



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO/ CAMPUS I - DEDC I  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE  
EDUCAÇÃO, CURRÍCULO E PROCESSOS TECNOLÓGICOS - LINHA DE  
PESQUISA 4**

**JOSEMEIRE MACHADO DIAS**

**PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS PARA AVALIAÇÃO DE JOGOS  
EDUCACIONAIS DIGITAIS: UMA EXPERIÊNCIA BASEADA NO  
DESENVOLVIMENTO DO KIMERA**

Salvador  
2015  
**JOSEMEIRE MACHADO DIAS**

**PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS PARA AVALIAÇÃO DE JOGOS  
EDUCACIONAIS DIGITAIS: UMA EXPERIÊNCIA BASEADA NO  
DESENVOLVIMENTO DO KIMERA**

Tese apresentada ao Programa de Pós  
Graduação em Educação e  
Contemporaneidade, Departamento de  
Educação - Campus I, Universidade do  
Estado da Bahia, como requisito à obtenção  
do grau de Doutora em Educação e  
Contemporaneidade.

**Orientadora:**

Dr<sup>a</sup>. Tânia Maria Hetkowski

**Linha de Pesquisa 4:**

Educação, Currículo e Processos  
Tecnológicos.

Salvador  
2015

**FICHA CATALOGRÁFICA**

Elaborada pela Biblioteca Prof. Edivaldo M. Boaventura - UNEB, Salvador

DIAS, Josemeire Machado

Procedimentos Analíticos para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais.  
Uma experiência baseada no desenvolvimento do Kimera / Josemeire Machado Dias  
- Salvador: J. M. Dias, 2015.  
219 fls.

Orientadora: Doutora Tânia Maria Hetkowski.

Tese (doutorado) – Universidade de Estado da Bahia. Departamento de Educação  
DEDC. Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade –  
PPGEDUC. Campus I. 2015.

1.Avaliação de Jogos Educacionais Digitais. 2.Jogo-simulador  
Kimera. 3.Procedimentos Analíticos para Avaliação de Jogos Educacionais  
Digitais. 4.Avaliação de Jogos.

I. Hetkowski, Tânia Maria. II. Universidade do Estado da Bahia, Departamento  
de Educação.

*Dedico este trabalho ao meu filho Vitor Manuel, ao meu esposo Vicente Moreira Jr, à  
minha amada irmã Joselene Dias e ao meu saudoso e querido pai Antonio Andrade  
Dias, por estarem sempre presentes.*

### **AGRADECIMENTOS**

Em um agradecimento é muito difícil citar nomes, pois muitos que cruzaram o meu caminho tiveram participação para que esta etapa acontecesse e, esquecê-los seria lamentável, por isso citarei apenas aqueles, que neste período, estiveram mais próximos e ajudaram na construção desta tese, assim, tenho muito a agradecer:

- Ao Grupo de Geotecnologias, Educação e Contemporaneidade - GEOTEC, da UNEB, pelos encontros e apoio;
- Aos integrantes do Grupo Comunidades Virtuais, por se colocarem sempre à disposição às dúvidas;
- Ao Colegiado de Design da UNEB, do qual faço parte, sobretudo aos professores: Antônio Ferreira Neto, Ana Beatriz Factum, Nilda e Betonassi,

pelo incentivo, apoio e carinho;

- A Martha Valéria Andrade, que auxiliou na minha primeira viagem para Porto Alegre - os primeiros passos com a pesquisa;
- As meninas da Secretaria do GESTEC (Balbina, Ana Lúcia, Kellen), pelas gentileza e paciência, que sempre tiveram comigo e com o grupo; ▪ Aos meus amigos do Grupo “As Injúrias” que fizeram desse percurso verdadeiros momentos de alegria e conquistas, sempre com muito café; ▪ Fabiana Nascimento, Tânia Regina e Inaiá Brandão jamais me esquecerei do nosso início, dos cafés e das discussões;
- Gustavo Erick, André Rezende, Tarsis de Carvalho, Kátia Soane, Walter Garrido, Silvia Letícia, Patrícia Moreira, Icilma Dourado, Iury Barreto e Tata Ribeiro, por estarem sempre presentes;
- Aos componentes da banca, Profº. André Luiz da Silva (Betonnasi), Profª. Maria Cristina Gomes Machado, Profº. Daniel Nehme Müller, Profª. Lynn Rosalina Gama Alves, pelas sugestões, direcionamentos e disponibilidade para auxiliar no desenvolvimento da pesquisa;
- Às Professoras da Escola Municipal Álvaro da Franca Rocha, Caroline Dias e Régis Glauciane e, a todos os alunos que nos receberam com muita alegria em todos os encontros;
- À Lynn Alves, eterna gratidão por toda a ajuda e disponibilidade; ▪ À minha orientadora, Tânia Hetkowski, pelo aprendizado, carinho e por ter me recebido na sua vida. Sem palavras para tudo que fez por mim; ▪ À minha mãe, Linalva Machado Dias, que cuidou do meu filho todas as vezes que precisei viajar;
- À minha irmã, Joselene Machado Dias, por ser um dos meus amores e estar sempre comigo!
- Ao meu pequeno Vitor Manuel, que sempre procurou entender que a mamãe estava estudando;
- Ao meu Analista, Chef de Cozinha, Comediante e Esposo: Vicente Moreira, por entender o processo necessário à pesquisa.

Desde já, meus sinceros agradecimentos!

*Uma investigação é, por definição, algo que se procura. É um caminhar para um melhor conhecimento e deve ser aceito como tal, com todas as hesitações, desvios e incertezas que isso implica. (QUIVY, 2008, p. 31)*

## RESUMO

O jogo sempre foi discriminado e associado à violência, o que tenta fazer acreditar os noticiários ao associar o gosto dos infratores por determinados jogos, que teriam servido como inspiração às suas ações. Apesar de persistirem as associações do jogo com a violência, um grande trabalho de desmistificação dessa associação foi realizado graças a autores como Jones (2004), Alves (2005), Prensky (2010), dentre outros, que colaboraram para a inserção e aceitação do jogo digital no ambiente escolar, evidenciando os benefícios que estes jogos podem proporcionar ao processo de ensino e aprendizagem. Ver as inúmeras horas de diversão transformadas, também, em possibilidades de apreensão de um conteúdo inerente ao currículo escolar, provavelmente seja o sonho de muitos pais e educadores. Portanto, o jogo surge como uma das alternativas de mobilização dos sujeitos para um processo de aprendizagem que alie o desejo por diversão às possibilidades de apreensão dos conteúdos contidos na sua estrutura. Mas o Jogo Educacional Digital ainda se apresenta com muitos problemas ocasionados, provavelmente, pelo seu distanciamento dos sujeitos, públicos-alvo. Assim, o objetivo dessa pesquisa é a definição de Procedimentos Analíticos para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais, que promovam a aproximação dos jogos com os seus sujeitos. Diante da complexidade do Jogo Educacional Digital, elegemos a Pesquisa Participante como estratégia metodológica, apoiada nos processos colaborativos inerentes ao processo de desenvolvimento do Kimera. Os sujeitos envolvidos nessa pesquisa foram: alunos do Colégio da Polícia Militar, Unidade Dendezeiros, alunos da Escola Municipal Álvaro da Franca Rocha e as equipes de desenvolvimento do Jogo simulador Kimera - Cidades Imaginárias. O Kimera, um dos projetos articuladores do Grupo de Geotecnologias, Educação e Contemporaneidade – GEOTEC, da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, serviu de base para a definição dos Procedimentos Analíticos, oportunizando a experiência em vivenciar o desenvolvimento de um jogo desde a sua ideia inicial, em dezembro de 2010, à liberação da sua primeira versão, em dezembro de 2014, experiência essa que juntamente com ações nas escolas, contextualização da temática, dentre outros, permitiram o fortalecimento da seguinte tese: Os Procedimentos Analíticos para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais promovem maior aproximação dos sujeitos para os quais, esses jogos foram desenvolvidos.

**Palavras-chave:** Avaliação de Jogos Educacionais Digitais, Jogo-simulador Kimera, Procedimentos Analíticos para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais.

## ABSTRACT

The game has always been discriminated against and associated with violence, trying to make believe the news to associate the taste of offenders by certain games, that would have served as an inspiration to his actions. Although persist gambling associations with violence, a great job of demystifying this association was carried out thanks to authors like Jones (2004), Alves (2005), Prensky (2010), among others, who contributed to the inclusion and acceptance of digital game in the school

environment, highlighting the benefits they can bring to the process of teaching and learning. See the countless hours of transformed fun, too, in seizing opportunities for content inherent in the school curriculum, is probably the dream of many parents and educators. Therefore, the game comes as an alternative to mobilize subject to a learning process that combines the desire for fun in the content seizure of possibilities contained in its structure. But the Educational Digital Game still performs with many problems caused probably by their distance from the subject, target audiences. The objective of this research is the definition of Analytical Procedures for Digital Educational Games Evaluation, promoting the approach of the games with the guys, target audiences. Given the complexity of digital educational game, elect Research Participant as a methodological strategy, supported by collaborative processes inherent to Kimera of the development process. The subjects involved in this research were students of the College of Military Police, Dendezeiros Unit, students from Álvaro da Franca Rocha School and development teams the game simulator Kimera - Imaginary Cities. The Kimera game-simulator, one of the articulator projects from Geotechnology, Education and Contemporaneity - GEOTEC, of Bahia State University - UNEB, formed the basis for the definition of Analytical Procedures, providing opportunities to experience live the development of a game since its initial idea, in December 2010, the release of its first version in December 2014, this experience which together with actions in schools, the subject context, among others, have enabled the strengthening of the following thesis: The Analytical Procedures for Digital Educational Games Evaluation, promote closer approximation the subjects for which these games were developed

**Keywords:** Digital Educational Games evaluation, Game-simulator Kimera, Analytical procedures for Digital Educational Games Evaluation

### LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Linha de tempo da Inserção do Jogo na Escola .....	43
<b>Figura 2</b> - À esquerda os personagens Luka e Belle na sua concepção inicial e à direita os novos desenhos distantes da concepção proposta....	55
<b>Figura 3</b> - À esquerda os personagens Tílion e Dríade na sua concepção  inicial e à direita os novos esboços distantes da concepção original	55
..... <b>Figura 4</b> - À esquerda os personagens Dórem inicial e à direita os novos	56

esboços distantes da concepção original, com a aparência de idade superior ao do personagem

..... <b>Figura 5</b> - Exemplo de imagens que já possuem Alfabetismo Visual nos meios digitais .....	60
<b>Figura 6</b> - Olhar do jogo nas quatro Perspectivas sugeridas .....	62
<b>Figura 7</b> - Modelo em Cascata, também chamado de Ciclo de vida Clássico do Software .....	72
<b>Figura 8</b> - Ciclo de desenvolvimento de Jogos (CHANDLER, 2012) .....	74
<b>Figura 9</b> - Comparação entre o Ciclo de vida proposto por Chandler (2012) e as etapas do paradigma Clássico de desenvolvimento de software <b>Figura 10</b> - Construções do Jogo-Simulador Kimera - Delegacia e Termoelétrica, utilizadas nos teste para reconhecimento por parte dos sujeitos - público-alvo do jogo-simulador Kimera .....	75
.....	79
<b>Figura 11</b> - Perspectiva Isométrica e as construções 2,5D.....	82
<b>Figura 12</b> - Projeto Kimera e sua Metodologia de Desenvolvimento .....	92
<b>Figura 12</b> <b>Figura 13</b> – Pesquisadores nas equipes do Projeto Kimera .....	95
<b>Figura 13</b> - Equipe do Projeto Kimera em dezembro de 2014 .....	95
<b>Figura 14</b> - Interface do Jogo-simulador Kimera em dezembro de 2014. ....	97
<b>Figura 15</b> - Página inicial do site Kimera (kimera.pro.br).....	97
<b>Figura 16</b> - Distância da Uneb para o Colégio da Polícia Militar – Unidade Dendezeiros .....	98
<b>Figura 16</b> - Interação dos alunos com jogos digitais e jogos de tabuleiro	99
<b>Figura 17</b> - Mapa com o trajeto da UNEB para a Escola Álvaro da Franca Rocha .....	100
<b>Figura 18:</b> Fachada da Escola Álvaro da Franca Rocha .....	101
<b>Figura 19</b> - Mapa com os dois trajetos: Da UNEB para a Escola Álvaro e da UNEB para o CPM .....	102

<b>Figura 18</b> - Mapa com o trajeto da UNEB para a Escola Álvaro da Franca	101
Rocha .....	
<b>Figura 20</b> - Alunos da 5º ano da Escola Álvaro da Franca Rocha.....	107
<b>Figura 21</b> - Equipe Kimera com alunos da Escola Álvaro da Franca Rocha	108
(2014).....	
<b>Figura 22</b> - Detalhes da identidade visual do Jogo-simulador Kimera.....	118
<b>Figura 23</b> - Jogo de Tabuleiro "Quatro" .....	119
<b>Figura 24</b> - Jogo Shisima.....	120
<b>Figura 25</b> - Jogo de Tabuleiro Nim.....	120
<b>Figura 26</b> - Tabuleiro do jogo Curral.....	121
<b>Figura 27</b> - Jogo Hex.....	121
<b>Figura 28</b> - Jogo Math.....	122
<b>Figura 29</b> - Alunos do CPM durante a "Rodada de Jogos de tabuleiro".....	122
<b>Figura 30</b> - Alunos do CPM durante a "Rodada de Jogos de tabuleiro".....	122
<b>Figura 31</b> - Alunos do CPM durante a "Rodada de Jogos", interagindo com o	122
jogo Brasil	
2014.....	
CPM durante a "Rodada de Jogos", interagindo com o	122
jogo Brasil	
2014.....	
Jogo Città pertencentes ao menu "Construir" na versão	124
v0.52.....	
<b>Figura 34</b> - À Esquerda desenho da Cidade - aluna do CPM (2011).....	125
<b>Figura 35</b> - A cidade desenhada por Gerlan, aluno da Escola Álvaro da	125



	Franca Rocha (2014).....	
<b>Figura 36 -</b>	Desenho da aluna da Escola Álvaro da Franca Rocha sobre o que não pode faltar em uma cidade (2014).....	125
<b>Figura 38 -</b>	Fluxo de desenvolvimento do jogo-simulador Kimera.....	128
<b>LISTA DE FIGURAS - continuação</b>		
<b>Figura 39:</b>	Caminho real do aluno Escola Álvaro da Franca Rocha (2013) ...	131
<b>Figura 40 -</b>	Tela do jogo FIFA 2014 com detalhes para o mapa em vista superior	131
<b>Figura 41 -</b>	Caminho desejado. Desenho do aluno da Álvaro da Franca Rocha 2013.	132
<b>Figura 42 -</b>	Alunos da Álvaro da Franca Rocha durante Oficina de Roteiro (2013)	134
	..... <b>Figura 43 -</b> Alunos	
	da Álvaro da Franca Rocha durante Oficina de Roteiro	
	(2013)	134
	..... <b>Figura 44 -</b>	
	Proposta de arte conceitual (Concept Art) dos personagens Belle e Luka.....	135
<b>Figura 45 -</b>	Proposta de arte conceitual (Concept Art) dos personagens Luka e Belle.....	136
<b>Figura 46 -</b>	Primeira ideia para a indumentária dos personagens Belle e Luka	137
<b>Figura 47 -</b>	Indumentária dos personagens Belle e Luka, desenho final	137
	..... <b>Figura 48</b>	
	- Posicionamento do mapa em relação aos pontos cardeais.....	140
	..... <b>Figura 49 -</b>	

Localização por meio do Google Maps.....	140	<b>Figura 50 -</b>
Mapa do Jogo Kimera .....	141	<b>Figura 51 -</b>
Material reciclável para criação de instrumentos .....	143	<b>Figura 52 -</b>
Instrumentos criados pelos alunos da Álvaro ano 2013	143	<b>Figura 53 -</b>
o instrumento com tampinhas 2014.....	144	<b>Figura 54 -</b>
criados	144	<b>Figura 55 -</b>
vivem.....	148	<b>Figura 56 -</b>
HQ.....	151	<b>Figura 57 -</b>
Picasso.....	153	<b>Figura 58 -</b>
olho.....	154	<b>Figura 59 -</b>
Representação da Igreja pelos alunos do Colégio da Polícia Militar		153
e a representação criada pelo designer Gabriel Torres		

#### **LISTA DE FIGURAS - continuação**

<b>Figura 60 -</b>	Laboratório montado com os notebooks dos pesquisadores.....	155
<b>Figura 61 -</b>	Aluno da Escola Álvaro da Franca Rocha testando o Kimera.....	155
<b>Figura 62 -</b>	Interface com problemas, detectados durante o teste com os	156
	alunos da Álvaro da Franca Rocha em 2014.....	
<b>Figura 63 -</b>	Interface final do jogo-simulador Kimera.....	157
<b>Figura 64 -</b>	Solução encontrada para os alunos localizarem as construções	159
	solicitadas no desafios do jogo-simulador Kimera	
<b>Figura 65 -</b>	Teste do Jogo no Laboratório da UNEB.....	160
<b>Figura 66 -</b>	Condução dos alunos para a sala de confraternização.....	160
<b>Figura 67-</b>	Kit com o jogo e brindes para os alunos.....	160
<b>Figura 68 -</b>	Confraternização / Encerramento.....	160
<b>Figura 69 -</b>	O jogo Kimera em CD juntamente com as orientações	

Pedagógicas.....

**LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1</b> - Descrição técnica do Jogo-Simulador Kimera .....	80
<b>Quadro 2</b> - Perfil dos sujeitos da pesquisa .....	109
<b>Quadro 3</b> - Mini Roteiro do Kimera .....	133

**LISTA DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico 1</b> - Gráfico 1 – Fases onde as Avaliações são realizadas .....	37
<b>Gráfico 2</b> - Importância da música na hora de jogar - resposta dos alunos da Escola Álvaro da Franca Rocha (2013) .....	146
..... <b>Gráfico 3</b> - Estilo de música preferido - resposta dos alunos da Escola Álvaro da Franca Rocha (2013) .....	146
<b>Gráfico 4</b> - Importantes para os alunos e para o bairro onde vivem .....	148

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> - Tabela 1 – Número de Trabalhos localizados em bases de dados com a temática avaliação de Jogos .....	35
<b>Tabela 2</b> - Trabalhos publicados no SBGames de 2006 a 2013.....	36
<b>Tabela 3</b> - Definições sobre Avaliação de Jogos Educacionais Digitais	45
<b>Tabela 4</b> - Características que descrevem a qualidade de Software segundo a NBR 13965 e possibilidades da sua associação com a área de jogos digitais .....	68
<b>Tabela 5</b> - Tabela 5 - Pesquisas que se apoiam no Projeto Kimera	92
<b>Tabela 6</b> - Equipes do Kimera com as suas funções .....	96
<b>Tabela 7</b> - Principais ações que foram propostas à Escola Álvaro da Franca Rocha .....	106
<b>Tabela 8</b> - Abordagens das oficinas e sua relação com o jogo Kimera .....	115

## **LISTA DE SIGLAS**

**ABRAGAMES** Associação Brasileira dos Desenvolvedores de Jogos Digitais

**ACM** Association for Computing Machinery

**BDTD** Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

**CAPES** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior **CIVITAS**

Cidades Virtuais com Tecnologias para Aprendizagem e Simulação **CPM** Colégio da Polícia Militar

**FEMMIC** Feira dos Municípios e Mostra de Iniciação Científica do IF Baiano **GDD**

*Game Design Document*

**GEOTEC** Grupo de Geotecnologias, Educação e Contemporaneidade

**GESTEC** Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologia Aplicadas à Educação da Universidade do Estado da Bahia - UNEB

**IGF** Independent Game Festival (Festival Independente de Jogos) **IHC**

Interação Homem-Computador

**ISO - IEC** International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission - ISO/IEC

**LELIC** Laboratório de Estudos em Linguagens, Interação e Cognição **MPS.BR**

Melhoria de Processos do Software Brasileiro)

**NBR** NBR = Norma Brasileira

**NPC** Non-Player Character

**PBR** Perspective Based Reading

**PDCA** Plan, Do, Check, Action - Planejar, Executar, Verificar e Agir **PPGEDUC**

Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade **SBGAMES**

Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital

**SciELO** Scientific Electronic Library Online

**SEJA** Segmento de Educação de Jovens e Adultos

**TCLE** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**LISTA DE SIGLAS - Continuação**

**UFRGS** Universidade Federal do Rio Grande do Sul **UNEB**  
Universidade do Estado da Bahia **UNIFACS** Universidade  
Salvador

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>1. CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE A TEMÁTICA AVALIAÇÃO DE</b>	<b>32</b>
<b>JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS.....</b>	
1.1 A IMPORTÂNCIA DOS PRESSUPOSTOS À PESQUISA	32
1.2 QUESTÕES NORTEADORAS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DA	
TEMÁTICA.....	32
. 1.3 PARTE 1 – PRESSUPOSTOS À BASE DA PESQUISA.....	1.4
PARTE 2 – PRESSUPOSTOS EPISTÊMICOS COM ÊNFASE NOS	
DESENVOLVEDORES DE	39
JOGOS.....	1.5
1.5 CONSIDERAÇÕES ACERCA	
DA CONTEXTUALIZAÇÃO DA	
TEMÁTICA.....	41
. 1.6 KIMERA: PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS PARA AVALIAÇÃO DE	
JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS.....	44
1.7 ENTENDIMENTO INICIAL SOBRE AVALIAÇÃO.....	45 1.8
BASES À DEFINIÇÃO DE AVALIAÇÃO NESTA TESE.....	46 1.9
RESUMO DO CAPÍTULO.....	48
<b>2. OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS À CONSTRUÇÃO DOS</b>	<b>50</b>
<b>PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS.....</b>	
2.1 O JOGO EDUCACIONAL E A COMPLEXIDADE PARA ELABORAÇÃO	

DE PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO.....	50
<b>2.2 MULTIRREFERENCIALIDADE NA AVALIAÇÃO DE JOGOS</b>	<b>52</b>
EDUCACIONAIS.....	
2.3 AVALIAÇÃO BASEADA EM PERSPECTIVAS: FASE INICIAL.....	57
2.4 A OPÇÃO PELO OLHAR MULTIRREFERENCIAL.....	63
2.5 AVALIAÇÃO: ENTENDIMENTO ADOTADO NESTE TRABALHO.....	63
2.6 RESUMO DO CAPÍTULO.....	64
<b>3. NOÇÕES DE ENGENHARIA DE SOFTWARE APLICADAS AO</b>	<b>66</b>
<b>DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS.....</b>	
3.1 A ÁREA DE ENGENHARIA DE SOFTWARE – DEFINIÇÃO.....	66
3.2 CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE / JOGO.....	70
3.3 VERSÕES DE SOFTWARE / JOGOS PARA TESTE.....	75
3.4 VALIDAÇÃO DO SOFTWARE / JOGO.....	76
3.5 OUTROS COMPONENTES DE UM JOGO .....	78
3.6 RESUMO DO CAPÍTULO.....	82
<b>4. PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA .....</b>	<b>83</b>
4.1 A VISÃO DE MUNDO DO PESQUISADOR.....	83
4.2 ETAPAS DA PESQUISA.....	84
4.3 PROBLEMA DA PESQUISA.....	87
4.4 LÓCUS DA PESQUISA E OS SUJEITOS PARTICIPANTES.....	89
4.5 RESUMO DO CAPÍTULO.....	111
<b>5. A DINÂMICA DA PESQUISA, OS CAMINHOS, REFLEXÕES E</b>	<b>112</b>
<b>CONTRIBUIÇÕES PARA OS PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS.....</b>	
5.1 OS CAMINHOS DA PESQUISA.....	113
5.2 DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS E AÇÕES.....	115
5.3 RESUMO DO CAPÍTULO .....	161

<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>163</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>170</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>178</b>
APÊNDICE A - Síntese da Revisão da Literatura em bases de dados Digitais.	178
APÊNDICE B - O Jogo-Simulador Kimera .....	181
APÊNDICE C - Questionário Empresas Games .....	187
APÊNDICE D - Levantamento do SBGAMES .....	189
APÊNDICE E - Lista de desenvolvedores para quais foram enviados questionários .....	200
APÊNDICE F - Plano de Teste do Jogo .....	203
APÊNDICE G - Tela do Retorno ACM .....	207
APÊNDICE H - Autorizações da Álvaro ano 2013 E 2014 .....	208
APÊNDICE I - Entrevistas na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2014 .....	209
APÊNDICE J - Manual da Identidade Visual do Kimera .....	215
	22

# Introdução

23

## INTRODUÇÃO

O jogo sempre foi visto com certa discriminação por pais e professores, um divertimento viciante, capaz de isolar o indivíduo tornando-o sedentário e em alguns casos influenciá-lo à violência. É o que tenta nos fazer acreditar os noticiários ao descreverem atentados e tragédias relacionando-os com os games<sup>1</sup>, a exemplo do Massacre de Columbine ocorrido em 1999 nos Estados Unidos, uma tragédia que a

mídia associou ao *hobby* dos assassinos, que eram usuários dos games de tiro Doom<sup>2</sup> e Wolfenstein 3D<sup>3</sup>. No Brasil, um atentado em 2011, em Realengo no Rio de Janeiro, associou à tragédia o “gosto” por jogos violentos do atirador e, nesse mesmo ano, o governo da Noruega<sup>4</sup> solicitou a retirada de alguns títulos de jogos de tiro e ação, como “*World of Warcraft*”, “*Call of Duty: Black Ops*”, “*Counter-Strike Source*”, por considerá-los inspiradores de Anders Behring Breivik, responsável pelos atentados no país e pela morte de 77 pessoas. Essas são algumas associações feitas pela mídia entre Jogos e Violência, mas trata-se de uma lista extensa que não cabe mencioná-la neste trabalho, por não ser a nossa pretensão.

A atenção aos games e as suas oportunidades de inserção no ambiente escolar, levando à sociedade uma visão de desarticulação da associação feita entre jogo e violência torna-se aceitável a partir de trabalhos de autores que de certa forma abrem outras possibilidades para os jogos, a exemplo de Griffiths (1999), Jones (2004), Alves (2005), Prensky (2010), dentre outros, que desmistificam essa relação e destacam benefícios referentes aos jogos, sobretudo quando usados com foco educacional. Aprender enquanto joga é o desejo de muitos pais e professores, ver as inúmeras horas de dedicação aos games transformadas em horas de aprendizagem, neste sentido é relevante destacar que existe a aprendizagem, seja ela em relação ao conteúdo do jogo, à linguagem empregada no jogo, dentre outros mecanismos, mas estamos nos referindo à aprendizagem de conteúdos inerentes ao currículo escolar. É essa a proposta do jogo educacional, permitir a inserção de conteúdos do currículo escolar para que o aluno aprenda enquanto se diverte e isso

<sup>1</sup> Games e Jogos, serão tratados como um mesmo significado <sup>2</sup> Site sobre o jogo Doom -

<http://www.idsoftware.com/games/doom/> <sup>3</sup> <http://3d.wolfenstein.com/>

<sup>4</sup> <http://info.abril.com.br/noticias/tecnologia-pessoal/noruega-proibe-games-de-tiro-apos-atentados-02082011-36.shl>

não quer dizer que não exista diversão em outras formas de aprendizagens nos diversos espaços formais ou não formais, mas estamos ressaltando o jogo por ser uma das possibilidades que mobiliza os sujeitos para os processos de aprender.

Mas não cabe apenas atrair o aluno com um jogo cujo conteúdo educacional se apresenta de forma desconectada da diversão, com elementos gráficos que não condizem com os propósitos ou não se apresentam de forma adequada. Jogos que



são desenvolvidos sem a inserção e colaboração dos sujeitos, sem o conhecimento das suas necessidades e fragilidades, que remetem às outras realidades e/ou outras culturas, distantes dos sujeitos e, que podem ocasionar frustração e ausência de mobilização para uma experiência de grande valor para o processo de ensino e aprendizagem. A essa visão de desconexão da diversão com o objetivo pedagógico ou da necessidade de repensar os jogos educacionais, corroboram autores como: Kirriemuir e Mcfarlane (2004), Tavares (2004), Clua e Bittencourt (2004), Bittencourt (2005), Savi e Ulbricht (2006), Costa (2011), dentre outros.

## OBJETO DA PESQUISA

Temos como objeto desta pesquisa os Jogos Educacionais Digitais, no que se refere ao seu distanciamento dos sujeitos, públicos-alvo do jogo.

## QUESTÃO DA PESQUISA

Diante do exposto, apresentamos como questão principal desta pesquisa: Como definir Procedimentos Analíticos, construídos com base no desenvolvimento do jogo-simulador Kimera e na inserção no lócus da pesquisa, que possam auxiliar na produção de jogos educacionais digitais, que tenham uma maior aproximação dos sujeitos, públicos-alvo do jogo?

## OBJETIVO GERAL

Definir Procedimentos Analíticos para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais, que auxiliem a promover uma maior aproximação destes jogos com o seu público-alvo, esse é o principal objetivo desta pesquisa, que possui a participação de alunos e professores da Rede Pública de Ensino do Município de Salvador, Bahia, do Colégio da Polícia Militar, unidade Dendezeiros, da Escola Álvaro da Franca Rocha, localizada no Bairro da Engomadeira e, também, da equipe de desenvolvimento do jogo-simulador Kimera - Cidades Imaginárias.

25

A partir deste objetivo principal, trazemos os seguintes objetivos específicos:

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar e analisar tipos de avaliação que estão sendo realizados nos jogos educacionais digitais, através da realização da Contextualização da

Temática Avaliação de Jogos Educacionais Digitais e da pesquisa de campo com desenvolvedores;

- Imergir e participar do desenvolvimento do jogo-simulador Kimera, captando informações e conteúdos relevantes à tessitura dos Procedimentos Analíticos;
- Apresentar sinteticamente conceitos da Engenharia de Software, necessários à compreensão das etapas, no desenvolvimento de um jogo associadas às outras áreas de atuação, nesse caso, à Educação;
- Proporcionar caminhos para inserção dos sujeitos, inerentes ao processo de desenvolvimento dos jogos educacionais digitais, no processo de criação;
- Apresentar indicadores a serem avaliados nos jogos educacionais digitais.

Diante do objetivo geral e dos objetivos específicos desta pesquisa; da complexidade do objeto; da necessidade de acompanhamento do processo de desenvolvimento do jogo Kimera e da necessidade de uma maior aproximação no lócus da pesquisa, apontamos a **Pesquisa Participante** como a estratégia metodológica mais adequada para os resultados que desejamos alcançar, a qual implica a participação tanto do pesquisador quanto dos sujeitos no contexto da pesquisa. Trata-se de uma criação coletiva e compartilhada, sabendo-se, como destaca Borda (1988) que, cada participante deve ter a sua função definida, o que significa dizer que o pesquisador não precisa se passar por alguém que ele não é, nem disfarçar a sua função no estudo, tentando se passar por um "pesquisado" ao invés de pesquisador.

A pesquisa Participante deve ser compreendida como um repertório múltiplo e diferenciado de experiências de criação coletiva de conhecimentos destinados a superar a oposição sujeito/objeto no interior de processos que geram saberes e na sequência das ações

26

que aspiram gerar transformações a partir também desses conhecimentos (BRANDÃO e STRECK, 2006, p. 12).

Através da Pesquisa Participante e da sua flexibilidade no que se refere à adequação às possibilidades do lócus, será possível vivenciar os desejos e experiências dos sujeitos, atrelando sentidos e significados aos jogos educacionais digitais que permitam uma maior aproximação destes sujeitos com estes jogos.

## O ENVOLVIMENTO PESQUISADOR - PESQUISA

A temática desenvolvida nesta pesquisa faz parte de um percurso que teve início na graduação, estendendo-se na atuação profissional como Professora na área de Informática e também como Designer. Neste percurso, muitos foram os questionamentos em defesa de interfaces que possibilitem agregar usabilidade e funcionalidade, itens importantes para a qualidade de sistemas computacionais, facilitando o acesso às informações e o desenvolvimento de atividades através dos meios digitais.

Pelo fato do jogo educacional ser um produto de *software*, que requer questões ligadas às áreas da Tecnologia, Educação, Design, dentre outras, acredito que a minha formação em Educação Artística e em Ciência da Computação, auxiliam na elaboração de questionamentos sobre o desenvolvimento de interfaces e seus mecanismos de interação, que convergem para a área de Interação Homem

Computador - IHC, fundamental no desenvolvimento e avaliação de jogos. Na graduação, interliguei<sup>5</sup> a Faculdade Salvador, atual UNIFACS<sup>6</sup>, à internet, necessitando entender conceitos sobre interfaces para criar o seu primeiro Portal e torná-la a primeira instituição de ensino superior, particular, da Bahia com acesso à Rede Mundial de Computadores, um entendimento fundamental para o momento com o surgimento da internet comercial no país, uma proposta que agregou valor à instituição, por disponibilizar informações e serviços aos usuários de forma pioneira no estado e, que resultou em uma grande experiência pessoal, influenciando na minha escolha profissional. Essa interligação é considerada algo sem complexidade nos dias de hoje, mas tratou-se de um desafio na época, já que a

<sup>5</sup> Especificação da Interligação disponível no Trabalho de Conclusão de Curso disponível no acervo da Biblioteca UNIFACS: [http://bib.unifacs.br/arquivos/20000/21200/82\\_21296.htm](http://bib.unifacs.br/arquivos/20000/21200/82_21296.htm) <sup>6</sup> Universidade Salvador - UNIFACS. Site: [www.unifacs.br](http://www.unifacs.br)

liberação do acesso comercial à internet, no Brasil, teve início somente em 1995 e o projeto foi realizado nos anos de 1993 a 1994.

Com a finalização do projeto de graduação e a liberação da internet comercial, criamos, a partir do meu projeto, um provedor de acesso à internet juntamente com a Universidade Salvador - UNIFACS. Surge então, a ServNet, no

qual trabalhando como *Webmaster*, responsável, em especial, pelo seu Portal e a sua relação com os usuários, pude ampliar o olhar sobre questões relacionadas com a interação com interfaces computacionais e as suas possibilidades de melhoria, sempre com foco no usuário.

No mestrado, seguindo a linha de avaliação de interfaces, desenvolvi, sob a orientação do Prof. Dr. Manoel Gomes de Mendonça Neto<sup>7</sup> e co-orientação da Dra. Daniela Soares Cruzes<sup>8</sup>, um pacote de laboratório para testar e avaliar ferramentas de Mineração Visual de Dados<sup>9</sup>. Este pacote foi testado com estudos observacionais e análise de dados quantitativos. Foi uma proposta que surgiu da seguinte observação: diversas ferramentas eram desenvolvidas, por alunos e orientadores, durante o Mestrado Profissional em Redes de Computadores da UNIFACS e depois abandonadas, pois eram desenvolvidas e em nenhum momento avaliadas de forma criteriosa para que pudessem ser aperfeiçoadas e utilizadas nos ambientes de trabalho, apesar de serem úteis. Um artigo completo sobre este trabalho pode ser encontrado em Dias *et al.* (2006).

Em 2010 me aproximei do grupo Comunidades Virtuais<sup>10</sup>, por meio da Professora Dr<sup>a</sup>. Lynn Alves, coordenadora do projeto, e passei a estudar jogos, mais especificamente os jogos educacionais digitais. Tive a oportunidade de ser aluna da disciplina Teoria dos Jogos, ministrada pela mesma professora, na Pós-graduação em Educação e Contemporaneidade da UNEB, no qual tive uma visão mais ampla sobre os jogos educacionais e as suas possibilidades no processo de ensino e

<sup>7</sup> Link para o Lattes do Prof. Dr. Manoel Gomes de Mendonça Neto:  
<http://lattes.cnpq.br/1608062196337851>

<sup>8</sup> Link para o Lattes da Profa. Daniela Soares Cruzes <http://lattes.cnpq.br/8004792005050914> <sup>9</sup>  
**Mineração Visual de Dados** - MVD, (*Visual Data Mining*) pode ser considerada como uma das etapas do processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (*KDD – Knowledge Discovery in Databases*), podendo ser definida como um processo não trivial de identificação de padrões nos dados, padrões estes antes desconhecidos, potencialmente úteis e interpretáveis (FAYYAD *et al.*, 1996). **As ferramentas de mineração visual de dados** (MVD) permitem a apresentação dos dados por meio de um formato gráfico de forma que o usuário possa utilizar a sua percepção visual para avaliação e análise dos dados (KEIM, 2002).

<sup>10</sup> <[http://comunidadesvirtuais.pro.br/wp\\_cv/](http://comunidadesvirtuais.pro.br/wp_cv/)>. Acesso em 20 Ago 2013

aprendizagem. Neste mesmo ano, 2010, surgiu a oportunidade de trabalhar como pesquisadora no grupo GEOTEC<sup>11</sup>, coordenado pela professora Dr<sup>a</sup>. Tânia Maria Hetkowski, a qual iniciava o projeto do Jogo-Simulador - Kimera Cidades Imaginárias. Neste projeto percebi a oportunidade para trabalhar com uma

tecnologia que vem ganhando cada vez mais espaço no cenário educacional, a possibilidade de atualização profissional com estudos atuais e relacionados ao campo da educação, das geotecnologias e do design, e visualizei a perspectiva da realização do curso de doutorado, fundamental para a progressão na carreira do professor pesquisador da UNEB, uma instituição em expansão que atualmente conta 14 cursos de pós-graduações recomendados pela Capes e necessita da qualificação dos seus professores nas suas diversas áreas.

Com um lugar no Kimera, mais uma vez busquei um projeto voltado para a melhoria da qualidade do produto de *software*, o jogo educacional, um desafio que será apresentado nesta pesquisa.

## KIMERA - UMA BREVE APRESENTAÇÃO

Para a apresentação dos Procedimentos Analíticos para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais, vivenciamos e acompanhamos todo o desenvolvimento do Jogo-simulador Kimera - Cidades Imaginárias, um projeto relacionado com o Pós Doutorado da Professora Tânia Maria Hetkowski (Edital MEC/CAPES e MCT/CNPq/FINEP Nº 28/2010 – Programa Nacional de Pós-Doutorado - PNPd 2010, LINHA 2 – Projetos vinculados a empresas).

O Kimera surge da parceria entre a Universidade do Estado da Bahia - UNEB, por meio do GEOTEC, com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, através do projeto CIVITAS - Cidades Virtuais com Tecnologias para Aprendizagem e Simulação, do LELIC, Laboratório de Estudos em Linguagens, Interação e Cognição, em parceria com a empresa Conexum<sup>12</sup>. A ideia inicial do Kimera estava pautada na criação de uma extensão do projeto Città Cosmopolita<sup>13</sup> - Simuladores de Cidades em Redes, porém voltada para a cidade de Salvador - Bahia, sendo uma possibilidade de construção de um jogo-simulador educacional, digital, desenvolvido de forma colaborativa. O Città é um jogo inicialmente

<sup>11</sup> <http://www.uneb.br/geotec> <sup>12</sup> <http://conexum.com.br/> <sup>13</sup> Uma descrição do projeto pode ser encontrada no site: <http://cosmopolita.conexum.com.br/>

desenvolvido em linguagem Java com modelagem tridimensional (3D), mas atualmente encontra-se na plataforma Blender<sup>14</sup>, o que prevê recursos computacionais, a exemplo de placas de vídeos com capacidades avançadas, que

não são compatíveis com o existente nas escolas da Rede Pública da cidade de Salvador/Ba, fato este que provocou reflexões acerca da inviabilidade da criação de uma extensão do Città, sendo necessária a realização de modificações e adequações às condições e necessidades locais. Com as modificações realizadas, o jogo-simulador passou a ter a sua própria identidade, passando a se chamar Kimera - Cidades Imaginárias.

O jogo-simulador Kimera: cidades imaginárias constitui-se como um espaço-simulacro, onde as crianças têm a possibilidade de pensar, relacionar e representar cidades vividas, “concretas” e imaginárias, explorando dinâmicas e processos que permeiam o entendimento do espaço. Nesse sentido, o Kimera proporciona que seus jogadores (sujeitos fazedores/interatores) construam noções de representação, lateralidade, escala, dentre outros conceitos a partir da percepção, interpretação e relação entre o mundo “real” ou vivido e o mundo imaginário, ou potencial (ANDRADE *et al.* 2012).

O Projeto Kimera integra o conjunto de projetos articulados pelo GEOTEC, que tem a professora Tânia Maria Hetkowski na coordenação geral. O Kimera é um jogo-simulador de cidades com o objetivo de explorar a educação cartográfica, articulado e desenvolvido por uma equipe multirreferencial, composta por diversos pesquisadores/profissionais de áreas como: Informática, Design, Marketing, Música, Artes, Pedagogia, História, Geografia, entre outras, em colaboração com alunos e professores da Rede Pública de Ensino da cidade do Salvador. A descrição completa sobre o Kimera pode ser encontrada no Apêndice B e o seu *download*, além de diversas outras informações, podem ser encontrados por meio do seu site, kimera.pro.br.

## ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa está organizada em seis capítulos, além do presente texto Introdutório, cujo objetivo é dar uma visão geral das articulações e trabalhos realizados durante o seu percurso. Os capítulos foram estruturados para que se tenha uma visão dos objetivos propostos e dos caminhos seguidos para alcançá-los.

<sup>14</sup> Programa de código aberto para modelagem tridimensional. Site para acesso às informações sobre o Blender: <https://www.blender.org/>

No **Capítulo 1**, denominado de Contextualização da Temática em Avaliação de Jogos Educacionais Digitais é apresentado o entendimento sobre avaliação de jogos

educacionais digitais e como essas avaliações são realizadas, evidenciando resultados sobre a participação dos usuários no desenvolvimento destes jogos.

Em seguida, no **Capítulo 2**, denominado de Pressupostos teóricos à construção dos Procedimentos Analíticos para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais, aprofundamos o entendimento de conceitos importantes à construção desta pesquisa, tais como Multirreferencialidade, Processos Colaborativos e Avaliação baseada em Perspectivas. Para tanto, convidamos interlocutores que discutem e se adéquam à temática proposta, como: Morin (1991), Ardoino (1998), Shull (2000), Salen e Zimmerman (2012), Hetkowski (2012), Alves (2012), (2005), além de outros, complementares ao entendimento do assunto. Aqui, também é apresentada uma concepção para os Procedimentos Analíticos.

O **Capítulo 3** denominado Noções da Engenharia de Software aplicadas ao desenvolvimento de Jogos Educacionais Digitais, apresenta conceitos da Engenharia de Software que são requisitos para o entendimento sobre jogos educacionais digitais, como o ciclo de desenvolvimento de um jogo, a importância da análise de requisitos, qualidade de *software*, entre outros, ampliados com o auxílio de interlocutores como Nielsen (1998), Pressman (2005), Preece, Rogers e Sharp (2005), Norman (2006), Cybis (2010), Sommerville (2011), Schell (2011), Chandler (2012), dentre outros, que complementam a temática.

No **Capítulo 4** é apresentado o **Percurso Metodológico** da proposta, elegendo as características da Pesquisa Qualitativa e as estratégias da Pesquisa Participante. O Lócus da pesquisa e os sujeitos são apresentados para entendimento do leitor, bem como o problema da pesquisa, seus objetivos gerais e específicos são novamente rememorados e uma visão do processo de desenvolvimento do jogo Kimera é delineado. Apresentamos também os passos e propostas realizados para a inserção do grupo de pesquisadores no lócus da pesquisa, relatando as principais experiências vividas juntamente com os sujeitos partícipes da proposta.

O **Capítulo 5** traz a dinâmica da pesquisa, os caminhos e as reflexões, apresentando as ações que foram realizadas durante a pesquisa que, de alguma forma, contribuíram para a formação dos Procedimentos Analíticos a partir do vivido

e observado durante todo o seu percurso no desenvolvimento do jogo, associados às inúmeras atividades do grupo multirreferenciadas no GEOTEC e na escola. No

**Capítulo 6** rememoramos a nossa visão inicial, que motivou a imersão nesta pesquisa, o cumprimento dos objetivos propostos e os Procedimentos Analíticos resultantes das reflexões, vivências e ações da pesquisa, bem como as suas contribuições para o desenvolvimento de jogos educacionais digitais. Além disso, também, apresentamos as possibilidades de trabalhos futuros que busquem a melhoria da qualidade do jogo educacional digital e as propostas para continuação do projeto Kimera.

Apesar de pensarmos os Procedimentos Analíticos como um processo flexível para avaliação de jogos educacionais digitais, o seu foco está no **processo de desenvolvimento do jogo**, no afastamento de obstáculos que podem distanciar os dos sujeitos, embora esse foco não inviabilize o seu uso com jogos finalizados, mas requer adequações. Ressaltamos que não é foco desta pesquisa procedimentos para avaliação do aprendizado por meio do jogo ou apresentação de teorias sobre os processos de aprendizagens, neste sentido, diversas pesquisas já apontaram resultados sobre os benefícios dos jogos e a confirmação das possibilidades de aprendizado mediante uso dos games, sejam eles digitais ou analógicos.

Sendo assim, estamos considerando o momento da pesquisa como um momento em que os jogos estão em processo de inserção na sala de aula, no qual há um crescimento no desenvolvimento de jogos educacionais digitais para atendimento a uma demanda de conteúdos pedagógicos, porém este jogo ainda possui um distanciamento do seu público-alvo, que podem ocasionar frustrações no processo de ensino e aprendizagem mediado pelo jogo. **É diante deste cenário, que defendemos a seguinte tese: O uso de Procedimentos Analíticos para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais promove o desenvolvimento de jogos mais próximos do seu público-alvo.** Assim, os próximos capítulos apresentarão as escolhas, caminhos e experiências para a definição e apresentação desses Procedimentos.

# Capítulo 1



## **1. CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE A TEMÁTICA AVALIAÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS**

Neste capítulo apresentamos a contextualização da temática relacionada com a Avaliação de Jogos Educacionais Digitais e as estratégias adotadas para a realização desta contextualização. Diante dos resultados encontrados por meio dos trabalhos pesquisados, aplicação de questionários e entrevistas, foi possível firmar e apresentar o nosso entendimento sobre avaliação e as bases à sua definição, trazendo também uma linha cronológica à inserção do jogo na escola, que ressalta a importância desta pesquisa.

### **1.1 A IMPORTÂNCIA DOS PRESSUPOSTOS À PESQUISA**

A busca por pressupostos é um passo importante no desenvolvimento da pesquisa, pois nos trouxe uma visão das proposições realizadas, das tendências e das aproximações com a proposta em desenvolvimento, que nos conduz às reflexões sobre o destaque e contribuição do trabalho em relação aos demais publicados. Além disso, também nos proporciona visão e familiaridade com o estado do conhecimento, fortalecendo o pesquisador e proporcionando o surgimento de novos conhecimentos ou contribuições para os existentes, sejam ampliando-os ou apresentando novos questionamentos, capazes de abrir novas lacunas a serem estudadas.

Nesta pesquisa, realizamos para além da revisão de literatura, optamos pela Contextualização da temática Avaliação de Jogos Educacionais Digitais, que visa a busca por trabalhos realizados que se entrelaçam com a aplicação de questionários e entrevistas à complementação das informações desejadas.

### **1.2 QUESTÕES NORTEADORAS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DA TEMÁTICA**

A Contextualização da temática, Avaliação de Jogos Educacionais Digitais, foi realizada com base nas seguintes questões, consideradas norteadoras:

- Quais as propostas desenvolvidas para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais?
- Quais elementos ou partes dos jogos estas propostas estão abrangendo?

33

- De que forma os sujeitos, público-alvo, participam do processo de avaliação ou mesmo do desenvolvimento destes jogos?
- Quais os mecanismos utilizados pelos produtores de Jogos Educacionais Digitais para realização da avaliação dos seus jogos? Esta questão busca, também, verificar se as propostas de avaliações desenvolvidas na academia estão redimensionando a prática da produção de jogos.

Com base nessas perguntas norteadoras, estruturamos a Contextualização da temática em duas áreas:

- a) Produção acadêmica, através da realização de buscas por teses, dissertações, artigos e trabalhos de conclusão de curso, encontrados em bases de dados e;
- b) Área com ênfase comercial sobre desenvolvimento de jogos, utilizando entrevistas e questionários para produtores de jogos.

Para tanto, foi necessário o estabelecimento de estratégias que serão apresentadas nos tópicos a seguir.

### 1.3 PARTE 1 – PRESSUPOSTOS À BASE DA PESQUISA

#### 1.3.1 Ênfase no ambiente acadêmico - busca em bases de dados

Esse primeiro momento concentrou-se na área acadêmica com estratégias na busca por artigos, livros e trabalhos acadêmicos, nas bases de dados CAPES<sup>1</sup>, BDTD<sup>2</sup>, SciELO<sup>3</sup> e ACM *Digital Library*<sup>4</sup>. A busca foi realizada através das combinações das palavras na língua portuguesa e na língua inglesa, para as bases nacionais e internacionais respectivamente: "**avaliação de jogos**", "**avaliação de jogos educacionais**", "**jogos educacionais digitais**", "**Game Evaluation**", "**Educational Game Evaluation**" e "**Evaluation of Serious Games**", ampliando as buscas livres na ferramenta Google, com o mesmo conjunto de palavras ou frases.

A escolha destas bases de dados foi motivada pela influência e popularidade no meio acadêmico, pela facilidade oferecida à realização das pesquisas, pela

disponibilização gratuita de resumos, informações sobre autores, orientadores, instituição de origem, dentre outras, além da possibilidade de acesso completo a um

<sup>1</sup> Banco de Teses da CAPES (<http://capesdw.capes.gov.br/>) <sup>2</sup> Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - BDTD (<http://bdttd.ibict.br/>) <sup>3</sup> Scientific Electronic Library Online - SciELO (<http://www.scielo.org/php/index.php>) <sup>4</sup> Association for Computing Machinery (<http://www.acm.org/> e <http://dl.acm.org/>)

34

número de textos, como é o caso da base CAPES<sup>5</sup>. Em relação à *ACM Digital Library*, o acesso completo às produções não é gratuito, porém é possível a visualização do resumo do trabalho e informações que podem facilitar a busca do texto em outras ferramentas como o Google. Ainda sobre a Biblioteca ACM, vale ressaltar que devido à dificuldade encontrada com a utilização de frases e do uso de aspas, para maior precisão dos resultados, foi necessário realizarmos a busca apenas com a palavra "**game**", uma opção que teve como resultado **1030** trabalhos, cuja tela de retorno encontra-se no Apêndice G. Destes 1030 trabalhos, 319 são direcionados aos games, 28 para jogos educacionais e apenas 10 relacionados, diretamente, com avaliação de jogos. Esse grande número de trabalhos com a palavra "game" resulta do ato desta palavra ser utilizada como metáfora para diversas áreas, a exemplo administração que utiliza a metáfora "o jogo do poder", mas que não tem relação com o jogo ao qual nos referimos.

A Tabela 1 demonstra a quantidade de trabalhos relacionada, diretamente, com avaliação de jogos e também o quanto estão próximos ou se entrelaçam às intenções desta pesquisa. Estes trabalhos foram encontrados nas bases de dados supracitadas. O Apêndice A apresenta um detalhamento destes trabalhos após a sua leitura e análise em relação às perguntas que nortearam a sua busca, o que não significa afirmar que apenas estes trabalhos tenham sido realizados e relacionados com a avaliação de jogos educacionais digitais, pois muito do que se produz para os jogos, de uma forma geral, pode ser redimensionado para os jogos educacionais e, se tratando de Procedimentos Analíticos para Avaliação de jogos educacionais digitais, abrimos um leque de possibilidades que podem estar presentes nos mais variados trabalhos, que se referem aos jogos, justificando a necessidade de uma análise mais detalhada dos trabalhos que se aproximam ou encontram sinergia com essa pesquisa, cujo objetivo é o **Jogo Educacional Digital**.

Tabela 1 – Trabalhos localizados com a temática avaliação de jogos

<b>Nº de Trabalhos com a temática avaliação de jogos</b>
248
1038
55
319

**Base de Dados Nº de Trabalhos próximos desta tese**

**BDTD** - Biblioteca Digital de

Teses e Dissertações<sup>5</sup> **CAPES** - Banco de Teses 4

**SciELO** - Scientific Electronic

Library Online<sup>0</sup> **ACM Digital Library** 10

**TOTAIS 1660 19 Fonte:** Da autora. Pesquisa realizada em 2013 e 2014

O tímido número de trabalhos que se aproxima desta proposta pode ser justificado pela intencionalidade da pesquisa: propor algo que seja relativamente novo ou que agregue novas contribuições às que já foram apresentadas, mas ainda assim consideramos um número pequeno de propostas, para o estado de inserção do jogo no processo de aprendizagem, para a existência de importantes eventos na área e, também, para as discussões sobre os jogos educacionais digitais que têm se formado na contemporaneidade. É importante ressaltar que para caracterizarmos um trabalho como próximo à nossa proposta, levamos em consideração diversos fatores como: abrangência da avaliação; envolvimento dos sujeitos públicos-alvo durante o desenvolvimento do jogo; etapa do jogo em que a avaliação se concentra;

dentre outras características, mesmo que a proposta não tenha sido realizada com objetivos direcionados aos jogos educacionais.

### 1.3.2 Busca por trabalhos no SBGames (2006 a 2013)

Além da pesquisa realizada nas bases de dados, realizamos uma busca nos trabalhos apresentados no Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - SBGames<sup>6</sup>, considerado um dos mais importantes eventos de pesquisa sobre desenvolvimento de jogos e entretenimento digital da América Latina. A pesquisa foi realizada nos eventos entre os anos de 2006 a 2013, apesar do evento ter iniciado em 2002, apenas os trabalhos a partir de 2006 estão disponíveis sistematicamente nos sites do evento. Foram verificados, aproximadamente, **841** trabalhos, dos quais **48** estão relacionados com avaliação de jogos e apenas **15** direcionados para os jogos educacionais. A Tabela 2 apresenta o número de trabalhos publicados e a

<sup>6</sup> SBGAMES - <http://sbgames.org/>

36

seguir, após a análise destes trabalhos, descreveremos algumas percepções sobre a análise realizada nas bases de dados e sobre as produções do SBGames de 2006 a 2013. O Apêndice D demonstra os trabalhos relacionados com avaliação, encontrados no SBGames, destacando o tipo de avaliação que foi realizado, se o foco era o jogo educacional e outras informações sobre o simpósio.

Tabela 2 - Trabalhos publicados no SBGames ( 2006 a 2013)

Trabalhos Publicados <sup>7</sup>	Foco e Avaliação	Ano Foco em	
		2006	2007
		129	6
		112	9
		136	8
78	4	<b>841</b>	<b>48</b>
58	5		
74	6		
134	5		
120	5		

2006 0  
 2007 1  
 2008 3  
 2009 1  
 2010 4

Avaliação de Jogo  
 Educacional

2011 2

2012 2

2013 2

**TOTAIS 15**

**Fonte:** Da autora. Pesquisa realizada em 2013 e 2014

A tabela mostra que apesar dos trabalhos relacionados com avaliação, dos jogos, serem em torno de cinco por cento do total apresentado, houve um aumento no interesse pela temática nos últimos anos, mesmo não se concentrando no jogo educacional. Trata-se de um percentual que consideramos baixo para os benefícios, uma vez que as avaliações podem provocar melhorias na qualidade dos jogos e na adequação aos seus sujeitos.

### **1.3.3 Percepções obtidas sobre os pressupostos**

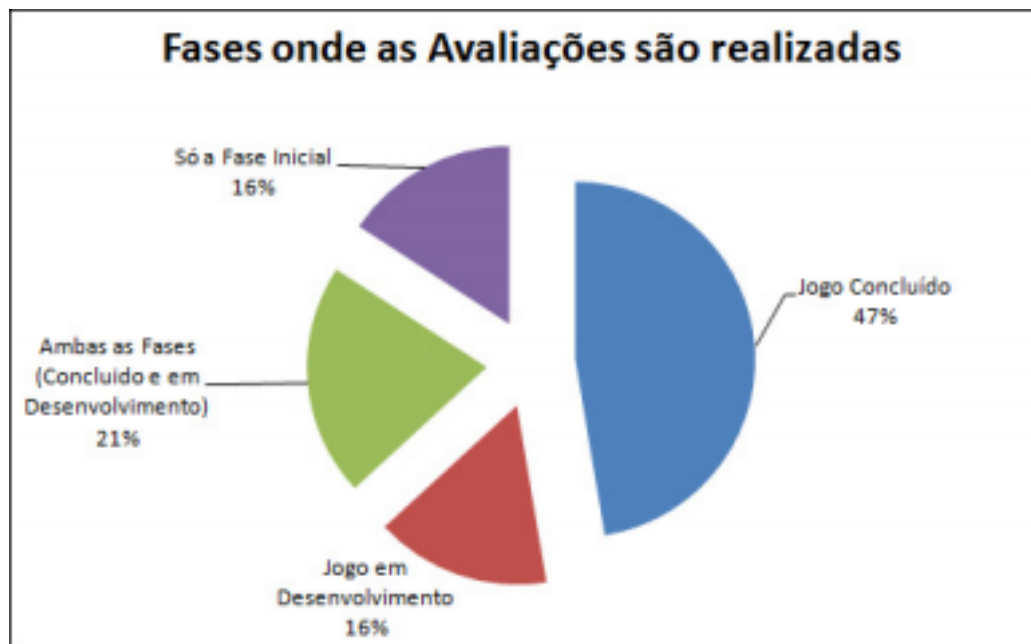
#### **a) Nas bases de dados**

Em relação aos trabalhos encontrados nas Bases de Dados supracitadas, realizamos a análise, de forma mais minuciosa, nos trabalhos que se aproximaram desta proposta, um total de 19 propostas que permitiram as seguintes percepções:

<sup>7</sup> Pode ocorrer a quantidade variar em aproximadamente -5 a +5 trabalhos, considerando como a margem de erro por contagem executada de forma manual.

- Em relação ao estágio do jogo e a realização da avaliação, percebemos que 47% dos trabalhos estão voltados para a avaliação do jogo, quando este já está finalizado e pronto para jogar, mas existem outras possibilidades que objetivam as fases de desenvolvimento e de conclusão. O Gráfico 1 demonstra o resultado desta análise;

Gráfico 1 – Fases nas quais as Avaliações são realizadas



Fonte: Da Autora

- Outro tópico de análise foi o que se pretende avaliar no jogo, encontramos 42% para a avaliação da aprendizagem, 31% para as avaliações de usabilidade, funcionalidade e jogabilidade e, 27% para outras demandas como escolha do jogo; escopo do modelo de projeto; dentre outras de forma isolada. Vale ressaltar que as propostas encontradas centradas na avaliação da aprendizagem, recorreram a métodos de pré-testes e pós-testes para inferir sobre o que se definiu como aprendizagem adquirida;
- Um percentual maior de trabalhos, totalizando 52%, foi publicado nos anos de 2012 e 2013 o que pode sinalizar um aumento da preocupação com a avaliação dos jogos educacionais nos últimos anos;

38

- Em relação à participação dos sujeitos durante o desenvolvimento do jogo, apenas 26% das propostas apresentam algum envolvimento do público-alvo e nos outros 74%, a participação é realizada após a conclusão do jogo;
- Sobre os procedimentos e técnicas propostos para a avaliação, pudemos perceber que 31% dos trabalhos se concentraram na avaliação baseada em heurísticas e critérios que surgem a partir de revisões bibliográficas, a exemplo de Cuperschmid (2008), Aguiar (2010), Savi (2011) e Sommariva (2012). As demais propostas de avaliação, 69%, sugerem *frameworks*<sup>8</sup>,

diretrizes, entrevistas, observação direta, dentre outros.

## **b) Resultados obtidos nas publicações do SBGames**

Em relação ao analisado no SBGames, notamos que os trabalhos demonstraram as mesmas assertivas percebidas e relatadas no item anterior. Também podemos dizer que houve um aumento do número de trabalhos aprovados e apresentados no evento que abordam a temática avaliação. Em 2006 e 2007 foram apresentados 4 e 5 trabalhos respectivamente, esse número aumentou em 2012 e 2013 para 9 e 8, respectivamente, o que pode significar uma necessidade observada pelos desenvolvedores e pela comunidade destes sujeitos pela busca de melhoria no processo de desenvolvimento de jogos. Destacamos que um artigo fruto desta tese, relatando a necessidade de avaliação dos jogos educacionais digitais, foi apresentado no SBGames no ano de 2013, o qual encontra-se disponível no site do Projeto Kimera<sup>9</sup> com o título: *Avaliação de Jogos Educacionais Digitais baseada em Perspectivas. Uma experiência através do Jogo-simulador Kimera.*

Nos trabalhos apresentados nos SBGames, as avaliações ou propostas de procedimentos para avaliação de jogos estiveram centradas, basicamente, em avaliação heurística, avaliação de usabilidade, aprendizagem, utilização de questionários e uso de métricas e escalas; o Apêndice D apresenta os trabalhos encontrados, destacando o tipo e foco da avaliação.

Assim, as percepções obtidas por meio da análise e estudo dos trabalhos encontrados nas bases de dados e no SBGames, refletem a necessidade de procedimentos que abarquem o jogo de forma mais abrangente e que possibilitem a

<sup>8</sup> Framework – normalmente está associado a sequencias de ações para a obtenção de determinados objetivos, como a avaliação.

<sup>9</sup> <http://kimera.pro.br/publicacoes>

inserção dos sujeitos, público-alvo dos jogos, de forma mais efetiva e colaborativa, durante todo o processo de desenvolvimento do jogo.

## **1.4 PARTE 2 – PRESSUPOSTOS EPISTÊMICOS COM ÊNFASE NOS DESENVOLVEDORES DE JOGOS**

A pergunta que norteia esta parte da contextualização, contribuindo para o fortalecimento da tese, é: **Quais os mecanismos utilizados pelos**



**desenvolvedores de Jogos Educacionais Digitais para a realização da avaliação dos seus jogos?** Esta questão busca verificar se as proposições, desenvolvidas na academia, estão redimensionando os fazeres e saberes da prática do desenvolvimento de jogos.

Destacamos o trabalho realizado por Machado *et al.*, (2012), o qual por meio de entrevistas com desenvolvedores sugere que há um descompasso entre o que a academia aponta como necessário para o desenvolvimento de jogos e o que a indústria, realmente, necessita. Os autores exemplificam com o *Game Design Document*<sup>10</sup> - GDD, considerado relevante para a academia que, cada vez mais explora formatos diferentes para a sua apresentação e, tido como um processo de menor importância para a indústria, o que nos faz refletir sobre a sua real necessidade e o descompasso entre a produção da academia e as necessidades do mercado.

Com o intuito de compreendermos essas contradições, elaboramos um questionário, o qual se encontra no Apêndice C, que foi enviado através de e-mail para 71 desenvolvedores dos seguintes grupos:

- Associação Brasileira dos Desenvolvedores de Jogos Digitais - ABRAGAMES<sup>11</sup>;
- Desenvolvedores finalistas do Festival de Jogos Independentes do SBGames, ano 2013 e;
- Para os finalistas do Festival de Jogos Independentes - IGF<sup>12</sup>.

<sup>10</sup> O GDD é um documento cujo objetivo é inserir as características do jogo, tanto relacionadas ao conceito do jogo quanto às características técnicas.

<sup>11</sup> ABRAGAMES - <http://www.abragames.org/> <sup>12</sup> IGF - IGF, realizado em março de 2014 em São Francisco na Califórnia. O Festival de Jogos Independentes é um importante evento que teve início em 1998 para incentivar inovação no desenvolvimento de jogos e também premiar os melhores desenvolvedores de jogos independentes. [http://www.igf.com/02finalists.html#game\\_3851](http://www.igf.com/02finalists.html#game_3851)

Em relação aos desenvolvedores do SBGames, houve dificuldade para encontrar os contatos dos responsáveis pelos jogos, pois nos sites dos projetos não havia uma opção de contato direto, sendo possível somente após cadastro ou acesso aos fóruns de discussão. Erro básico de estratégia comercial que pode afugentar as pessoas por falta de objetividade na interface do projeto, inclusive distanciar potenciais clientes. A lista dos desenvolvedores, para os quais enviamos o questionário, encontra-se no Apêndice E.

No primeiro envio dos questionários aos 71 desenvolvedores, obtivemos apenas duas respostas e ambas não faziam relação com avaliação, mas com o processo de desenvolvimento do jogo, neste caso o Scrum<sup>13</sup> e aos testes realizados pela equipe para detecção de falhas. Foi realizada uma segunda tentativa, enviando o questionário com a pergunta reformulada, enfatizando o que desejamos saber: se o jogo produzido passou por um processo de avaliação, antes de ser liberado para o mercado. Os resultados não apontaram para um processo de avaliação, mas sim para execução de testes, como mostram algumas respostas utilizando codinomes:

*"Geralmente fazemos inicialmente testes internos e em seguida com pequenos grupos de usuários. E aí repetimos o processo até o resultado ficar satisfatório" (Codinome Max, Empresário e Desenvolvedor);*

*"O [...] foi avaliado apenas durante a sua implementação através de reuniões de desenvolvimento, considerando os seus elementos conceituais, de mecânica, dinâmica e estética" (Codinome Tom, Engenheiro Mecânico e Desenvolvedor);*

*"Utilizamos a metodologia SCRUM, e fazemos reviews<sup>14</sup> frequentes das features<sup>15</sup> desenvolvidas antes de aprovar e partir para as próximas tasks<sup>16</sup>" (Codinome Gabi, Desenvolvedor)*

<sup>13</sup> SCRUM - "Scrum é uma metodologia ágil para gestão e planejamento de projetos de software" <<http://www.desenvolvimentoagil.com.br/scrum/>>

<sup>14</sup> Reviews - Revisões

<sup>15</sup> Features - Características, funções, recursos, funcionalidades.

<sup>16</sup> Tasks - No caso do Scrum pode ser definida como próxima atividade, trabalho, demanda.

Ainda para complementar esta pesquisa, realizamos algumas entrevistas com desenvolvedores independentes que estiveram presentes durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, realizada no Salvador Shopping, nos dias 13 a 19 de outubro de 2014, na cidade de Salvador/BA. As entrevistas não tiveram foco no jogo educacional, mas uma tentativa de percebermos como desenvolvedores baianos veem a avaliação no desenvolvimento dos seus jogos. Constatamos que as

equipes são ainda pequenas, normalmente compostas por programadores e designers e que o processo de avaliação é realizado por meio do *feedback* da própria equipe de desenvolvimento, de amigos e dos jogadores, neste último caso quando o jogo é liberado para teste. Em um dos casos, o Jogo Cosmopolitan, da empresa Sinergia Games<sup>17</sup>, a avaliação é realizada através de questionários pós jogo e existe a preocupação em realizar melhorias a partir das respostas dos jogadores, mas não possui uma sistematização ou foco na avaliação do jogo.

Outra empresa entrevistada, a Moovi<sup>18</sup> nos revelou interesse em avaliação e nos contou com detalhes, durante a entrevista na própria empresa, localizada no Parque Tecnológico da Bahia, como os seus jogos são desenvolvidos e avaliados, nos possibilitando informações importantes, no sentido de perceber que executam os testes solicitando que os “testadores” foquem apenas na sua área de interesse, evitando que percam tempo com outras áreas.

Realizamos as entrevistas com os desenvolvedores de jogos seguindo as orientações sugeridas por Ornellas (2011), a qual direciona o entrevistador para a condução da entrevista de forma mais produtiva. As informações resultantes das entrevistas encontram-se no Apêndice I. A seguir apresentaremos considerações acerca da contextualização da temática: Avaliação de Jogos Educacionais Digitais.

<sup>17</sup> <http://www.sinergiagames.com.br/>

<sup>18</sup> <http://mooviestudios.com.br/>

## **1.5 CONSIDERAÇÕES ACERCA DA CONTEXTUALIZAÇÃO DA TEMÁTICA**

A contextualização da temática nos permitiu uma reflexão em relação à necessidade de procedimentos de avaliação que contemplem, de forma mais ampla, o desenvolvimento do jogo educacional digital. **Essa lacuna existe e percebemos que, provavelmente, esteja relacionada com a complexidade** no desenvolvimento

de jogos. Neste sentido, os Procedimentos Analíticos a serem incorporados no processo de desenvolvimento, do jogo educacional, surgem com a finalidade de obter uma aceitação significativa pelos sujeitos que buscam ou recebem estes jogos, como possibilidades ao ensino e aprendizagem, relacionados a conteúdos inerentes ao currículo escolar.

Sabedores que os procedimentos analíticos ainda são tímidos e que as demandas da contemporaneidade não atendem a todos os aspectos de um jogo, bem como não é a nossa pretensão esgotar a temática uma vez que a experiência do jogo ocorre, diretamente, em cada indivíduo, sendo uma experiência pessoal e única, como ressalta Schell (2011), salientamos que os procedimentos analíticos auxiliam a reduzir os problemas que afastam os sujeitos do jogo. Reforçamos que existem lacunas a serem compreendidas no desenvolvimento dos jogos educacionais digitais para que estes sejam aceitos pelo seu público-alvo e, exerçam maior colaboração com os propósitos para os quais foram desenvolvidos. Um grande empenho já foi realizado à inserção do jogo digital na sala de aula. Autores como Jones (2004), Alves (2005), Prensky (2010), dentre outros, tiveram influência ao desmistificar, em especial, a relação entre violência e jogos, elevando a sua importância como fonte para o aprendizado, mas não cabe apenas atrair o aluno com um jogo cujo conteúdo educacional se apresenta de forma desconectada da diversão, com elementos gráficos que não condizem com os propósitos ou não se apresentam de forma adequada, a exemplo de alguns jogos analisados.

A Figura 1 é uma abstração que ilustra o nosso posicionamento, em uma linha de tempo, relacionada com a inserção dos jogos no ambiente escolar. Visualizamos, inicialmente, as teorias sobre a importância das brincadeiras e dos jogos, em seguida os jogos eletrônicos e a sua associação com a violência, no qual surge um esforço no sentido de desmistificar essa relação, ressaltando em seguida a importância do jogo digital nos processos de aprendizagens, **assim, esta**

**pesquisa se encontra nas possibilidades de melhoria do jogo educacional digital e na aproximação mais significativa destes jogos com o público-alvo.**



Figura 1 - Linha de tempo da Inserção do Jogo na escola

Fonte: Da autora

Ao assumirmos que o jogo educacional digital já possui aceitação no ambiente escolar e no processo de aprendizagem, a nossa preocupação está na "qualidade" destes jogos, mas é preciso definir o que se entende por qualidade para poder pensar em procedimentos que possam auxiliar na sua obtenção. Na área de Engenharia de Software, a qualidade de um projeto, segundo Pressman (2011), está relacionada às características que os projetistas especificam para o produto, existindo fatores que contribuem para a qualidade, como o atendimento às especificações de requisitos do mesmo, ou seja, o quanto o produto se aproxima do que foi previamente estabelecido para ele. Existem diversas preocupações na área de Engenharia de Software para a garantia da qualidade, a exemplo de padrões IEEE<sup>19</sup> e ISO<sup>20</sup>, Auditorias, Testes, dentre outros, que apresentam procedimentos e critérios a serem observados na indústria de software.

A qualidade é entendida, nesta tese, como um componente propulsor que permite mobilizar os sujeitos para a utilização dos jogos educacionais digitais, congregando a **tríade imersão, diversão e aprendizagem** e, neste sentido ultrapassa visões de conformidade com requisitos, sem com isso subestimá-los, mas passando a focar, principalmente, a visão e recepção dos sujeitos.

<sup>19</sup> IEEE – (Institute of Electrical and Electronics Engineers) - Instituto de Engenheiros Eletricistas e

Eletrônicos. <sup>20</sup> ISO – (International Organization for Standardization) - Organização Internacional para Padronização

Ainda em relação às dificuldades de encontrar propostas sobre avaliação exploradas, durante o desenvolvimento do jogo, presumimos que essa dificuldade

tenha como motivo as especificidades de um jogo educacional digital e, sendo assim, **propostas de avaliação elaboradas por profissionais, de forma isolada, tendem a ser parciais**, pois focam nas suas áreas de conhecimento - e isso é coerente, ou seja, se a proposta vem de um profissional da área de computação, a tendência é focar nos mecanismos de interação do jogo, na mecânica do jogo; já uma proposta da área de pedagogia poderá enfatizar elementos de aprendizagem, a exemplo da avaliação com os pré-testes e pós-testes dos jogos, os quais objetivam verificar se o aluno aprendeu um determinado conteúdo por meio do jogo. Isso pode significar que a avaliação será insuficiente e não abarcará o jogo de forma mais ampla, permitindo brechas que poderão prejudicar o jogo e a sua aceitação junto aos sujeitos.

Essas brechas são entendidas como partes ou elementos do jogo que não serão avaliados, como a trilha sonora, a caracterização dos personagens, o tempo de resposta de cada interação no jogo ou qualquer outra área que não seja contemplada na avaliação.

## **1.6 KIMERA: PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS PARA AVALIAÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS**

O acompanhamento e a participação no desenvolvimento do jogo-simulador Kimera, tornou-se fundamental para esta tese, pois vai além de uma proposta oriunda de uma contextualização técnico-científica, empirista e/ou de uma revisão de literatura à composição de critérios. A vivência e a experiência no desenvolvimento dos ciclos do jogo e das, repetidas, iterações complementou e ampliou esta proposta.

Não significa afirmar que o processo de desenvolvimento do Jogo Kimera representa um exemplo a ser seguido, e esse ponto de vista está relacionado a inúmeros problemas enfrentados durante todo o seu percurso (não cumprimento de prazos, inexperiência da equipe, relacionamentos interpessoais, falta de compromisso com o projeto por alguns integrantes, falta de critérios para as penalizações dos faltantes, insensibilidade colaborativa por alguns componentes, dentre outros), mas é preciso afirmar que esse processo controverso, se constituiu

em um solo fértil às observações, sugestões, criações, novas ideias, se tornando um

rico laboratório para todos os pesquisadores que tiveram, e têm a oportunidade de participar do projeto.

Sáímos de um estado preambular, de quase inexperiência no desenvolvimento de jogos educacionais e nos encontramos em um estágio de discussão e apresentação de propostas para a comunidade escolar, incluindo, também, desenvolvedores de jogos, o que confirma o valor da experiência através do Kimera, jogo-simulador cujo foco está no seu processo de desenvolvimento e não apenas no produto.

O Apêndice B apresenta informações sobre o jogo-simulador Kimera, contemplando as principais perguntas realizadas sobre o projeto, porém informações mais detalhadas são encontradas no seu site: kimera.pro.br.

## 1.7 ENTENDIMENTO INICIAL SOBRE AVALIAÇÃO

Apesar de apresentarmos o conceito de Avaliação, de forma mais aprofundada no Capítulo 2, nesta seção já esboçamos uma percepção sobre a temática, com base na sua contextualização, e introduzimos um entendimento do termo que será adotado nesta pesquisa.

### 1.7.1 Como a avaliação é entendida - Uma visão com base na contextualização da temática

Com base na contextualização da temática, pudemos ter um entendimento sobre Avaliação de Jogos Educacionais Digitais a partir da produção apresentada por alguns autores. A tabela 3 apresenta algumas definições que foram localizadas, agrupadas de acordo com as suas semelhanças.

Tabela 3 - Definições sobre Avaliação de Jogos Educacionais Digitais

#### CONCEITO DE AVALIAÇÃO AUTORES

Um diagnóstico ou <b>busca por barreiras</b> , <b>falhas</b> ou <b>problemas</b> que possam <b>atrapalhar o usuário</b> durante a sua	interação com o software. (CUPERSCHMID, 2008; AGUIAR, 2010; SOMMARIVA, 2012);
---	--

46

Tabela 3 - Definições sobre Avaliação de Jogos Educacionais Digitais (Continuação)

#### CONCEITO DE AVALIAÇÃO AUTORES (CREDIDIO, 2007;

Uma <b>comparação</b> em relação aos resultados esperados, ou seja, um	<b>juízo</b> em relação a determinados critérios ou padrões previamente
--	---

estabelecidos.	durante a interação do usuário com o sistema
	Fonte: Da Autora
Um processo voltado para a <b>redução de incertezas e riscos</b> e nesse processo está investigação sobre os problemas que podem existir entre o design do jogo e o seu objetivo.	CUPERSCHMID, 2008; KOCHANSKI, 2009; CHEIRAN, 2013); VENTURELLI (2013);
A análise e <b>comparação</b> do progresso atual ou resultados atuais com os resultados anteriores, com foco na melhoria ou em uma nova decisão;	CHEN (2004)
A avaliação orienta para um <b>juízo de valor</b> sobre a qualidade do produto bem como a <b>identificação de problemas</b>	FURTADO, GOMES e GUIMARÃES (2012)

Todos os pressupostos delineados e sintetizados na Tabela 3 são pertinentes e valiosos à aproximação do jogo educacional com os sujeitos, uma vez que buscam a qualidade do jogo no sentido de minimizar barreiras que produzem obstáculos à sua interação. Mas no nosso entendimento a avaliação está pautada em um **processo** que demanda ser **colaborativo e multirreferencial**.

### 1.8 BASES À DEFINIÇÃO DE AVALIAÇÃO NESTA TESE

A base da avaliação do jogo educacional digital, foco desta tese, está pautada na **Multirreferencialidade**, (Capítulo seguinte), amparada pelas convicções em perspectivas. Assumimos assim, que não cabe mais uma visão unidirecional para os processos de avaliação. É preciso conceber Procedimentos Analíticos mais amplos e, acreditamos que uma proposta baseada por múltiplos olhares, presentes na concepção da multirreferencialidade, nos auxiliará na concepção de jogos, mais adequados às expectativas dos sujeitos. Isso não significa o abandono das visões monorreferenciais, ao contrário, a intenção é harmonizar o entrelaçamento destas

visões a um trabalho **Colaborativo** e sistematizado. Aqui, a abordagem Multirreferencial será inspirada na definição de Ardoino (1998):



A abordagem multirreferencial propõe-se a uma **leitura plural** de seus objetos (práticos ou teóricos), sob **diferentes pontos de vista**, que implicam tanto visões específicas quanto linguagens apropriadas às descrições exigidas, em função de sistemas de referências distintos, considerados, reconhecidos explicitamente como não-redutíveis uns aos outros, ou seja, heterogêneos (p.24).

Já a **colaboração** pressupõe responsabilidades individuais e coletivas, que interagem, criando um ambiente de construção em grupos interdependentes, no qual o trabalho individual é parte do todo e que, somando experiências agregam novos saberes. Lucero (2003) destaca a interdependência como o elemento central do trabalho colaborativo, ressaltando a necessidade da sua positividade refletida na confiança que o grupo deve depositar em cada componente e no estabelecimento das regras de colaboração. No projeto Kimera, a visão da colaboração interdependente é somada aos elementos fundantes da dinâmica colaborativa, trazidos pelo GEOTEC e destacados a seguir:

Uma dinâmica colaborativa possibilita explorar dois elementos fundantes: o primeiro funde-se **na prática**, em que a proposta visualiza situações transformadoras nos espaços e conteúdos de sala de aula e, o segundo consiste em **refletir e aprofundar conhecimentos** e saberes acerca do objeto de estudo em discussão. (ANDRADE *et al.*, 2012, p. 81).

Embora a colaboração presuma um trabalho coletivo, existindo a interdependência dos sujeitos do projeto Kimera, essa produção também é individual, pois mesmo que receba influências para a sua concepção, ela constitui e é constituída pelos sujeitos. Essas referências não redutíveis nos faz compreender a existência de possibilidades para diferentes trabalhos de pesquisa, dos mestrados, iniciação científica e doutorado que, dentro da singularidade do coletivo, apresentam as suas individualidades e suas especificidades.

Apesar da proposta de Procedimentos Analíticos para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais não se limitar ao ambiente de desenvolvimento acadêmico, ressaltamos que neste caso, essa colaboração se diferencia de ambientes empresariais, pelo fato do indivíduo sentir desejo e necessidade de participar das dinâmicas para obter seu sucesso pessoal, único, diferente da tensão da empresa que, mesmo sem a colaboração, o indivíduo pode ser premiado ou permanecer no projeto.

de forma individual e também coletiva. Sabedores que a ausência de colaboração pode ocasionar prejuízos como a eliminação do participante do projeto e, que articular a colaboração em um grupo, nem sempre é uma tarefa simples, faz-se necessária a inserção de um mediador com habilidades de “timoneiro<sup>21</sup>” para atuar com rigor no andamento do projeto, tanto no ambiente acadêmico quanto no ambiente empresarial.

Essa preocupação centrada na necessidade da colaboração durante o desenvolvimento do jogo Kimera, fez surgir a metáfora do "Jogo do Jogo<sup>22</sup>", como possibilidade de transformação do processo de desenvolvimento do Kimera em um jogo, com regras, pontuações e *Game Over*<sup>23</sup> àqueles integrantes que permanecem no projeto sem, efetivamente, colaborar. Um processo que está além do software e que pode ser utilizado em benefício à melhoria do seu processo de desenvolvimento.

## 1.9 RESUMO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou os procedimentos adotados para realização da contextualização da temática Avaliação de Jogos Educacionais Digitais, de forma dialética e vivenciada, bem como os resultados percebidos sobre como a avaliação é realizada por pesquisadores e desenvolvedores de jogos digitais. A contextualização nos permitiu reconhecer a existência de uma lacuna no processo de desenvolvimento de jogos, relacionada à avaliação dos mesmos, a qual pode ser atenuada com procedimentos avaliativos, propostos nesta pesquisa. Também foi possível perceber como o conceito de avaliação de jogos é entendido pelos pesquisadores e desenvolvedores e, que apesar das divergências, assumem uma postura focalizada à melhoria do jogo, o que nos permitiu uma introdução às bases teóricas para definição sobre avaliação entendida nesta tese, cujo foco está no jogo educacional digital e no seu processo colaborativo e multirreferencial, independente do modelo adotado e do ambiente em que é desenvolvido.

<sup>21</sup> Timoneiro – aquele que controla o rumo da embarcação. <sup>22</sup> "Kimera o jogo do jogo" - Está relacionado à elaboração do jogo por meio das práticas empreendidas na articulação entre alunos e pesquisadores do projeto Kimera. (REZENDE *et. al.*, 2015)

<sup>23</sup> *Game Over* - significa que o jogo acabou. "É o fim!"

desenvolvimento do jogo-simulador Kimera para a elaboração e concepção dos Procedimentos Analíticos, experiência que confirma que a feitura de um jogo vai além das revisões de literatura e de definições de critérios a serem observados e seguidos, mas exigem um aprofundamento epistêmico, metodológico, multirreferencial e colaborativo.

49

# Capítulo 2

## OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS À CONSTRUÇÃO DOS PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS PARA AVALIAÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS

50

### 2. OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS PARA A CONSTRUÇÃO DOS PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS PARA AVALIAÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS

Na Contextualização do capítulo anterior, pudemos perceber como o processo de avaliação, de jogos digitais, é entendido por pesquisadores e desenvolvedores de jogos. Compreendemos como as avaliações são realizadas, o que nos permitiu entender a existência de uma lacuna relacionada à avaliação de Jogos educacionais digitais, confirmando haver espaço para realização desta pesquisa, bem como, apresentamos, brevemente, o entendimento sobre Multirreferencialidade e sua importância nessa proposta. Este capítulo traz, principalmente, o entendimento da tríade: **Avaliação, Jogos Educacionais Digitais e Procedimentos Analíticos**. Com esta pretensão, apresentamos uma visão acerca dos conceitos implicados na constituição desses Procedimentos, da Multirreferencialidade e da Colaboração, delineando, também, a definição de outros conceitos necessários a essa pesquisa.

#### 2.1 O JOGO EDUCACIONAL E A COMPLEXIDADE PARA ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Definições gerais sobre jogos digitais podem ser encontradas em Crawford

(1982), Schuytema (2008), Ranhel (2009), Schell (2011), dentre outros autores. Para compreender as definições traçadas por esses autores, é preciso associar a relevância do meio que estamos tratando - **meio digital**, que pode ser aproveitado para criar uma experiência, ao mesmo tempo lúdica, divertida e significativa para o aprendizado. Salen e Zimmerman (2012) apontam quatro características que, apesar de aparecerem em outros tipos de jogos, são mais enfatizadas nos jogos digitais e, se fazem importantes para o desenvolvimento dos mesmos:

- **Interatividade imediata, porém restrita** - os jogos digitais podem oferecer um *feedback* imediato e interativo;
- **Manipulação das informações** - os jogos digitais fazem uso adequado dos dados e são capazes de armazenar diversos tipos de mídia, a exemplo de imagens, sons, vídeos, textos, entre outras;
- **Sistemas complexos e automatizados** - a automatização pode facilitar a disputa em jogos digitais mais complexos;

51

- **Rede de comunicação** - o meio digital on-line pode facilitar a comunicação entre os jogadores.

Embora os jogos, de alguma forma, possam ser utilizados como recursos educacionais<sup>1</sup>, pois o sujeito sempre aprende algum conteúdo ou estimula determinada habilidade cognitiva ao jogar e, o desenvolvimento motor através do uso dos controles e das ferramentas computacionais, que Alves corrobora ao afirmar que:

[...] independentemente se o conteúdo que ele traz é violento ou não, são caracterizados por fornecerem um problema para ser resolvido. Mesmo quando ele tem um conteúdo violento, o jogo exige do jogador que ele tenha determinadas estratégias e habilidades cognitivas para solucionar aquele problema. Então, no momento em que o jogador precisa parar para estabelecer determinadas estratégias, métodos; pensar quais são os objetivos a curto, médio e longo prazo; o que é necessário fazer para solucionar aquele problema, enfim, ele está estimulando habilidades cognitivas. Por conta disso acredito que esse jogo, independente do conteúdo, pode constituir um espaço de aprendizagem (2012).

Apesar de concordarmos com a afirmação da autora, nesta pesquisa definimos como **Jogo Educacional Digital** aquele desenvolvido com propósitos ao atendimento de um conteúdo pedagógico, com a finalidade de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e no desenvolvimento de habilidades cognitivas, inserido no ambiente computacional, digital. Jogos como os desenvolvidos na Universidade

do Estado da Bahia - UNEB, através do grupo de Pesquisa Comunidades Virtuais, coordenado pela Professora Dra. Lynn Alves, a exemplo do jogo 2 de Julho - Tower Defense<sup>2</sup>, que traz a importância da data 2 de Julho para a Independência da Bahia e história do Brasil e, outro arquétipo é o Kimera, um jogo-simulador que aborda noções cartográficas (natureza, paisagem, lugar, cidade, imaginário, ludicidade, entre outros) e que compõe parte desta pesquisa.

**A complexidade de um Jogo Educacional Digital**, desenvolvido para o atendimento de conteúdos pedagógicos, como já foi definido anteriormente, nos faz acreditar na dificuldade de apresentação de um procedimento único de avaliação, que contemple a abrangência de um jogo. Encontramos trabalhos sobre avaliação, que focam apenas em uma seção do jogo, destacando avaliação de interface, avaliação de aprendizagem, avaliação de jogabilidade, dentre outras, as quais são válidas e contribuem para a melhoria dos jogos, mas somos conscientes que estão

<sup>1</sup> Nesta tese Jogos Educacionais e Jogos Educativos tem o mesmo significado. <sup>2</sup> 2 de julho - Tower Defense e vários outros jogos desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa Comunidades Virtuais podem ser encontrados no site: [http://comunidadesvirtuais.pro.br/wp\\_cv/](http://comunidadesvirtuais.pro.br/wp_cv/)

direcionadas para uma determinada seção do jogo ou aplicadas em algumas seções dos mesmos, deixando de avaliar as demais partes, não contempladas na proposta. A criação de critérios a serem observados em um jogo auxilia na sua melhoria, na criação de protótipos mais adaptados ao contexto, mas não são suficientes à abrangência do jogo, pois seria necessária a definição de uma infinidade de critérios a serem observados os quais mudariam de acordo com as especificidades do jogo. Assim, surge, como proposta desse trabalho, a ideia de uma avaliação com um olhar multirreferencial e colaborativo, considerando e explorando critérios importantes da literatura, em especial de autores brasileiros e alguns internacionais.

## 2.2 MULTIRREFERENCIALIDADE NA AVALIAÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS

O conceito de Multirreferencialidade é uma abordagem proposta e apresentada pelo professor francês Jacques Ardoino e seus colaboradores, que busca a explicação dos objetos sob diferentes pontos de vista e linguagens, caracterizando-os pela pluralidade e heterogeneidade do conhecimento. O autor assume a complexidade da realidade questionada, mas enfatiza que a

**complexidade não está no objeto estudado e, sim no olhar e na hipótese que cada pesquisador** cria sobre o objeto. “A complexidade não deve, portanto, ser concebida como uma característica ou uma propriedade que certos objetos possuem por natureza e outros não, [...] mas uma hipótese que o pesquisador elabora a respeito do objeto” (ARDOINO, 1998, p. 36). Na visão multirreferencial, a complexidade do objeto permitirá o uso de metodologias adaptadas e instituintes, sem descartar as abordagens clássicas.

Multirreferencialidade é uma pluralidade de olhares dirigidos a uma realidade e, em segundo lugar, uma pluralidade de linguagens para traduzir esta mesma realidade e os olhares dirigidos a ela. O que sublinha a necessidade da linguagem correspondente para dar conta das especificidades desses olhares (ARDOINO, 1998, p.205).

É a partir desse contexto que nos apoiamos na abordagem Multirreferencial e assumimos a complexidade do/no jogo, educacional digital, carente de objetos de avaliações que contemplam múltiplos olhares à interpretação de sua abrangência, do seu ambiente, considerando o que já foi instituído e argumentado pela literatura. Vale ressaltar que não se trata de prover representações de papéis para cada olhar, mas contemplar a avaliação com o “sujeito do olhar”, significa dizer que ao

53

disponibilizarmos o jogo para ser avaliado sob a visão, por exemplo, do Designer, precisaremos do próprio Designer ao invés de alguém que o represente. O avaliador genuíno possui habilidades, aptidões e uma vivência que estão inerentes às especificidades suscitadas pelo olhar e, nem sempre presentes em uma simulação de papel.

A noção de complexidade, explorada por Ardoino, está pautada na teoria da Complexidade apresentada por Edgar Morin sobre a nossa incapacidade em definir de maneira simples e clara as nossas ideias. O autor define o complexo como:

[...] aquilo que não pode resumir-se em uma palavra-chave, aquilo que não pode reduzir-se a uma lei ou a uma ideia simples. [...] a complexidade não seria algo definível de maneira simples [...] não se poderia fazer da complexidade algo que se definisse de modo simples e ocupasse o lugar da simplicidade. A complexidade é uma palavra-problema e não uma palavra solução. (MORIN, 1990, p.21 - p.22).

Essa visão de complexidade, foi o que nos proporcionou o entendimento da impossibilidade de criação de uma metodologia de avaliação que tivesse como base apenas critérios, como era o propósito inicial desta pesquisa. Um entendimento simplista que aos poucos foi se ampliando à medida que o Jogo Educacional Digital

foi se revelando como um objeto complexo, cuja criação e levantamento de critérios não conseguiriam abarcar sua amplitude. Esse contexto foi questionado pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Lynn Alves, na qualificação deste trabalho ao questionar:

"Como é que você vai criar uma Metodologia<sup>3</sup> para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais se os jogos possuem tipologias diferentes?" (7 de out. de 2013).

Esse questionamento reforça a necessidade de construção de outra forma de avaliação, para além de critérios. Outro fator que colabora e reforça esse entendimento são os trabalhos de pesquisa encontrados que focam em uma determinada área do jogo para realização da avaliação e, não propostas que abarcassem o jogo de forma mais completa, abrangendo sua totalidade. Isso nos remeteu às discussões sobre complexidade, enfatizada por Morin (2005), ao destacar que: "[...] o conhecimento completo é impossível: um dos axiomas da complexidade é a impossibilidade, mesmo em teoria, de uma onisciência (p.7)". Significa dizer que não é pretensão tratar de procedimentos, aqui apresentados, que contemplem avaliar a totalidade do jogo, isto seria ingênuo, pois esperamos que os

<sup>3</sup>A ideia inicial desta pesquisa era a criação de uma Metodologia de Avaliação de Jogos Educacionais Digitais, mas modificado para Procedimentos Analíticos para avaliação de Jogos Educacionais Digitais em decorrência das leituras e amadurecimento da Pesquisa.

54

mesmos sirvam a uma maior aproximação com os sujeitos, foco do seu desenvolvimento.

Neste caso, o olhar multirreferencial, para avaliação, ainda nos inquieta, necessitando de sistematização através de procedimentos para que tenhamos resultados adequados ao esperado. Além disso, é preciso atentar para a gestão do trabalho baseado na Multirreferencialidade, atrelado ao conceito de Avaliação de Jogos Educacionais Digitais. A gestão deve se preocupar com as traduções das várias linguagens, provenientes e diferentes visões, para que haja um entendimento amplo pelos avaliadores. Outra preocupação é evitar a prevalência de um olhar decorrente de fatores como hierarquia de componentes do grupo, desinibição no falar, excesso de confiança, dentre outros, que podem levar à sobreposição de olhares que estejam mais alinhados com o objeto em análise e, conseqüentemente, prejudicar a avaliação.

Como exemplo destacamos uma das situações ocorridas com o jogo simulador Kimera, quando houve a contratação de um segundo designer<sup>4</sup> para dar continuidade à construção das *Cinematics* (pequenas animações de um a dois

minutos, com o objetivo de explicar partes do roteiro), os resultados apresentados pelo profissional divergiram absurdamente, do traçado do desenho produzido pela equipe anterior. O grupo se reuniu e formamos uma equipe de avaliadores, considerando as visões: Designers; Pedagogos; Artistas e; Programadores. Os designers, por serem alunos iniciantes e possuírem pouca experiência mercadológica, defendiam que as diferenças deveriam existir, sob o argumento de que cada designer tem a sua identidade que se revela no desenho e, por isso, as peças deveriam ser aceitas. É verdade que cada artista tem a sua identidade, o seu traço, que o diferencia dos demais, mas não se tratava de uma criação e sim de uma continuidade de elementos que compunham o mesmo jogo, o que inviabiliza a exposição excessiva de uma nova identidade, deixando essa percepção apenas para os especialistas na área.

Esse exemplo demonstra a necessidade da Gestão do grupo e, sobretudo, da colaboração no processo de avaliação, por meio dos múltiplos olhares, denotando que o olhar Multirreferencial não deve ser visto de forma totalmente

<sup>4</sup> A principal designer que havia iniciado os desenhos foi contemplada no projeto Ciência sem Fronteiras (<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/>), precisando se ausentar do projeto por um ano, para realização do intercâmbio nos Estados Unidos.

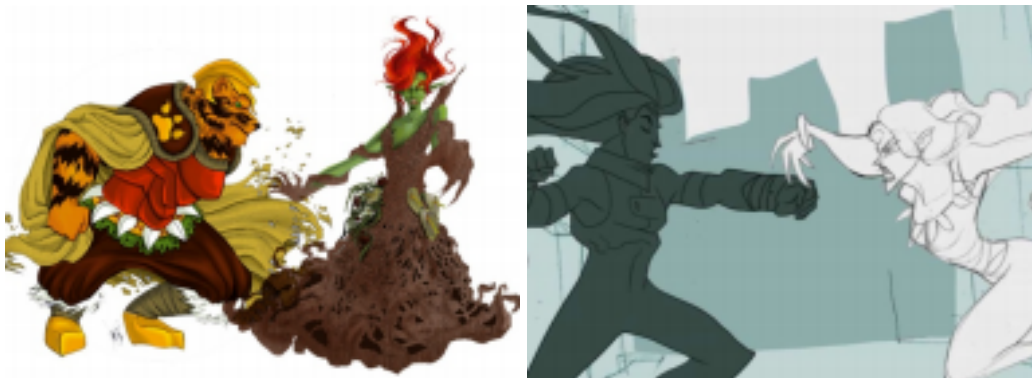
isolada, pois apesar de ser individual, o processo de avaliação é colaborativo e passível de influências retornadas através das experiências mais profícuas dos sujeitos. São procedimentos que exigem diálogos, reflexões e consensos à contribuição da avaliação e de resultados mais próximos do projeto e da proposta de um Jogo Educacional.

As Figuras 2, 3 e 4 apresentam, à esquerda, os desenhos originais de personagens e, à direita, os desenhos que foram produzidos, excessivamente destoantes do conceito inicial e das características dos personagens. São várias diferenças observadas: aparência, idade, formato do rosto, cabelos, cores, traços, linhas, fisionomia, entre outras inúmeras divergências que geraram frustração ao grupo e aos partícipes da escola.





Figura 2 - À esquerda os personagens Luka e Belle na sua concepção inicial e à direita os novos desenhos distantes da concepção proposta.



À esquerda os personagens Tilion e Dríade na sua concepção inicial e à direita os novos esboços distantes da concepção original.

Figura 3 -

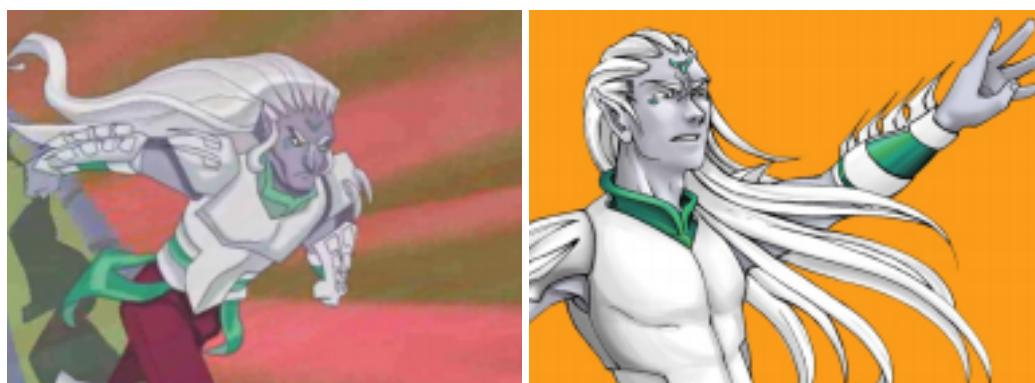


Figura 4 - À esquerda os personagens Dórem inicial e à direita os novos esboços destoantes da concepção original, com a aparência de idade superior ao do personagem.

No caso específico dos desenhos, foi realizada uma seleção de desenhistas em 2015, para continuação e reelaboração das *cinematics*, uma seleção que contou com a análise da proximidade do traço de cada candidato em relação ao que já havia sido elaborado, um elemento importante não planejado anteriormente, pela gestão do projeto, em relação às substituições e a rotatividade das equipes

relacionadas aos trabalhos artísticos.

Percebemos que a avaliação realizada com base nos múltiplos olhares, apresentou diferentes leituras, pontos de vistas diversos e a desaprovação de uma produção destoante do esperado, pois causou desconforto visual, confusão icônica, ausência de padronização, dentre outros fatores que refletem na composição e harmonia gráfica de um jogo. Neste tipo de avaliação podemos e devemos ter pontos de vistas diferentes, mas que sejam consensuais e, neste sentido, reforçamos a existência do diálogo, do afastamento de idiossincrasias, da colaboração e da gestão do processo, atuando com mecanismos que possam minimizar a aceitação de leituras equivocadas durante o desenvolvimento do jogo o que pode ser evitado se garantirmos o cerceamento de critérios e aspectos avaliativos.

Neste sentido, apresentaremos a abordagem baseada em Perspectivas, utilizada nesta pesquisa, atrelando a multirreferencialidade na composição dos Procedimentos Analíticos para Avaliação em Jogos Educacionais Digitais.

57

### 2.3 AVALIAÇÃO BASEADA EM PERSPECTIVAS: FASE INICIAL

A ideia da Avaliação baseada em Perspectivas (*Perspective Based Reading - PBR*) surge com Forrest Shull na Universidade de Maryland<sup>5</sup>, nos Estados Unidos em 1998. Shull (1998) propõe, em sua tese, uma técnica de leitura<sup>6</sup> para detectar problemas nos Documentos de Requisitos<sup>7</sup> de Softwares escritos em linguagem natural, no caso do autor, em inglês. A ideia inicial era propor cenários para que os componentes da equipe, ao realizar a revisão pudessem efetuar a leitura dos documentos sob um determinado ponto de vista, por exemplo: sob o ponto de vista do usuário. O componente da equipe **assumiria a visão do usuário**, focando em pontos inerentes a este sujeito, com isso, considerou que com a atenção focada em um determinado ponto, a junção das perspectivas poderia ocasionar uma cobertura mais ampla para o documento e, conseqüentemente, encontraria maior número de problemas. Os cenários, uma espécie de guia para conduzir a postura do avaliador, seriam importantes para a obtenção do foco no processo de leitura, instruindo os avaliadores como proceder para a realização da avaliação.

A origem da Leitura Baseada em Perspectivas foi focada na descoberta de defeitos<sup>8</sup> nos Documentos de Requisitos de Software, por entender que estes

quando avaliados, coerentemente, poderiam gerar problemas que seriam de difícil solução se identificados em fases mais adiantadas do produto, contribuindo, nos aspectos econômicos, técnicos, qualitativos, humanos, entre outros, constituintes do projeto. Shull (2000) define a Leitura Baseada em Perspectivas como:

[...] um conjunto de procedimentos que pode ajudar desenvolvedores a resolverem problemas de requisitos de software. Na técnica de leitura baseada em perspectiva, os revisores focam em interesses específicos no documento, como designers ou testadores, para verificar a qualidade da especificação dos requisitos. (SHULL, 2000, tradução nossa).

<sup>5</sup> University of Maryland - <http://www.umd.edu/> <sup>6</sup> Chama-se de técnica de leitura de software por se parecer com o processo de entendimento quando se faz a leitura de um texto, neste caso a leitura do software.

<sup>7</sup> É um documento que apresenta as funcionalidades do sistema bem como o nível de qualidade que se espera do produto. Por se tratar de um documento que pode ser lido por diversos profissionais, a sua linguagem deve ser de fácil entendimento.

<sup>8</sup> Apesar de considerarmos, nesta tese, as palavras “defeitos”, “problemas” e “falhas” como elementos que provocam dificuldades e são prejudiciais à jogabilidade, no caso específico da Leitura Baseada em Perspectiva, quando trazida por Shull (1998), faz-se necessário reportar-se à palavra “defeito” como entendida na Engenharia de Software. O padrão IEEE número 610.12 define “defeito” (*fault*) como: passo, processo ou definição de dados incorretos em um programa de computador, por exemplo, uma instrução ou comando escrito de forma incorreta. Os defeitos podem gerar erros, mas também podem permanecer em um sistema sem nunca ser executado, ou seja, sem ser percebido.

58

A Leitura Baseada em Perspectivas, como sugerida por Shull (2000), é realizada baseando-se na elaboração de questionamentos sobre possíveis problemas que poderão surgir no documento e, em seguida, a equipe poderá encontrar respostas capazes de sanar tais limitações. A elaboração das perguntas e as possíveis elucidações são realizadas pelos sujeitos que assumem a perspectiva de avaliação. Um exemplo de procedimento elaborado à perspectiva do “testador”, com o objetivo de verificar se o documento apresenta possibilidades de realização de teste ou se existem informações suficientes para a concepção dos planos de teste, é apresentado por Shull (2000), bem como algumas perguntas iniciais para a perspectiva. O autor aponta como um dos pontos fracos da técnica, o fato dos indivíduos mais experientes abandonarem os procedimentos propostos e, optar por uma leitura/avaliação baseada em sua própria experiência.

A Leitura Baseada em Perspectiva foi testada e comparada com outras técnicas, como mostra uma revisão sistemática realizada por Mafrá e Travassos (2005). A revisão apresenta uma lista de 19 trabalhos que utilizaram a Leitura Baseada em Perspectivas comparando-a com outras técnicas. Os resultados dos

trabalhos apontaram à sua superioridade em encontrar maior número de defeitos nos documentos de requisitos, quando comparados com os resultados de outras técnicas utilizadas com a mesma finalidade.

Apesar da técnica de leitura, baseada em perspectivas, ter sido usada em diversos experimentos de avaliação de software, desconhecemos seu uso na área de jogos, especialmente ao tratarmos jogos educacionais digitais. Efetuamos uma constatação através de buscas em bases de dados de pesquisas e através das arguições de Shull (2011), o qual declarou desconhecer a sua aplicação na área de jogos, demonstrando interesse nos deslocamentos e rumos que essa abordagem possa sugerir à área, ainda latente, carente de métodos e de procedimentos que possam auxiliar na sua avaliação. Já havíamos utilizado a técnica baseada em perspectivas em 2006 para testar e aperfeiçoar um pacote de laboratório para melhoria de ferramentas de Mineração Visual de Dados, a descrição completa da proposta pode ser encontrada em Dias *et al.* (2006)<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Realizamos um Estudo de Caso comparando a Avaliação baseada em Perspectivas com a Avaliação Heurísticas. Os resultados apontaram a superioridade da Avaliação Baseada em Perspectivas em relação à eficácia na detecção de problemas no contexto de ferramentas de Mineração Visual de Dados, sob o ponto de vista do Especialista na análise dos dados, Domínio dos dados e Especialista na avaliação de interfaces.

Com a motivação e o conhecimento das características da técnica de Leitura Baseada em Perspectivas, considerando seu deslocamento inédito para a área de avaliação de jogos educacionais digitais, bem como por cogitar como uma proposta adequada à composição dos Procedimentos Analíticos para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais, elaboramos um artigo e apresentamos no XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - SBGames, realizado em São Paulo, no ano de 2013, considerado como um importante evento da área de jogos no país. O trabalho apresentado constitui essa pesquisa e, também, se firma como registro do que estamos desenvolvendo e pesquisando, já apresentando alguns resultados como a indicação de perspectivas para avaliação de jogos, conceitos sobre Jogos Educacionais Digitais, dentre outros.

Na comunicação apresentada neste evento, propusemos a divisão do jogo em quatro perspectivas de avaliação, sugestão para gestão do projeto, que pode ser ampliada ou reduzida, dependendo de fatores como custos do projeto, pessoal disponível e, tempo para avaliação. As perspectivas cogitadas, inicialmente, foram

inspiradas de forma particular sobre a dimensão do jogo educacional, envolvendo duas grandes áreas: o jogo no contexto da Engenharia de Software com os seus mecanismos de interação, mensagens audiovisuais e; o jogo no contexto Educacional, com a necessidade proeminente de análise do conteúdo pedagógico e sua relação potencial com os processos de aprendizado, considerando as peculiaridades conceituais do mesmo. As perspectivas propostas na comunicação, para o jogo Kimera, foram: a) especialista na área do conhecimento pedagógico; b) sujeitos para os quais o jogo é desenvolvido; c) especialista em Jogos (tem experiência e gosta de jogar) e; d) empreendedor na área de Jogos Comerciais.

**a) Especialista na área do conhecimento pedagógico** - No caso do jogo simulador Kimera, o foco está centrado na Educação Cartográfica, assim, faz-se necessário a presença de profissionais, especialistas como geógrafos, que possam avaliar se as questões pedagógicas relacionadas ao conteúdo proposto são potencializadas no jogo e direcionadas ao seu entendimento. No caso do Jogo Educacional Digital, é justamente esta perspectiva que, de alguma forma torna os procedimentos adaptáveis a qualquer jogo educacional, os quais sempre focam um determinado conteúdo pedagógico. Esta perspectiva pode ser modificada de acordo com o conteúdo pedagógico do jogo, pois há necessidade de agregar especialista com domínio do conteúdo pedagógico em voga;

60

**b) Sujeitos (público-alvo)** - O envolvimento do público-alvo durante o desenvolvimento do jogo é sempre uma tarefa complexa, dispendiosa e, também, a aceitação de responsabilidades pessoais e profissionais, mas um desafio fornecedor de pistas que agregam benefícios aos projetos. No caso do Kimera, cujo público alvo é composto por alunos da Rede Pública de Ensino dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I, foram utilizadas atividades e estratégias com o objetivo de obter *feedbacks* destes sujeitos; (apresentados no Capítulo 5) e que poderão ser (re)ajustados para outros jogos.

**c) Especialista em Jogos (tem experiência e gosta de jogar)** - O que vemos é uma parte fundamental do que sabemos e, o alfabetismo visual pode auxiliar a equipe a visualizar o que está implícito e subliminar e, saber o que sabemos DONDIS (2000, p.27). Exemplos de alfabetismos visuais são apresentados na Figura 5, comuns nos meios digitais.



Figura 5 - Exemplo de imagens que já possuem Alfabetismo Visual nos meios digitais Fonte: Organizado pela autora

O alfabetismo<sup>10</sup> visual traduz, de forma rápida, o significado do objeto em questão e, assim também é no jogo, no qual gírias, ícones, sons, e outros itens são transformados em mensagens visuais ou sonoras, conhecidas pelo público habituado a jogar. A presença deste especialista tem como objetivo coibir os equívocos das mensagens visuais ou sonoras que podem afetar a jogabilidade e desestimular o jogador.

**d) Empreendedor na área de Jogos Comerciais** – Hoje o mercado conta com jogos que abordam conteúdos pedagógicos ou temáticas curriculares, muitos destes são desenvolvidos em ambientes acadêmicos, geridos por profissionais de excelência (pesquisadores, mestres, doutores, alunos graduandos importantes para a área de desenvolvimento de jogos, alocados em áreas como Design, Pedagogia,

<sup>10</sup> Esse Alfabetismo não está atrelado a teorias da educação como em: FERREIRO, Emilia; TEBEROSKY, Ana. Psicogênese da língua escrita. Tradução de Diana M. Linchestein et al. Porto Alegre: Artes Médicas. (1985), mas a um processo de reconhecimento de imagens assumidas como padrão para determinadas atividades.

Computação, dentre outras) e mesmo assim, algumas questões importantes são despercebidas e, acabam afastando o jogo do seu público-alvo. Em alguns casos a forma como o conteúdo pedagógico é inserido no jogo, prejudica a jogabilidade e, em outras situações acabam frustrando as expectativas do que a criança ou adolescente espera encontrar quando interage com o jogo.

Os Procedimentos Analíticos que se delineiam nesta proposta, não foram pensados, exclusivamente, para projetos desenvolvidos em instituições de ensino, como Universidades ou Centros de Pesquisa, mas intencionadas, também, para ambientes comerciais. Uma visão empreendedora, da área de jogos, é importante para os desenvolvedores e, não se trata de ressaltar a supremacia do jogo comercial, mas não podemos negar o êxito de muitos jogos desse segmento com jovens e adultos. Faz-se necessário contemplar o diferencial que estes jogos

possuem, no sentido de se apresentarem atraentes para o seu uso, mesmo que temporariamente.

O Empreendedor na área de jogos comerciais objetiva avaliar o distanciamento que o Jogo Educacional possui daqueles que, de alguma forma, possuem aceitação no mercado. É uma visão comercial, que está vigilante à linguagem empregada, ao direcionamento para o público-alvo, que observa se o conteúdo pedagógico, presente na dinâmica do jogo, está ou não atrapalhando a jogabilidade, entre outros questionamentos e preocupações. Esta visão se diferencia dos usuários de jogos, uma vez que se trata do olhar de um profissional do mercado de entretenimento.

A Figura 6 apresenta as quatro perspectivas para avaliação do jogo, mas cada uma pode ser dividida de acordo com as condições suportadas pela equipe encarregada da avaliação, pois tempo e investimento interferem no fracionamento e/ou desmembramento de cada uma das perspectivas.

62

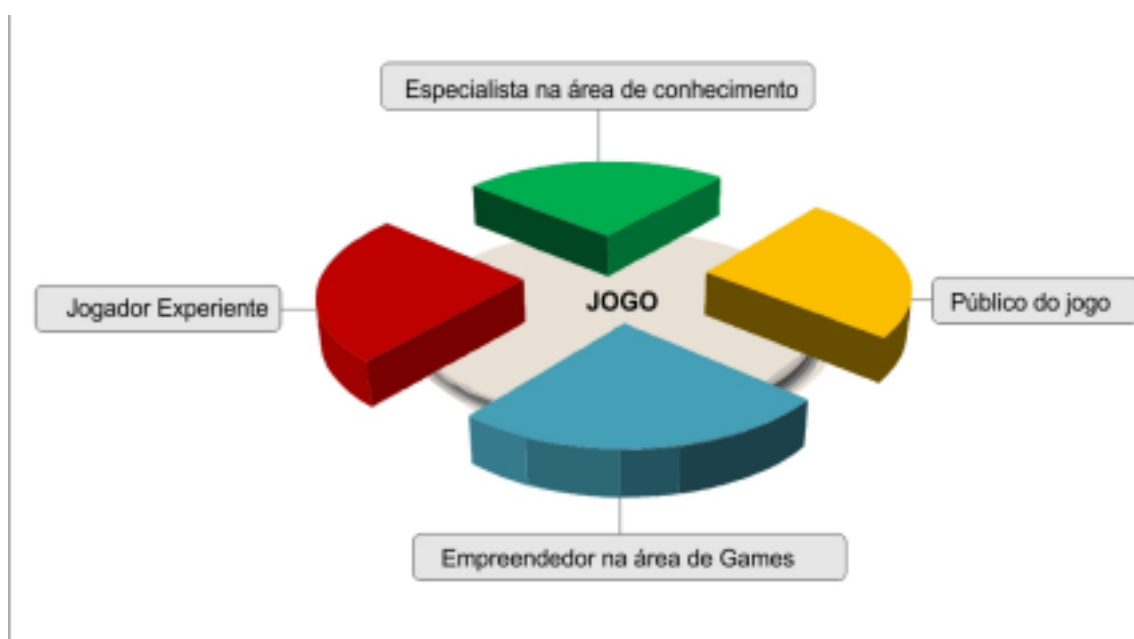


Figura 6 - Olhar do jogo nas quatro Perspectivas sugeridas  
Fonte: Da autora

Em relação à divisão do jogo em perspectivas, trazemos um argumento para os escritos de Andre (1983), que embora escrito à "Análise de Conteúdo", nos conduz às reflexões: estamos tentando abarcar o todo a partir das suas partes, quando dividimos o jogo em perspectivas de avaliação, ou quando lançamos um olhar multirreferencial para a avaliação?. Para a autora é uma visão limitada da

realidade e corroboramos com essa visão, em especial, por percebermos o jogo como um objeto complexo, carente de avaliações mais abrangentes, mas responder esses argumentos é importante, durante este percurso, para conscientização do que estamos propondo em relação aos aspectos já discutidos. Para André,

[...] ao proporem o estudo do fenômeno através de sua decomposição em partes - as categorias - sugerindo que se force o enquadramento de toda a informação nestas partes, eles demonstram uma visão limitada da realidade, isto é, de que o estudo das dimensões isoladas do fenômeno pode levar ao conhecimento do todo. A essa visão da realidade pode se contrapor outra visão, a de que os fenômenos apresentam uma multiplicidade de perspectivas que interagem num todo complexo e que é preciso, pois levar em conta essas múltiplas dimensões e sua interação, para se poder estender mais completamente os fenômenos (1983).

Essa citação reforça o nosso direcionamento para uma avaliação baseada na multiplicidade de olhares, pois não se trata de uma mera divisão do jogo em segmentos de avaliação. Cada olhar lançado à avaliação do jogo transcende a abrangência que lhe foi delimitada, pois quando jogamos, temos a experiência de avaliar o jogo de forma abrangente, mesmo que seja de forma implícita, e

63

sinalizamos a nossa opinião em relação a diversos componentes, como: interface, áudio, velocidade, entre outras; o mesmo acontece quando realizamos uma Avaliação Baseada em Perspectiva, a diferença é que nos concentramos na área de nossa especialização.

As visões ou perspectivas pensadas para avaliação de jogos educacionais digitais podem ter diversas subdivisões, o olhar do Designer, por exemplo, pode ser dividido em várias especializações, como: especialista em mapas, interfaces, acessibilidade, entre outros. São possibilidades de olhares que torna essa proposta, além de instituinte, possuidora de flexibilidade ao se adequar às necessidades e condições do projeto. Essa multiplicidade dirigida à avaliação e gerência em colaboração, concebe maior efetividade de aproximação com o público-alvo do jogo.

## 2.4 A OPÇÃO PELO OLHAR MULTIRREFERENCIAL

Por perceber as semelhanças entre a Avaliação Baseada em Perspectivas e as possibilidades da Avaliação Baseada no Olhar Multirreferencial, uma vez que ambos podem trabalhar com a multiplicidade de olhares destinados ao objeto, optamos por trabalhar com a Multirreferencialidade, um conceito que possui maior



aproximação com as discussões presentes na área de Educação, onde se insere esta proposta. Outro fator é o nível de aprofundamento dos estudos sobre a Multirreferencialidade e as possibilidades ampliadas sobre o entendimento da proposta por educadores e pesquisadores.

Assim, os Procedimentos Analíticos para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais serão pautados em um olhar multirreferencial, mediado pelo processo colaborativo.

## 2.5 AVALIAÇÃO: ENTENDIMENTO ADOTADO NESTE TRABALHO

Rememorando as definições apresentadas na Contextualização da Temática, a avaliação de um Jogo Educacional Digital tem como objetivo analisar o seu funcionamento, seu efeito na interação com os usuários, identificar possíveis problemas e alcançar objetivos de avaliação, os quais devem estar relacionados a determinados critérios específicos para o jogo ou, com os seus conteúdos pedagógicos. Furtado *et al.*, (2012) enfoca a avaliação como uma orientação para o avaliador fazer um julgamento de valor sobre a qualidade do produto e identificar

64

problemas que possam prejudicar a experiência dos usuários durante a sua interação. O julgamento feito pelo avaliador está relacionado com a soma de resultados positivos ou negativos, percebidos durante o seu uso, o que proporcionam tomadas de decisões, tais como: liberação para venda, realização de alterações, criação de novos módulos, dentre outros.

Nesta pesquisa entendemos a avaliação como um processo além do julgamento de valor, apesar de contemplá-lo. A avaliação é considerada **um processo de interferência multirreferencial e colaborativa**, capaz de emergir desde a ideia inicial da criação do jogo, acompanhar todo o seu desenvolvimento e se estender até a versão final, porém focando as ações nos sujeitos jogadores. Com esse entendimento, buscamos aproximar a avaliação de um cenário em que existam interferências, resultantes de discussões, provocações e colaboração em busca de consensos que possam se traduzir em maior aproximação do jogo com os seus sujeitos (público-alvo). Essa dinâmica de avaliação se contrapõe às dinâmicas desenvolvidas com foco apenas na detecção de problemas, por demandar e exigir maior envolvimento do avaliador na dinâmica associada a olhares multirreferenciais,

à busca por consensos, e considerando o processo colaborativo. Assim, nossa visão sobre o conceito de Jogo Educacional Digital, o entendimento de Avaliação de Jogos e definições de Complexidade, Multirreferencialidade e Processo Colaborativo, nos possibilitam assumir os **Procedimentos Analíticos** como uma junção de decisões, escolhas e caminhos a serem seguidos para que a avaliação de jogos educacionais digitais possibilite jogos mais próximos do seu público-alvo. Estas escolhas agregam visões multirreferenciais associadas às especificidades do jogo, aos indicadores de avaliação já conhecidos e testados, a formação de equipes colaborativas para avaliação e, principalmente, a imersão do "**sujeito**", público-alvo, no processo de desenvolvimento do jogo. Os Procedimentos Analíticos serão apresentados no Capítulo 6, após a apresentação dos caminhos desta proposta.

## **2.6 RESUMO DO CAPÍTULO**

Neste capítulo, refletimos sobre um dos principais conceitos que embasam os Procedimentos Analíticos para Avaliação de Jogos Educacionais Digitais: a Multirreferencialidade, a qual se destaca, nesta pesquisa, à Visão Baseada em Perspectivas, utilizada inicialmente, na discussão deste texto, mas necessário seu

65

redimensionamento à aproximação com a área de Educação. Apresentamos o entendimento sobre o Jogo Educacional Digital, que expressa o propósito para atendimento de um conteúdo pedagógico; ressaltamos as características do meio digital e assumimos a complexidade do jogo frente aos processos de avaliação. Apresentamos justificativas para a avaliação baseada nos múltiplos olhares, atraídos pela multirreferencialidade, relacionando sua necessidade face à complexidade, inerente, a um jogo digital. Discorremos sobre as elaborações relacionadas aos procedimentos analíticos e a sua flexibilidade, descrevendo quatro visões para a avaliação do Jogo Educacional Digital. Registramos os entendimentos acerca da "Avaliação".

No próximo capítulo apresentaremos um panorama sobre conceitos da Engenharia de Software redimensionados à área de desenvolvimento de jogos educacionais digitais, proposição gerada a partir da necessidade percebida durante o desenvolvimento do jogo-simulador Kimera, ao constatarmos as dificuldades e ausências de uma compreensão sobre as etapas do desenvolvimento de um jogo por suas equipes de trabalho.

# Capítulo 3

## NOÇÕES DE ENGENHARIA DE SOFTWARE APLICADAS AO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS

### 3. NOÇÕES DE ENGENHARIA DE SOFTWARE APLICADAS AO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS

Ao longo da experiência no desenvolvimento do jogo-simulador Kimera fomos percebendo a necessidade da apresentação e discussão de alguns conceitos básicos da Engenharia de Software como: Funcionalidade, Confiabilidade, Usabilidade, Ciclo de Vida do software, dentre outros, especialmente aos profissionais da Educação, que normalmente participam do desenvolvimento de Jogos Educacionais e influenciam na sua concepção. Muito embora, os iniciantes, mesmo oriundos de áreas como a computação, também, ainda insistam em tratar o desenvolvimento de jogos educacionais digitais sem levar em conta aspectos que o diferenciam de um programa voltado para a produtividade, que neste caso possui apelo na melhoria do desempenho dos funcionários, sendo o tempo de execução das atividades e a qualidade dos seus resultados, questões de maior importância a serem avaliadas.

O Jogo Educacional Digital, independente do conteúdo pedagógico nele inserido, é um produto de software (é um programa), assim, é imprescindível conhecer alguns termos utilizados na área da Engenharia de Software, os quais podem facilitar a visão sobre o desenvolvimento de um jogo, ampliando o diálogo entre os componentes das equipes. É com esse objetivo, que apresentamos, neste capítulo, os principais conceitos utilizados na Engenharia de Software, necessários à compreensão das etapas do desenvolvimento de um jogo digital e, que podem contribuir para um diálogo entre as áreas e os sujeitos envolvidos. Ressaltamos que utilizaremos o jogo-simulador Kimera, sempre que necessário, para exemplificarmos os conceitos apresentados. Vale destacar que não é objetivo deste capítulo historicizar a evolução dos jogos, pois para este fim apontamos referências como:

Azevedo (2005), Novak (2010), e Arruda (2014).

### 3.1 A ÁREA DE ENGENHARIA DE SOFTWARE - DEFINIÇÃO

A Engenharia de Software, uma das áreas que se preocupa com o desenvolvimento de programas, é definida como uma disciplina que aplica os princípios da engenharia, por meio da integração de **métodos**, **ferramentas** e **procedimentos**, objetivando a produção de softwares com alta qualidade e baixos custos. Os "**métodos**" estão relacionados com o "fazer", incluindo todo o

67

planejamento, testes e manutenção. As "**ferramentas**" são definidas como os processos automatizados para apoio aos métodos e, os "**procedimentos**" interligam os métodos e as ferramentas, definindo uma sequência lógica para o desenvolvimento do software (PRESSMAN, 2006).

Em relação à "**qualidade**", termo conhecido e utilizado em diversas áreas, tem a sua definição legitimada pela Norma NBR ISO 8402, como: "A totalidade das características de um produto de software que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades implícitas e explícitas". As necessidades explícitas estão relacionadas com a proposta de desenvolvimento do produto, devem ser claras e de conhecimento dos desenvolvedores. Por outro lado as implícitas são aquelas que por serem óbvias não precisam ser determinadas, como por exemplo, a execução das funções do programa, ausência de travamento, etc.

A qualidade está intimamente ligada à satisfação daquele que adquire o produto e o utiliza com determinada finalidade, seja material ou imaterial. Trata-se de uma definição de difícil comprovação, uma vez que o entendimento de qualidade varia de indivíduo para indivíduo, de acordo com as suas experiências anteriores e até mesmo intuitivas, o que pode gerar alguns questionamentos: *como saber o que é qualidade para um produto que está sendo visto, sentido ou utilizado pela primeira vez?; como saber se o que se apresenta é o máximo que se pode desenvolver por limitações da tecnologia existente?, ou ainda: A qualidade é relativa?.* Estas e várias outras questões podem estar associadas à qualidade e, por sua vez não obterem respostas, mas essa reflexão não inviabiliza a busca por alguma definição do que se entende por qualidade. Além disso, a satisfação do indivíduo é algo que se pode, ainda que seja intuitivamente, perceber e, conseqüentemente, ser transformada em

uma das respostas à qualidade que se busca em um software/jogo.

### 3.1.2 A qualidade de um Software/Jogo

Com a preocupação em mensurar a qualidade de um software, a Organização Internacional de Padronização e a Comissão Internacional de Eletrotécnica - ISO/IEC<sup>1</sup> publicou em 1991 a Norma 9126, traduzida em 1996 como NBR<sup>2</sup> 13596 (1996), a qual define seis características que visam a qualidade de um

<sup>1</sup> *International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission - ISO/IEC*

<sup>2</sup> NBR é uma abreviação adotada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) onde:

software. Essas características, hoje mais popularizadas, mesmo em outras áreas de conhecimento, como em Administração, Gestão, etc., são genéricas e não consideram as especificidades do produto, ou seja, foram criadas principalmente para os softwares direcionados à produtividade. Apesar delas não terem sido desenvolvidas diretamente para os jogos digitais, defendemos a ideia de que as mesmas não devem ser ignoradas, pois a sua utilização pode gerar benefícios para a “qualidade” dos jogos.

A Tabela 4 apresenta as definições trazidas pela NBR 13596 em paralelo aos nossos redimensionamentos para os jogos digitais. Criamos apenas alguns exemplos desses redimensionamentos, mas podem ser ampliados, incluindo as subcaracterísticas da Norma e um aprofundamento na especificidade do jogo.

#### **Tabela 4**

Características que descrevem a qualidade de Software segundo a NBR 13965 e nossos redimensionamentos à área de jogos digitais

#### **Características de qualidade de Software segundo a NBR 13596<sup>3</sup>**

##### **Funcionalidade**

Refere-se a um conjunto de funções que satisfaçam às necessidades dos usuários, sejam elas implícitas ou explícitas.

##### **Confiabilidade**

É a capacidade do software de manter-se em funcionamento em um determinado nível de desempenho durante um intervalo de

Uma pergunta clássica para medir a funcionalidade de um software é: O software faz aquilo para o qual foi desenvolvido e se propõe fazer? A confiabilidade está relacionada com o processo de falhas e a sua recuperação.

jogador obtém o bônus ao completar um determinado minigame?; b) Ao clicar no ícone "Salvar jogo", o jogo pode ser recuperado quando desejado?; c) Os ícones que conduzem às funções estão sincronizados?. Dentre outras perguntas que podem ser geradas.

NBR = Norma Brasileira

### **Possibilidades de redimensionamento à área de jogos digitais**

#### **Funcionalidade em Jogos**

No caso do jogo digital, a pergunta poderia estar relacionada com as narrativas do próprio jogo e a partir delas fazermos em especial quando ele perde a pontuação questionamentos, a exemplo de: a) O que havia obtido.

#### **Confiabilidade em Jogos**

Um exemplo da confiabilidade no jogo digital seria: o jogador não ter que "recomeçar" o jogo após uma falha. Esse tipo de falha provoca irritação e desmotivação no jogador, em especial quando ele perde a pontuação.

<sup>3</sup> As seis características de qualidade de software são ampliadas pela própria Norma ao introduzir subcaracterísticas nas suas definições.

69

### **Tabela 4 - Continuação**

Características que descrevem a qualidade de Software segundo a NBR 13965 e nossos redimensionamentos à área de jogos digitais

#### **Características de qualidade de Software segundo a NBR 13596<sup>4</sup>**

##### **Usabilidade**

Está relacionada com o esforço feito para operar o software.

*[...] a usabilidade é geralmente considerada como o fator que assegura que produtos são fáceis de usar, eficientes e agradáveis - na perspectiva do usuário. Implica otimizar as interações estabelecidas pelas pessoas com produtos interativos [...] a usabilidade possui as seguintes metas: ser eficaz no uso, ser eficiente, seguro, de boa utilidade, fácil de aprender e ser fácil de lembrar como se usa (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005. p.35-36).*

##### **Eficiência**

Está relacionada com o nível de desempenho do software e a quantidade de recursos utilizados, isso sob condições pré estabelecidas. Uma métrica para esta característica pode ser o tempo de resposta do sistema, quanto tempo o usuário fica

aguardando para executar a próxima tarefa, podendo ser rápido ou demorado.

##### **Manutenibilidade**

É uma característica que evidencia o nível de esforço necessário para se fazer alteração no software. É fácil modificar ou alterar o software?

##### **Portabilidade**

Diz respeito à capacidade do software de ser transferido de um ambiente computacional para outro.

Fonte: Elaborado pela autora.

#### **Possibilidades de redimensionamento à área de jogos digitais**

##### **Usabilidade em Jogos**

No quesito "usabilidade" é preciso estar atento, pois a sua definição possui um foco relacionado ao software voltado para a produtividade. No caso do jogo digital, poderemos fazer algumas perguntas

relacionadas com as metas de usabilidade, efeitos das ações do jogador não são como: é fácil entrar no mundo do jogo?; é sincronizados devido à resposta do sistema. fácil jogar?. Não se deve entender a “facilidade em jogar” como baixo nível de complexidade do jogo, mas sim, como uma estrutura interativa que dialogue com o seu público-alvo de forma eficaz.

### **Eficiência em Jogos**

No caso do jogo digital, isso pode ser visto em relação à demora de resposta de uma determinada ação do jogador, por exemplo: ao finalizar um minigame a próxima tela para continuação do jogo demora a aparecer ou

### **Manutenibilidade em Jogos**

No caso do jogo digital, é fácil ou é possível a inserção de novas funcionalidades, novas aventuras ou inserção de novos conteúdos pedagógicos?

### **Portabilidade em Jogos**

No caso do jogo, um exemplo seria a transferência do PC para o Mac.

Existem diversas outras normas que são criadas de forma colaborativa com o intuito de validar conhecimentos e processos e instituir regras ou procedimentos em ambientes de desenvolvimento de software, todas estas com foco em produtos, cuja qualidade e credibilidade se revelem satisfatórias. A ISO/IEC 14598 (2001),

<sup>4</sup> As seis características de qualidade de software são ampliadas pela própria norma ao introduzir subcaracterísticas nas suas definições.

intitulada de "Tecnologia de Informação: Avaliação de Produto de Software" é um exemplo de norma voltada para a qualidade, mas existem também outros esforços que focam na gerência, organização e planejamento dos projetos, com é o caso do Método Scrum, já citado no Capítulo 1. Outro modelo que busca a qualidade do processo de desenvolvimento de software, e que possui destaque para a avaliação, é o MPS.BR (Melhoria de Processos do Software Brasileiro), baseado nas normas ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15504.

Este breve cenário serve para entendermos que a preocupação com a qualidade de um software não é algo novo e, a cada ano, pesquisadores e empresas trabalham na busca pela excelência dos seus produtos e processos, originando novas normas e recomendações. Porém, especificamente, para a área de jogos, os esforços ainda são escassos, sobretudo para os jogos educacionais digitais. Vale lembrar, que avaliar um software/jogo requer o estabelecimento prévio do que se espera como resultado, para se ter indicadores que possam revelar a qualidade e possibilidades de aceitação do produto.

A qualidade de um jogo educacional, no nosso entendimento, é algo que está além das características técnicas, descritas anteriormente e, sugeridas pela NBR 13596 (1996). A qualidade está relacionada com as possibilidades de imersão do sujeito no ambiente do jogo, na diversão e nas possibilidades de absorção da proposta pedagógica, inserida no seu ambiente. Ao concebermos um Jogo Educacional Digital, que congregue a tríade: **imersão, diversão e aprendizagem**, podemos considerá-lo um produto com qualidade, mas ressaltando que para isso acontecer, pressupõe-se que questões técnicas elementares, como funcionalidade, usabilidade e jogabilidade, já foram, antecipadamente, resolvidas durante o ciclo de desenvolvimento do jogo.

### 3. 2 CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE / JOGO

Quando iniciamos o desenvolvimento do jogo-simulador Kimera Cidades Imaginárias, sabíamos que seria um projeto com grandes desafios, em especial por ser, para a maioria dos integrantes, o desenvolvimento de um primeiro Jogo Educacional Digital. Apesar das pesquisas e apoios que nos foram concedidos, não havia, pelo grupo, a ideia da dimensão e da complexidade sobre as etapas que seriam enfrentadas para realização do projeto. Se tivéssemos que recomeçar com

71

uma nova equipe, a sugestão seria ter uma visão geral e um processo formativo sobre a Engenharia de Software, além de uma série de discussões sobre o conteúdo que se encontra neste capítulo. Em relação ao ciclo de desenvolvimento do software/jogo, dois interlocutores nos possibilitarão respaldo através das suas produções, são eles: Pressman(2006; 2011) que aborda sobre Engenharia de Software e, Chandler (2012) que explicita sobre Games. Faremos, a partir do entendimento destes autores, um comparativo entre os ciclos de desenvolvimento apresentados por eles.

#### 3.2.1 O ciclo de vida Clássico do desenvolvimento de software

Para maior compreensão do processo de desenvolvimento de um jogo, (jogo é um software), abordaremos o Modelo em Cascata, também denominado de Ciclo de desenvolvimento Clássico, porém ressaltamos que existem vários outros ciclos, que são formas de estruturação das atividades a serem desenvolvidas para a



criação do software, a exemplo do Modelo Espiral, Iterativo, de Quarta Geração, Modelo Incremental, dentre outros. O Modelo em Cascata possui basicamente seis fases, que se apresentam de forma linear e sequencial, muito embora seja possível a inserção de iteração<sup>5</sup> durante o seu processo.

A Figura 7 apresenta o Modelo em Cascata, seguido de uma definição das suas fases, o que nos traz apenas uma noção do que podemos realizar em cada uma delas; essa visão pode ser ampliada pelos escritos de Pressman (2006; 2011) e Sommerville (2007):

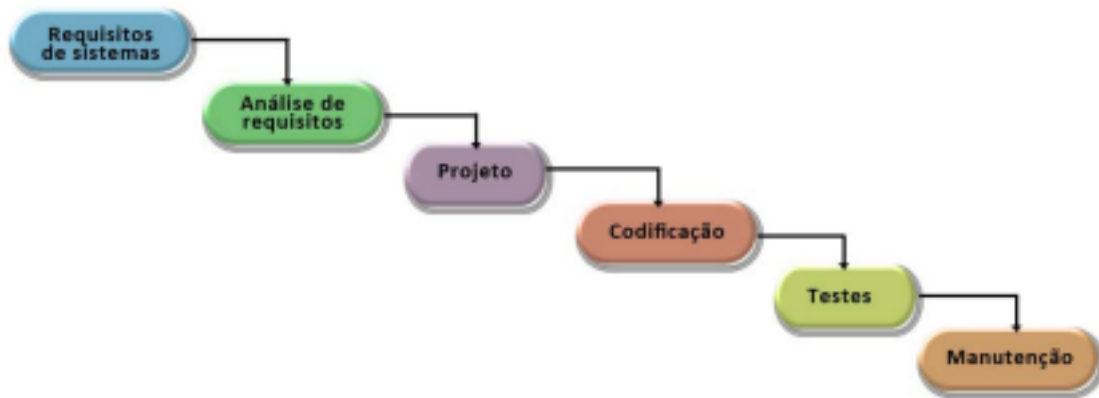


Figura 7 - Modelo em Cascata, também chamado de Ciclo de vida Clássico do Software Fonte: Elaborado pela autora com base em Pressman (2006)

<sup>5</sup> Iteração - está relacionada com as sucessivas repetições ou ciclos, realizados para aprimoramento ou refinamento do produto.

- **Requisitos de Sistemas** é uma definição geral dos requisitos do software, da sua abrangência incluindo as interfaces com outros hardwares, banco de dados e outros sistemas. É uma visão ampliada do que se pretende desenvolver, considerando suas implicações técnicas e econômicas.
- **Análise de requisitos de software** tem como foco o próprio software e a intensificação do seu entendimento. É necessário entender a natureza do projeto a ser construído; está mais voltado para os requisitos relacionados com as necessidades do usuário.
- **Projeto** é a criação de uma representação do software que apresenta as exigências e que possa ser avaliado, antes mesmo que se inicie a codificação ou programação; também é apresentada a arquitetura do sistema e o modelo de interface.

- **Codificação** é a transformação do projeto em uma linguagem de programação, como C, Java, dentre outras, para ser executada no computador ou outro dispositivo com recursos que a entenda;
- **Testes** são realizados para descobrir erros ou falhas na codificação. Para saber se estão gerando os resultados esperados para o projeto;
- **Manutenção** são as mudanças que o software sofrerá para correções, ampliação de funções, melhorias, dentre outras.

O Modelo em Cascata é reconhecido como um Paradigma da Engenharia de Software e, atualmente, é muito questionado, uma vez que os projetos atuais não costumam seguir um fluxo sequencial, como propõe o Paradigma. Além disso, como afirma Pressman (2006), é difícil acomodar no Ciclo Clássico, às incertezas que existem no início, da maioria dos projetos, já que nem sempre se tem a visão da totalidade do software. Porém, apesar das críticas ao modelo, é mais adequado utilizá-lo do que fazer um desenvolvimento sem planejamento, de forma casual. Esse paradigma influenciou a elaboração de diversos outros ciclos de vida dos softwares e já se admite certo nível de iteração ao processo, possibilitando retorno às fases anteriores, sempre que necessário.

73

### 3.2.2 Um ciclo de desenvolvimento voltado para jogos

Uma ideia mais recente apresentada para a área de jogos digitais é trazida por Chandler (2012), a qual exhibe um Ciclo Básico para o desenvolvimento de jogos que possui quatro fases principais: **Pré-produção, Produção, Testes e Pós produção**, fases estas compostas por diversas atividades, destacando seu diferencial nas possibilidades de iteração. A Figura 8 demonstra um nível de iteração até a construção de um segundo protótipo<sup>6</sup> jogável, porém, o desenvolvedor poderá ter diversos outros ciclos que ocasionarão no surgimento de novos protótipos:

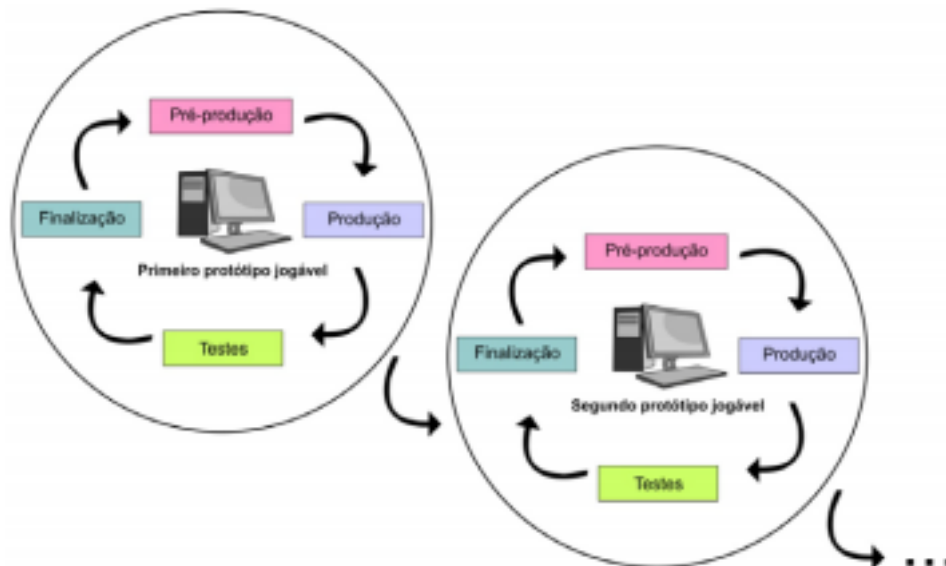


Figura 8 - Ciclo de desenvolvimento de Jogos (CHANDLER, 2012)

Com o intuito de fazer uma equivalência entre o Paradigma Clássico de desenvolvimento de software e a proposta do Ciclo de Produção de jogos, apresentada por Chandler (2012), destacamos a seguir uma visão das principais atividades que são desenvolvidas em cada uma das quatro etapas:

- **Pré-produção** - é a fase de planejamento do jogo. Nesta fase é inserida a equipe necessária, os requisitos do jogo, a avaliação de riscos, as habilidades necessárias à sua construção e o custo previsto com pessoal/equipes;
- **Produção** - é o momento que pressupõe que as atividades de planejamento foram ajustadas e, na sequência pode se fazer a criação do jogo em termos

<sup>6</sup> Protótipo - Forma preliminar de novo sistema de computador ou de novo programa, para efeito de teste e aperfeiçoamento. Dicionário Aulete Digital. < <http://aulete.uol.com.br/protótipo> >

de código, utilizando uma linguagem de programação, definida na fase anterior;

- **Testes** - nesta fase do desenvolvimento a equipe criará planos de testes para detectar se o protótipo apresenta determinados *bugs*, que são resultados inesperados ou erros na programação do jogo. Nesta fase ocorre a validação do jogo, (falaremos sobre validação no item 3.4);
- **Pós-Produção** - é quando a fase de desenvolvimento é finalizada e a equipe

analisa a experiência obtida com o projeto, fazendo um plano de arquivamento que contenha a documentação e o material utilizado no projeto. Este arquivamento é muito importante, pois pode ser útil, no caso de criação e construção de uma nova versão do jogo.

A Figura 9 traz uma equivalência das etapas do Modelo Clássico de desenvolvimento de software, baseadas em Pressman (2006), com a proposta de ciclo de desenvolvimento apresentado por Chandler (2012). Essa equivalência foi realizada por meio da percepção das atividades desenvolvidas em um ciclo em relação ao outro, o que nos permite inferir uma grande semelhança entre os dois modelos, destacando-se as possibilidades de inserção de processos iterativos ao modelo clássico.

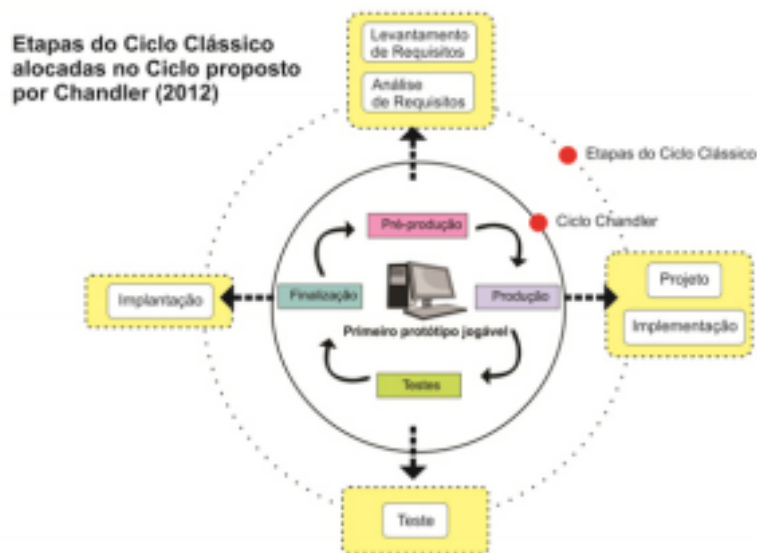


Figura 9 - Comparação entre o Ciclo de vida proposto por Chandler (2012) e as etapas do paradigma Clássico de desenvolvimento de software, baseadas em Pressman (2006)  
Fonte: Comparação e desenho realizado pela autora

Apesar do Ciclo Clássico ser criticado e considerado defasado, mostramos que novas propostas, a exemplo da apresentada por Chandler, não se distanciam demasiadamente das suas etapas, elas se aproximam das etapas do Modelo Clássico, porém com outra organização, com um número inferior de fases e com a possibilidade de retorno às fases anteriores, ou seja, visa um desenvolvimento iterativo. Essa visão geral, das etapas necessárias para o desenvolvimento de um jogo, colabora na facilitação da experiência e da dinâmica de interação entre as

equipes, colaborando, também, com a organização do processo durante o seu desenvolvimento.

### 3.3 VERSÕES DE SOFTWARE / JOGOS PARA TESTE

Durante o desenvolvimento de um software, são geradas versões que poderão ser testadas pelos envolvidos no projeto e, também pelo público externo. Estas versões estão, intimamente, ligadas aos processos de teste e são nominadas de acordo com o amadurecimento do projeto. Diversos tipos de testes são apresentados antes de se considerar as versões a serem liberadas para o público externo, a exemplo dos testes funcionais, testes de recuperação, de segurança, dentre outros. As versões denominadas de Alfa e Beta, descritas a seguir, surgem com a necessidade do *feedback* externo, que se traduz como um outro olhar sobre o produto em desenvolvimento e são caracterizadas da seguinte forma:

**Versão Alfa** - quando o estado do software ainda é inicial, inacabado e requer muitos ajustes. Apesar de encontrarmos versões Alfas liberadas para usuários externos de forma ampla, normalmente é destinada aos testes internos ou para usuários, selecionados, e especialistas na área específica do software;

**Versão Beta** - O software ainda não foi finalizado, mas já se encontra próximo da sua versão final, demandando apenas alguns ajustes a serem efetivados através da colaboração dos seus usuários durante a liberação para teste. É muito comum os desenvolvedores de software liberarem as versões de teste, dos seus produtos, para obterem o *feedback* dos usuários e melhorarem os seus produtos. O Beta Teste ou Teste Beta também possui variação na sua nomenclatura, como: "**Open Beta**", quando qualquer um pode testar ou "**Closed Beta**" destinado normalmente a usuários convidados e que possuem acesso mediante cadastro e

76

senha. A seguir um exemplo de convocação para o *Closed Beta* do jogo *World of Tanks Generals*<sup>7</sup>:

Chegou a hora! World of Tanks Generals está se preparando para seu primeiro teste **closed beta**. Já tínhamos revelado um pouco dessa nova adição na família Wargaming, mas, em breve, vamos dar a chance a alguns jogadores sortudos de experimentarem eles mesmos. E essa chance começa com o teste closed beta, cujas candidaturas estão agora abertas. O closed beta começa em 2 de março!

O trecho apresenta o **Closed Beta** como um privilégio para poucos usuários, os quais podem se orgulhar com a inserção de selos em seus perfis, presença em lista de usuários *Closed Beta*, dentre outras bonificações. Existem também outras nomenclaturas encontradas no ambiente de desenvolvimento, como **RC - Release Candidate**, uma versão semifinalizada e a versão **Gold**, considerada a versão final, mas o entendimento sobre versões, alfa e beta, já nos proporciona uma abertura para o entendimento de outras nomenclaturas que possam surgir.

### 3.4 VALIDAÇÃO DO SOFTWARE / JOGO

Existem vários tipos de testes que podem ser realizados em softwares / jogos. O objetivo da realização de um teste é apresentar o produto com o menor número de problemas que possam atrapalhar o seu funcionamento. Durante a experiência de desenvolvimento do Jogo-simulador Kimera, as equipes, por diversas vezes, foram questionadas em relação à realização do teste para "Validação" do jogo, por isso, trazemos algumas explicações sobre esse processo, que podem auxiliar no seu entendimento.

**"Validar"** é uma palavra que vem do latim "validare", muito utilizada no cotidiano com o sentido de aprovação, legitimação e, que segundo o dicionário Aurélio, significa: "Dar validade a; fazer(-se) ou tornar(-se) válido; legitimar".

Na Engenharia de Software, segundo Pressman (2006), "Validar" é realizar um conjunto de atividades que garantem que o software foi desenvolvido de acordo com as especificações, previamente, elaboradas pela equipe de desenvolvimento em conformidade com sua clientela. Trata-se de uma definição simples, mas que referencia um quesito de grande importância no ciclo de desenvolvimento do jogo que é a **Especificação dos Requisitos do jogo**. Assim, a validação é formada por

<sup>7</sup> <http://worldoftanks.com/pt-br/news/pc-browser/19/wot-generals-cbt-announcement/>