metodologias para o *game design* educativo

Neste eixo, foram identificados quatro trabalhos que resultaram de pesquisas sobre a proposição de diferentes metodologias, *frameworks* e modelos para a facilitação da criação de jogos educacionais.

Melero e Hernández-Leo (2014), propõe um modelo para o *game design* baseados em *puzzles*⁵² que podem incluir a utilização de objetos físicos ou virtuais. O modelo é direcionado para professores que queiram criar seus próprios jogos. Segundo os autores, jogos educacionais que estão disponíveis não abarcam a quantidade e complexidade de temas que os professores precisam abordar em suas aulas, então, através de ferramentas que facilitam o *game design* autoral, a criação de jogos pelos próprios professores pode ser tornar uma opção viável.

Os autores propõem seu modelo com base em *puzzles*, pois consideram que são jogos com mecânicas fáceis, tanto do ponto de vista de design quanto de entendimento pelo usuário. Os autores descrevem, através de um *framework*, a visão geral sobre o modelo proposto. Primeiro, um jogo baseado em *puzzles* deve conter um fluxo de aprendizagem que consista em pelo menos um objetivo de aprendizagem, acrescido de uma história estruturada por níveis, que pode ou não estar relacionada a diferentes graus de dificuldade. Diferentes níveis formam a história do jogo, e cada nível apresenta uma única atividade ou um grupo de atividades, que, por sua vez, inclui um *puzzle*. O contexto deve ser um fator a ser considerado na concepção do jogo, uma vez que este pode ser projetado para ser jogado em ambientes internos ou externos, permitindo experiências situadas. Cada *puzzle* deve ser baseado em um conjunto de peças e um tabuleiro, onde as peças são encaixadas, o que significa que o *puzzle* pode ser resolvido tanto pelas partes relativas (peças) quanto pelo desenho do tabuleiro. Ambas as partes (peças e tabuleiro) podem representar objetos físicos ou virtuais. A história do jogo deve fornecer os elementos necessários para que o jogador saiba qual atividade deve realizar, em que momento do jogo. A aprendizagem, nesse contexto, acontece pelas ações dos jogadores relacionadas à proposição de suas próprias soluções para os *puzzles*, a partir dos conjuntos de peças fornecidos pelo *gameplay*. Os *puzzles*, por sua vez, podem fornecer diversos tipos de recursos de aprendizagem, como sugestões, perguntas ou material didático de apoio para os jogadores. A aprendizagem também pode ser planejada para acontecer a partir da associação de que os

⁵² *Puzzles* são jogos que apresentam mecânicas simples e fechadas, contendo um desafio a ser resolvido. É o caso de jogos de enigmas e quebra-cabeças.

jogadores devem fazer entre as peças e os contextos onde se encaixam, por exemplo, um jogo de museu pode ser jogado em um contexto de cidade, fazendo uso de etiquetas ou posições geolocalizadas virtualmente em um mapa (MELERO; HERNANDÉZ-LEO, 2014).

Os autores ainda fornecem um documento XMA para a representação computacional do modelo proposto, que detalha o modelo conceitual acima resumido, para que os professores consigam fazer a aplicação em ferramentas autorais para jogos digitais. Esta parte da metodologia, porém, requer algum nível de conhecimento de ferramentas computacionais que não está ao alcance de todos os professores, podendo estes requererem a ajuda de um especialista. No artigo, os autores também mostram diversas aplicações do modelo, tanto em jogos virtuais como físicos, exemplificando como a aprendizagem baseada em *puzzles* pode ser diversificada.

Este trabalho exemplifica como a aprendizagem por jogo não precisa se limitar à mecânicas complexas, que demandam equipes e meses de desenvolvimento. Mecânicas simples, como as dos *puzzles*, podem ser recursos valiosos de ensino-aprendizagem, se planejadas de forma que sejam interessantes para os usuários.

Tang et al. (2013) também apresentam um modelo para o desenvolvimento de jogos sérios, porém, com foco na área de desenvolvimento de *software*. Os autores propõem um modelo que permite a interoperabilidade entre soluções de *software*, independentemente da plataforma de hardware ou especificações operacionais, para a criação de jogos sérios. O *framework* de desenvolvimento de jogos proposto no estudo que consiste em nove partes: (1) interface, (2) modelos, (3) ferramentas, (4) bibliotecas de componentes, (5) padrões de códigos, (6) artefatos, (7) plataformas de tecnologia, (8) plataforma de operação e (9) *software* (TANG et al., 2013). Porém, como o modelo proposto pelos autores tem foco exclusivamente na área de tecnologia, não será aprofundado nesta revisão, por não tratar de uma metodologia voltada ao *design*.

Na área de psicologia, Starks (2014) propõe o modelo *Cognitive Behavioral Game Design* (GBGD). Nele, a autora propõe um *framework* para a criação de jogos sérios que incluam uma combinação entre elementos da teoria social cognitiva, elementos da teoria das múltiplas inteligências de Gardner e princípios de *game design* (Fig. 16).

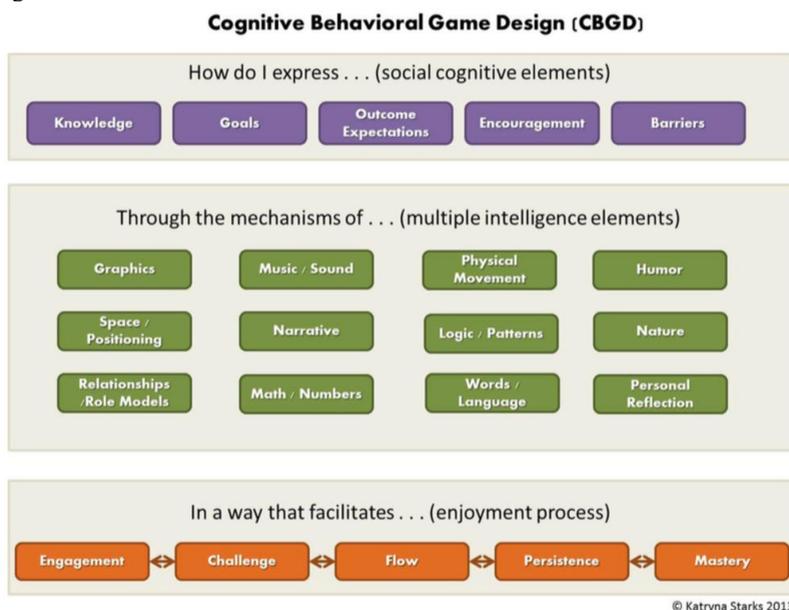
O modelo proposto pontua cinco elementos da teoria social cognitiva para o desenvolvimento de jogos sérios: (1) conhecimento, que se refere ao propósito geral do jogo; (2) objetivos, que se referem à combinação de objetivos de mecânica de jogo, como resolver um *puzzle*,

desvendar um mistério, com objetivos instrucionais de jogo, como aprender um conceito matemático, registrar um voto ou fazer um procedimento médico; (3) expectativas pelo resultado, que são ligadas às ações do jogador, por exemplo, ao finalizar um *puzzle* uma nova área de jogo é desbloqueada; (4) encorajamento, que equivale a incentivos, que podem ocorrer por meio de elogios, como, por exemplo, o uso de frases como “bom trabalho!” na finalização de um *puzzle*, ou mesmo do uso de personagens NPCs atuando como tutores durante a aprendizagem e demonstrando aprovação a cada sucesso; (5) *barreiras*, que nos jogos são apresentadas como manifestações virtuais para simular objetos reais que devem ser transpostos, como pedras, cercas, muros, ou mesmo como impedimentos que exigem um conhecimento previamente aprendido pelo jogador no jogo (STARKS, 2014).

Em relação aos elementos da teoria das inteligências múltiplas, a autora propõe uma adaptação para o modelo CGBD a partir da linguagem dos jogos. Nesse sentido, o modelo provê onze conceitos que podem ser explorados no *game design* e que estão ligados a essas inteligências múltiplas: (1) os gráficos estão relacionados à inteligência espacial e estão ligados aos elementos visuais do jogo; (2) o espaço/posicionamento também faz parte da inteligência espacial e se relaciona com o movimento do jogador pelo espaço virtual; (3) relacionamentos/modelos está ligado à inteligência interpessoal e se refere às relações do jogador com outros jogadores; (4) a música/som, associada à inteligência musical, é representada pelas músicas e efeitos sonoros; (5) a narrativa é um conceito ligado à inteligência linguística; (6) o movimento corporal está associado com a inteligência corporal/cinestésica e aparece em jogos que exigem o envolvimento corporal além do uso do controle, como os jogos de dança e de esportes; (7) o conceito lógica/padrões faz parte da inteligência lógica/matemática e aparece associado à identificação de padrões, que são comuns em jogos que exigem que o jogador solucione mistérios utilizando pistas, entrevistas e informações ambientais para descobrir inconsistências; (8) *palavras/linguagem* faz parte da inteligência linguística e se refere ao uso de palavras e linguagem nos jogos; (9) humor, segundo a autora, não está na relação das múltiplas inteligências, mas no modelo proposto é considerado um elemento importante para facilitação do aprendizado por jogos; (10) o conceito de natureza, no modelo CGBD, enfatiza o uso de fotografias de objetos naturais e animações e gráficos foto realistas; (11) reflexão pessoal, representa a inteligência intrapessoal e, no modelo proposto, enfatiza o uso de situações projetadas para causar empatia (STARKS, 2014).

A autora também lista os elementos do processo de diversão que devem ser considerados em jogos sérios projetados a partir do modelo CBGD. Esses elementos são emprestados dos jogos de entretenimento e estão relacionados aos fatores que tornam um jogo divertido e motivador, devendo ser também considerados no *game design* para fins educacionais, são eles: (1) engajamento, que é o elementos de retenção da atenção do jogador; (2) desafio, que é a razão pela qual o jogador continua jogando; (3) fluidez, que se refere processo no qual o jogador utiliza conhecimento prévio para resolver desafios em sequência; (4) persistência, está relacionada à qualidade das respostas dadas pelo jogo quando o jogador não consegue resolver um desafio e que são determinantes na manutenção do jogador no jogo; (5) domínio, está ligado ao sentimento de conhecimento profundo e de vitória vivenciado pelo jogador quando este domina todos os aspectos do *gameplay* (STARKS, 2014).

Figura 16 – modelo CBGD.



Fonte: Starks (2014).

O artigo de Starks (2014) aprofunda cada elemento do modelo CBGD e como estes podem ser aplicados em *game design* de jogos sérios. Além disso, oferece exemplos de aplicação, provendo uma avaliação do uso modelo. O estudo corrobora com a importância da associação entre

conceitos de aprendizagem e de diversão para o sucesso dos jogos para a educação.

Torrente et al. (2014) apresentam a metodologia *educational game development approach* (EGDA), para a criação de jogos educativos para a aprendizagem de conhecimentos processuais na área de saúde. “Conhecimento processual pode ser definido como o conhecimento que é aplicado no desenvolvimento de um procedimento ou uma sequência de ações para atingir um objetivo” (TORRENT et al., 2014).

A metodologia EGDA cobre todas as etapas de produção de um jogo, desde as tarefas de *game design* até a implementação e avaliação, e está baseada em quatro princípios básicos:

1. Aproximação centrada no procedimento: os autores acreditam que o entendimento intuitivo dos procedimentos através de situações práticas promovem a aprendizagem situada, fazendo com que os estudantes lembrem e sigam os procedimentos com naturalidade, o que não acontece com o estudo dos procedimentos pela mera memorização das sequências (TORRENT et al., 2014).
2. Colaboração entre especialistas: a metodologia objetiva a aproximação entre especialistas nas áreas de domínio e *game designers*, reduzindo o número de profissionais necessários para a produção de um jogo (TORRENT et al., 2014).
3. Desenvolvimento ágil e ferramentas de autoria: a metodologia está pautada em um método de desenvolvimento ágil, com ciclos de iterações, baseada em princípios de *game design*. Para tanto, se baseia nas tarefas de (1) análise; (2) *game design*; (3) implementação; (4) controle de qualidade. Cada uma dessas etapas é composta por diferentes subtarefas. A fase de análise é composta pela formalização dos procedimentos, com a explicitação de todas as etapas de procedimento, incluindo as ações incorretas que podem ser feitas pelos usuários. O resultado da fase de análise gera o *input* para a fase de *game design*, que se preocupa com a produção do documento de descrição de design, contendo as mecânicas de jogo, objetos, personagens e desafios que serão desenvolvidos. A fase de implementação utiliza essa documentação para produzir protótipos a partir de uma ou mais ferramentas de jogos autorais, para a diminuição de custos e aceleração de processo. O uso dessas ferramentas de autoria permitem, segundo os autores, a redução de custos, a aceleração do processo de desenvolvimento e um maior envolvimento dos especialistas da área de domínio. Porém, para tanto, os

especialistas devem ter conhecimento prévio sobre o uso das ferramentas. Por fim, a fase de controle de qualidade produz informações para as melhorias do jogo (TORRENT et al., 2014).

4. Modelo de jogo de baixo custo: A metodologia EGDA é desenhada para produzir jogos no estilo 2D *point and click* (apontar e clicar), que eram muito populares nos anos 90. Nesses jogos, os mundos virtuais eram compostos por múltiplas cenas ligadas entre si por um ambiente de navegação. Na metodologia, os recursos visuais são obtidos por meio de fotografias e bancos de *assets*, para a diminuição dos custos que seriam gerados com a necessidade de contratação de artistas (TORRENT et al., 2014).

Além das descrições sobre os quatro princípios básicos, os autores discorrem detalhadamente sobre cada fase envolvida no processo.

Na fase de análise, os procedimentos devem ser formalizados entre os especialistas de jogo e os especialistas de domínio em um processo colaborativo, para que o jogo possua um bom *game design* educacional. Nesse sentido, um dos objetivos da fase de análise é o alinhamento entre os vocabulários de ambas as áreas, para que os especialistas de domínio adquiram conhecimentos sobre princípios de *game design*, enquanto os *game designers* devem se aprofundar sobre o conhecimento dos procedimentos a serem abordados no jogo. Duas tarefas são priorizadas nessa etapa: (1) descrição dos ambientes e objetos que serão utilizados no jogo e (2) captura e formalização das sequências de passos necessários na execução dos procedimentos (TORRENT et al., 2014).

A fase de *design* é composta pelas seguintes subtarefas: (1) *design* do mundo virtual, contendo descrição detalhada do ambiente, traduzida para elementos de jogo e descrição de cenas; (2) tradução do procedimento para um roteiro de jogo; (3) suporte para tomada de decisões, suportada pelas mecânicas de jogo; (4) *design* dos feedbacks, que reforçam o aprendizado; (5) gamificação do design, aplicando elementos para aumentar a motivação dos usuários; e (6) balanceamento da complexidade (TORRENT et al., 2014).

A fase de implementação conta com duas subtarefas: (1) prototipação rápida, que serve para a execução de testes e acompanhamento do *design* do jogo pelos especialistas, e (2) busca por recursos de arte, que inclui *assets* para cenas, personagens, animações, áudios e vídeos prontos, visando a aceleração do desenvolvimento e redução do custo de produção (TORRENT et al., 2014).

A fase de controle de qualidade se preocupa em detectar erros e inconsistências, além de analisar melhorias na experiência de jogo. Nessa

fase são analisados a (1) confiabilidade, que determina se o *software* está livre de erros; (2) *gameplay*/experiência de jogo, que determina se o jogo está apelativo e motivador para o usuário; (3) usabilidade, que busca problemas na interface e previne possíveis frustrações que o usuário possa ter na utilização; (4) valor educativo, que demonstra se o jogo está correto e preciso na demonstração dos procedimentos (TORRENT et al., 2014).

Este artigo apresentou uma metodologia detalhada para a produção de jogos que, apesar de ter sido elaborada tendo em vista a área de saúde, pode ser aplicada a diversas outras áreas do conhecimento que precisam focar na aprendizagem de procedimentos precisos. O trabalho também se destaca por se preocupar em propor um sistema que minimiza o custo de desenvolvimento, sendo bastante interessante para a utilização em contextos acadêmicos que nem sempre contam com os mesmos recursos financeiros e humanos com os quais as empresas de desenvolvimento podem arcar. O conjunto de trabalhos demonstra que não existe um padrão metodológico para o *game design* educativo e que cada área lança mão das ferramentas que mais necessita enfatizar.

2.9.2 Descrições de *design* de jogos educativos e uso de metodologias adaptadas de outras áreas do conhecimento

Neste eixo temático, foram incluídos trabalhos que relatam o processo de *game design* educativo, que, em qualquer nível de profundidade, relatam as etapas de desenvolvimento e as metodologias de outras áreas do conhecimento que foram adaptadas e empregadas no processo de criação dos artefatos.

Debabi e Bensebaa (2016) descrevem o processo de criação do jogo *AlgoGame*, um jogo destinado aos estudantes que estão iniciando na área de programação. Os autores relatam que o aprendizado de algoritmos e os fundamentos da área de ciência da computação são difíceis de ensinar e aprender, pois remetem a conceitos complexos e noções matemáticas abstratas. Muitos estudantes dos programas de computação apresentam dificuldade de aprendizagem e falta de motivação, especialmente no começo do curso. Sendo assim, os autores, partindo do pressuposto de que os jogos possuem o poder de engajar e motivar, propuseram o jogo *AlgoGame* para os estudantes que estavam tendo seu primeiro contato com as noções de programação. O jogo objetiva introduzir conceitos de algoritmo e ajudar os estudantes a entender a forma como os algoritmos são estruturados. O jogo é composto por diversos níveis, cada um

apresentando um conceito básico de algoritmo (DEBABI; BENSEBAA, 2016).

O processo de *design* se iniciou com uma pesquisa e identificação de jogos educacionais, sobretudo buscando identificar jogos para a aprendizagem de programação. Esses jogos foram analisados e categorizados em (1) jogos para a aprendizagem específica de computação e (2) jogos com múltiplos objetivos pedagógicos. Para a criação do *AlgoGame*, a primeira categoria foi utilizada como referência. Após a pesquisa, foram elencadas as restrições e especificações do jogo que iria ser desenvolvido (DEBABI e BENSEBAA, 2016).

Em seu artigo, os autores não chegam a descrever as etapas de desenvolvimento do jogo, mas apresentam uma descrição sobre as mecânicas elencadas para seu funcionamento. A mecânica principal é norteadada pelo objetivo de aprendizagem do jogo: guiar o jogador para que este construa um algoritmo coerente, ou uma sequência de comandos através de suas ações no jogo. A partir dessa premissa, várias mecânicas foram estabelecidas pelos pesquisadores. O jogo é baseado em missões e é ambientado em um departamento de ciências da computação. O jogador interage através do personagem Byte, que, ao concluir missões, vai desbloqueando outras. Durante as missões, o jogador interage com outros personagens e também vai percebendo as consequências de suas ações através de transformações no jogo (DEBABI; BENSEBAA, 2016).

Neste relato, percebe-se a intenção de prover o jogador com um ambiente de jogo que o remete ao seu ambiente natural, o departamento de ciência da computação, porém, o personagem e as missões dão conta dos aspectos lúdicos e desafiadores que um jogo deve proporcionar. Apesar de não haver detalhamento sobre o processo de *design*, a descrição da etapa de pesquisa e das mecânicas tornam o estudo apto a servir como referencial para o desenvolvimento de outros jogos.

Contreras-Espinosa e Eguia-Gómez (2016) descrevem o *design* de um jogo com base na metodologia de pesquisa-ação. Nesse processo, os pesquisadores incluíram professores do ensino fundamental no *design* do jogo, em um processo coparticipativo. O desenvolvimento foi realizado em dois ciclos, cada um contando com cinco etapas: (1) diagnóstico, (2) planejamento das ações, (3) ações, (4) avaliação e (5) especificações.

No primeiro ciclo, a fase de diagnóstico se consistiu em pesquisa bibliográfica e análise de jogos existentes no mercado, para identificar características tecnológicas, pedagógicas e criativas. Na fase de planejamento, foi elaborada a proposta de cocriação, levando em conta princípios de pragmatismo, sociabilidade, hedonismo e usabilidade. Na fase de ação desse primeiro ciclo, foram feitos os grupos de discussão e

cocriação com professores do ensino fundamental, nos quais foram elencadas experiências e recomendações para a criação do jogo. Na fase de avaliação, os resultados foram sistematizados para o levantamento de requisitos para o *design* do jogo. E, por fim, na fase de especificações, os autores registraram as fases anteriores, levando em conta os pontos desenvolvidos, e geraram um relatório (CONTRERAS-ESPINOSA; EGUIA-GÓMEZ, 2016).

No segundo ciclo, a fase de diagnóstico se propôs a identificar os princípios de *design* e observar as tendências tecnológicas, pedagógicas e criativas. Essa fase serviu para a sistematização do conhecimento obtido na revisão bibliográfica e na análise dos jogos estudados como referência. No planejamento das ações, foram definidos os requisitos para a criação do jogo. Nessa etapa, a equipe criou um documento de *design* com as regras, mecânicas, personagens, *gameplay* e as competências que o jogo deveria abarcar. Essas competências, por sua vez, foram indicadas pelos professores. Essa fase também deu conta de requisitos tecnológicos para a programação do jogo. Na fase de ação, foi elaborado um protótipo de jogo. Na avaliação, foram feitos testes de usabilidade e compilação dos resultados e, finalizando o ciclo, a fase de especificações foi dedicada ao registro de todas as etapas (CONTRERAS-ESPINOSA; EGUIA-GÓMEZ, 2016).

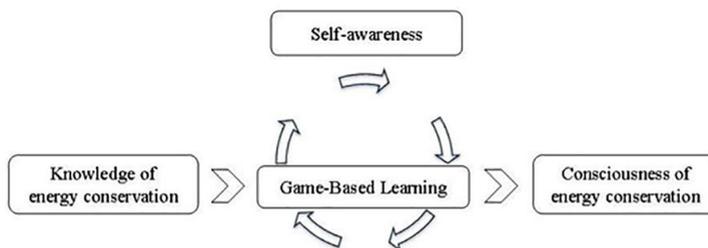
Segundo os autores, este segundo ciclo permitiu identificar os princípios de *design* norteadores da proposta de jogo. Além disso, os autores também relataram a importância da prototipação feita a partir dos grupos de discussão, revisão bibliográfica e análise de produtos anteriores e também da documentação de *design* feita para o protótipo.

Como resultado, foi criado um jogo para crianças de 8 a 11 anos de idade, tendo como tema a industrialização da Cataluña. O jogo, conforme relataram os autores, contém 14 níveis e segue a estrutura de plataforma. Além dos conteúdos pedagógicos, também contribui para o desenvolvimento psicomotor, orientação espacial, senso de direção e atenção, assim como rapidez de resposta (CONTRERAS-ESPINOSA; EGUIA-GÓMEZ, 2016).

Os autores apresentaram um relato sobre o complexo processo de *design* de um jogo e descreveram com detalhes suas etapas, dando ênfase aos processos de pesquisa, prototipação e documentação. Além disso, deram subsídios de como utilizar a pesquisa-ação como uma metodologia que permite a participação dos usuários no processo de design, o que garante resultados compatíveis com as expectativas de quem vai utilizar os jogos educativos.

Yang et al. (2012) descrevem o *design* do jogo ECOJET, que foi desenvolvido com o objetivo de aumentar o conhecimento dos usuários a respeito da conservação de energia elétrica em casa. O objetivo do jogo consiste em, através do cuidado de um mascote (*pet*), levar os usuários a situações que desenvolvem a consciência sobre medidas de conservação de energia. O mascote interage com o jogador em quatro cenários de uma casa que, por sua vez, contém vários tipos de eletrodomésticos. Os cuidados do mascote envolvem o uso desses aparelhos, de acordo com suas necessidades. Os usuários precisam suprir as necessidades do mascote e, ao mesmo tempo, fazer uso racional dos aparelhos elétricos, através do controle de suas interfaces. Em cada jogada, o jogo fornece cotas de uso de energia para que o usuário aprenda a administrar o uso. Sendo assim, o jogador precisa tomar decisões que o ajudem a suprir as necessidades do seu mascote, enquanto economiza energia (Fig. 17).

Figura 17 – Esquema de aprendizagem do jogo ECOJET.



Fonte: YANG et al. (2012).

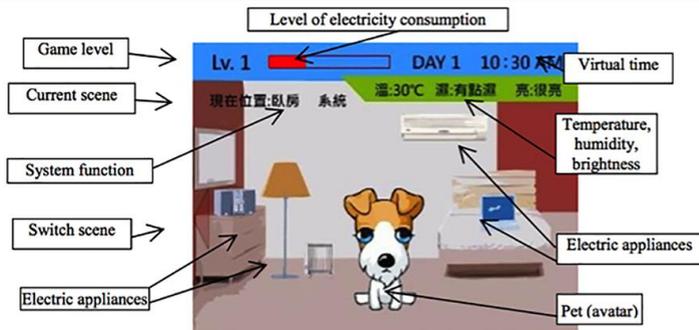
Como o nível de conhecimento a respeito do uso de energia varia entre os usuários, o *design* do jogo foi pensado de forma a fornecer diferentes *feedbacks* e mecanismos de complexidade nos desafios. Os *feedbacks* visam fornecer dicas sobre o consumo racional de energia para cada aparelho elétrico disponibilizado no cenário. O *design* contempla diferentes níveis de complexidade de acordo com o número de *feedbacks* fornecidos, adequando o grau de dificuldade do jogo de acordo com o nível de conhecimento do jogador. À medida que seu conhecimento aumenta, as tarefas se tornam mais complexas. O jogo é dividido em duas partes, sendo que só é possível passar para a segunda se o jogador conseguir, na primeira parte, manter o mascote vivo sem desperdiçar energia (YANG et al., 2012).

A mecânica do jogo é baseada no uso de sua interface (Fig. 18), que oferece uma série de recursos por onde o jogador consegue

acompanhar seu consumo de energia, o que, segundo os autores, “transforma o conhecimento em autoconsciência sobre conservação de energia” (YANG et al., 2012).

A interface do jogo foi projetada para contemplar os atributos de informação e função. Através do atributo de informação, os jogadores conseguem acessar o estado do jogo, como o cenário atual, nível, quantidade de eletricidade consumida, tempo virtual, temperatura, unidade e iluminação. No atributo função, os jogadores controlam funções do sistema, como trocar de cenário, mudar configurações de aparelhos elétricos e interação com o mascote (YANG et al., 2012, p. 30, tradução nossa).

Figura 18 – Interface do jogo ECOPET.



Fonte: YANG et al. (2012).

Apesar de não ter contemplado o processo técnico de desenvolvimento do artefato de forma aprofundada, os autores do artigo sobre o jogo ECOPET relatam os aspectos ligados às decisões de *game design* do jogo, servindo como possível referência para o desenvolvimento de jogos similares.

Sahrir et al. (2012) relatam o processo de *design* e desenvolvimento de um protótipo de jogo para a aprendizagem *online* de vocabulário árabe. O protótipo envolve a integração de conteúdos de aprendizagem do vocabulário árabe que é encontrado em livros tradicionais, dentro da ferramenta de autoria *Raptivity*, que oferece uma série de *templates* para a criação de jogos. O jogo foi desenvolvido para plataforma web, para que pudesse ser acessível a estudantes do mundo

todo. Os pesquisadores se basearam na metodologia DDR (*Design and Development Research*) para a criação do protótipo, por ser uma metodologia ao mesmo tempo sistemática e flexível para a melhoria de práticas educacionais (SAHRIR et al., 2012). Nesse sentido, o desenvolvimento com base na metodologia DDR contou com as seguintes características:

- Desenvolvimento teórico multi e interdisciplinar: refere-se à fase análise multi e interdisciplinar das diversas necessidades de jogo, envolvendo estudantes, professores e especialistas.
- Modelo de métodos mistos: avaliação dos pontos fortes e fracos do jogo em desenvolvimento, através de testes com dois protótipos.
- Trabalho em equipe cíclico e iterativo: utilização do modelo ADDIE para o desenvolvimento, abarcando as fases de análise, design, desenvolvimento, implementação e avaliação.
- Literatura extensiva, colaboração, parceria e pesquisa de tecnologias: os protótipos foram desenvolvidos a partir de análise extensa da literatura, colaboração e parceria entre diferentes alunos, professores, especialistas e designers instrucionais, além da pesquisa sobre várias tecnologias de pesquisa e ferramentas integradas.
- Melhoria da teoria, produção com base em princípios de design: Foram realizadas, a partir do aprofundamento da literatura, algumas avaliações por meio de questionários, com estudantes e professores de língua árabe, para o levantamento de requisitos. No final desta fase, os princípios de concepção e desenvolvimento foram estabelecidos para orientar o processo de desenvolvimento dos protótipos (SAHRIR et al., 2012).

Para o desenvolvimento dos protótipos, foram estabelecidos os seguintes etapas: (1) construção do *framework* de pesquisa; (2) realização de procedimentos de análise de *front-end*; (3) procedimentos de validações a partir de vários especialistas; (4) consultas com vários especialistas; (5) construção dos “princípios de *design* iniciais”; (6) revisão e validação de princípios de design; (7) desenvolvimento inicial dos protótipos; (8) revisões dos protótipos 1 e 2 em processos cíclicos e iterativos, voltados para mudanças e melhorias dos protótipos finais de jogo; (9) condução de avaliação formativa de *design* e desenvolvimento

entre os vários especialistas, professores e estudantes; (10) produto final pronto para o uso (SAHRIR et al., 2012).

Os autores consideraram a metodologia DDR adequada para o desenvolvimento de jogos por meio de ferramenta de autoria. Porém, citaram alguns obstáculos enfrentados durante o desenvolvimento, como a falta de suporte para a ferramenta *Raptivity*, as limitações dos *templates* fornecidos pela ferramenta, a estreita faixa etária para o qual os protótipos foram desenvolvidos (ensino fundamental), as restrições financeiras que impediram o uso de tecnologia própria e a restrição em relação a recursos mais avançados que não estão disponíveis na ferramentas de autoria, deixando o *gameplay* engessado aos recursos disponíveis (SAHRIR et al., 2012).

Katmada et al. (2014) apresentam o relato do processo de *design*, desenvolvimento e avaliação do jogo *Volcanic Riddles* (Fig. 19), cujo objetivo é a facilitação da aprendizagem da matemática nos ensinos fundamental e médio. Segundo pesquisas realizadas pelos autores, a aprendizagem de matemática ainda enfrenta dificuldades, sendo um problema entre estudantes de todas as idades. Além do jogo, foi desenvolvido um *website* de apoio aos professores que, sem uso de programação, são habilitados a customizar configurações do jogo, podendo personalizá-lo de acordo com necessidades de aprendizagem e níveis de dificuldade específicos.

Figura 19 – Telas do jogo *Volcanic Riddles*.



Fonte: Katmada et al. (2014).

O estudo se divide em duas partes: na primeira parte, os autores tratam do processo de desenvolvimento de um protótipo de jogo que visa ser uma ferramenta educacional adaptável e, na segunda parte, tratam da avaliação do protótipo, feita a partir de testes com estudantes. Sendo os processos de *design* instrucional para jogos digitais educacionais, objeto

desta pesquisa, o foco se deu na análise da primeira parte, que trata do desenvolvimento do protótipo (KATMADA et al., 2014).

A metodologia ADDIE foi utilizada para guiar o processo de desenvolvimento do jogo, sendo assim, o seguinte *framework* foi adotado: análise, *design*, desenvolvimento, implementação e avaliação.

Na fase de análise, os autores realizaram um levantamento de requisitos que, por sua vez, foi obtido a partir de pesquisas com os usuários.

Na etapa de *design* do jogo, os autores fizeram pesquisas sobre *game design*, buscando criar um produto que cumprisse princípios básicos de jogos digitais, para que além de educacional, fosse também motivador para os usuários. Além disso, como o jogo foi planejado para os ensinos fundamental e médio, no planejamento do *design* foram levadas em conta algumas preocupações, como o cuidado de criar um jogo fácil de usar, com objetivos e regras claros, que contivesse desafios e conflitos através de solução de problemas e que contasse com um aumento gradual da dificuldade nos desafios, visando ao engajamento do usuário. Sendo assim, o jogo consiste em nove desafios que podem ser configurados pelos educadores de acordo com os objetivos de aprendizagem de cada turma. O *gameplay* foi planejada da seguinte forma:

Mais especificamente, os jogadores podem escolher entre dois diferentes modos de jogo: “jogo de desafios” e “jogo único”. Quando jogam em modo de desafios, os usuários devem completar os nove desafios do jogo com sucesso, enquanto no modo de jogo único eles podem escolher apenas um dos desafios para jogar. (KATMADA et al., 2014, p. 235, tradução nossa).

Dentro do jogo o usuário possui cinco vidas que vão sendo gastas à medida que o jogador erra, além disso, um sistema de pontuação ajuda a manter a motivação e criar objetivos que contribuem com o engajamento. Segundo os autores, um sistema de *feedback* também foi implementado para que o jogador possa saber o que está errando e o que pode melhorar, além de ajudá-lo a entender o próprio funcionamento do jogo. O jogo também foi planejado para aumentar ou diminuir o nível de dificuldade de acordo com os erros e acertos do jogador, ou seja, o nível de dificuldade se adapta automaticamente de acordo com o nível de conhecimento dos estudantes.

Outra característica de *design* do projeto é a possibilidade de customização por parte dos educadores. Através do *website*, estes são habilitados a modificar o conteúdo, as configurações e até mesmo as imagens dos desafios, tornando o jogo adaptável a diversos contextos e unidades de conteúdo.

Em seu artigo, Katmada et al. (2014) apresentam um relato detalhado sobre o processo de *design* instrucional do jogo *Volcanic Riddles*. Através da análise deste estudo, foi verificada a importância do conhecimento de princípios de *game design* por parte de pesquisadores que objetivam criar jogos voltados para a educação. Além disso, verificou-se novamente o uso da metodologia ADDIE como adequada para o *game design* educativo.

Outra metodologia adaptada para o desenvolvimento de jogos foi utilizada por Ozkul (2012), que se apropriou de conceitos da engenharia reversa para o desenvolvimento de um jogo de simulação sobre administração. O jogo se baseia em um módulo do jogo PROSIM III, porém, foi criado para conter menos módulos e eliminar regras muito complexas. O conceito de engenharia reversa se baseia na extração de conhecimento e padrões de *design* de qualquer artefato criado pelo homem, através do processo de análise de seus componentes e suas relações. Após essa análise, é criado um novo sistema com outra forma e um nível de abstração mais elevado (OZKUL, 2012). Segundo o autor, a engenharia reversa é normalmente utilizada para produtos físicos, porém, no desenvolvimento de *software*, é útil para o entendimento da estrutura, operações e comportamento dos *softwares* analisados.

Para o desenvolvimento do jogo, foi criado um plano baseado em princípios de engenharia reversa: (1) lista de características e regras sobre a lógica do jogo interno. Documentados pela revisão do manual do usuário do jogo em estudo; (2) identificação de recursos não documentados, através da análise do *gameplay*; (3) discussão sobre outras características e comportamentos não recuperados pelos passos anteriores e desenvolvimento e concepção de características equivalentes a essas partes do jogo. Após a identificação das especificações de *design* do jogo original por meio dessas fases iniciais de análise, o novo jogo começou a ser desenvolvido.

A primeira fase de desenvolvimento se deu pela recuperação de especificações de *design*, através da leitura sistemática do manual do jogo original. A equipe percebeu que o jogo original era muito complexo e o manual continha informações em excesso, o que dificultava a memorização das regras pelos usuários. Após essa fase, as informações

extraídas do manual foram combinadas com o conhecimento que os pesquisadores já tinham sobre o *gameplay* do jogo original.

O novo jogo desenvolvido foi chamado de PROSYS e contém as características do jogo original, com algumas melhorias, tais como os gráficos, a interface e a usabilidade geral. Uma nova *engine* também foi criada para um melhor processamento e armazenamento das ações geradas pelos usuários.

O estudo, apesar de ter enfoque técnico na área de tecnologia, corrobora para a efetividade na adaptação de metodologias consolidadas em outras áreas, que servem como base metodológica para a concepção de novos jogos. Também contribui para o estímulo à prática de observação e análise de características de jogos já conceituados, visando à apropriação e melhorias de seus recursos.

Os resultados dos estudos demonstraram que o *game design* para a educação não exige uma metodologia engessada, podendo se apropriar das mais diversas abordagens, inclusive, de metodologias já consolidadas em outras áreas. Nesse âmbito, as metodologias localizadas nos estudos abrangeram desde a metodologia ADDIE, utilizada em *design* instrucional, até a engenharia reversa, utilizada na área de tecnologia. Outro destaque se dá pelo uso de ferramentas de autoria, que, mesmo com algumas restrições, podem ser recursos acessíveis para pesquisadores e professores que queiram desenvolver seus próprios jogos sem a dependência de especialistas em tecnologia para a criação de códigos.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se, quanto à sua natureza, como uma pesquisa aplicada, pois tem por objetivo gerar conhecimentos com vista à aplicação prática, orientados à solução de problemas específicos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Quanto à sua finalidade, é uma pesquisa descritiva, pois tem como objetivo a descrição de um determinado fenômeno e o estabelecimento de suas variáveis (GIL, 2008).

Em relação aos procedimentos, utiliza a pesquisa bibliográfica, a partir de livros e artigos científicos já elaborados, o que permite ao pesquisador o acesso a uma gama de fenômenos mais ampla (GIL, 2008). Utiliza também a pesquisa documental, que se difere da pesquisa bibliográfica em relação às fontes, pois acessa uma variedade de materiais que não receberam tratamento analítico prévio (GIL, 2008).

Quanto à análise dos dados, caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, pois emprega diferentes estratégias de investigação, métodos de coleta, análise e interpretação dos dados. Dessa forma, os dados foram coletados em seu ambiente natural, nas empresas em estudo, na forma de documentos sem tratamento analítico prévio. A pesquisadora atuou como instrumento fundamental, coletando os dados pessoalmente por meio do exame dos documentos. A análise dos dados foi indutiva, pois a pesquisadora criou seu próprio instrumento para a análise dos documentos, na forma de categorias de *design*. Para a análise dos dados coletados, foi desenvolvido previamente um quadro holístico do problema em estudo (CRESWELL, 2009).

A análise dos documentos coletados foi realizada por meio de uma análise qualitativa em profundidade. Nesse tipo de análise, os textos são vasculhados na procura por unidades ou expressões que contenham um significado não explicitamente nomeado. Para tanto, uma quantidade menor de texto é tomada e examinam-se as intenções do escritor com muito mais profundidade. Nesses casos, o conhecimento prévio do pesquisador sobre o assunto estudado influencia a interpretação dos dados (OLSEN, 2015).

Quanto ao referencial epistemológico, esta pesquisa é ancorada pela *Design Science*, sendo um paradigma adequado quando se busca realizar pesquisas que tratam da produção de artefatos, do estudo de projetos ou de pesquisas orientadas à solução de problemas (SIMON, 1996).

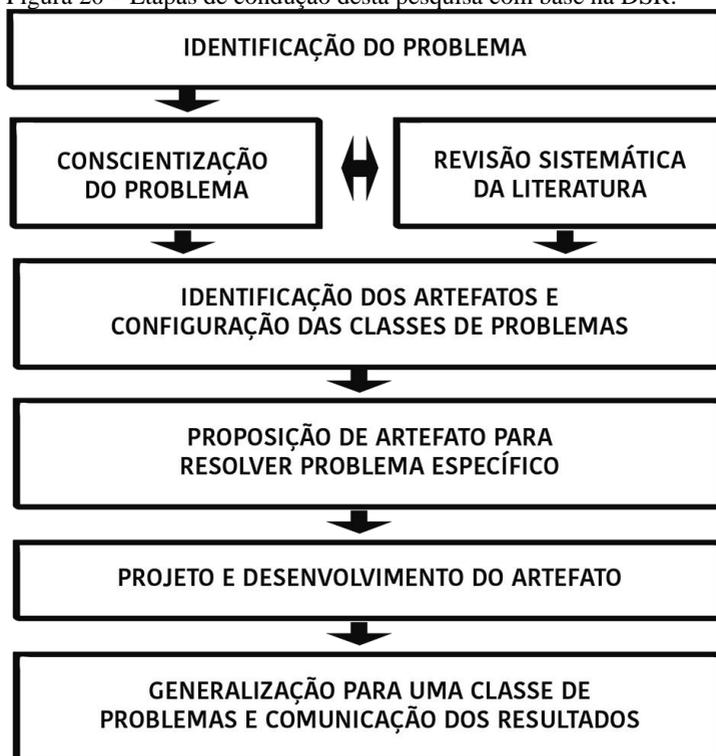
A abordagem metodológica desta pesquisa é guiada, ainda, pela *Design Science Research* (DSR), por ser um método que fundamenta e operacionaliza a condução da pesquisa quando o objetivo a ser alcançado é um artefato ou a prescrição de uma solução. Essa metodologia parte do entendimento do problema e da produção e avaliação de artefatos que objetivam transformar situações e propor estados melhores ou desejáveis, aproximando a teoria e a prática. Outra característica seminal dessa abordagem é a busca por resultados que sejam generalizáveis para determinadas classes de problemas, permitindo que o conhecimento gerado em suas pesquisas possa ser utilizado por outros profissionais e pesquisadores (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

Esta pesquisa apresenta, como resultado, um artefato. Este, por sua vez, é composto por um conjunto de *design propositions*, que correspondem a contribuições teóricas da DSR (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015). Tendo em vista a utilidade do artefato, as *design propositions* são apresentadas na forma de um *template* de GDDE para a elaboração de jogos educativos, generalizável e adaptável a diversos perfis de projetos.

3.1 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DESTA PESQUISA

A presente pesquisa seguiu algumas das etapas propostas por Dresch et al. (2015) para a condução da DSR (Fig. 20). Por se tratar de uma dissertação de mestrado, a pesquisa enfocou nas etapas que levam até o projeto e desenvolvimento de um artefato.

Figura 20 – Etapas de condução desta pesquisa com base na DSR.



Fonte: Adaptada das etapas propostas por Dresch et al. (2015).

3.1.1 Identificação do problema

Segundo a metodologia adotada nesta pesquisa, a etapa de identificação do problema surge “do interesse do pesquisador em pesquisar uma nova ou interessante informação, encontrar respostas para uma questão importante, ou a solução para um problema prático ou para uma classe de problemas” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015, p.126). Nesse contexto, esta etapa é explicitada no capítulo referente à Introdução, que contextualiza a questão de pesquisa, a problemática, a justificativa sobre a importância do estudo e a motivação da autora pela busca de solução para o problema.

3.1.2 Conscientização do problema

Nesta etapa, “o pesquisador deve buscar o máximo de informações possível, assegurando a completa compreensão de suas facetas, causas e contexto” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015, p.126). Portanto, nesta etapa foi realizada a delimitação conceitual da pesquisa, por meio de pesquisa bibliográfica em livros clássicos da área de desenvolvimento de jogos. Foram estudados conceitos da área de *game design*, buscando a compreensão dos elementos e processos que permeiam a concepção de jogos, sobretudo os digitais. Esta etapa teve como base, principalmente, o esforço teórico empreendido por autores como Schell (2015), Novak (2008), Adams (2014) e Rogers (2014). Assim, buscou-se compreender o conceito de jogos e jogos digitais; os tipos e características dos jogos digitais; o público dos jogos digitais; as etapas e atores envolvidos no desenvolvimento.

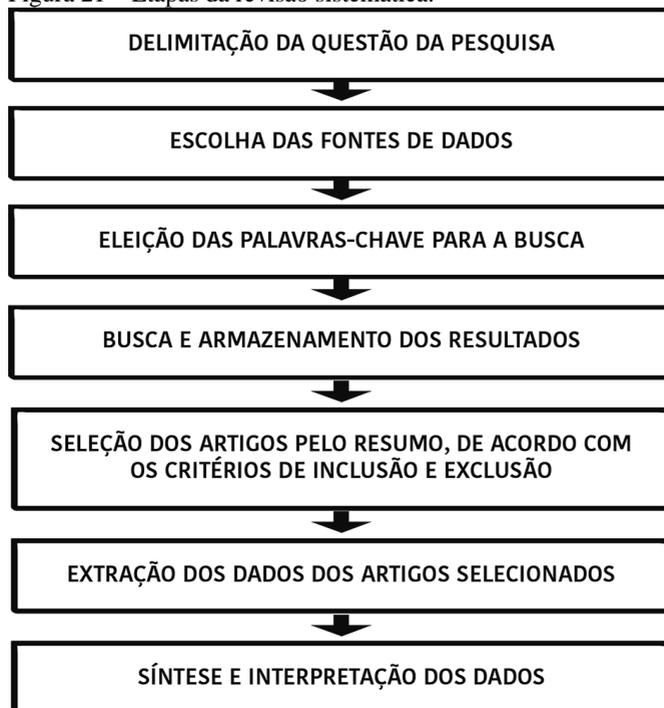
Como essa etapa também deve assegurar que as informações pesquisadas considerem as funcionalidades do artefato e os seus requisitos de funcionamento (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015), também foram pesquisadas na literatura informações sobre os tipos de documentos que fazem parte do desenvolvimento, sobretudo as informações sobre a estrutura e os tipos de GDD. Foram sistematizados também os elementos essenciais dos jogos digitais: estética, mecânica, narrativa e tecnologia, bem como os componentes dos jogos digitais: personagens, mundo e interface, tendo em vista que estes são previstos na documentação de *design*. Além disso, foram pesquisados os Princípios de Aprendizagem Multimídia propostos Clark e Mayer (2016) para a produção de artefatos multimídia, visando a uma melhor compreensão de como o *game design* pode utilizar esse conhecimento para a otimização da aprendizagem.

3.1.3 Revisão sistemática da literatura

A pesquisa, baseada na *Design Science Research* prevê, como uma das etapas do método, uma revisão sistemática da literatura sobre o tema estudado. Essa técnica consiste em uma metodologia de pesquisa que objetiva o mapeamento, avaliação crítica e agregação de estudos primários relevantes, além da identificação de lacunas sobre um determinado tópico, resultando em uma síntese de resultados. A metodologia tem como premissa o uso de um método planejado e explícito, para evitar que haja viés nos resultados, e tem como benefício a geração de uma visão abrangente sobre o tema estudado (MORANDI;

CAMARGO, 2015). Com base na metodologia, esta etapa da pesquisa foi realizada a partir dos passos propostos por Costa e Zoltowski (2015) para a aplicação da revisão sistemática da literatura (Fig. 21).

Figura 21 – Etapas da revisão sistemática.



Fonte: Elaborado pela autora com base em Costa e Zoltowski (2015).

A revisão sistemática da literatura teve como objetivo mapear estudos que abordam metodologias utilizadas no *game design* educacional, em diversas profundidades, buscando, se possível, identificar os que descrevem a elaboração de GDD. Dessa forma, buscou-se responder à seguinte questão de pesquisa: que metodologias são empregadas para a criação de jogos educacionais?

Como este mapeamento buscou localizar estudos primários que vêm sendo produzidos acerca do tema pesquisado, optou-se pela revisão configurativa, proposta por Morandi e Camargo (2015). Nela, as questões da pesquisa tendem a ser respondidas a partir de dados qualitativos, com base em estudos heterogêneos. O objetivo desse tipo de revisão é mapear

e sistematizar diversos resultados individuais (MORANDI; CAMARGO, 2015).

Como estratégia de pesquisa, optou-se pela manutenção do termo *game design document*, mesmo nas buscas realizadas na língua portuguesa, por ser um termo técnico adotado sem tradução.

Também foi definido que a busca seria feita nas bases *Scielo*, IEEE, *Web of Science* e ERIC, devido à relevância dessas bases nas áreas de Educação, Tecnologia e Interdisciplinar. As buscas foram realizadas em agosto de 2016, a partir das três estratégias explicitadas no quadro 4.

Quadro 4 – Estratégias de busca utilizadas na revisão sistemática da literatura.

Busca	Bases	Estratégia
Primeira estratégia	IEEE, <i>Web of Science</i> e ERIC	<i>“game design document” OR GDD AND “serious games” OR “educational games”</i>
	<i>Scielo</i>	<i>“game design document” OR GDD AND “jog* educa*” OR “jogos sérios” OR “aprendizagem baseada em jogos digitais”</i>
Segunda estratégia	IEEE, <i>Web of Science</i> e ERIC	<i>documentation AND “serious games” OR “educational games”</i>
	<i>Scielo</i>	<i>“game design document” OR GDD AND “jog* educa*” OR “jog* séri*” OR “aprendizagem baseada em jogos digitais”</i>
Terceira estratégia	IEEE, <i>Web of Science</i> e ERIC	<i>game design AND methodology AND “educational games”</i>
	<i>Scielo</i>	<i>“game design” AND “jog* séri*” OR “jog* digita*” OR “gam* educa*” OR “jog* educa*”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Como critérios de inclusão e exclusão, foram estabelecidos que seriam considerados: (1) somente artigos; (2) escritos em inglês, português ou espanhol; (3) publicados entre os anos de 2012 e 2016; (5) que disponibilizassem o texto completo, de forma gratuita; (6) que fossem revisados por pares (na base ERIC); (7) que apresentassem estudo específico sobre metodologias para a criação de jogos, ou que

descrevessem, em qualquer nível de profundidade, métodos, modelos, *frameworks* ou metodologias adotadas no *design* de algum jogo educativo.

Como resultado das buscas, as bases retornaram 252 artigos, dos quais, a partir da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e da remoção de trabalhos duplicados, foram recuperados 10 estudos (Fig. 22).

Figura 22 – Resultados da revisão sistemática.



Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Os estudos incluídos passaram por uma segunda leitura analítica, dessa vez com base nos textos completos. Após essa análise, foram agrupados e codificados para a síntese dos resultados. Foram identificados dois eixos temáticos: (1) estudos que propõem novas metodologias para o *design* de jogos educativos e (2) descrições de *design* de jogos educativos e uso de metodologias adaptadas de outras áreas do conhecimento. A síntese dos resultados é apresentada no capítulo 1, que é dedicado ao referencial teórico desta pesquisa.

Salienta-se que, mesmo com a utilização de diferentes estratégias de pesquisa, não foi recuperado nenhum estudo que apresenta dados sobre a elaboração de GDD, nem de outros tipos de documentos envolvidos no processo de desenvolvimento dos jogos.

3.1.4 Identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas

Esta fase se ocupa de evidenciar, caso tenham sido detectados na revisão sistemática da literatura, artefatos e classes de problemas já desenvolvidos por outros pesquisadores, relacionados ao que está se tentando resolver (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). Como não houve identificação de estudos que abordam práticas para a elaboração de GDD educativo na revisão sistemática da literatura, houve a necessidade de se buscar artefatos por meio de pesquisa documental em empresas desenvolvedoras de jogos digitais de entretenimento, tendo em vista a busca de melhores práticas desenvolvidas na indústria sobre a elaboração de GDD. A coleta dos documentos foi realizada no segundo semestre de 2016, em três empresas de desenvolvimento de jogos digitais, situadas na cidade de Florianópolis, Santa Catarina. Foram escolhidas três empresas com perfis diferenciados, para dar heterogeneidade em relação aos documentos coletados: (1) *Hoplon Infotainment*; (2) *Xmile Learning*; (3) *Cat Nigiri*.

O primeiro GDD pesquisado foi cedido pela empresa *Hoplon Infotainment*⁵³, que foi fundada em 2000 e, desde então, está sediada no Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas (CELTA). Contando com mais de setenta colaboradores, é uma das maiores empresas de produção de jogos digitais da América Latina. Possui em seu portfólio três jogos para PC: (1) *Taikodom*⁵⁴, um MMORPG de temática espacial lançado em 2008 e encerrado em 2015; (2) *Apocalypse Party's Over*⁵⁵, baseado no universo dos *irmãos Piologo* e disponível para venda no portal *Steam*; (3) *Heavy Metal Machines*⁵⁶, um jogo de arena, ambientado em universo pós-apocalíptico com batalha entre carros e que encontra-se em desenvolvimento, com data de lançamento ainda não divulgada. Para esta pesquisa, a *Hoplon Infotainment* disponibilizou o GDD do jogo *Apocalypse Party's Over*.

O segundo GDD pesquisado pertence à empresa *Xmile Learning*⁵⁷. Fundada em 2013, é especializada no desenvolvimento de jogos educativos infantis, que são estruturados com base nas diretrizes curriculares do MEC para o ensino de matemática, língua portuguesa, ciências da natureza e ciências humanas. A empresa possui em seu

⁵³ Disponível em: <<http://www.hoplon.com/site/index.php>>.

⁵⁴ Disponível em: <<http://www.hoplon.com/site/games.php>>.

⁵⁵ Disponível em: <<http://apocalypsepartyover.com/landing>>.

⁵⁶ Disponível em: <<http://www.heavymetalmachines.com/site>>.

⁵⁷ Disponível em: <<http://www.xmile.com.br>>.

portfólio cinco jogos educativos, voltados para os primeiros anos do ensino fundamental: (1) *Mistério dos Sonhos 1: O Chamado dos Guardiões*⁵⁸; (2) *Mistério dos Sonhos 2: Máquina do Poder*⁵⁹; (3) *Mistério dos Sonhos 3: A Grande Jornada*⁶⁰; (4) *Blupka 4: O Segredo das Estrelas*⁶¹; (5) *Blupka 5: o Retorno dos Zorgues*⁶². Todos os jogos da empresa são disponibilizados apenas para escolas, via assinatura mensal.

Devido ao tamanho dos projetos, a empresa não possui um GDD como documento único, optando por trabalhar com diversos documentos menores. Para esta pesquisa, foram disponibilizados 40 documentos de especificação, o documento de conceito e o documento de conteúdo, referentes ao jogo *Mistério dos Sonhos 1: O Chamado dos Guardiões*.

O terceiro GDD pesquisado foi cedido pela *Cat Nigiri*⁶³, que é um estúdio independente, fundado por um pequeno grupo de desenvolvedores em 2012. Seu foco é a produção de jogos casuais para dispositivos móveis e seu portfólio conta com cinco jogos: (1) *Kitty Kitchen*⁶⁴; (2) *Dino Zone*⁶⁵; (3) *Dream Swim*⁶⁶; (4) *Popeman*⁶⁷; (5) *Keen*⁶⁸, que encontra-se em seus estágios finais de desenvolvimento. Os jogos da empresa encontram-se disponíveis nas principais lojas virtuais de aplicativos. Para esta pesquisa, a *Cat Nigiri* disponibilizou o GDD do jogo *Kitty Kitchen*.

De acordo com a metodologia adotada, esta etapa tem por objetivo identificar artefatos existentes para auxiliar o pesquisador a ser mais assertivo na proposta de desenvolvimento de novos artefatos, mesmo que estes tenham de ser adaptados ou servir apenas como referência. Esta etapa também ajuda o pesquisador a compreender e definir melhores soluções no que diz respeito ao funcionamento do artefato que está sendo proposto (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). Dessa forma, os documentos foram coletados tendo em vista a busca por boas práticas de documentação desenvolvidas na indústria de jogos digitais, a fim de subsidiar o GDDE que está sendo proposto nesta pesquisa.

⁵⁸ Disponível em: <http://www.xmile.com.br/index.php?p=misterio_sonhos1>.

⁵⁹ Disponível em: <http://www.xmile.com.br/index.php?p=misterio_sonhos2>.

⁶⁰ Disponível em: <http://www.xmile.com.br/index.php?p=misterio_sonhos3>.

⁶¹ Disponível em: <<http://www.xmile.com.br/index.php?p=blubka4>>.

⁶² Disponível em: <<http://www.xmile.com.br/index.php?p=blubka5>>.

⁶³ Disponível em: <<http://www.catnigiri.com>>.

⁶⁴ Disponível em: <<http://www.catnigiri.com/kittykitchen>>.

⁶⁵ Disponível em: <<http://www.catnigiri.com/dinozone>>.

⁶⁶ Disponível em: <<http://www.catnigiri.com/dreamswim>>.

⁶⁷ Disponível em: <<http://www.catnigiri.com/popeman>>.

⁶⁸ Disponível em: <<http://www.catnigiri.com/keen>>.

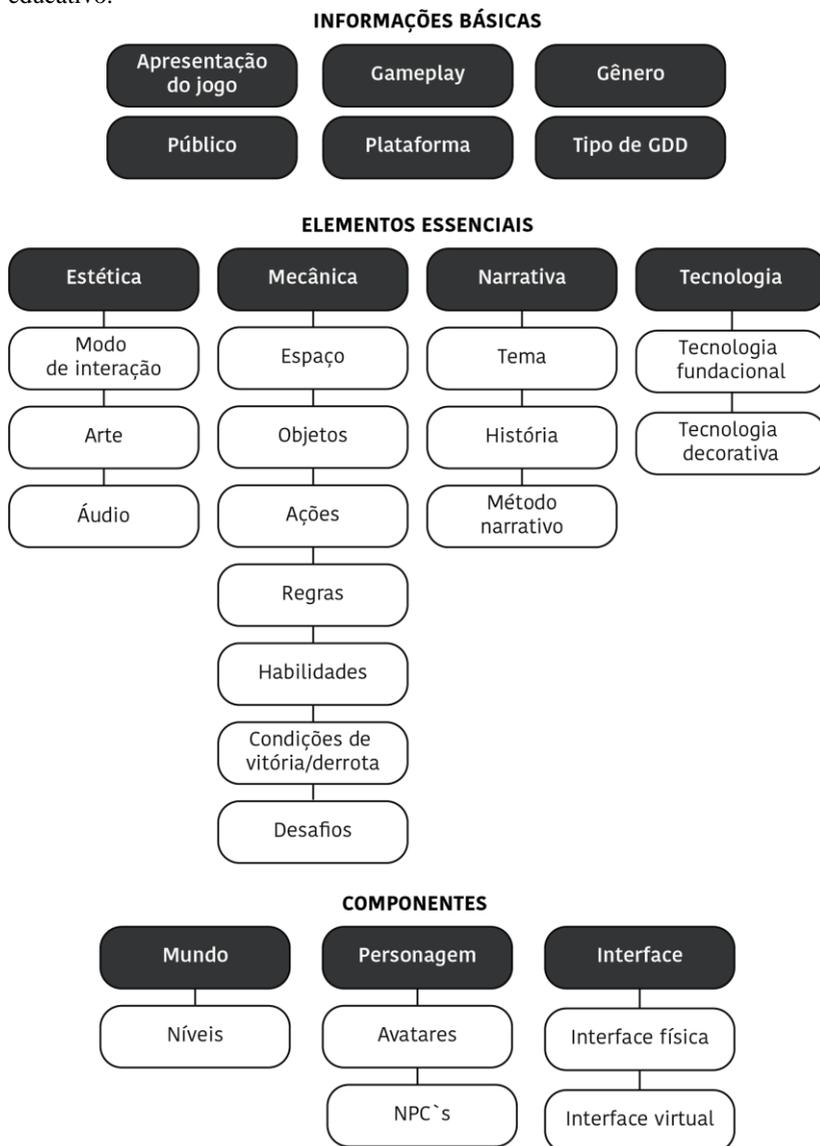
3.1.5 Proposição de artefatos para resolver problema específico

Enquanto as etapas anteriores tratam da “visualização de possíveis artefatos genéricos para solução de problemas genéricos” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015, p.130), esta etapa trata da adaptação dessas soluções ao contexto da realidade em estudo. Dessa forma, o pesquisador irá pensar no artefato prevendo as informações e adaptações necessárias à sua realidade, contexto de atuação e viabilidade. Esta etapa é, segundo os autores, essencialmente criativa e envolve os conhecimentos prévios do pesquisador, com o intuito de propor soluções robustas para a solução do problema de pesquisa (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

Para o projeto do artefato, foram geradas, a partir do referencial teórico estudado, treze categorias de *design* (Fig. 23), cada qual contendo subcategorias correspondentes. Essas categorias foram utilizadas, inicialmente, para a realização de uma análise qualitativa em profundidade dos GDDs obtidos na coleta documental realizada na etapa anterior, tendo em vista uma sistematização do conhecimento gerado nos GDDs, já que não existe um padrão na indústria sobre a estrutura, nem sobre a taxonomia utilizada. Foram identificados elementos estruturantes que são predominantes nesse tipo de documento, servindo de referência para o desenvolvimento do artefato.

Posteriormente, essas categorias de *design*, juntamente com as boas práticas evidenciadas nos documentos analisados e os Princípios de Aprendizagem Multimídia (CLARK; MAYER, 2016), serviram como base para o desenvolvimento do artefato proposto nesta pesquisa.

Figura 23 – Categorias de *design* para a análise dos GDDs e elaboração de GDD educativo.



Fonte: Elaborado pela autora.

3.1.6 Projeto e desenvolvimento do artefato

Pesquisas baseadas na DSR preveem, como resultado, que seja criado um artefato. No projeto desse artefato, consideram-se suas características internas e o contexto em que este irá operar, aspectos que já começam a ser delineados durante a conscientização do problema. Nesse processo, o pesquisador precisa avaliar as soluções formalizadas na etapa anterior e gerar as adequações necessárias para o problema em estudo (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

Tendo em vista o exposto, inicia-se o desenvolvimento do artefato. Porém, é necessário salientar que, para a DSR, a elaboração de artefatos não se refere exclusivamente ao desenvolvimento de produtos, pois a metodologia possui um objetivo mais amplo, de gerar conhecimento aplicável e útil para a solução de problemas (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). Sendo assim, no âmbito da DSR, os autores propõem cinco tipos de artefatos que podem ser desenvolvidos: (1) constructos, (2) modelos, (3) métodos, (4) instanciações e (5) *design propositions*.

Nesta pesquisa, optou-se pela criação de *design propositions*, que são contribuições teóricas, correspondentes a um *template* genérico que pode ser utilizado para o desenvolvimento de soluções para determinadas classes de problemas. Esse artefato deve ser projetado de forma a ser generalizável, para que possa ser aplicado a diversas situações similares, desde que consideradas as particularidades de cada contexto (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

Portanto, nesta etapa foram elaboradas *design propositions* para o *game design document* educativo (GDDE). O artefato é apresentado na forma de um *template* de GDD, prevendo sua generalização e adaptação a diversos tipos de projetos de jogos digitais educativos. O *template* contém também, além das seções típicas do documento, um conjunto de recomendações para cada elemento de *design*, elaborado com base nas categorias de *design* e nos Princípios de Aprendizagem Multimídia (CLARK; MAYER, 2016).

3.1.7 Generalização para uma classe de problemas e comunicação dos resultados

A metodologia DSR prevê que o artefato seja generalizado, permitindo que o conhecimento gerado possa ser posteriormente aplicado a outras situações similares (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). Dessa forma, o modelo de GDDE proposto é

generalizável, servindo como referência para a produção de diversos gêneros de jogos educativos, voltados a qualquer faixa etária, desde que consideradas as adaptações que se façam necessárias.

Outra premissa da DSR é que haja a comunicação dos resultados, sobretudo por meio de periódicos científicos, congressos e seminários, com o intuito de atingir o maior número de interessados na temática em estudo (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). Em cumprimento a esta etapa, a pesquisa é concluída com a escrita e apresentação da dissertação, bem como com a escrita e publicação⁶⁹ de artigos submetidos a periódicos científicos.

⁶⁹ Um primeiro artigo contendo o resultado da revisão sistemática da literatura foi publicado na Revista Renote – Novas Tecnologias na Educação. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/70693>>.

4 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para o *design* do artefato proposto nesta pesquisa, foram elaborados três grupos de categorias de *design* (Fig. 23) com base no referencial teórico estudado. Nessa etapa da pesquisa, essas categorias de *design* foram utilizadas como referência para a análise e identificação de boas práticas utilizadas nos GDDs coletados na pesquisa documental:

- Informações básicas: com base nesta categoria, busca-se analisar como os documentos introduzem o jogo ao leitor, por meio de resumos sobre a história do jogo, *gameplay* e informações técnicas de publicação.
- Elementos essenciais: através desta categoria, busca-se analisar como a estética, mecânica, narrativa e tecnologia são apresentados nos documentos.
- Componentes: nesta categoria busca-se localizar as informações sobre personagens, mundo e interface dos jogos nos documentos em estudo.

A seguir são apresentados os quadros referentes às análises dos GDDs cedidos pelas empresas *Hoplion Infotainment* (Quadro 5), *Xmile Learning* (Quadro 6) e *Cat Nigiri* (Quadro 7), conforme as categorias de *design* supracitadas.

4.1 ANÁLISE DO GDD DO JOGO APOCALISE PARTY'S OVER – EMPRESA HOPLION INFOTAINMENT

O *Apocalise Party's Over* (Fig. 24) é um jogo de ação, voltado ao público masculino que já possui algum conhecimento sobre jogos (*Mid-Core*), formado sobretudo por adolescentes e jovens adultos. O jogo é baseado no universo ficcional criado pelos irmãos Piologo⁷⁰, que se popularizaram na internet pelas animações de humor adulto em torno do universo *Mundo Canibal*.

⁷⁰ Mais informações sobre o universo criado pelos irmãos Piologo estão disponíveis em: <<https://www.youtube.com/user/irmaospiologo>>.

Figura 24 – Screenshot do jogo *Apocalise Party's Over*.



Fonte: Imagem retirada da página do jogo na loja virtual *Steam*. Disponível em: <http://store.steampowered.com/app/368800/>.

Quadro 5 – Análise do GDD do jogo *Apocalise Party's Over*.

GDD: <i>Apocalise Party's Over</i>		Empresa: <i>Hoplon Infotainment</i>
INFORMAÇÕES BÁSICAS		
São descritas nas seções Escopo, Enredo Macro, Justificativa e Público-Alvo.		
Apresentação do jogo	<ul style="list-style-type: none"> • O documento possui título do jogo e logotipo das empresas desenvolvedoras. • Possui, ainda, índice remissivo, texto de introdução, enredo macro, justificativa e lista de referências com jogos similares em relação às mecânicas e sistema de economia previstos no projeto do jogo. • É possível entender do que se trata o jogo já no início do GDD. 	
Gameplay	<ul style="list-style-type: none"> • É descrito no documento na seção Escopo e apresenta um resumo em poucas linhas do que o jogador faz no jogo, com base na história que é contada. • O jogo se baseia na mecânica <i>Beat'em Up</i>, na qual os jogadores percorrem o cenário lutando com inimigos que vão surgindo no caminho. 	
Gênero	<ul style="list-style-type: none"> • Ação. • <i>Beat'em Up</i>. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Contém elementos de RPG. • O documento explicita a interação entre os elementos dos dois gêneros.
Público	<ul style="list-style-type: none"> • A seção Público-Alvo explicita o perfil dos jogadores em detalhe, inclusive considera o tempo disponível que o público-alvo tem disponível para se dedicar a jogos. • É voltado ao público masculino, adolescente e jovem adulto, com conhecimento prévio sobre games (<i>Mid-Core Gamers</i>). • O documento enfatiza que o jogo possui um tema que agrada mais ao público masculino, mas não se restringe só a este público.
Plataforma	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Web</i> • Facebook
Tipo de GDD	<ul style="list-style-type: none"> • Documento com 33 páginas, composto predominantemente por texto, com imagens que ilustram elementos importantes. • Foi criado no sistema de <i>team wiki</i>, na ferramenta <i>Google Docs</i>. • O documento possui, ainda, <i>links</i> que levam a recursos externos, com <i>storyboards</i> e diagramas.
ELEMENTOS ESSENCIAIS	
Estética	
Referências à estética aparecem nas seções Mecânica, Direção de Arte, Personagens e Projeto de Níveis.	
Modo de interação	<ul style="list-style-type: none"> • O jogo permite dois modos de interação, <i>single player</i> (jogador contra computador) ou <i>multiplayer</i> (multijogadores). • Como o jogo possui fatores sociais, enfoca, principalmente, no modo <i>multiplayer</i>, que permite a cooperação entre até quatro jogadores simultâneos. • O GDD fornece uma descrição detalhada do funcionamento de cada modo de interação previsto.
Arte	<ul style="list-style-type: none"> • As referências ao estilo gráfico-visual são feitas na seção Direção de Arte do documento. • O estilo adotado é bidimensional (2D), baseado no estilo do universo “Mundo Canibal”.

	<ul style="list-style-type: none"> • O documento aborda o estilo visual dos cenários e personagens, assim como a movimentação e ponto de vista do personagem. • Mostra, ainda, duas imagens de referência, ilustrando como ficará o estilo gráfico-visual dos personagens e cenário.
Áudio	<ul style="list-style-type: none"> • O áudio é especificado dentro de seções que explicitam a necessidade de músicas e efeitos sonoros. • Músicas aparecem em Organização dos Níveis. • Efeitos sonoros são descritos na seção que trata da movimentação dos personagens, na seção Personagens. • Não existe referência à estilo do áudio. • Não existe referência à narração dos personagens.
Mecânica	
São encontrados nas seções Mecânica e Projeto de Níveis.	
Espaço	<ul style="list-style-type: none"> • São compostos por cenários com perspectiva lateral com profundidade e movimentação livre nas quatro direções. • Os espaços são divididos em três tipos: torres, para combates em progressão vertical (espaços discretos); espaços horizontais, para combates em movimento (espaços contínuos); arenas de combate fechadas como salas e elevadores (espaços aninhados). • Além disso, o jogo prevê algumas salas secretas (espaço aninhados).
Objetos	<ul style="list-style-type: none"> • São especificados três tipos de objetos de interação: <ul style="list-style-type: none"> ○ Objetos relacionados ao mundo: armadilhas, itens destrutíveis e plataformas integradas ao cenário. ○ Objetos relacionados ao personagem: armas que possuem três níveis de raridade – comum, rara e lendária. ○ Itens consumíveis/descartáveis ou passíveis/permanentes: bufos, debufos e controles.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • A ação é focada no combate corpo a corpo entre personagens, que possuem ações de arremessos, golpes aéreos, pulos e uso de itens dos cenários.

Regras	<ul style="list-style-type: none"> • As regras são explicitadas na seção Core Game Loop, na forma de um ciclo de regras e ações que o jogador experimenta de forma repetida no <i>gameplay</i>. • O ciclo é composto por três etapas: (1) ação (derrotar NPCs e explorar o ambiente); (2) recompensa (recebe itens que melhoram as barras de especial, mana e energia); (3) evolução (melhora dos atributos do personagem, acesso a novos itens e novos personagens).
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • As habilidades são adquiridas na forma de pontuações e podem ser distribuídas para melhorar os atributos dos personagens: força bruta, barra de energia, mana, magia, velocidade, força de tiro e resistência.
Condições de vitória e derrota	<ul style="list-style-type: none"> • As condições de vitória são explicitadas na forma de Progressão, dentro do item Mecânicas, e estão ligadas ao alcance de pontos de experiência para que o jogador suba de nível. Esta seção apresenta as variáveis da progressão do jogador, bem como a imagem de um gráfico ilustrando o seu funcionamento. • Condições de derrota não são explicitadas no documento.
Desafios	<ul style="list-style-type: none"> • São descritos na seção Projeto de Níveis e ligados a cada fase na forma de Pragas.
Narrativa	
Descrições sobre a narrativa são encontrada no início do documento, na seção Enredo Macro.	
Tema	<ul style="list-style-type: none"> • O tema é baseado no universo Mundo Canibal.
História	<ul style="list-style-type: none"> • É apresentada no item Enredo do documento. • A narrativa é apresentada ao jogador na forma de capítulos e se desenrola em torno do personagem Pastor Metralhadora.
Método narrativo	<ul style="list-style-type: none"> • O método narrativo é linear, pois o jogador percorre uma sequência pré-definida de níveis.
Tecnologia	
A tecnologia é citada brevemente na seção Etapas de Produção.	
Fundacional	<ul style="list-style-type: none"> • Não explicita. • A criação de um documento específico para a tecnologia é mencionada em Etapas de Produção, sem detalhamento.

	<ul style="list-style-type: none"> • A produção de uma <i>engine</i> própria para o jogo é mencionada em Etapas de Produção, sem detalhamento. • A integração com o Facebook é mencionada em Etapas de Produção, sem detalhamento.
Decorativa	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita
COMPONENTES	
Mundo	
O mundo é descrito nas seções Ambientação, Organização das Fases e Projeto dos Níveis do documento.	
Níveis	<ul style="list-style-type: none"> • A seção Ambientação trata da atmosfera geral do mundo e detalha a especificação técnica para a construção dos cenários. • Os níveis são chamados de “episódios” e agrupados em “coleções”. • Cada episódio possui, em média, 6 fases. • A seção Projeto dos Níveis detalha os componentes de cada fase. • A descrição de cada episódio contém: <ul style="list-style-type: none"> ○ um breve premissa do nível; ○ descrição da ambientação, detalhando suas locações; ○ descrição da praga, que explica o tipo de desafio que o jogador irá enfrentar; ○ descrição dos personagens que o jogador irá enfrentar na fase (inimigos, minichefe e chefe da fase).
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Os objetivos estão associados a cada fase. A progressão do personagem também é um objetivo do jogo.
Personagem	
Os personagens são descritos em seção específica “Personagens” e divididos nas subseções: os faxineiros do apocalipse (personagens controláveis pelo jogador) e os inféis (NPCs).	
Avatares	<ul style="list-style-type: none"> • O jogador joga com um personagem controlável chamado de “Faxineiro do Apocalipse” e pode escolher entre quatro classes: <i>warrior</i>, <i>ranger</i>, <i>rogue</i> e <i>mage</i>. • O jogo disponibiliza três personagens controláveis (faxineiros do apocalipse) pelo jogador, ele começa o jogo com o “Tomerirolla”, e conquista os outros à medida que progride no jogo.

	<ul style="list-style-type: none"> • O jogador pode, ainda, comprar novos personagens na loja virtual do jogo. • O documento descreve a progressão, forma de interação com objetos, golpes, habilidades (atributos), movimentação (animação e respectivo áudio) e variações na aparência do personagem.
NPCs	<ul style="list-style-type: none"> • Os NPCs são chamados de Infiéis e constituem o grupo de inimigos que entrarão em combate com o personagem do jogador. • São divididos entre adversários comuns e chefes de fase. • O documento descreve suas animações, efeitos sonoros e variações de cores.
Interface	
A interface física é explicitada na subseção Comando, dentro da seção Mecânica, e a interface virtual é encontrada na seção HUD do documento.	
Física	<ul style="list-style-type: none"> • A interface física é baseada em comandos de teclado periférico e utiliza as teclas de seta para movimentação do personagem, teclas Z, X, C e V para ataques e combinações dessas para ataques e movimentações especiais. Além disso, utiliza teclas numéricas para itens consumíveis.
Virtual	<ul style="list-style-type: none"> • É explicitada na seção HUD do documento e detalha cada elemento que aparece na interface do jogo, como as barras de status do personagem e itens.

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

4.2 ANÁLISE DO GDD DO JOGO MISTÉRIO DOS SONHOS 1: O CHAMADO DOS GUARDIÕES – EMPRESA XMLE LEARNING

O Mistério dos Sonhos 1: O Chamado dos Guardiões (Fig. 25) é um jogo educativo infantil destinado aos estudantes do primeiro ano do ensino fundamental. É baseado no gênero aventura (*adventure*) e oferece cinco opções de mundos para acesso: (1) Coisas Perdidas, (2) Árvores Encantadas, (3) Nuvens Guerreiras, (4) Sombras Sussurantes e (5) Águas Profundas, cada qual com um universo lúdico de fantasia e agentes pedagógicos que auxiliam a criança durante o *gameplay*. O jogo possui desafios criados com base nas diretrizes curriculares do MEC para o ensino de matemática, língua portuguesa, ciências da natureza e ciências humanas. O jogo só pode ser acessado por escolas que pagam a assinatura mensal para os estudantes.

Figura 25 – Tela inicial do jogo *Mistério dos Sonhos 1 – O Chamado dos Guardiões*.



Fonte: Imagem cedida pela empresa *Xmile Learning*.

A análise foi feita com base em 40 Documentos de Especificação, no Documento de Conceito e no Documento de Conteúdo, referentes ao jogo destinado ao primeiro ano do ensino fundamental.

Quadro 6 – Análise do GDD do jogo *Mistério dos Sonhos 1 – O Chamado dos Guardiões*.

GDD: <i>Mistério dos Sonhos 1 – O Chamado dos Guardiões</i>		Empresa: <i>Xmile Learning</i>
INFORMAÇÕES BÁSICAS		
Apresentação do jogo	<ul style="list-style-type: none"> • O jogo é apresentado brevemente em todos seus aspectos no Documento de Conceito. • Cada Documento de Especificação possui uma breve apresentação com a história e contexto do episódio. • O Documento de Conteúdo apresenta o tema, a história e os personagens de forma detalhada, enfocando somente na estética e na narrativa. 	
Gameplay	<ul style="list-style-type: none"> • No Documento de Conceito, em conceito geral, é apresentado o funcionamento do jogo, porém, sem detalhamento sobre o <i>gameplay</i>. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Cada documento de especificação apresenta o <i>gameplay</i> referente ao episódio e a cada um de seus desafios, sob o título de contexto.
Gênero	<ul style="list-style-type: none"> • É explicitado do Documento de Conceito, explicando o gênero e seu funcionamento a partir das mecânicas básicas estipuladas. • É um jogo educativo com base no gênero aventura em terceira pessoa. • Utiliza mecânicas de <i>pointing & clicking</i> no cenário geral. • Nos <i>minigames</i>, são utilizadas mecânicas como <i>click</i> e <i>drag & drop</i>.
Público	<ul style="list-style-type: none"> • É explicitado no Documento de Conceito. • Crianças entre 6 e 8 anos de idade. • Estudantes do ensino fundamental.
Plataforma	<ul style="list-style-type: none"> • Os dispositivos são explicitados, não somente em relação à sua plataforma, mas também em relação ao sistema operacional que operam. Essa seção é apresentada no item versões do Documento de Conceito, sendo: <i>web</i> (<i>Windows</i> e <i>Mac</i>); <i>desktop</i> (executável <i>off-line</i> para <i>Windows</i>); <i>IOS</i> (<i>Ipad</i>); <i>Android</i> (<i>tablets</i> e <i>smartphones</i> com sistema <i>Android</i>).
Tipo de GDD	<ul style="list-style-type: none"> • Não existe um GDD geral do projeto. A documentação é composta por três documentos complementares entre si: • Documento de Conceito, que é o mesmo para os três jogos da trilogia, contendo 2 páginas. • Documento de Conteúdo, com 32 páginas, contendo informações sobre os mundos, os agentes pedagógicos, personagens do jogador, além de apresentar a linha narrativa dos episódios de todas as temporadas ⁷¹. Esse documento também é de referência geral para todos os jogos da trilogia. • 40 Documentos de Especificação, um para cada episódio, de cada mundo, cada um com cinco a dez páginas. Esses documentos são os mais completos em relação às informações técnicas de <i>design</i> do produto e possuem imagens dos

⁷¹ As temporadas se referem aos três jogos da trilogia, destinadas aos três primeiros anos do ensino fundamental. Esta pesquisa analisou os documentos referentes à primeira temporada da trilogia de jogos.

	<p>episódios e <i>minigames</i>, indicação dos objetos de interação, textos dos diálogos e contexto do episódio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foram produzidos pela equipe no sistema de <i>team wiki</i>, na ferramenta <i>Google Docs</i>.
ELEMENTOS ESSENCIAIS	
Estética	
Referências à estética são feitas em todos os documentos analisados.	
Interação	<ul style="list-style-type: none"> • Jogador contra computador (<i>single player</i>).
Arte	<ul style="list-style-type: none"> • A arte é brevemente descrita em três linhas no Documento de Conceito. • A arte é descrita de forma detalhada no Documento de Conteúdo. • A arte de cada episódio é descrita em cada Documento de Especificação. • Não são feitas referências ao estilo, apenas às técnicas utilizadas para a criação da arte: é um jogo 2D, com <i>backgrounds</i> estáticos e objetos animados. • O Documento de Conceito cita, ainda, os <i>softwares</i> utilizados para a criação da arte.
Áudio	<ul style="list-style-type: none"> • Na seção áudio do Documento de Conceito é apresentada uma lista citando os três tipos de áudio do jogo: narração, efeitos sonoros e trilhas sonoras. • As narrações são descritas na seção diálogo, nos documentos de especificação.
Mecânica	
As mecânicas básicas são brevemente especificadas no Documento de Conceito, na seção gênero . Porém, cada Documento de Especificação traz a mecânica do episódio e dos seus desafios referentes, de forma detalhada.	
Espaço	<ul style="list-style-type: none"> • O jogo acontece em espaços discretos, cada um correspondente a um cenário, onde o jogador joga um episódio. Cada episódio apresenta ainda cinco <i>minigames</i> (espaço aninhados), que podem ser acessados por um <i>hotspot</i> de interação, dentro do seu episódio correspondente.
Objetos	<ul style="list-style-type: none"> • São especificados os <i>hotspots</i> de interação, dentro de cada Documento de Especificação de episódio. Esses objetos dão acesso aos <i>minigames</i>. • Cada episódio possui cinco <i>hotspots</i>.

Ações	<ul style="list-style-type: none"> • São explicitadas nos Documentos de Especificação, referente a cada episódio e seus <i>minigames</i>.
Regras	<ul style="list-style-type: none"> • São explicitadas nos Documentos de Especificação, referentes a cada episódio e seus <i>minigames</i>. As regras são referentes ao funcionamento dos <i>minigames</i> e à quantidade de erros e acertos de cada episódio para que o jogador progrida.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Personagens não possuem habilidades específicas. • Por seu jogo educativo, as habilidades são associadas à capacidade do jogador de resolver problemas específicos a partir dos conteúdos pedagógicos abordados.
Condições de vitória e derrota	<ul style="list-style-type: none"> • São explicitadas nos Documentos de Especificação. • O jogador precisa resolver os cinco <i>minigames</i> de cada episódio para trocar de cenário. • Condições de vitória são apresentadas sob o título de acertos. • Condições de derrota são apresentadas sob o título de erros.
Desafios	<ul style="list-style-type: none"> • Os desafios são os <i>minigames</i> dentro dos episódio. • O Documento de Especificação apresenta os objetivos e funcionamento de casa desafio (<i>minigame</i>). • A progressão de um episódio para outro depende da completude dos desafios do episódio anterior.
Narrativa	
O tema é apresentado brevemente nas seções conceito geral e história , no Documento de Conceito. Também é descrito de forma detalhada no Documento de Conteúdo.	
Tema	<ul style="list-style-type: none"> • É descrito no Documento de Conteúdo, que explica as características dos cinco mundos do jogo.
História	<ul style="list-style-type: none"> • É descrita brevemente em seis linhas, na seção história do Documento de Conceito.
Método narrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Os documentos explicitam que existe a opção de jogo linear, pois o jogador precisa resolver desafios para progredir para um próximo cenário dentro de um mundo. Ao mesmo tempo,

	o jogador pode jogar em qualquer um dos cinco mundos, sem ordem pré-definida, pois todos possuem o mesmo tipo de conteúdo e ordem de progressão.
Tecnologia	
Nenhum dos documentos explicita informações sobre a tecnologia.	
Fundacional	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita.
Decorativa	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita.
COMPONENTES	
Mundo	
Níveis	<ul style="list-style-type: none"> • O jogo possui cinco mundos: Coisas Perdidas, Águas Profundas, Árvores Encantadas, Sombras Sussurrantes e Nuvens Guerreiras. • Os episódios de cada mundo são equivalentes em conteúdo pedagógico e complexidade em relação aos outros mundos. • Os níveis são os episódios do jogo. • Cada mundo possui oito episódios. • Cada episódio possui cinco desafios.
Personagem	
Todos os personagens do jogo são explicitados no Documento de Conteúdo.	
Avatares	<ul style="list-style-type: none"> • São dadas cinco opções de avatares ao jogador. • Os avatares não são associados à gênero masculino e feminino. • Os avatares são lúdicos, baseados em desenhos infantis. • Apresentam o princípio de personalização, pois possuem leve referência em relação à forma humana.
NPCs	<ul style="list-style-type: none"> • Cada mundo possui um agente pedagógico que é o mentor do jogador. • Os agentes pedagógicos são apresentado nos documentos como “guia” do mundo. • Além disso, o jogo possui um inimigo chamado “Senhor Sombrio”, que comanda um exército de robôs com a função de atrapalhar o jogador, gerando um maior desafio.
Interface	
Nenhum dos documentos explicita informações referentes à interface.	
Física	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita.
Virtual	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita.

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

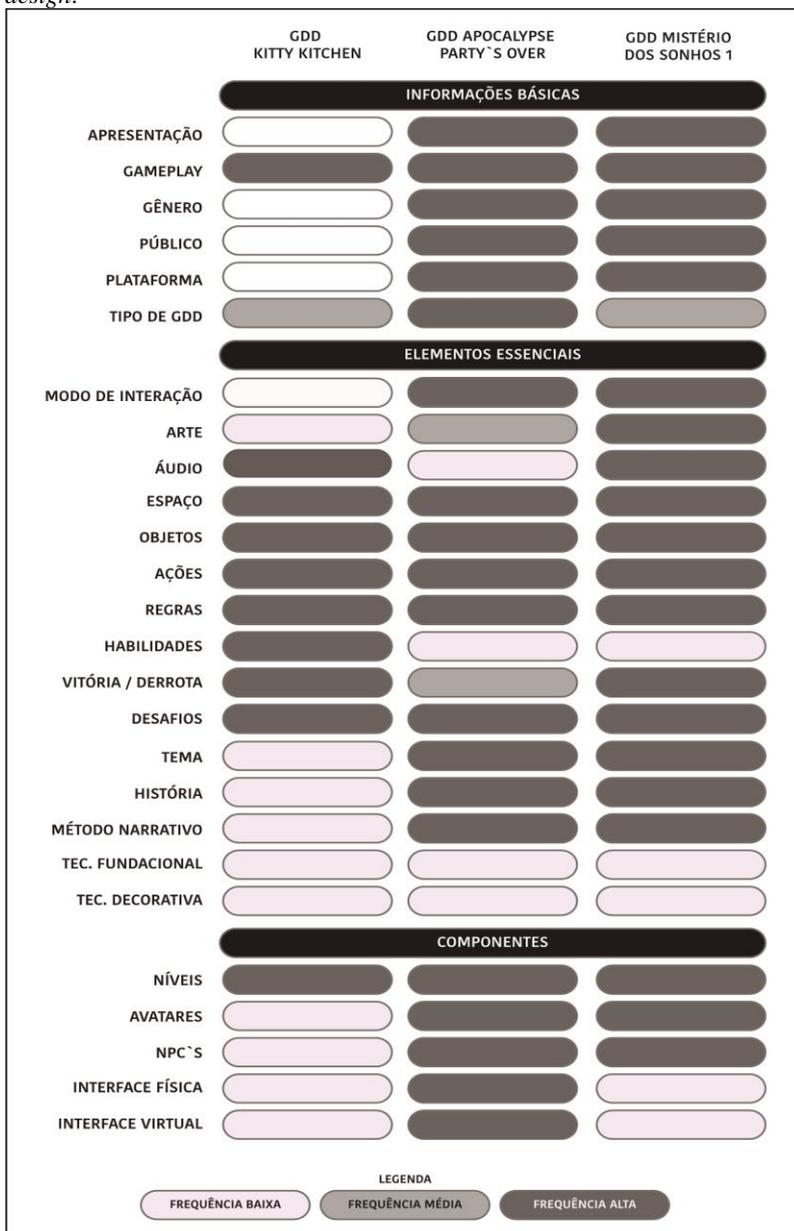
Gênero	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita no documento, mas subentende-se, pelas suas características, que é de gênero casual.
Público	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita.
Plataforma	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita no documento, mas pelo perfil da empresa e pela imagem de uma tela de celular, entende-se que é feito para ser jogado em <i>smartphones</i>. • O documento não explícita se pode ser jogado em outros dispositivos.
Tipo de GDD	<ul style="list-style-type: none"> • O documento é conciso, escrito em inglês e possui 5 páginas. • Os textos são curtos e divididos por tópicos. • Cada tópico é apresentado por um título, seguido de seu conteúdo na forma de frases curtas com <i>bullet points</i>, que explicam seu funcionamento. • O documento possui, ainda, uma figura e um fluxograma. • Foi produzido pela equipe no sistema de <i>team wiki</i>, na ferramenta <i>Google Docs</i>.
ELEMENTOS ESSENCIAIS	
Estética	
Modo de interação	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita no documento, mas pelas características descritas, entende-se que é <i>single player</i> (jogador com jogo).
Arte	<ul style="list-style-type: none"> • O documento não possui descrição sobre os aspectos gráfico-visuais do jogo.
Áudio	<ul style="list-style-type: none"> • O documento apresenta uma tabela com as informações de áudio, contendo os efeitos sonoros do jogo. • Essa tabela contém o nome de cada <i>asset</i> de áudio, o seu nome técnico de <i>asset</i> (nome do arquivo) e uma breve descrição contextualizando o acionamento do <i>asset</i> sonoro no jogo.
Mecânica	
Espaço	<ul style="list-style-type: none"> • É explicitado no documento pelo nome de <i>board</i>. • O espaço do jogo é discreto. • É formado por uma grade com 8x6 espaços.
Objetos	<ul style="list-style-type: none"> • O jogo possui dois tipos de objetos: (1) comidas saudáveis, que quando são consumidas pelo

	<p>personagem do jogador este ganha vida (barra de comida na interface); (2) comidas estragadas, que fazem o personagem do jogador perder vida e morrer. Os objetos (comidas) aparecem no <i>board</i>, bloqueando os quadrados por onde os personagens se movimentam.</p>
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • As ações são explicitadas no documento pelo nome de <i>movement</i> e indicam as direções na tela para as quais o jogador pode se mover: para cima, para baixo e para os lados. • As ações são as mesmas, tanto para o personagem controlado pelo jogador, quanto pelos NPCs.
Regras	<ul style="list-style-type: none"> • As regras são explicitadas na descrição do <i>gameplay</i>. • O jogador deve coletar comidas para progredir, para isso, deve desviar de comidas estragadas.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • As habilidades são explicitadas no documento como <i>skill leveling</i> e estão associadas à habilidade do jogador de preencher a barra de comida com rapidez, aumentando assim o seu nível no jogo.
Condições de vitória e derrota	<ul style="list-style-type: none"> • Condições de vitória e derrota são explicitadas no documento como <i>scoring</i> e estão ligadas ao desafio. • As condições de vitória provêm da coleta de comidas, com o ganho de pontos pelo personagem. • As condições de derrota são representadas pela perda de vida quando o personagem coleta comidas estragadas. • Quando a barra de comida é completamente esvaziada, o jogo acaba.
Desafios	<ul style="list-style-type: none"> • O desafio do jogo é manter a barra de comida sempre cheia e assim aumentar seu nível no jogo. • Quando a barra se esvazia, o jogo termina e é necessário começar outra jogada.
Narrativa	
Tema	<ul style="list-style-type: none"> • Não é explicitado no documento, mas, pelas descrições da mecânica e <i>gameplay</i>, entende-se que o jogador é um gato-sushi que precisa comer alimentos bons e desviar de alimentos

	estragados, enquanto foge de gatos de rua (NPCs).
História	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita no documento.
Método narrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita no documento.
Tecnologia	
Fundacional	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita no documento.
Decorativa	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita no documento.
COMPONENTES	
Mundo	
Níveis	<ul style="list-style-type: none"> • O jogo não possui níveis. • Todo o jogo acontece na mesma tela, formada por uma grade contendo 8x6 espaços, onde as ações são efetuadas.
Personagem	
Avatares	<ul style="list-style-type: none"> • Não é explicitado no documento, porém, pela leitura geral do documento e pela leitura visual das imagens, entende-se que o jogador controla todos os gatos da cena.
NPCs	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita no documento.
Interface	
Física	<ul style="list-style-type: none"> • Não explícita os comando, mas entende-se que, por ser um jogo para <i>smartphone</i>, utiliza a tecnologia de tela sensível ao toque (<i>touch screen</i>) como interface física.
Virtual	<ul style="list-style-type: none"> • O documento apresenta uma imagem ilustrando a tela de jogo, com a indicação das posições de cada item de interface: tamanho da grade, barra de propaganda, botão de pausa, indicador de multiplicação, indicador de pontos, barra de comida (vida) e indicador de turno. • Além disso, disponibiliza um fluxograma contendo a sequência de telas percorridas pelo jogador, bem como as opções de interface que são disponíveis em cada tela (botões, menus).

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Figura 27 – Frequência das informações por GDD, conforme categorias de *design*.



Fonte: Elaborada pela autora (2016).

4.4 DISCUSSÃO SOBRE A ANÁLISE DOS DOCUMENTOS

O processo de documentação de *design* feito no dia a dia das empresas que se ocupam em desenvolver jogos digitais de entretenimento é feito de uma maneira informal, pois não há uma padronização na indústria sobre a estrutura, nem sobre a taxonomia utilizada no processo de documentação. Os documentos produzidos na etapa de pré-produção dos jogos digitais são, portanto, adaptados a cada perfil de empresa, equipes e projetos. Para se adequar a esse contexto, as categorias de *design* elaboradas nesta pesquisa foram utilizadas como instrumento para a análise dos GDDs coletados. Por meio de uma análise qualitativa em profundidade (OLSEN, 2015), foi realizada uma busca por unidades ou expressões que correspondessem, em função e significado, às categorias de *design*, mas que não utilizavam necessariamente as mesmas nomenclaturas. Para tanto, o conhecimento prévio da pesquisadora sobre o tema em estudo também foi instrumento fundamental na pesquisa.

Pela análise dos documentos, observou-se que o jogo *O Mistério dos Sonhos 1 – O Chamado dos Guardiões*, da empresa *Xmile Learning*, constitui o maior projeto entre os três analisados. Pelo fato de que o jogo possui cinco mundos, cada um com oito episódios contendo cinco *minigames*, há um total de 40 desafios documentados. Por causa desse volume de informações, a empresa optou por um conjunto de documentos complementares, ao invés de centralizar a informação em um GDD.

O **documento de conceito** está dentro da proposta descrita na literatura (NOVAK, 2008; ROGERS, 2014), sendo conciso e pontual em relação aos aspectos mais importantes do produto, não ultrapassando o montante de duas páginas e sendo efetivo na criação de uma visão geral do jogo. Esse documento se refere a descrições específicas sobre a estética e narrativa, dando ao leitor um melhor dimensionamento sobre a história e o mundo do jogo. O **documento de conteúdo** aprofunda os aspectos ligados à narrativa e a história, oferecendo um maior detalhamento sobre o mundo do jogo e os personagens. No entanto, observou-se que esses documentos apresentam desatualizações em relação aos documentos de especificação.

Os 40 **documentos de especificação** foram considerados mais consistentes, pois abordam em detalhes os aspectos relacionados à mecânica, estética e narrativa de cada episódio, sendo complementados, ainda, pelos diálogos dos personagens e imagens referentes ao episódio e seus desafios. Nesses documentos, ainda foram detalhados todos os

minigames e suas mecânicas. Esses documentos enfatizaram, principalmente, estética e narrativa.

No geral, a documentação do jogo *O Mistério dos Sonhos 1 – O Chamado dos Guardiões*, da empresa *Xmile Learning*, apresenta uma abrangente explicação sobre narrativa, mundo e personagens, facilitando a visualização do universo ficcional proposto. Além disso, a forma como os documentos de especificação são feitos são uma boa referência para a descrição de *puzzles*. No entanto, o volume de documentos sem um documento central contendo *links* de acesso tornou o processo de localização dos elementos demorado e confuso. Além disso, há pouco detalhamento sobre aspectos do jogo ligados a interface e tecnologia.

O GDD do jogo *Kitty Kitchen*, da empresa *Cat Nigiri*, foi o mais curto entre os documentos analisados, o que é compatível com o perfil da empresa e o escopo de um projeto casual. O documento enfocou nos aspectos de tecnologia, mecânica e interface, faltando informações básicas e referências em relação à estética, narrativa, tema e personagens. Esses aspectos foram detectados pelas imagens de referência, leitura geral do documento e acesso direto ao jogo. Além disso, o documento não apresenta informações introdutórias sobre o jogo. Acredita-se que esse enfoque dado em apenas alguns aspectos técnicos é decorrente do fato de o jogo ser desenvolvido por uma empresa de pequeno porte, com um escopo pequeno de jogo e com uma boa proximidade entre os poucos membros equipe. Nesse caso, um GDD completo pode não ter sido considerado tão importante. Considerou-se o modelo de GDD baseado no uso de *bullet points*, com frases curtas para explicar o funcionamento dos elementos abordados, crucial para manter o documento objetivo, além disso, o uso de imagens e diagramas auxilia no entendimento visual de seus componentes. Também foi importante o enfoque na interface e no tamanho do dispositivo para o qual o jogo foi desenvolvido, pois esses fatores ajudam a guiar o desenvolvedor no nível de detalhamento necessário.

O GDD do jogo *Apocalise Party's Over*, da empresa *Hoplon Infotainment*, foi considerado o documento mais completo entre os GDDs analisados, pois possui descrições sobre quase todos os aspectos elencados nas categorias de *design*. O documento apresenta, ainda, descrições concisas e objetivas sobre os seus componentes, não fazendo com que o documento seja extenso ou maçante de ser lido. Além disso, apresenta uma variedade de *links* para recursos externos que complementam as descrições, deixando as informações acessíveis e organizadas. Em relação às categorias de *design*, o documento só deixa de explicitar informações sobre a tecnologia, porém, indica que existe um

documento externo que é dedicado somente a esse elemento. Em relação à sua estrutura, foi considerado o documento mais formal, pois contém uma boa introdução sobre o jogo, através da apresentação da história, *gameplay*, aspectos técnicos e informações de publicação. O GDD possui ainda um índice remissivo que dá acesso fácil e organizado às informações. Em relação à sua apresentação e estrutura, foi considerado o GDD mais adequado para servir de referência para o projeto do GDDE proposto nesta pesquisa.

Os resultados desta análise documental corroboram com a literatura (NOVAK, 2008; ROGERS, 2014; FISHER, 2015) no sentido de que não existe um padrão sobre a apresentação do GDD, que varia de acordo com o perfil do desenvolvedor, da equipe e do projeto. Portanto, analisar a frequência das informações encontradas nos documentos produzidos na indústria (Fig. 27), com base em categorias de *design* previamente sistematizadas, serviram como referência para se extrair boas práticas que podem contribuir com a elaboração de um *template* de GDDE direcionado para o *game design* educativo.

Tendo em vista o exposto, observaram-se as seguintes boas práticas para servir de referência na elaboração do artefato proposto nesta pesquisa:

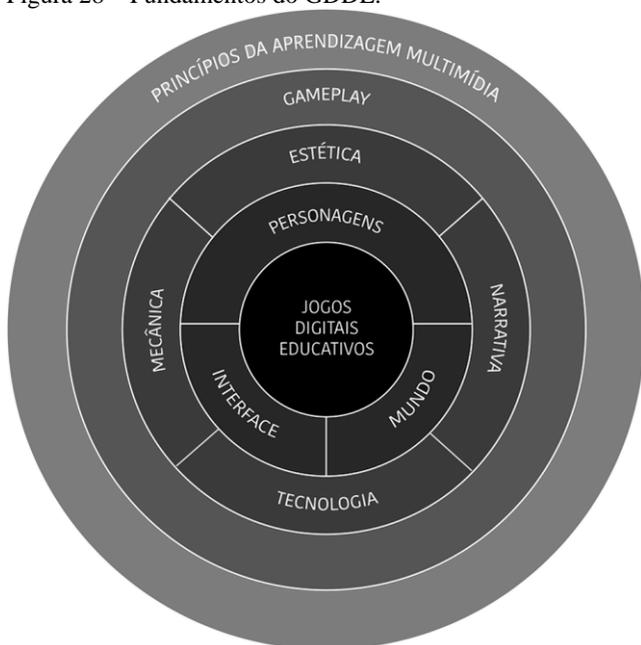
- Formato objetivo, com frases curtas (*bullet points*).
- Uso de índice remissivo para facilitar a localização das informações.
- Documentos separados em caso de projetos extensos.
- *Links* dentro do documento principal, que levam a recursos e documentos externos.
- Introdução com descrição do *gameplay*, história, informações técnicas e de publicação.
- Descrições detalhadas das mecânicas em uso.
- Uso de imagens de referência, mesmo que sejam de outros jogos.
- Uso de diagramas para ilustrar fluxo de telas e *design* de níveis.
- Informações técnicas sobre o tamanho da tela dos dispositivos para os quais o jogo será desenvolvido.

5 DESIGN PROPOSITIONS PARA O GDDE

Este capítulo destina-se à explicitação das *design propositions* elaboradas para o *game design* educativo, com ênfase nos elementos que devem ser contemplados pelo GDDE. Essas *design propositions* foram elaboradas com base nas boas práticas extraídas da análise documental, bem como nas categorias de *design* elaboradas para esta pesquisa, que contemplam os elementos essenciais e os componentes dos jogos digitais. O artefato contempla, ainda, recomendações adicionais para o *game design* educativo com base nos Princípios de Aprendizagem Multimídia (CLARK; MAYER, 2016),

A figura 28 ilustra a forma como o GDDE proposto foi fundamentado. De fora para dentro, os Princípios de Aprendizagem Multimídia (CLARK; MAYER, 2016) e o *gameplay* abarcam todos os outros elementos, por serem considerados os formadores da experiência geral do jogo educativo. Estes, por sua vez, influenciam todas as camadas abaixo. Os elementos essenciais: estética, narrativa, mecânica e tecnologia (SCHELL, 2015), são alocados logo abaixo, pois são eles que, somados, fazem de uma mídia um jogo. Esses elementos possuem o mesmo grau de importância entre si e influenciam todas as partes formadoras de um jogo. Em seguida, foram agrupados os componentes dos jogos digitais, que são elementos mais técnicos e não estão presentes, necessariamente, em todos os jogos (um jogo pode não ter personagens, por exemplo). Porém, um bom *design* desses componentes é imprescindível para que um jogo seja motivador e atrativo para os jogadores.

Figura 28 – Fundamentos do GDDE.



Fonte: Elaborado pela autora (2016).

As *design propositions* são propostas na forma de um *template* generalizável de GDDE para a elaboração de jogos educativos. O *template* destina-se, na sua forma completa, ao uso pela equipe de desenvolvimento. Para a apresentação a agências de pesquisa e fomento ou outros *stakeholders* não diretamente envolvidos na produção do projeto, detalhes técnicos podem ser adaptados ou omitidos, a critério de cada projeto.

O *template* proposto (Quadro 8) visa à elaboração de um GDDE conciso, objetivo, que contenha imagens e quadros que ajudem a reforçar o texto e, ainda assim, seja econômico no número de páginas. É importante salientar que os elementos descritos neste documento devem priorizar uma linguagem clara, pois será lido por atores de todas as esferas envolvidas no projeto, desde avaliadores de agências de pesquisa e fomento, programadores, artistas, bolsistas, consultores, até pedagogos e *designers* instrucionais.

Esta proposição de *template* de GDDE buscou responder às necessidades de projetos de jogos educativos, tanto em relação aos aspectos de *design*, quanto às contribuições para a aprendizagem que

esses jogos podem promover. Além disso, o artefato proposto também considera as necessidades de projeto que são inerentes ao ambiente acadêmico, tanto em relação à heterogeneidade das equipes quanto à necessidade de apresentação de documentação à agências de pesquisa e fomento. Para isso, o *template* apresentado a seguir considera como requisitos fundamentais:

- Uma estrutura do documento direta e objetiva.
- Conteúdos das seções descritos por frases curtas, estruturadas com *bullet points*.
- Índice remissivo, para facilitar a localização das informações.
- Seção introdutória, para contextualizar o leitor sobre o jogo, contendo breves descrições sobre a história e o *gameplay*, bem como os principais requisitos técnicos, como plataforma, gênero e público-alvo.
- Seção exclusiva para conteúdo pedagógico e objetivos de aprendizagem, além de contemplar esses requisitos em cada seção dedicada aos elementos de *design*. Dessa forma, considera os aspectos educativos de forma integrada ao *gameplay*.
- Abrange aspectos de *design* inerentes a diversos gêneros e tamanhos de projeto, podendo ser reduzido e adaptado de acordo com a demanda de cada projeto.
- Apresenta recomendações para cada seção do documento, com o intuito de subsidiar os desenvolvedores e pesquisadores com informações adicionais para a elaboração do documento. Essas recomendações foram concebidas com base no referencial teórico sobre *game design* estudado, nas boas práticas extraídas da pesquisa documental, bem como em adaptações dos Princípios de Aprendizagem Multimídia (CLARK; MAYER, 2016) para o contexto dos jogos digitais.

5.1 TEMPLATE PARA O GAME DESIGN DOCUMENT EDUCATIVO (GDDE)

Quadro 8 – *Template* para GDDE.

<p>1. CAPA</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Título do jogo. ○ Versão do GDD. ○ Imagem conceitual.

2. PÁGINA COM ÍNDICE REMISSIVO

3. CONTEÚDO DO DOCUMENTO

Logotipo

- Inserir imagem do logotipo do jogo.

Gênero

- Especificar o gênero e justificar a escolha (aventura, casual, *puzzle*, ou a mistura entre gêneros).

Plataforma(s)

- PC.
- Dispositivos móveis (especificar quais).
- Outra.

Público

- Especificar a faixa etária e descrever o perfil de público.

Modo(s) de interação

- *Single player* (jogador X computador).
- *Multiplayer* (multijogadores).

Controles

- Especificar como o jogador interage com a interface física.
- Se é feito para dispositivos móveis, especificar a interação *touch screen*.
- Se é feito para computadores, especificar, por meio de quadro ilustrativo, as teclas de atalho e comandos dados pelo *mouse*.

Exemplo:

Andar em todas as direções	Teclas A, W, S e D
Pular	Tecla espaço
Arremessar objetos	Botão esquerdo do <i>mouse</i>

Gameplay

O *gameplay* é a experiência geral de jogo. Adicionar uma breve descrição da história com base no *gameplay* (no máximo 10 linhas).

Exemplo: O jogador entra em uma máquina do tempo e acorda no mundo medieval. Nele, percorre vários cenários, nos quais consegue, inicialmente, correr e pular. À medida que progride, consegue ainda desbloquear as habilidades de ficar invisível e de voar, para se esconder de inimigos. Precisa coletar itens que não fazem parte do universo medieval e levá-los para a era a qual pertencem, por meio da máquina do tempo, enquanto foge dos agentes que querem corromper o tempo. Para acessar os mundos aos quais os itens pertencem, precisa resolver *puzzles* e completar missões dadas por NPCs.

Recomendações para Gameplay

- Princípio da segmentação: a entrada de conteúdo pedagógico deve ser progressiva durante o jogo.
- Princípio da segmentação: a entrada de personagens, itens e mecânicas novas deve ser progressiva durante o jogo.
- Princípio do pré-treino: adicionar um tutorial no início do jogo explicando o *gameplay*, controles e objetivos de aprendizagem.
- Aproveitar o potencial da mídia para enfatizar aspectos lúdicos e metáforas. Não é porque são jogos educativos que precisam ser totalmente sérios e realistas. Por exemplo, uma tarefa não precisa necessariamente ser representada por um livro.
- Usar um dos 3 elementos do triângulo da estranheza (ROGERS, 2014) para criar um diferencial para o jogo.
- Focar na experiência do usuário, fornecendo interações interessantes e surpresas.
- Como jogos educativos visam um público extenso (em geral, os usuários são jogadores casuais), recompensar o usuário a cada objetivo alcançado por meio de efeitos visuais e *feedbacks* na interface.
- Evitar o uso de mensagens negativas do tipo “você perdeu”, nem criar punições como “*game over*”.

História (se houver)

- Breve descrição do tema e da história (se houver), indicando um começo, meio e fim.
- Especificar também o método narrativo (se é linear, se tem múltiplas opções ou múltiplos finais).

Recomendações para *História*

- Por mais simples que seja o jogo, é necessário que tenha um tema.
- Jogadores adoram jogos com história, mas é necessário que esta tenha um começo, meio e fim claros para o jogador, ligada à realização dos objetivos.
- Contextualizar a história do jogo através de *cutscenes*.

Conteúdo e objetivos de aprendizagem

Descrever em profundidade os conteúdos pedagógicos abordados no jogo e os objetivos de aprendizagem que se espera que o jogador alcance. Se necessário, indicar um *link* para acesso a documento externo dedicado ao tópico.

- Descrever os conteúdos pedagógicos abordados.
- Descrever, em linhas gerais, os objetivos de aprendizagem do jogo.

Tecnologia

Indicar brevemente as necessidades tecnológicas do projeto. Se necessário, indicar um *link* para acesso a documento externo dedicado ao tópico.

- Indicar os requisitos mínimos de *hardware* da(s) plataforma(s).
- Indicar as ferramentas que serão utilizadas no desenvolvimento (ferramenta de autoria, *softwares* de arte, *engine*, linguagem de programação).

Recomendações para *Tecnologia*

- Optar pela tecnologia mais viável para o desenvolvimento, de acordo com a equipe.
- Analisar o tipo de tecnologia acessível ao público-alvo. Computadores de escolas, por exemplo, nem sempre possuem os requisitos mínimos de *hardware* ou sistema operacional compatível com o jogo em desenvolvimento.
- Avaliar o tipo de dispositivo mais utilizado pelo público-alvo e priorizar o desenvolvimento para esta plataforma.

- Jogos não precisam fazer uso de representação tridimensional (3D)⁷² para serem bons. Jogos com representação bidimensional (2D) são mais simples, versáteis e rápidos de ser desenvolvidos.
- Ferramentas de autoria são fáceis de aprender, mesmo por não especialistas, e se configuram como uma opção viável de tecnologia para projetos de jogos educativos com poucos recursos humanos ou financeiros.
- Para jogos mais extensos e complexos, há a necessidade de criar um documento externo dedicado somente à tecnologia.

Mecânicas

Descrever as mecânicas básicas utilizadas no jogo.

- Espaços (indicar se o jogo é jogado em espaços discretos ou contínuos e se possui espaços aninhados).
- Objetos (indicar os objetos, seus atributos e como o jogador interage com eles).
- Ações.
- Regras (o que o jogador pode ou não fazer).
- Habilidades do personagem.
- Habilidades do jogador (que habilidades são exigidas para o início do jogo e que habilidades se espera que ele desenvolva no decorrer do jogo. Estas podem estar associadas aos objetivos de aprendizagem).

Recomendações para Mecânicas

- Princípio da coerência: manter a consistência nas mecânicas utilizadas durante o *gameplay*, mudanças bruscas ou o uso excessivo de mecânicas diferentes entre si podem confundir o jogador.

Arte

Descrever a direção de arte caracterizando o estilo gráfico-visual adotado.

- Especificar se o jogo é de representação bidimensional (2D) ou tridimensional (3D).
- Especificar o estilo visual (realista, *cartoon*, estilizado).

⁷² Jogos com base em representação tridimensional (3D) são mais demorados e custosos de produzir.

- Especificar a paleta de cores predominante do jogo.

Recomendações para Arte

- Jogos digitais, mesmo os destinados à educação, são, em sua essência, mídias de entretenimento, sendo assim, dentro do conjunto de sua estética, a arte cumpre um importante papel na forma como eles são experienciados pelos usuários. Portanto, a escolha de um estilo visual adequado ao perfil do público ao qual o jogo se destina é de suma importância para a aceitação do jogo pelos usuários.
- Pode ser adicionado um painel de referências, contendo imagens de inspiração para a arte que se pretende desenvolver.
- Princípio da multimídia: associar os textos às imagens correspondentes durante jogo.
- Princípio da multimídia: não sobrecarregar o jogo com excesso de animações que podem exaurir e confundir o jogador.
- Princípio da multimídia: utilizar animações em casos de imagens transformacionais ou interpretativas.
- Princípio da coerência: dosar o excesso de animações decorativas, pois podem distrair os usuários dos verdadeiros objetos de interação.
- Princípio da coerência: enfatizar os elementos de interação por meio de diferenciação ou efeitos visuais.
- Princípio da coerência: observar as proporções dos dispositivos, pois tamanhos de tela menores exigem imagens menores e menos detalhadas. Detalhes demais podem distrair o jogador.
- Jogos educativos para o público infantil devem enfatizar imagens em movimento, cores vibrantes e *feedbacks* sonoros⁷³.

Personagem do jogador

Descrever o personagem (ou personagens) que o jogador irá controlar durante o jogo.

- Perfil (descrever sua personalidade e contexto na história do jogo).
- Aparência (adicionar arte conceitual do personagem).
- Movimentação (listar as animações necessárias e seus respectivos efeitos sonoros).

⁷³ Ao contrário dos adultos, as crianças gostam de receber *feedbacks* visuais e sonoros para cada interação. Além disso, são mais exploradoras do que os adultos, não focando tanto nos objetivos (GELMAN, 2014).

- *Voice over* (especificar o estilo de voz do personagem, se for prevista narração).
- Objetivos (o que ele precisa fazer no jogo).
- Mecânicas (especificar os “verbos”: pula, corre, voa, dirige veículos, coleta itens etc).
- Habilidades.
- Ponto de vista (descrever o ponto de vista pelo qual o jogador vê seu personagem no jogo: primeira ou terceira pessoa).
- Progressão (o que precisa fazer para progredir, pontuar, alcançar os objetivos de aprendizagem. Especificar se é prevista alguma alteração visual no personagem à medida que progride no jogo).
- Objetos (descrever objetos com os quais o personagem interage: armas, acessórios, ferramentas).
- Variações (descrever se existem variações de aparência, como *skin*⁷⁴, vestimenta, acessórios).

Inimigos

Sua função é atrapalhar o jogador e aumentar o desafio. Descrever, um a um, os adversários que o personagem do jogador enfrenta durante o jogo.

- **Inimigo 1**
- Perfil e função (breve descrição de sua personalidade, função na história e localização no jogo).
- Aparência (adicionar arte conceitual).
- Movimentação (descrever as animações: correr, pular, *idle*⁷⁵).
- Habilidades.
- **Inimigo 2**
- Perfil e função (breve descrição de sua personalidade, função na história e localização no jogo).
- Aparência (adicionar arte conceitual).
- Movimentação (descrever as animações: corre, pula, *idle*).

⁷⁴ Um personagem pode trocar de *skin* para mostrar sua evolução durante o jogo. Por exemplo, pode assumir uma armadura mais forte, ou mesmo crescer ou envelhecer.

⁷⁵ É uma animação ativada quando o personagem não está fazendo ações, quando está ocioso ou inativo.

- Habilidades.

Agentes pedagógicos

Descrever os personagens que dão missões, são mentores, ajudam nos objetivos de aprendizagem ou guiam o personagem do jogador.

- **Agente pedagógico 1**
- Perfil e função (breve descrição de sua personalidade, função na história e localização no jogo).
- Aparência (adicionar arte conceitual).
- Movimentação (descrever as animações: corre, pula, *idle*).
- Habilidades.
- **Agente pedagógico 2**
- Perfil e função (breve descrição de sua personalidade, função na história e localização no jogo).
- Aparência (adicionar arte conceitual).
- Movimentação (descrever as animações: corre, pula, *idle*).
- Habilidades.

Recomendações para *Personagens*

- Quando um jogo possui um grupo grande de personagens, é indicado o desenvolvimento inicial de silhuetas escuras, que ilustram as diferenças visuais entre os personagens quando estes são vistos simultaneamente.
- Para a arte conceitual dos personagens pode ser criado um *model sheet*, que é uma prancha contendo as vistas dos personagens de frente, lado e costas.
- Princípio da personalização: Considerar que os personagens devem possuir semelhança com a forma e movimentação humana. No entanto, é importante salientar que, mesmo que esses personagens façam uso de forma e gestos semelhantes aos humanos, não precisam representar um humano em sua aparência, podendo fazer uso de referências lúdicas e fantásticas, sobretudo em jogos destinados ao público mais jovem.
- Princípio da personalização: priorizar voz amigável e narração não formal, utilizando atores e não máquinas para a gravação das narrações.

- Princípio da personalização: narrações escritas também devem priorizar linguagem informal.
- Princípio da segmentação: evitar narrações (orais ou escritas) extensas, preferindo segmentar em blocos que o jogador consiga controlar por meio de setas na interface.
- Princípio da modalidade: priorizar a narração por áudio para os diálogos dos personagens.

Mundo

Descrever as características do mundo do jogo.

- **Ambientação**
- Descrever a atmosfera geral do mundo do jogo.

- **Mapa**
- Adicionar uma imagem do mapa do jogo.
- Adicionar indicações de elementos de interface que representam os personagens e objetos no mapa.

- **Nível 1**
- Ambientação (descrever o cenário e sua ambientação, momento do dia e cores predominantes).
- Inimigos (descrever os personagens que o jogador irá enfrentar no nível).
- Agentes pedagógicos (descrever os agentes pedagógicos com os quais o jogador irá interagir no nível).
- Objetivos de aprendizagem (as ações que o jogador deve fazer, *puzzles* que irá resolver).
- Objetos (descrever os objetos com os quais o jogador irá interagir, tais como itens coletáveis, portas, veículos e a forma de interação com os objetos)
- Áudio (descrever as músicas e efeitos sonoros previstos para o nível).
- *Puzzle* (se houver).

- **Nível 2**
- Ambientação (descrever o cenário e sua ambientação, momento do dia e cores predominantes).
- Inimigos (descrever os personagens que o jogador irá enfrentar no nível)

- Agentes pedagógicos (descrever os agentes pedagógicos com os quais o jogador irá interagir no nível)
- Objetivos de aprendizagem (as ações que o jogador deve fazer, *puzzles* que irá resolver).
- Objetos (descrever os objetos com os quais o jogador irá interagir. tais como itens coletáveis, portas, veículos e a forma de interação com os objetos)
- Áudio (descrever as músicas e efeitos sonoros previstos para o nível).
- *Puzzle* (se houver).

Recomendações para *Mundo*

- Anexar, se possível, um *color script* indicando a sequência de cenários, suas variações de cores e luminosidade.
- Anexar um fluxograma com os níveis que serão percorridos, na ordem em que serão percorridos e a relação dos níveis com a ordem das *cutscenes* (se houver).
- Anexar imagens de referências para o estilo visual dos cenários.
- Princípio da segmentação: criar blocos de *gameplay* curtos, com no máximo 5 minutos de duração (considerando que jogos educativos possuem, em sua maioria, público casual) intercalados com *cutscenes*.
- Princípio da coerência: utilizar o *beat chart* para o planejamento dos níveis, para um melhor controle sobre a entrada progressiva de novos personagens, conteúdos e objetivos de aprendizagem, assim como variação de cores e períodos do dia para manter a atenção do jogador.

HUD

O HUD é a interface virtual do jogo. Descrever seus elementos, especificando suas funções, localização na tela e características gráfico-visuais (*skin*).

- Barra de vida.
- Pontuações.
- Personagem.
- Inventário e/ou outros elementos (variam de acordo com o jogo).

Recomendações para HUD

- Adicionar imagem esquemática⁷⁶ com indicação da localização dos elementos da interface na tela.
- Prever diferentes estados para os botões (pressionado e não pressionado).
- Atentar para o tamanho mínimo da área de toque em dispositivos móveis. Esta área não pode ser muito pequena, pois dificulta a interação com os botões e objetos⁷⁷.
- Criar a interface funcional antes da *skin*. Funcionalidade deve se sobrepor à estética.
- Princípio de multimídia: evitar o uso excessivo de texto, tanto nas missões quanto nos diálogos escritos ou narrados.
- Princípio de redundância: evitar o uso de texto escrito e narrado simultaneamente.
- Princípio da coerência: a iconografia da interface deve atentar para forma e função dos itens representados graficamente, ou seja, sua representação gráfica deve ser compatível com o objeto no jogo e com a função no *gameplay*.
- Deixar disponíveis na interface as opções de fechar o jogo e voltar para tela anterior.
- Dar a opção para “ouvir novamente” os objetivos da missão, quando apresentados em áudio.
- Enfatizar *feedbacks* positivos por meio de placares, mensagens de áudio e efeitos visuais sobre a completude de objetivos, isso ajuda a manter a motivação.

Itens

Em jogos que possuem itens, descrevê-los um a um, de acordo com a forma e a função.

- **Item 1**
- Função.
- Ícone.

- **Item 2**
- Função.
- Ícone.

Fluxo de Telas

Descrever a sequência de telas do jogo.

⁷⁶ Pode ser considerado um protótipo de baixa fidelidade.

⁷⁷ O que Nielsen e Budiu (2014) chamam de “problema do dedo gordo”, quando a área de clique é tão pequena que não se consegue ativá-la, tornando a interação frustrante para o usuário.

- Tela de *start screen* (tela inicial, com logotipo das empresas ou instituições produtoras do jogo).
- Tela inicial de jogo (tela com logotipo, imagem e menu).
- Tela de créditos e seu conteúdo (tela final de jogo, mas que pode ser acessada a qualquer momento pelo menu de jogo. Contém os nomes de todos os atores envolvidos no desenvolvimento do jogo).
- Tela de *loading* (tela que aparece enquanto partes do jogo são carregadas).

Recomendações para Telas

- Princípio de pré-treino: a tela de *loading* pode ser usada para introduzir conceitos-chave sobre os conteúdos abordados nos níveis.

Cutscenes

Descrever as *cutscenes* previstas, o momento do jogo em que aparecem, bem como o estilo gráfico-visual adotado.

- **Cutscene 1**
- Narrativa
- Nível

- **Cutscene 2**
- Narrativa
- Nível

Recomendações para Cutscenes

- Adicionar *storyboard* no documento para que as *cutscenes* possam ser visualizadas pelos *stakeholders*.
- Princípio da segmentação: utilizar as *cutscenes* para criar intervalos entre blocos de *gameplay*.
- Princípio de pré-treino: *cutscenes* podem contextualizar o jogador sobre a narrativa e os objetivos de aprendizagem, servindo para explicar conceitos-chave antes do início dos níveis.
- Em relação ao estilo gráfico-visual, as *cutscenes* podem ser feitas por meio de uma sequência de imagens estáticas, animações bidimensionais ou animações tridimensionais.

- Princípio da segmentação: *cutscenes* não devem conter blocos extensos de texto, preferir segmentar o texto em várias telas.
- Princípio de redundância: optar por texto narrado ou escrito, não utilizar ambos simultaneamente nas *cutscenes*.
- Princípio da contiguidade: apresentar narração ou texto junto da imagem correspondente na *cutscene*.

Minigames

Minigames são *puzzles* (pequenos jogos com mecânicas fechadas) dentro do jogo principal. Se forem previstos, descrevê-los um a um.

- **Minigame 1**
- Mecânica.
- Objetivo de aprendizagem.
- Nível (localização no jogo).

- **Minigame 2**
- Mecânica.
- Objetivo de aprendizagem.
- Nível (localização no jogo).

Avaliação

Especificar se existe alguma forma de avaliação do aprendiz/jogador por meio de sistema ligado ao jogo (*learning management system (LMS)*⁷⁸), por exemplo).

Fonte: Elaborado pela autora.

5.2 RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS PARA O USO DO *TEMPLATE* PARA GDDE

Durante o processo de desenvolvimento, o *designer* precisa lidar com diversas decisões a respeito do funcionamento do jogo e não pode contar somente com sua memória para fazê-lo. É nesse momento que a documentação se torna uma importante ferramenta para o registro sistemático das decisões tomadas. Em geral, um jogo é feito por uma equipe e, seja ela pequena ou grande, com foco em entretenimento ou educação, cada decisão de *design* deve ser comunicada ao grupo. Essa comunicação não deve ser feita unilateralmente, mas em forma de diálogos e discussões que levarão a decisões coletivas que afetarão

⁷⁸ Um tipo de sistema de gerenciamento de aprendizagem.

paulatinamente a trajetória de desenvolvimento do jogo. Nesse contexto, o papel fundamental da documentação é o de auxiliar no registro sistemático das decisões e no fácil acesso às informações pelos que não estavam participando quando as decisões foram tomadas. Segundo Schell (2015), o GDD tem por objetivo auxiliar os desenvolvedores de jogos com duas principais funções: memória e comunicação. Além disso, a sistematização escrita e visual do conhecimento gerado propicia uma visão geral unificada sobre o produto para toda a equipe.

Um GDD é um documento que, dependendo do tamanho do projeto, pode chegar a 300 páginas, pois precisa descrever o *gameplay* de forma detalhada, assim como cobrir aspectos técnicos sobre o jogo, como requisitos que devem ser cumpridos pelas equipes de *design*, arte e programação. No entanto, não existe um padrão na literatura sobre quais elementos devem ser descritos em um GDD, nem sobre a sua estrutura, o que varia de acordo com o projeto. Jogos menores, desenvolvidos por poucos profissionais, demandam pouca documentação, já os jogos complexos, que contam com o trabalho de dezenas ou até centenas de desenvolvedores, precisam atentar para uma documentação completa, afim de evitar retrabalhos futuros.

O *template* de GDDE elaborado nesta pesquisa visa subsidiar pesquisadores que desejam desenvolver jogos educativos, tanto no contexto acadêmico, quanto na indústria, abrangendo o máximo de recursos que um jogo educativo pode possuir. No entanto, este documento pode ser modificado de acordo com a necessidade de cada projeto.

Recomenda-se a elaboração deste documento na etapa de pré-produção dos projetos de jogos educativos, enquanto os esforços de desenvolvimento ainda não foram iniciados. O próprio documento dará uma visão abrangente sobre o jogo que se deseja desenvolver e as demandas de recursos que este necessitará para ser realizado. Além disso, com algumas adaptações, o documento serve como base para a aprovação de projetos em agências de pesquisa e fomento, já que cria uma visão geral sobre o produto e sobre os objetivos a serem alcançados e mostra também que os pesquisadores têm domínio sobre o tamanho do escopo de desenvolvimento.

Aconselha-se, ainda, a leitura das caixas contendo as recomendações para cada seção do documento, pois estas possuem informações que podem auxiliar nas decisões de *design*, sobretudo as que se referem às adaptações dos Princípios de Aprendizagem Multimídia (CLARK; MAYER, 2016).

As decisões de *design* sobre o jogo podem mudar a qualquer instante, sobretudo durante a fase de prototipação. Portanto, é necessário

salientar que o GDDE é um documento dinâmico, que deve permitir acesso e alterações sob demanda, não representando um limitador para o desenvolvimento do jogo. Para tanto, o formato de *team wiki*, através do uso de ferramentas como o *Google Docs*, que dão acesso ao documento para toda a equipe, são fundamentais para essa dinâmica. Também é importante enfatizar que essa ferramenta de escolha possua o recurso de recuperação de versões anteriores, pois o documento pode precisar ser revertido.

É necessário atentar para a constante atualização do documento, pois informações incompletas ou desatualizadas podem confundir membros da equipe que nem sempre podem estar presentes em todas as reuniões e tomadas de decisões. Para tanto, uma pessoa da equipe pode ficar responsável pela atualização do documento.

Salienta-se, por fim, que outros documentos podem ser necessários, como o **documento técnico** e o **guia de arte**. No entanto, é desejável que esses documentos possam ser acessados através de *links* no GDDE, tornando este o documento centralizador do projeto.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Junto à crescente expansão dos jogos digitais – com muitos deles sendo considerados, inclusive, modalidades esportivas –, os jogos educativos também vão tomando importância. Para superar o hiato que se registra entre o fascínio dos jogos de entretenimento e o desencanto dos jogos educativos, se faz necessário projetar esses artefatos com maior qualidade, para além de promover um impacto para os processos de ensino e aprendizagem. Nesse âmbito, é fundamental que os responsáveis pelo projeto desses artefatos atentem também para as questões de *design* que lhes são pertinentes. A contribuição do *template* para *Game Design Document* Educativo – GDDE está endereçada ao desenvolvimento de jogos educativos de melhor qualidade para satisfazer estudantes que já nascem imersos em um universo digital e estão habituados a jogar jogos complexos em termos de mecânica, narrativa, arte e tecnologia.

A documentação analisada e depois proposta para GDDE é necessária na fase de pré-produção e é determinante para a eficiência das equipes no desenvolvimento dos jogos. No entanto, falar sobre a documentação no *game design* é um desafio, pois não existe um padrão a ser seguido. Na área de entretenimento, cada desenvolvedor opta pelo que é mais adequado ao seu perfil de projeto e equipe. Equipes pequenas e experientes utilizam poucos documentos, pois, nesses casos, a comunicação verbal é efetiva e os projetos são criados de forma orgânica. Já em projetos mais complexos, que contam com equipes maiores e mais especializadas, a documentação é fundamental para o registro e a centralização das informações. Isso pôde ser percebido durante a pesquisa documental, pois a *Hoplion Infotainment*, empresa que possui o maior número de desenvolvedores, apresentou um GDD completo, pois este é lido por dezenas de atores dentro da empresa. A *Xmile Learning*, mesmo contanto com um número menor de atores envolvidos no projeto, apresentou uma ampla variedade de documentos complementares para dar conta da complexidade do projeto. Enquanto a *Cat Nigiri*, por seu perfil independente, com foco em jogos casuais, apresentou um GDD curto e objetivo, enfocando em aspectos técnicos, sem apresentar formalidade no seu documento. É preciso considerar que nenhum dos três GDD de jogos escolhidos para a análise foi desenvolvido por instituição acadêmica, sendo todos oriundos de iniciativas particulares, pois foi na indústria que se encontraram as melhores práticas para serem analisadas. A aproximação entre academia e indústria promovida nesta pesquisa poderá certamente contribuir para a melhoria de ambas as iniciativas.

Corroborando com a literatura previamente estudada, concluiu-se, portanto, que não existe um padrão para a criação do GDD. Porém, observou-se que alguns elementos, como a descrição do *gameplay* e das mecânicas, são comuns a todos. Percebe-se também que o uso de imagens, tabelas e recursos externos ligados ao documento principal por *links* são práticas positivas para o entendimento dos jogos em desenvolvimento.

Para o desenvolvimento de um jogo educativo, considerando a complexidade de projeto – pois envolve objetivos de aprendizagem somados aos aspectos de *gameplay*, ludicidade e entretenimento, bem como a necessária heterogeneidade das equipes –, aconselha-se o uso de um GDD completo, feito ainda na pré-produção dos projetos. Este documento, além de ser um guia para o desenvolvimento, pode servir ainda como documentação adicional para a aprovação por agências de fomento à pesquisa.

Outra conclusão obtida nesta pesquisa foi a efetividade da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (CLARK; MAYER, 2016), adaptada para o contexto da criação dos jogos educativos. A teoria, muito utilizada na criação de apresentações multimídia, sobretudo para a Educação a Distância, apresenta ferramentas que auxiliam na correta distribuição de conteúdos pedagógicos, bem como na apresentação de palavras escritas e narradas, com imagens estáticas e em movimento, que são típicas também dos jogos. Esses aspectos, como bem sinalizados por Clark e Mayer (2016), se utilizados de forma correta, trazem contribuições para a aprendizagem, pois mostram como os conteúdos podem ser planejados de forma que não sobrecarreguem o estudante com excessos de informações, gerando uma carga cognitiva desnecessária (CLARK; MAYER, 2016).

Esta pesquisa buscou reunir conhecimentos teóricos acerca da literatura sobre *game design* digital, elencando os fundamentos que permeiam sua concepção. A partir dessa fundamentação, foram geradas categorias de *design* que serviram como instrumento para a análise dos GDDs coletados e para a extração de boas práticas.

As categorias de *design*, bem como as boas práticas extraídas dos documentos, serviram como referência para a proposição do artefato que é resultado desta pesquisa. Este conta também com recomendações adicionais, muitas delas baseadas na adaptação de princípios de aprendizagem multimídia para o contexto específico de jogos digitais educativos. O artefato proposto é um conjunto de *design propositions* para a concepção de jogos educativos, na forma de um *template* generalizável, que foi elaborado com o intuito de colaborar com o

desenvolvimento de jogos dentro do ambiente acadêmico, mas que também pode ser utilizado em outras iniciativas, onde não se encontra a *expertise* que vem dos anos de erros e acertos acumulados pela indústria.

Com o objetivo de se elaborar um artefato útil e generalizável para diversos perfis de projeto, propusemos um *template* de GDDE que cobre o máximo de detalhes que um jogo para qualquer faixa etária e perfil de público pode demandar. Além disso, pelo seu formato conciso e objetivo, este pode ser adaptado e complementado sob demanda.

A DSR prevê, como parte do método completo, a avaliação do artefato proposto, afim de atestar sua utilidade em um contexto real. O *template* foi apresentado informalmente a quatro desenvolvedores de jogos de entretenimento e estes consideraram o artefato adequado em relação à estrutura e tópicos, porém, todos enfatizaram a necessidade de aplicação do *template* no desenvolvimento de um jogo, para que o mesmo possa ser validado. Sendo assim, a única forma de atestar a utilidade do *template* seria por meio do seu uso em um projeto de jogo educativo. No entanto, como não haveria tempo hábil para o desenvolvimento de um jogo no contexto desta pesquisa, a avaliação do artefato é proposta na forma de trabalhos futuros. Tendo em vista o exposto, recomenda-se utilizar o *template* no desenvolvimento de um jogo, como forma de avaliar a sua utilidade e verificar se os tópicos propostos abrangem as informações necessárias a elaboração de um jogo educativo.

REFERÊNCIAS

ABT, Clark C. **Jogos simulados: estratégia e tomada de decisão**. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1974.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DESENVOLVEDORES DE JOGOS DIGITAIS (ABRAGAMES). Disponível em: <<http://www.abragames.org>>. Acesso em: 12 maio 2016.

ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DE EMPRESAS DE TECNOLOGIA (ACATE). Disponível em: <<https://www.acate.com.br>>. Acesso em: 12 maio 2016.

ADAMS, Ernest. **Fundamentals of game design**: third edition. USA: Riders, 2014.

ALVES, Flora. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo do conceito à prática. São Paulo: DVS editora, 2014.

ALVES, L R. Relações entre jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 1, n. 2, p. 3-10, 2008. Disponível em: <<http://eft.educom.pt>>. Acesso em: 24 jan. 2016.

BAHIA, Ana Beatriz. Desenhando *health games* para não *gamers*. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa de Jesus. **Jogos digitais e aprendizagem**: fundamentos para uma prática baseada em evidências. Campinas: Papirus, 2016.

BECKER, A. S.; CUMMINS, M.; DAVIS, A.; ESTRADA, V.; HALL, C. **NMC Technology Outlook for International Schools in Asia**: a horizon project regional report. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2016. Disponível em: <<http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-technology-outlook-isa.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2016.

BERVIAN, Pedro. A.; CERVO, Amado L. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson Education, 2007.

CAT NIGIRI. **Jogo Kitty Kitchen**. Disponível em: <<http://www.catnigiri.com/popeman/>>. Acesso em: 12 set. 2016.

CATAPAN, Araci Hack. Differentiated pedagogical mediation. In: ICDE WORLD CONFERENCE ON DISTANCE EDUCATION, 22, 2006, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ICDE, 2006. v. 1. p. 30-38.

CATAPAN, Araci Hack. Mediação pedagógica diferenciada. In: ALONSO, Kátia Morosov; RODRIGUES, Rosângela Schwartz; BARBOSA, Joaquim Gonçalves. (Orgs.). **Educação a distância: práticas, reflexões e cenários plurais**. Cuiabá: Central do Texto: EdUFMT, 2009. p. 69-79.

CATAPAN, Araci Hack. **Tertium**: o modo do ser, do saber e do apreender. Florianópolis, UFSC, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, 2001.

CLARK, Ruth Colvin; MAYER, Richard. E. **E-learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2016.

CONTRERAS-ESPINOSA, R. S.; EGUÍA-GÓMEZ, J. L. Investigación-acción como metodología para el diseño de un serious game. **Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 19, n. 2, p. 71-90, 2016. Disponível em: <<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/15624>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

COSTA, A. B.; ZOLTOWSKI, A. P. C. Como escrever um artigo de revisão sistemática. In: KOLLER, S. H., COUTO, M. C. P. P., HOHENDORFF, J. V. (Orgs.). **Manual de produção científica**. Porto Alegre: Penso, 2014.

CRAWFORD, Chris. **On game design**. USA: New Riders Publishing, 2003.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DEBABI, W.; BENSEBAA, T. Using serious game to enhance algorithmic learning and teaching. **Journal of e-Learning and Knowledge Society**, v. 12, n. 2, p. 127-140, maio 2016. Disponível em:

<http://www.je-lks.org/ojs/index.php/Je-LKS_EN/article/view/1125>. Acesso em: 28 ago. 2016.

DICKEY, Michele D. **Aesthetics and design for game-based learning**. New York: Routledge Taylor & Francis Group, 2015.

DONDIS, Donis A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JÚNIOR, José Antônio Valle. **Design Science Research: método de pesquisa para o avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ELY, Eileen. E. **Teh Non-Traducional Student**. Canadá. Association of Community Colleges Annual Conference, 1997. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED411906.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2016.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FILATRO, Andrea; CAIRO, Sabrina. **Produção de conteúdos educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2015.

FISHER, C. **Designing games for children: developmental, usability, and design considerations for making games for kids**. USA: Focal Press, 2015.

FREEMAN, A.; BECKER, A. S.; HALL, C. **NMC Technology Outlook for Brazilian Universities: a horizon project regional report**. Austin, Texas: New Media Consortium, 2015. Disponível em: <<http://ppgtic.ufsc.br/files/2015/11/2015-nmc-technology-outlook-brazilian-universities-PT.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2016.

GEDIGAMES, Grupo de estudos e desenvolvimento da indústria de games. **Relatório final: mapeamento da indústria brasileira e global de jogos digitais**, 2014. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/seminario_mapeamento_industria_games042014_Relatorio_Final.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2016.

GELMAN, Debra Levin. **Design for kids: digital products for playing and learning**. Brookiln, New York: Rosenfeld Media, 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

HOPLON INFOTAINMENT. **Jogo apocalipse party`s over**. Disponível em: <<http://apocalypsepartysover.com/landing/?lang=pt-br>>. Acesso em: 13 nov. 2016.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens**. São Paulo: Perspectiva, 2012.

HUNICKE, Robin; LEBLANC, Marc; ZUBEK, Robert. MDA: a formal approach to game design and game research. In: PROCEEDINGS OF THE CHALLENGES IN GAMES AI WORKSHOP, NINETEENTH NATIONAL CONFERENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 2004. **Proceedings...** Disponível em: <<http://www.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2016.

IGDA-FLORIPA. **Relatório Game industry @ Santa Catarina**. Disponível em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1CmF0fJ8FG6vuIRSSePRD9jKpYetQ_WTqRey80wbJIXw/edit#gid=1744221800>. Acesso em: 14 maio 2016.

JOHNSON, L.; BECKER, A. S.; CUMMINS, M.; ESTRADA, V.; MEIRA, A. **Technology Outlook for Brazilian Primary and Secondary Education 2012-2017: An NMC Horizon Project Regional Analysis**. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2012. Disponível em: <<http://www.nmc.org/pdf/2012-technology-outlook-brazilian-primary-and-secondary-education.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2016.

JOHNSON, L. et al. **Horizon report Europe: schools edition**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, & Austin, Texas: The New Media Consortium, 2014. Disponível em: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/horizon_report_eu_pt.pdf>. Acesso em: 02 set. 2016.

KATMADA, A.; MAVRIDIS, A.; TSIATSOS, T. Implementing a game for supporting learning in mathematics. **The Electronic Journal of e-**

Learning, v. 12, n. 3, p. 230-242, 2014. Disponível em: <www.ejel.org/issue/download.html?idArticle=284>. Acesso em: 28 ago. 2016.

KELINGER, Fred. N. **Metodologia de pesquisa científica em ciências sociais**. São Paulo: E.P.U, 1997.

MAYER, R. E. **Multimedia Learning**. New York: Cambridge University Press, 2009.

MELERO, J.; HERNÁNDES-LEO, D. A Model for the Design of Puzzle-based Games Including Virtual and Physical Objects. **Educational Technology & Society**, v. 17, n. 3, p 192-207, 2014. Disponível em: <http://www.ifets.info/journals/17_3/15.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2016.

MORANDI, Maria Isabel Wolf Motta; CAMARGO, Luis Felipe Riehs. Revisão sistemática da literatura. In: DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JÚNIOR, José Antônio Valle. **Design Science Research: método de pesquisa para o avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

MURRAY, Janet H. **Inventing the medium: principles of interaction design as a cultural practice**. USA: MIT Press, 2012.

MURRAY, Janet H. **Hamlet no holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço**. São Paulo: Itaú Cultural: UNESP, 2003.

NIELSEN, Jakob; BUDIU, Raluca. **Usabilidade móvel**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

NOVAK, Jeannie. **Game development essentials**. USA: Delmar Cengage Learning, 2012.

OLSEN, Wendy. **Coleta de dados: debates e métodos fundamentais em pesquisa social**. Porto Alegre: Penso, 2015.

OZKUL, A. Development of a computer simulation game using a reverse engineering approach. **American Journal of Business Education**, v. 5, n. 6, nov. dez. 2012. Disponível em:

<<http://www.cluteinstitute.com/ojs/index.php/AJBE/article/view/7387>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

PETRY, Luís Carlos. **O conceito ontológico de jogo**. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa de Jesus. **Jogos digitais e aprendizagem: fundamentos para uma prática baseada em evidências**. Campinas: Papirus, 2016.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac São Paulo, 2012.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO - PPGECC. UFSC. Disponível em: <<http://www.egc.ufsc.br>>. Acesso em: 23 dez. 2016.

RABIN, Steve (Org). **Introdução ao desenvolvimento de games: criação e produção audiovisual**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. (v. 3).

ROGERS, Scott. **Level up: the guide to great video game design**. United Kingdom: John Wiley & Sons, 2014.

ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer. **Design de interação: além da interação humano-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Regras do jogo: principais conceitos**. São Paulo: Blucher, 2012a. (v. 1).

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Regras do jogo: principais conceitos**. São Paulo: Blucher, 2012b. (v. 3).

SAHRIR, M. S.; ALIAS, N. A.; ISMAIL, Z.; OSMAN, N. Employing design and development research (DDR) approaches in the design and development of online Arabic vocabulary learning games prototype. **The Turkish Online of Educational Technology**, v. 11, n. 2, p. 108-119, abr. 2012. Disponível em: <<http://www.tojet.net/articles/v11i2/11211.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

SATO, Adriana Kei Ohashi. Game design e prototipagem: conceitos e aplicações ao longo do processo projetual. SBGAMES, 2010.

Proceedings... p. 74-84, nov. 2010. Disponível em:

<http://www.sbgames.org/papers/sbgames10/artanddesign/Full_A&D_10.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2016.

SCHELL, Jesse. **The art of game design: a book of lenses: second edition.** USA: CRC Press Taylor & Francis Group, 2015.

SENA, Samara; CATAPAN, Araci Hack. Metodologias para a criação de jogos educativos: uma revisão sistemática da literatura. **Renote: novas tecnologias na educação.** v. 14, n. 2, p. 1-11. 2016. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/70693/40130>>. Acesso em: 03 jan. 2017.

SENA, Samara; NIEHUES, Morgana; CATAPAN, Araci Hack; FIALHO, Francisco Antonio Pereira. Prototipação aplicada à produção de arte para jogos digitais: estudos de caso em três empresas de Santa Catarina. SBGAMES, 2016. **Proceedings...** 2016. (no prelo).

SIMON, Herbert A. **The sciences of the artificial.** USA: MIT Press, 1996.

SPERBER, Dan & WILSON, Deirdre. **Relevance: Communication and Cognition.** Massachusetts: Blackwell, 1995.

TANG, S.; HANNEGHAN, M.; CARTER, C. A platform independent game technology model for model driven serious games development. **The Electronic Journal of e-Learning** v. 11, n. 1, p. 61-79, 2013. Disponível em: <www.ejel.org/issue/download.html?idArticle=228>. Acesso em: 28 ago. 2016.

STARKS, K. Cognitive behavioral game design: a unified model for designing serious games. **Frontiers in Psychology**, v. 5, n. 5, p. 1-10, fev. 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3910127/>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

TORRENTE, J. et al. Development of game-like simulations for procedural knowledge in healthcare education. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 7, n. 1, p. 69-82, jan./mar. 2014. Disponível

em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/6678341/>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

VANZIN, Tarcísio. **TEHCO**: modelo de ambientes hipermídia com tratamento de erro apoiado na teoria da cognição situada. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, 2005.

XMILE LEARNING. **Jogo Mistério dos sonhos 1**: o chamado dos guardiões. Disponível em: <http://www.xmile.com.br/index.php?p=misterio_sonhos1>. Acesso em: 15 set. 2016.

YANG, J. C.; CHIEN, K. H.; LIU, T. C. A digital game-based learning system for energy education: an energy conservation pet. **The Turkish Online of Educational Technology**, v. 11, n. 2, p. 27-37, abr. 2012. Disponível em: <<http://www.tojet.net/articles/v11i2/1123.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

ZAWACKI-RICHTER, Olaf; ANDERSON, Terry. **Online distance Education**. Canadá. Canada: AU Press, 2014.

ANEXO A – três páginas do GDD do jogo *Apocalypse Party's Over*, cedidas pela empresa *Hoplun Infotainment*



Game Design Document

Índice

[Índice](#)

[1. Introdução](#)

[1.1. Escopo](#)

[1.2. Enredo Macro](#)

[1.3. Justificativa](#)

[1.4. Jogos de Referência](#)

[1.5. Público Alvo](#)

[2. Mecânica](#)

[2.1 Mecânica Base](#)

[2.1.1 Indicadores](#)

[2.1.2 Classes e Atributos](#)

[2.1.3 Golpes e Ataques](#)

[2.1.4 Armas](#)

[2.1.5 Ataques Especiais](#)

[2.1.7 Efeitos](#)

[2.2 Variações da Mecânica](#)

[2.2.1 Combate na Torre](#)

[2.2.2 Combate em Movimento](#)

[2.2.3 Arena de Combate](#)

[2.3 Progressão](#)

[2.4 Comandos](#)

[2.5 Sistema de avaliação](#)

[2.6 Modos de Jogo](#)

[2.6.1 Multiplayer](#)

[3 Fator Social](#)

[3.1 Ranking](#)

[3.2 Troca de Presentes](#)

[4. Retenção](#)

Dragons Shadows of Mystaria comprovam que os elementos funcionam muito bem combinados, garantindo boas horas de diversão. Para complementar, serão inseridas submecânicas oriundas de outros gêneros, tornando assim o gameplay bastante diferenciado.

Podemos enxergar a mecânica composta por um núcleo, cingido por variações independentes. Veja na listagem abaixo a estrutura, e em seguida o seu detalhamento.

- **Mecânica Base**
 - Beat em up
 - RPG
- **Variações**
 - Combate na torre
 - Combate em movimento
 - Arena de combate
 - Salas e itens secretos

2.1 Mecânica Base

A mecânica focada no combate corpo a corpo contra múltiplas ondas de inimigos com progressão horizontal e diagonal da tela. Os combates são estruturados em atributos como, energia, força, velocidade, mana.

A movimentação é livre para as quatro direções, apresentando o cenário em perspectiva lateral com profundidade. Os personagens estão sempre voltados para a tela, destacando suas expressões e movimentos.



Tabela 1 - Elementos de Beat'm up e RPG integrados

A mecânica base também contempla a movimentação em diagonais, passando ao jogador uma sensação de maior liberdade no progresso das fases. Esta abordagem é utilizada com sucesso no título Teenage Mutant Ninja Turtles. Outra peculiaridade da mecânica seriam os obstáculos (poços), armadilhas, itens destruíveis e plataformas integradas aos cenários. Não sendo tão comuns neste gênero, estes elementos trazem uma maior variedade no gameplay. Títulos como a franquia Golden Axe justificam esta abordagem.

planilha descritiva.

6. HUD

A Interface do game é composta pelos seguintes elementos:

- Barra de Energia - A barra e itens de energia serão representados por um coração em forma de bunda;
- Barra de Mana - A barra e itens de mana serão representados por uma garrafa de cachaça;
- Barra de Nível - Indica o nível atual do personagem;
- Painel de Chat - Permite que o jogador troque mensagens com outros participantes;
- Barra de Especial - Indica a possibilidade de executar o golpe especial;
- Arma Forte - Indica o tipo e comando para o golpe forte;
- Arma Normal - Indica o tipo e comando para o golpe normal;
- Item(s) Consumível(eis) - Indica o item consumível ativo e o comando para usá-lo;
- Dizima (soft currency) - Moeda com o símbolo da cruz;
- Mônei (hard currency) - Nota de dinheiro;

Para uma maior entendimento dos elementos que compoem a HUD e suas funcionalidades, acessar a página referente no [storyboard](#).

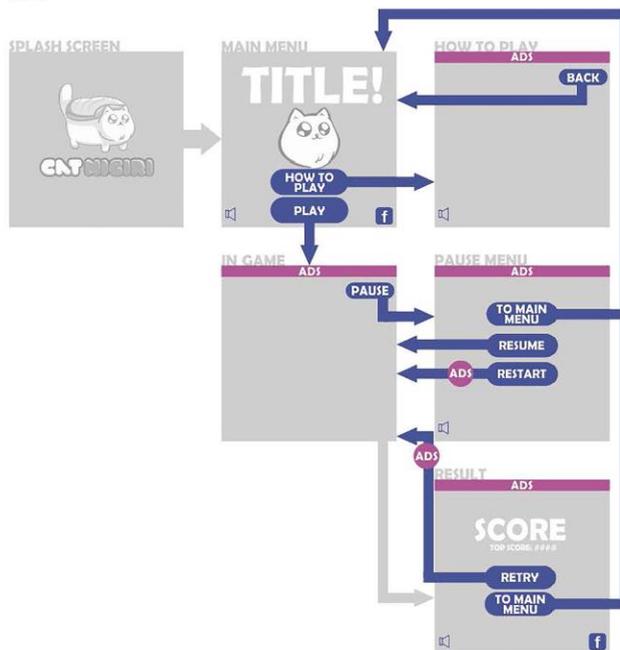
7. Organização das Fases

O jogo é dividido em fases organizadas em episódios. Cada episódio é composto por uma média de seis fases, por sua vez, os episódios podem ser agrupados em coleções. O projeto inicial contempla a entrega de duas coleções, contendo três episódios cada e um total de dezoito fases. A cada três fases, o jogador enfrenta um mini chefe, e a cada seis, um chefeão. Veja a organização abaixo:

- **Coleção 1**
 - Episódio 1
 - *Mini Cinematic*;
 - 1 Ambiente;
 - 1 música;
 - 2 tipos de inimigos comuns (com uma variação de cor);
 - 6 fases;
 - mini chefe;
 - chefeão;
 - Episódio 2
 - *Mini Cinematic*;
 - 1 Ambiente;
 - 1 música;
 - 2 tipos de inimigos comuns (com uma variação de cor);
 - 6 fases;
 - mini chefe
 - chefeão;
 - Episódio 3
 - *Mini Cinematic*;

ANEXO B – três páginas do GDD do jogo *Kitty Kitchen*, cedidas pela empresa *Cat Nigiri*

Flow



Gameplay

- Player controls 3 cats that move all at the same time;
- Player must collect food blocks to progress;
- In order to collect food blocks, a cat must pass through (or land over) a food-bearing tile;
- Food blocks become rotten after a few turns;

- There's a constant need to fill up a "food bar" by collecting food blocks. Filling bars increase the "level" of the current gameplay;
- This bar is constantly being depleted;
- Letting the bar become empty ends the game.

Movement

- Player swipes up, down, left and right;
- Each direction will move all cats at the same time in that direction until they all hit a blockade, board edge or each other;
- All cats take the same amount of time to move, regardless of distance to be walked, meaning that all cats will start their motion and end it at the same time;
- Cats collide among themselves, and with blockades and board edges, but not with food blocks or rotten food blocks;

Board

- Boards are all 8 tiles high and 6 tiles long;
- Cats are spawned randomly;
- Board is comprised of blockades;
- After starting or after a blockade reshuffle, one or more (depending on balance) food blocks are randomly placed along the board;
- When no more food blocks are available, the board reshuffles its blockades;
- Blockade reshuffle is basically replacing the blockades;
- Upon blockade reshuffle events, one food block is randomly spawned;

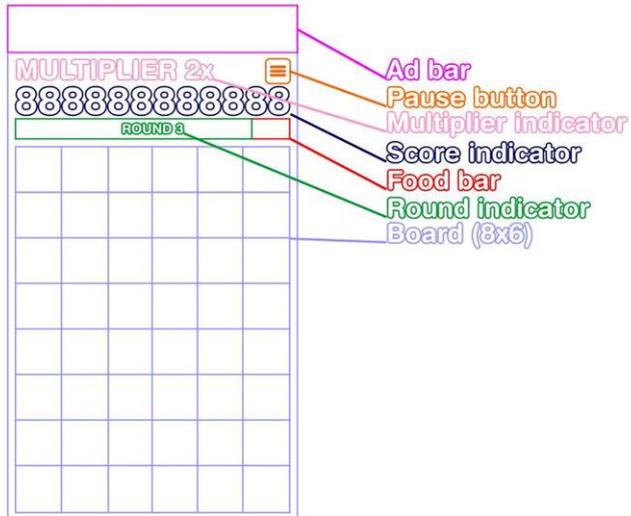
Food

- There is always at least one food block placed on the board;
- If not collected in 3 turns, it becomes a rotten food block;
- Collecting a rotten food block will drain energy from the "food bar", and fuck up with the combo sequence (explained below);

Scoring

- Collecting a food block will give the player $(10 * (\text{skill level} + 1))$ points;
- Collecting a food block one turn after the last food block was collected (or in the same turn the last food block was collected) increases the "Score Multiplier" -- additional 2x per collected block;
- Collecting a food block 2 turns after the last food block was collected increases the "Score Multiplier" - additional 1x per collected food block;
- Collecting a rotten food block will zero the multiplier streak (turns to 1x).

Gameplay GUI



Audio

SITUATION	ASSET(S) NAME(S)	DESCRIPTION
Main menu music loop	UNDELIVERED	starts when the main menu is shown. Keeps playing along the how to play screen
In-game music loop	UNDELIVERED	starts when the in-game screen is brought. Is halted (or muted, whatever) during the paused state, and keeps playing along the result screen
Button click (all)	sfx_gui_button_tap.ogg	plays once upon any interaction with interface buttons
Objects appearing (reshuffle)	sfx_item_spawn.ogg	whenever new food or blockades appear

encontram um fazendeiro pedindo por socorro. A máquina passou por sua fazenda e derrubou tudo, bagunçando todas suas coisas.

A tela mostra:

- 4 frutas (cada 3 com uma cor e um deles repete a cor A)
- 4 peças de roupa (cada 3 com uma cor e um deles repete a cor B)
- 4 brinquedos (cada 3 com uma cor e um deles repete a cor C)
- 3 cestas
- input

Objetivo: Separar 4 objetos em cada cesta, usando os critérios de tipos (frutas, roupas, brinquedos) ou cor.

Funcionamento: O cesto deve permitir receber mais de 4 objetos. O input habilita após o primeiro objeto ser arrastado.

Acerto: Feedback de diálogo

Erro: Os objetos retornam ao local de escolha.

Tentativas: 3

Resolução: Florin separa os objetos por tipo.

Os heróis chegam a vila, logo depois da máquina. Lá, os Elfis Guerreiros estão se preparando para enfrentar a máquina.

Desafio 2 (d2)



Contexto: Os Elfi guerreiros precisam se preparar para avançar com suas montarias de besouros e derramar o melado sobre a máquina. Mas o capitão sumiu e não há ninguém para comandar os Elfi guerreiros. Cabe ao Guardião ordenar as ordens de montaria.

A tela mostra:

- 3 desenhos com uma frase embaixo (preparar montaria; subir na montaria; seguir em frente)
- Local para ordenar os desenhos
- Input

Objetivo: Colocar os 3 desenhos na ordem:

1. preparar montaria;
2. subir na montaria;
3. seguir em frente.

Acerto: Os Elfis saem em "cavalgada".

Erro: Feedback de diálogo