



**ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

Sonia Trois

**PROPOSTA DE HEURÍSTICAS
PARA ADAPTAÇÃO DE CONTEÚDO INSTRUCIONAL
A GAMES EDUCATIVOS**

**Porto Alegre
2013**



**ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

Sonia Trois

**PROPOSTA DE HEURÍSTICAS
PARA ADAPTAÇÃO DE CONTEÚDO INSTRUCIONAL
A GAMES EDUCATIVOS**

Projeto de Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Design.

Orientador: Prof. Dr. Régio Pierre da Silva

**Porto Alegre
2013**

Sonia Trois

**PROPOSTA DE HEURÍSTICAS
PARA ADAPTAÇÃO DE CONTEÚDO INSTRUCIONAL
A GAMES EDUCATIVOS**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Design, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS.

Porto Alegre, 12 de dezembro de 2013.

Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Régio Pierre da Silva
Orientador
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a. Dra. Lynn Rosalina Gama Alves
UNEB - Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a. Dra. Tânia Luísa Koltermann da Silva
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, professor Régio Pierre da Silva, pela oportunidade de realizar essa pesquisa, bem como pelo apoio, paciência e atenção com que me orientou.

Aos professores membros da banca, Lynn Alves, Fábio Gonçalves Teixeira e Tânia Koltermann da Silva pelas contribuições e sugestões para o enriquecimento dessa pesquisa.

Aos entrevistados, que se dispuseram a contribuir e participar dessa pesquisa, compartilhando suas experiências e conhecimentos.

À CAPES, por possibilitar a dedicação total a essa pesquisa através do apoio financeiro.

À minha mãe, Cleonice Furian, pela motivação, força, incentivo, compreensão e uma eterna preocupação se estou dormindo cedo à noite (mesmo aos meus 28 anos).

A meu pai, Sergio Ramão Trois, que, mesmo sem estar aqui para presenciar esse momento, sei que estaria me apoiando e torcendo por mim.

Aos meus irmãos, Celio Trois e Sergio Trois, que são meus companheiros em todos os momentos, bons e ruins.

Aos amigos: Dante Zaupa, Luiz Flávio “Seu Assis” Moura, Patricia Deporte de Andrade, Priscila Zigunovas, Tatiana Hochheim Pinheiro e Valesca Cechin, que me deram auxílio, socorro, incentivo, motivação e apoio ilimitado para superar as barreiras que enfrentei no decorrer do mestrado. Desculpe, resto da humanidade – eu tenho os melhores amigos do mundo.

Aos colegas de mestrado: Ana Lorenzon, Edward Thieme, Gerson Klein e Vanessa Cardoso, pelo apoio mútuo, força, auxílio e constante troca de ideias – sobre nossas pesquisas ou não.

Ao Tamago, ao Loki, à Lola e à Mina, porque vocês são fofinhos.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para esse projeto.

RESUMO

TROIS, Sonia. **Proposta de Heurísticas para Adaptação de Conteúdo Instrucional a Games Educativos**. 2013. Dissertação – Mestrado em Design – PGDESIGN – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre.

Com as crescentes expansão e popularização dos jogos digitais, sua utilização para fins além do simples entretenimento é cada vez mais visada por educadores, especialistas e estudantes. No entanto, os jogos educativos nem sempre conseguem concorrer com jogos comerciais. Nesse contexto, a presente pesquisa tem por objetivo desenvolver e avaliar um conjunto de heurísticas projetuais que contribuam com o desenvolvimento, adaptação de conteúdo instrucional e avaliação de jogos digitais educativos. Para isso, foram investigados aspectos relativos ao design instrucional e abordagens de aprendizagem, bem como características referentes a elementos que constituem os jogos digitais comerciais. Esses dados, obtidos a partir de base teórica composta por autores diversos das áreas supracitadas, foram analisados e comparados a partir de informações similares e/ou complementares, gerando um conjunto inicial de heurísticas. Esse foi revisado e incrementado com informações obtidas através de entrevistas com especialistas da área, realizadas para compreender as percepções e aspectos relacionados à prática do desenvolvimento de jogos educativos. O conjunto de heurísticas foi, então, testado e avaliado por especialistas e readequado conforme o *feedback* recebido. Os resultados permitiram a construção de um protótipo funcional para a adaptação de conteúdo instrucional, desenvolvimento e avaliação de jogos digitais educativos.

Palavras-chave: jogos educativos; jogos digitais; *serious games*; heurísticas projetuais; educação.

ABSTRACT

With the growth and popularization of videogames, their use to purposes beyond simple entertainment is increasingly targeted by educators, professionals and students. However, educational games are not always able to compete with commercial games. In this context, this research intends to develop and evaluate a set of heuristics for projects, with the purpose of contribute on the development, measurement and adaptation of instructional content on educational games. In order to achieve this goal, aspects related to instructional design and learning approaches have been researched, as well as characteristics of commercial games. These data, obtained through theoretical research, were analyzed and compared through similar/complementary informations, generating a primary set of heuristics, which has been complemented by data obtained through interviews with experts on the subject. The set of heuristics was, then, tested and evaluated by experts, and reviewed according to this feedback. The results allowed the construction of a functional prototype to improve adaptation of instructional content, development and evaluation of educative games.

Keywords: educational games; digital games; serious games; heuristics; education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os quatro elementos básicos de um jogo.....	24
Figura 2 - Tails à esquerda e Sonic à direita	26
Figura 3 - Comparação de cenários do Legend of Kyrandia. À esquerda, um cenário mais seguro; à direita, a entrada de um nível perigoso.....	27
Figura 4 - O livro em cima da mesa contém dicas para resolver os enigmas.	30
Figura 5 - No Final Fantasy VII, a narrativa instiga o jogador	33
Figura 6 - Diferentes estágios do Cut the Rope.....	36
Figura 7 - Estágio especial (à esquerda) e Super Sonic (à direita).....	37
Figura 8 - Sistema de ajuste dinâmico de dificuldades	38
Figura 9 - Modelo ativo de ajuste dinâmico de dificuldade.	39
Figura 10 - Personagem do jogo demonstrando as ações para o jogador na fase de treinamento. ..	46
Figura 11 - Tela do jogo Immune Attack.	49
Figura 12 - Proteína de RNA sendo montada.	50
Figura 13 - Esquema representativo da metodologia.	51
Figura 14 - Áreas de interesse do trabalho nas etapas da produção de um jogo digital	53
Figura 15 - Exemplo de formatação dos quadros de heurísticas.	54
Figura 16 - Esquema representativo da divisão das heurísticas.....	57
Figura 17 - Personagem auxiliar à esquerda na interface de Immune Attack.	85
Figura 18 - Luigi e Bowser em Mario is Missing.	86
Figura 19 - Ausência de limite claro no final do cenário de um dos níveis.....	87
Figura 20 - Detalhe ampliado do mapa de Mario is Missing.....	89
Figura 21 - Exemplo de dificuldade artificial em Mario is Missing.....	90
Figura 22 - Exemplo de gráfico de radar da Tabela 1.....	92
Figura 23 - Exemplo de gráfico de radar da Tabela 2.....	92
Figura 24 - Diferencial semântico das heurísticas de contexto	94
Figura 25 - Diferencial semântico das heurísticas de <i>gameplay</i> - estética.....	94
Figura 26 - Avaliação das heurísticas de <i>gameplay</i> - mecânicas	95
Figura 27 - Avaliação das heurísticas de <i>gameplay</i> - narrativa.....	95
Figura 28 - Avaliação das heurísticas de <i>gameplay</i> - tecnologia.....	96
Figura 29 - Avaliação das heurísticas de desafio.....	96
Figura 30 - Avaliação das heurísticas de adaptação do conteúdo.....	97

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Heurísticas do conjunto HEP.....	23
Quadro 2 - Exemplos de estruturação de curvas de dificuldade.....	35
Quadro 3 - Elementos do Fluxo relacionados a elementos do <i>GameFlow</i>	40
Quadro 4 - Eventos instrucionais divididos conforme suas fases.	43
Quadro 5 - Desenvolvimento das heurísticas de contexto.	58
Quadro 6 - Heurísticas de design de personagens.....	60
Quadro 7 - Heurísticas de cenário.	61
Quadro 8 - Heurísticas de áudio.	62
Quadro 9 - Heurísticas de design de níveis.	63
Quadro 10 - Heurísticas de <i>puzzles</i> /enigmas.....	66
Quadro 11 - Heurísticas de <i>feedback</i>	67
Quadro 12 - Heurísticas de narrativa. Fonte: A autora.	69
Quadro 13 - Heurísticas de desempenho.	70
Quadro 14 - Heurísticas de desafio.	72
Quadro 15 - Análise da entrevista com o Entrevistado 1.....	74
Quadro 16 - Análise da entrevista com o Entrevistado 2.....	76
Quadro 18 - Análise da entrevista com o Entrevistado 4.....	80
Quadro 19 - Heurísticas de adaptação de conteúdo.....	82
Quadro 20 - Conjunto de heurísticas completo.	84
Quadro 21 - Comparação entre heurísticas antigas e novas.....	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação de pontuações e percentagens na avaliação de Immune Attack pelo protótipo.....	91
Tabela 2 - Comparação de pontuações e percentagens na avaliação de Mario is Missing	92

SUMÁRIO

Capítulo 1 - Introdução	12
1.1. Delimitação do tema	14
1.2. Problema de pesquisa.....	15
1.3. Objetivos	15
1.3.1 Objetivo Geral.....	15
1.3.2 Objetivos Específicos.....	15
1.4. Hipótese	15
1.5. Justificativa.....	16
1.6. Estrutura da Dissertação.....	17
Capítulo 2 - Os Jogos Digitais	18
2.1. O que é um jogo.....	18
2.2. Os jogos digitais na sociedade	20
2.3. O <i>design</i> de <i>games</i>	20
2.4. O <i>gameplay</i>	21
2.4.1 Estética.....	24
2.4.2 Mecânicas	28
2.4.3 Narrativa	31
2.4.4 Tecnologia	33
2.5. O desafio nos jogos digitais: balanceamento e curvas de dificuldade.....	34
2.5.1 Criar e estabelecer desafios.....	36
2.5.2 Mensurando os desafios e o aprendizado	37
Capítulo 3 - <i>Design</i> Instrucional, Aprendizagem e Instrução.....	41
3.1. O <i>Design</i> Instrucional	41
3.2. Processos de aprendizagem.....	43
3.2.1 Abordagem comportamentalista.....	44
3.2.2 Abordagem construtivista	45
3.2.3 Abordagem socioconstrutivista.....	46
3.2.4 <i>Games</i> na educação: aprendizagem e ludismo	47
3.2.4.1 Serious games.....	48
Capítulo 4 - Metodologia da Pesquisa.....	51
4.1. Procedimentos metodológicos	51
4.1.1 Planejamento.....	52
4.1.2 Fundamentação teórica	52
4.1.3 Desenvolvimento inicial das heurísticas.....	53
4.1.4 Entrevistas.....	54
4.1.5 Revisão das heurísticas.....	55
4.1.6 Testes de avaliação	55
4.1.7 Desenvolvimento final das heurísticas	56
Capítulo 5 - Processo de Desenvolvimento das Heurísticas	57
5.1. Desenvolvimento das heurísticas iniciais.....	57
5.1.1 Contexto.....	58
5.1.2 <i>Gameplay</i>	59
5.1.3 Estética.....	59

5.1.4 Mecânicas	62
5.1.5 Narrativa	68
5.1.6 Tecnologia	70
5.1.7 Desafio	71
5.2. Entrevistas	73
5.2.1 Entrevistado 1	73
5.2.2 Entrevistado 2	75
5.2.3 Entrevistado 3	77
5.2.4 Entrevistado 4	79
5.3. Revisão das heurísticas.....	81
5.4. Heurísticas: protótipo funcional para avaliação de jogos educativos.....	85
5.4.1 Avaliação heurística de Immune Attack	86
5.4.2 Avaliação heurística de Mario is Missing	88
5.4.3 Dados das avaliações heurísticas	91
5.5. Avaliação das Heurísticas	93
5.5.1 Resultados da avaliação das heurísticas	97
Capítulo 6 - Conclusões.....	100
6.1. Considerações sobre o estudo	100
6.2. Considerações sobre a metodologia	102
6.3. Sugestões para trabalhos futuros	102
Referências Bibliográficas	103
Apêndices.....	109
Apêndice A	109
Apêndice B.....	110
Apêndice C.....	111
Apêndice D.....	114
Apêndice E	119
Apêndice F	123
Apêndice G.....	129
Apêndice H.....	133

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Videogames, computadores, redes sociais, aplicativos para celulares, *tablets*, dispositivos portáteis: os jogos digitais estão presentes nos mais diversos ambientes e são uma influência forte na cultura contemporânea, atingindo os mais diversos públicos, desde o adolescente que passa horas imerso com seu personagem em um *game*, até a senhora que gosta de cuidar, sem compromisso, de sua fazendinha virtual em uma rede social. A indústria dos jogos digitais atinge faturamentos superiores à indústria do cinema, e é consolidada como um polo de entretenimento (SQUIRE, 2003).

A presença dos jogos digitais (ou *games*, termos que serão utilizados como sinônimo neste trabalho) é muito ampla na sociedade. Uma pesquisa da NewZoo (2011) aponta que, em 2011, o mercado brasileiro de games arrecadou cerca de 2 bilhões de dólares. A pesquisa também mostra que existem cerca de 35 milhões de jogadores ativos no Brasil, que passam cerca de 64 milhões de horas por dia jogando (ou seja, aproximadamente duas horas diárias por jogador). Em média, os jogadores brasileiros utilizam 4,6 plataformas diferentes por jogador (entre sites de jogos casuais, redes sociais, dispositivos móveis, jogos MMO¹, computador e consoles de *videogame*). O Censo Gamer Brasil 2012 (INSIDECOMM, 2012) mostra que o mercado de *games* no Brasil está concentrado principalmente na região Sudeste, onde se localizam 58% dos jogadores. Desses, 51% têm 19 anos ou mais, e 30% são estudantes. Segundo pesquisa realizada pela ABRAGAMES (2008), o produto nacional bruto no setor de jogos digitais no Brasil é de R\$ 87,5 milhões, somando-se *software* e *hardware*. É um setor com ampla perspectiva de crescimento, tanto no que diz respeito ao mercado nacional quanto internacional (ABRAGAMES, 2008). Já nos Estados Unidos, o crescimento anual da indústria de *games* foi de 10,6% entre 2005 a 2009, enquanto o crescimento geral da economia no mesmo período foi de 1,4% (SIWEK, 2010).

Além do potencial econômico e entretenimento, jogos também se mostram úteis na sala de aula. Existe uma dificuldade por parte de alguns professores em motivar seus alunos, atrair sua atenção e estabelecer uma comunicação que seja eficaz para ambos (GREEN; BIGUM, 2002). Nesse âmbito, a diversão tem-se mostrado uma ferramenta de auxílio bastante positiva – e os jogos digitais, por sua ampla presença na sociedade, capacidade de simulação de ambientes e realidades, dinâmica, cooperação e envolvimento, se mostram adequados como recursos de aprendizagem. A utilização de jogos digitais educativos também vem se ampliando e aborda desde treinamentos corporativos até sistemas *online* de educação a distância (PRENSKY, 2001; SQUIRE, 2003).

A relação entre os atos de jogar e de aprender faz com que existam diversas iniciativas para a utilização de jogos digitais com finalidade educativa, buscando incluir o lúdico na aprendizagem (PRENSKY, 2001; SQUIRE, 2003). Prensky (2001) aponta que a maioria das instituições e processos de aprendizagem (escolas, treinamentos corporativos, treinamentos militares etc.) encontram dificuldades para motivar os estudantes e aponta como uma possível solução a inclusão de recursos – como os jogos digitais – para tornar o ensino mais divertido.

Alves (2008) destaca a existência de diversas dificuldades causadas pelo desencontro entre o que é aplicável em práticas pedagógicas e no meio de jogos digitais: em muitos casos, os jogos produzidos se focam em enfatizar conteúdos curriculares e não atendem a re-

1 - Jogos MMO (*Multi-Massively Online Games*) são aqueles em que uma grande quantia de jogadores estão conectados e interagindo entre si num mesmo ambiente de jogo.

quisitos de jogabilidade, interação, qualidade gráfica, interface, etc. (características inerentes e esperadas por jogadores habituais de jogos de entretenimento) – o que acaba resultando em jogos considerados de baixa qualidade. Como consequência, Alves (2008) aponta que buscar enquadrar um jogo no conteúdo escolar sem uma construção de sentidos, interação e adaptação prévia provavelmente resultará em frustração e fracasso para docentes e discentes. Prensky (2001) também sugere que o ensino baseado em jogos digitais consegue atingir seu objetivo quando consegue motivar o jogador, combinado com uma metodologia de ensino rápida, eficiente e com um conteúdo comunicado apropriadamente nesse tipo de meio. Para isso, aponta o autor, é necessário evitar divisões entre partes “para diversão” e partes “para aprendizado”, e sim trabalhar com a adaptação desse conteúdo instrucional – ou seja, aquilo que se tem por objetivo que o jogador aprenda – para uma linguagem e formato adequados aos jogos digitais em sua essência.

Malone (1980) examinou como aproximar os jogos educativos dos jogos de entretenimento a partir de duas questões: por que os jogos de computador são tão cativantes? Como as características que tornam esses jogos cativantes podem ser utilizadas para tornar a aprendizagem – especialmente a baseada em computadores – interessante? O autor estudou a relação entre os jogos puramente para entretenimento e os jogos educativos, a fim de compreender as diferenças entre esses, e como tornar a aprendizagem nos jogos mais eficaz. O autor concluiu que tornar o jogo ou o ambiente de instrução mais divertido não o tornava menos educativo: as mesmas características que tornam um jogo de entretenimento divertido também são capazes de tornar um jogo instrucional divertido. Baseado na correlação entre o aprendizado e a diversão, propôs um conjunto de heurísticas para o projeto de *games* instrucionais que sejam intrinsecamente motivadores e divertidos. Ele traça um paralelo entre características que tornam o ensino mais atrativo e que fazem de um jogo digital algo engajador e divertido. Ele aponta que essas características são bastante parecidas entre si, e as divide em três aspectos principais: **desafio**, **fantasia** e **curiosidade**. O desafio engloba elementos que tornem o jogo mais interessante a partir da determinação de um objetivo que o usuário não sabe se conseguirá cumprir. A fantasia é usada no sentido de algo que evoca imagens mentais além da realidade do presente ou da experiência pessoal. Já a curiosidade tem dois aspectos: curiosidade sensorial, que engloba a atração por mudanças em imagens, sons ou outros aspectos referentes a estímulos sensoriais; e a curiosidade cognitiva, que é gerada pela perspectiva de mudanças em estruturas cognitivas mais complexas – como narrar uma história de assassinato, deixando o usuário curioso para saber quem é o assassino.

Gee (2004; 2005) trabalha com um dos aspectos apresentados por Malone (1980), o desafio nos jogos digitais e sua relação com a aprendizagem. Ele faz uma crítica aos métodos tradicionais de ensino e disserta sobre como os *games* ensinam seu processo de jogabilidade, sua história, sua mecânica, apontando-os como alternativas para estimular o aprendizado, enfatizando características inerentes aos jogos digitais que podem ser adaptadas para o processo educativo – como a identificação com os personagens, a interação, a chance de correr riscos, o desafio, a customização, a produção de conteúdo, o desenvolvimento de pensamento sistemático e os times multifuncionais (os princípios de Gee serão vistos detalhadamente na seção 3.1). O enfoque de Gee (2004) consiste, portanto, em refletir sobre os elementos que fazem parte dos jogos digitais e estuda maneiras de aproveitar essas características na produção de materiais educativos.

Os *serious games* são uma categoria de jogos com objetivo “sério” – ou seja, cujo propósito principal é outro que não simplesmente entreter. Incluem-se aí jogos educativos, *advergames* (jogos com fins publicitários), jogos políticos, jogos de treinamento, simulações etc. Ou seja, engloba os jogos educativos em geral e todo jogo digital que possua um propósito além do entretenimento (RITTERFELD; CODY; VORDERER, 2009). Sawyer (2002) aponta três

vantagens da utilização de modelos de ensino baseados em jogos e simulações: encorajamento do uso contínuo e amplo, o que aumenta as oportunidades de aprendizado e pensamento estratégico; aparência e gráficos de alta qualidade e interface intuitiva; uso de cenários tanto não-ficcionais quanto ficcionais, sem a necessidade de um cenário totalmente verossímil.

Squire e Jenkins (2003) colocam que são poucos os jogos educativos que conseguem concorrer diretamente com jogos de entretenimento e, portanto, atingir seu pleno potencial como catalisadores de educação e diversão no decorrer do *gameplay*. O *gameplay* é conceituado por Prensky (2002, p. 9) como “todas as atividades e estratégias que os *game designers* empregam para manter o jogador engajado e motivado para completar cada nível e também o jogo inteiro”. Segundo Squire e Jenkins (2003), os recursos, a produção e a atenção na hora de desenvolver o jogo são os fatores que diferenciam (e distanciam) os jogos educativos dos jogos de entretenimento.

Os jogos digitais de entretenimento utilizam cotidianamente efeitos visuais elaborados, efeitos sonoros, música, atores de voz e animações complexas. Na indústria de jogos comerciais, existem executivos, time de marketing, produtores, game designers, programadores, artistas visuais e profissionais especializados em áreas como narrativa, música, efeitos sonoros, dentre outros. Além desses, também existem as equipes de testes interna (que avalia as primeiras versões do jogo) e externa (que avalia uma versão mais refinada antes do lançamento oficial). O jogador está acostumado e espera encontrar esse refinamento e alta qualidade em qualquer *game* que ele for jogar (FULLERTON et al, 2008).

Mendes (2012) aponta e estabelece diretrizes para projetos de jogos digitais voltados à educação, tratando de aspectos a serem levados em consideração como requisito projetual e de desenvolvimento: seguir os princípios da aprendizagem exploratória; obedecer ao professo de diferenciação progressiva/ estar em conformidade com a reconciliação integrativa; estar adequado ao público-alvo; respeitar os aspectos de envolvimento no *gameplay*; observar os aspectos de qualidade de acabamento; seguir as melhores práticas de *level design*. O autor trata de diretrizes gerais dentro desses diversos aspectos, apontando fatores aos quais os *game designers* e educadores devem estar atentos durante o levantamento de requisitos de projeto, buscando integrar os conhecimentos dessas duas equipes. Ele também destaca a necessidade de preocupação com o acabamento final do jogo, assim como com o *gameplay* e com a coerência necessária com a proposta do jogo e limitações com a plataforma.

1.1. DELIMITAÇÃO DO TEMA

O tema da pesquisa aborda os *serious games* voltados para o ensino de conteúdo instrucional. A partir das abordagens de Malone (1980), que fundamenta essa questão com base nos aspectos de desafio, fantasia e curiosidade, e Gee (2005), que trabalha no âmbito de materiais e instâncias para a educação, neste trabalho o recorte se dará em adaptar o conteúdo instrucional para o meio dos jogos, levando em consideração a qualidade final do produto, portanto trabalhando também com o *gameplay* e o desafio. Nessa área, a delimitação do estudo é feita no processo de criação e desenvolvimento referente aos aspectos do *game design* – não serão contempladas em profundidade áreas como a produção executiva, a programação, o desenvolvimento de protótipos e os testes com usuários. Esse recorte foi definido tendo em vista que o *game design* é a área responsável por coordenar todas as instâncias do projeto de um jogo e, portanto, pode conduzir a estrutura de trabalho em todas as etapas desejadas.

1.2. PROBLEMA DE PESQUISA

Quais diretrizes de desenvolvimento devem ser consideradas para projetar jogos educativos de forma que o resultado, em termos de *gameplay*, desafio e adaptação do conteúdo instrucional, seja similar ao de jogos comerciais?

1.3. OBJETIVOS

Os objetivos dessa pesquisa – geral e específicos – são definidos nos itens a seguir.

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver e avaliar um conjunto de heurísticas projetuais que contribuam com o desenvolvimento, adaptação de conteúdo e avaliação de jogos digitais educativos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Investigar a fundamentação teórica relativa ao desenvolvimento de jogos digitais para entretenimento e *serious games*, que possam trazer contribuições para essa pesquisa;
- Delinear características do aprendizado no ser humano a partir de revisão bibliográfica nessa área;
- Compreender como se dão as práticas e métodos do desenvolvimento de *serious games* em um âmbito empírico;
- Organizar, analisar e comparar esses estudos e dados levantados;
- Propor um conjunto de heurísticas projetuais baseados na relação dos dados teóricos e práticas empíricas para o desenvolvimento e avaliação de jogos digitais de cunho educativo.

1.4. HIPÓTESE

A hipótese dessa pesquisa é de que um conjunto de heurísticas específico para projetos de jogos digitais educativos pode otimizar o desenvolvimento, adaptação de conteúdo e avaliação desses jogos.

1.5. JUSTIFICATIVA

Atrair a atenção dos estudantes e motivá-los a querer aprender é um desafio para os educadores (GREEN; BIGUM, 2002; CARRANO, 2008). Veen e Vraking (2007) apontam que as gerações que cresceram utilizando dispositivos tecnológicos diversos – como controle remoto, *mouse* do computador, *CD player* e, mais recentemente, *mp3 players*, celulares, *tablets* – são processadores ativos de informação, lidando com diversos pontos focais e informações descontínuas, e, nesse âmbito, a escola é apenas mais um desses pontos focais, onde uma quantidade significativa de alunos demonstra comportamento hiperativo e déficit de atenção.

Carrano (2008) fala que o poder de formação de sujeitos pela instituição da escola é relativizado pelas redes culturais e educativas, com destaque para os meios de comunicação, os mercados de consumo e os grupos de identidade. O autor questiona sobre até que ponto os jovens podem se identificar com o espaço escolar, considerá-lo interessante e habitá-lo se esse espaço não permite que suas culturas se realizem ou sejam visíveis. Para isso, ele propõe a incorporação de saberes e práticas culturais dos alunos na articulação dos currículos, que permita a multiplicidade de sujeitos culturais, na busca de um espaço escolar que produza sentido no diálogo com os estudantes.

Belloni (2001) destaca que, no âmbito da educação, é preciso pensar no professor como um parceiro para a construção do conhecimento e no estudante como um sujeito ativo no processo. Ser autodidata, atualmente, é essencial no modo de aprendizagem dos jovens, em sua relação com aparatos tecnológicos e de comunicação. A produção de materiais educativos deve potencializar a questão comunicacional, para possibilitar ao estudante realizar sua aprendizagem de modo independente.

Santos (2010) traça um panorama do mercado de jogos educativos no Brasil, e constata que iniciativas do governo ou de financiadoras são responsáveis por financiar boa parte dos principais jogos educativos nacionais, e incubadoras de empresas também exercem um papel diferencial no desenvolvimento desses jogos. Apesar da tendência de crescimento da verba investida nessa área, ainda se está distante da quantia de recursos presente nas indústrias internacionais de jogos comerciais. Bethke (2003) aponta que a qualidade final do jogo está atrelada à verba disponível para sua execução e ao tempo disponível para seu desenvolvimento – conseguir gerenciar e otimizar esses recursos é uma maneira de melhorar a receptividade por parte do público-alvo. Por isso, maneiras de reduzir custos e tempo de projeto colaboram para aumentar sua qualidade. Uma dessas maneiras é através do processo de avaliação heurística (NIELSEN, 1992). O conceito de heurísticas a ser utilizado nesse trabalho é definido por Pearl (1983) como “critérios, métodos ou princípios para decisão de qual, dentre vários cursos possíveis de ação, promete ser o mais eficiente para atingir um objetivo” (PEARL, 1983, p. 3, tradução nossa). A utilização de heurísticas como método de avaliação é conceituada por Nielsen (1992) como um método capaz de detectar problemas com uma equipe pequena de avaliadores, que examinam o projeto em questão e julgam sua adequação de acordo com princípios pré-estabelecidos (as heurísticas). Pearl (1983) aponta o uso de heurísticas para avaliação como maneira de obter uma resposta estimada, mas rápida e de baixo custo, de que ações são necessárias para atingir um determinado objetivo.

Esta pesquisa pretende dar continuidade ao trabalho desenvolvido por Mendes (2012), na qual são apontadas diretrizes de projeto para jogos educativos. Enquanto que o autor se focou em diretrizes gerais para requisitos de projetos de *games* educativos, no caso do presente trabalho, o foco se dá na criação de uma ferramenta para aplicação prática na produção

e avaliação de jogos digitais, abordando a adaptação do conteúdo educacional em si, ou seja, de que maneiras é possível reescrever o conteúdo instrucional em uma linguagem de *games*. O presente trabalho também utiliza um recorte semelhante ao de Gee (2004; 2005), estudando o desafio relacionado com a aprendizagem nos jogos digitais, ampliando também para contemplar aspectos da produção prática do jogo.

1.6. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

No primeiro capítulo, foram vistos os aspectos iniciais e a apresentação da pesquisa a ser abordada. Já no segundo capítulo, são apresentadas características relativas ao desenvolvimento de jogos digitais de maneira geral. No terceiro capítulo, são tratadas questões relativas sobre o design instrucional e abordagens educativas. O quarto capítulo delineia a metodologia utilizada no trabalho. No quinto capítulo, os resultados da pesquisa são apresentados de acordo com as etapas propostas. No sexto capítulo, são discutidas as considerações finais sobre esse trabalho.

CAPÍTULO 2

OS JOGOS DIGITAIS

Os atos de brincar, jogar, se divertir, são inerentes aos seres humanos. Brincadeiras, competições e desafios possuem um papel fundamental na construção do indivíduo e na descoberta e compreensão do mundo. Atrativos e motivadores, os jogos são tão antigos quanto a civilização e existem em todas as culturas, de variadas formas e para as mais diversas faixas etárias, adaptados de acordo com sua complexidade e contexto (HUIZINGA, 2000; MCGONIGAL, 2011).

Não é diferente com os jogos digitais. A presença dos *games* nos ambientes mais variados se amplia e se intensifica. O uso dos jogos digitais com propósito educativo também vem evoluindo e se tornando amplamente aceito. Com isso, é relevante entender os fatores que tornam os jogos digitais tão atrativos, a fim de também potencializar o aprendizado através deles, mesmo que o jogo não tenha o propósito inicial de ser educativo (ALVES, 2008; PRENSKY, 2007; SQUIRE, 2003).

Neste capítulo, serão vistos diferentes aspectos acerca dos jogos comerciais em geral, com enfoque nos jogos digitais, os elementos que os constituem e a questão dos desafios como fator de engajamento, a fim de entender as características que contribuem para sua popularidade.

2.1. O QUE É UM JOGO

Existem diversos conceitos que visam esclarecer o que é um jogo. Huizinga (2000) afirma que o jogo é mais antigo que a cultura - enquanto esta pressupõe a existência de uma sociedade humana, o jogo pode ser observado nas brincadeiras dos animais, onde se podem encontrar os elementos essenciais do jogo praticado entre humanos. De acordo com o autor, o jogo pode ser conceituado como:

[...] uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da “vida cotidiana”. (HUIZINGA, 2000, p. 24)

Conforme o autor, o jogo acontece em um lugar diferente da vida cotidiana, seja física ou idealmente – por exemplo: pode existir um objeto físico que agrupa os jogadores, como um tabuleiro de damas, ou o jogo pode ocorrer somente no plano das ideias, como no esconde-esconde. O jogo possui seu espaço próprio, diferenciado – é um espaço onde suas regras têm validade, fazem sentido e são levadas a sério por seus participantes. Huizinga compara esse espaço reservado do jogo a um culto, um ritual, algo sagrado, que ele chama de círculo mágico. Esse círculo delimita o que é e o que não é jogo, e quando as pessoas decidem participar, aceitam essas regras e posicionam-se diferentemente: “O que os outros fazem, ‘lá fora’, é coisa de momento e não nos importa. Dentro do círculo do jogo, as leis e costumes da vida cotidiana perdem validade. Somos diferentes e fazemos coisas diferentes” (HUIZINGA, 2000, p. 13).

Caillois (1990), por sua vez, define seis características em comum a todas as atividades de jogar: são livres – ou seja, jogar não é nem pode ser algo obrigatório; são separadas – acontecem em determinados limites de tempo e espaço, definidos com antecedência; são incertas – o decorrer do jogo e seu resultado não podem ser determinados; são improdutivas – o jogo não gera novos produtos, riquezas ou elementos de qualquer tipo, exceto pela eventual troca de propriedades entre os jogadores (nesse caso, os jogadores profissionais, que recebem um salário para realizar essa atividade, são na verdade trabalhadores); são governadas por regras – possuem convenções que suprimem as regras comuns e estabelecem uma nova legislação válida para aquele momento; são de “faz-de-conta” – vêm acompanhadas da percepção de uma segunda realidade, ou de uma irrealidade, em oposição à vida real.

Caillois (1990) também propõe uma classificação da natureza social dos jogos, estabelecendo quatro categorias. *Âgon* está relacionada a atividades competitivas, como nos esportes e no xadrez, em que os jogadores iniciam em situação de igualdade e o vencedor, a princípio, é quem está mais preparado. *Alea* diz respeito à sorte, à aleatoriedade, como nos jogos de azar, a exemplo de dados, roleta, bingo etc., e é o oposto a *âgon*, já que o resultado do jogo depende do acaso e não das habilidades de quem joga. *Mimicry* é o jogo de imitação, de representar papéis, se apropriando de outra realidade que não é a do jogador, como em crianças brincando de ser adultos e nos jogos de RPG. *Ilinx* é definida pela busca da vertigem e consiste numa busca por destruir momentaneamente a estabilidade de percepção da mente, como nas brincadeiras de rodas e brinquedos de parques de diversão. Essas categorias não são excludentes: elas normalmente coexistem, aparecendo em maior ou menor grau conforme o jogo – por exemplo, no jogo de truco, a sorte (*alea*) define qual jogador sairá com cartas melhores, e a habilidade competitiva (*âgon*) vai definir quem tem a melhor estratégia.

McGonigal (2011) coloca quatro características definidoras de um jogo: um objetivo (o resultado que os jogadores desejam obter), regras (limitações sobre as maneiras como o jogador pode atingir o objetivo), sistema de *feedback* (mostra ao jogador o quão perto ele está de atingir seu objetivo) e participação voluntária (todos os participantes conhecem e concordam com o objetivo, as regras e o sistema de *feedback*, e possuem liberdade para entrar ou sair de um jogo conforme sua vontade).

Koster (2005) conceitua os jogos como representações icônicas de padrões existentes no mundo e maneiras poderosas e fundamentais para o estímulo do aprendizado. Segundo ele, o cérebro humano busca constantemente identificar novos padrões em todas as atividades executadas, de forma a aprendê-los, praticá-los e internalizá-los para que seja possível realizar atividades relacionadas àquele padrão de maneira automática.

Já Schell (2008) afirma que um jogo é uma atividade de solucionar problemas, com uma abordagem de diversão. Ele aponta características dos jogos em geral: são jogados intencionalmente; possuem objetivos; têm conflito; têm regras; podem ser vencidos ou perdidos; são interativos; possuem desafio; podem criar seu próprio valor interno; motivam jogadores; podem criar sistemas formais e fechados. De acordo com Schell, ao perguntar às pessoas sobre o que elas gostam nos jogos em geral, uma resposta que parece se aplicar a todos os jogos é: “Eu gosto de resolver problemas” (SCHELL, 2008, p. 34). A comparação e relação dos conceitos dos autores expostos aqui pode ser vista na seção 5.1.1.

2.2. OS JOGOS DIGITAIS NA SOCIEDADE

Os jogos digitais são, atualmente, elementos de extrema relevância no contexto social. Em uma época que a chamada “geração Atari” – ou seja, a geração que desde a sua infância se envolveu com jogos digitais – está em uma faixa etária em torno de 35 anos, convive-se todos os dias com a presença de *games* ou produtos que possuem características intrínsecas destes nos ambientes mais variados. A cultura dos *games* já conquistou seu lugar na sociedade, influencia o comportamento de milhares de pessoas, promove mudanças nos meios de aprendizagem, desenvolve sentidos e novas formas de raciocínio, e jogar não pode ser considerado mais apenas como um divertimento sem importância (ALVES, 2008; SQUIRE, 2003).

McGonigal aponta que esse fator de atração exercido pelos jogos digitais acontece porque “os jogadores de *videogame* estão cansados da realidade” (MCGONIGAL, 2011, p. 12). Segundo ela, os *videogames* conseguem oferecer ao jogador estímulos e sentimentos que a realidade falha em oferecer – no universo dos jogos, os jogadores sentem que possuem uma vida mais envolvente, mais significativa, percebem o resultado das ações efetuadas, sentem-se relevantes, conseguem perceber como eles fazem a diferença. Isso faz aumentar o número de horas que os jogadores, em média, passam jogando. “Mais de 10 milhões de jogadores ‘hard-core’ no Reino Unido, França e Alemanha passam pelo menos 20 horas por semana jogando” (MCGONIGAL, 2011, p. 14).

De acordo com Chatfield (2011), o tempo que um jogador investe em um *game* novo é de pelo menos 20 horas – número que pode chegar facilmente a centenas, ou mesmo milhares de horas, no caso de jogos *multiplayer* (aqueles em que vários jogadores jogam conectados entre si) ou *role-playing games* (jogos em que o jogador assume o papel de um personagem, que evolui com o passar do tempo e explora uma história complexa, com desafios diversos). O autor exemplifica com o jogo Grand Theft Auto IV, que é projetado para que leve por volta de 100 horas para ser completado, e é um dos jogos digitais de maior sucesso financeiro da indústria de games até o momento.

Para compreender aspectos teóricos sobre como um jogo é desenvolvido, no próximo item serão abordadas questões relativas ao *design* de games.

2.3. O DESIGN DE GAMES

O *design* de *games* é um conceito de atividade que se refere ao projeto de jogos, englobando os mais diversos aspectos do ciclo de desenvolvimento, no qual são tomadas as decisões a respeito de como aquele jogo deve ser. O *game design* pode ser visto de forma análoga à planta baixa de um jogo: nesse processo, são feitas definições de tudo que envolve a experiência de jogar, como regras, história, aparência, andamento do jogo, recursos, conflitos, punições, recompensas etc. Costuma ser executado por equipes de *designers*, que orientam o desenvolvimento do jogo do início ao fim e provêm outros profissionais envolvidos com as instruções necessárias para a sua elaboração (SCHELL, 2008; SCHUYTEMA, 2007).

A equipe de desenvolvimento de um *game*, conforme sugerido por Bethke (2003), pode ser dividida entre as áreas de **Design**, **Código**, **Arte**, **Som** e **Gerenciamento**. As funções dentro de cada área não precisam necessariamente ser executadas por pessoas diferentes – uma pessoa pode assumir mais de uma função ou podem existir diversas pessoas exercendo a mesma tarefa.

A área de **Design** se subdivide nas funções de *designer*-chefe, que é o líder da equipe e responsável pela coordenação do projeto; *designer* de mecânicas do *game*, que define os objetivos do jogo e o que os jogadores podem fazer para alcançá-las; *designer* de níveis/missões, que decide como será estruturada cada uma das etapas do jogo, determinando a abordagem que levará o jogador aos melhores resultados, o ambiente, os recursos disponíveis e a narrativa de fluxo ideal; escritor de história e diálogos, responsável por escrever uma narrativa interessante, interativa e que faça sentido com a história geral e os objetivos do jogo (BETHKE, 2003; SCHUYTEMA, 2007; SCHELL, 2008).

Na área de **Código**, as funções são divididas entre programador líder, normalmente o profissional com mais experiência na área de programação e responsável pelas tarefas mais complexas; programador de mecânicas do jogo, que modela a física do jogo, ou seja, como funcionam elementos, itens, inimigos etc.; programador do motor gráfico, que desenvolve e modifica gráficos, tanto 2D quanto 3D; programador de inteligência artificial, responsável por desenvolver a lógica do jogo para simular inteligência em inimigos e oponentes; programador da interface com o usuário, que desenvolve o programa capaz de fazer a ponte entre o jogador e o jogo; programador de áudio, responsável pela codificação dos efeitos sonoros, músicas e vozes dos personagens; programador de ferramentas do *game*, que cria ferramentas específicas para serem usadas com aquele jogo, para tarefas como gerar *scripts*, converter artes e modificar comportamentos; programador de níveis/missões, que faz a programação de cada uma das etapas do jogo; programador de redes ou servidores, caso o jogo tenha funcionamento *online* (BETHKE, 2003).

Já dentro da área de **Arte**, Bethke define as funções de diretor de arte, responsável por gerenciar a equipe de artistas; o artista conceitual, que procura estabelecer o clima que a estética do jogo terá; artista 2D e de interface, responsável por desenvolver cenários, personagens, padrões, itens etc.; modelador 3D, que desenvolve e faz a modelagem em 3D, se for o caso do jogo desenvolvido; artista de texturas, especializado em desenvolver as texturas para aplicação na modelagem 3D; animador, que cria e desenvolve as animações necessárias no jogo; e artista de *storyboard*, que cria as cenas e sua sequência para aprovação prévia antes do desenvolvimento (BETHKE, 2003; SCHELL, 2008).

Em relação ao Áudio, existem as funções de dublador, que trabalha com as vozes dos personagens; engenheiro de efeitos sonoros, que produz os efeitos de som, relevantes para acrescentar mais realismo e aumentar a imersão; músicos, que produzem a música a ser inserida – em muitos casos, a música se torna um atrativo essencial para o jogo (BETHKE, 2003).

Por fim, quanto ao **Gerenciamento**, estão presentes os papéis de produtor executivo, produtor associado, chefe do estúdio e produtor, que não serão vistos em detalhes, já que se encontram fora do escopo deste trabalho.

2.4. O GAMEPLAY

O *gameplay* é um termo bastante abrangente, que possui diversas definições na literatura da área. Schuytema (2008) define *gameplay*:

Gameplay é o que acontece entre o início e o final de um game – desde o momento em que você aprende quais são seus objetivos até atingir a vitória ou o fracasso no final. Os desafios ao longo dessa jornada de *gameplay* e

as pequenas e grandes vitórias de um jogador é que criam uma experiência lúdica instigante e emocionante. (SCHUYTEMA, 2008, p. 7-8)

Prensky (2002, p. 9) conceitua *gameplay* como “todas as atividades e estratégias que os *game designers* empregam para manter o jogador engajado e motivado para completar cada nível e também o jogo inteiro”. Juul (2010) define *gameplay* como o resultado da interação entre três fatores diferentes: as regras do jogo; a busca dos jogadores pelo objetivo – o jogador procura estratégias que funcionem conforme as propriedades do jogo; a competência do jogador e seu repertório de estratégias e métodos de jogo. Ele também explica que o *gameplay* é bastante imprevisível, e o ato de jogar pode revelar estratégias inesperadas, que não são interessantes para o objetivo desse jogo, e por isso o *game designer* deve estar atento durante o período de testes com protótipos para essas situações imprevistas. Oxland (2004) conceitua o *gameplay* como um amálgama dos diversos elementos que apresentam desafios para o jogador, e por isso não pode ser identificado facilmente como uma unidade individual.

Fullerton *et al* (2008) apontam elementos que compõem o *gameplay* num documento de *game design*: visão global; descrição detalhada; mapa dos controles, descrevendo detalhadamente como o jogo é controlado (teclado, mouse, controles do videogame etc.); condições de pontuação/vitória; modos de jogo e outras características (se o jogo possui modos com um e mais jogadores, ou vários estilos de competição); os projetos de cada nível do jogo - quanto mais detalhados, melhor; fluxograma mostrando todas as áreas e telas que precisam ser criadas; editor de níveis, caso seja requerido pelo jogo; características e detalhes em geral.

A jogabilidade é definida por Usability First (2013) como uma qualidade do *gameplay*: o grau em que um jogo é divertido de se jogar e tem uma boa usabilidade, com uma ênfase no estilo de interação e qualidade do enredo deste. Alguns autores consideram jogabilidade e *gameplay* como sinônimos, porém, conforme Assis (2007), essa tradução é imprópria, visto que todo jogo pode ser jogado, e o termo “jogabilidade” permite variações de grau, como alta, baixa, melhor, pior.

O modelo HEP (Heuristics for Evaluation of Playability – que pode ser traduzido como Heurísticas para Avaliação da Jogabilidade), desenvolvido por Desurvire, Caplan e Toth (2004), é composto por um conjunto de heurísticas voltadas para a jogabilidade, feitas para avaliar jogos digitais e de tabuleiro. As heurísticas estão divididas em quatro categorias: **dinâmica de jogo**, que se refere aos problemas e desafios a serem superados para conseguir a vitória; **história**, que inclui o enredo e desenvolvimento de personagens; **mecânicas**, que fornecem a estrutura utilizada para interagir com o ambiente; **usabilidade**, que diz respeito à interface e engloba os elementos que o jogador utiliza, incluindo teclado, mouse, controle de videogame etc. As heurísticas desenvolvidas dentro desse modelo encontram-se no Quadro 1.

O HEP foi testado por Desurvire, Caplan e Toth para avaliar o processo de testes de um jogo, e, em comparação com os testes realizados com usuários, esse modelo de heurísticas foi capaz de levantar problemas e questões além daquelas apontadas pelos jogadores do teste (DESURVIRE; CAPLAN; TOTH, 2004).

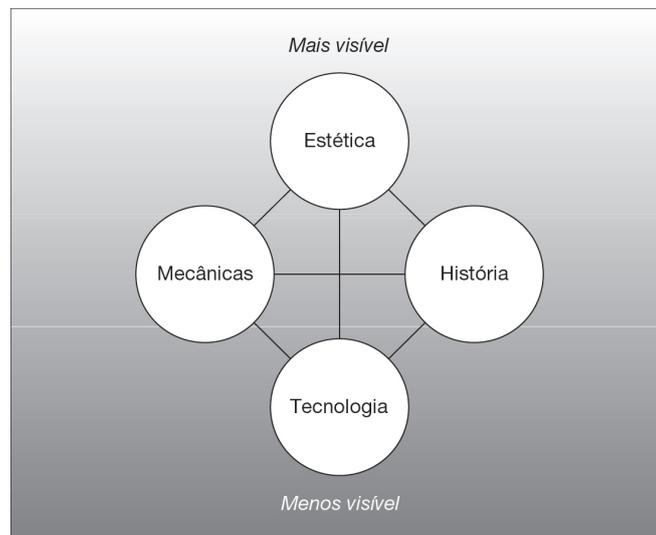
Quadro 1 - Heurísticas do conjunto HEP.

Categorias	Descrição das heurísticas
Dinâmica de jogo	<p>A fadiga do jogador é minimizada pela variação e ritmo das atividades no jogo.</p> <p>Fornecer consistência entre os elementos do jogo e a composição em geral, para agir na suspensão da descrença.</p> <p>Fornecer objetivos claros, apresentar no início o objetivo principal, bem como objetivos secundários, ao longo do jogo.</p> <p>O tutorial é interessante e imersivo, e demonstra a jogabilidade.</p> <p>O jogo é interessante de ser jogado novamente.</p> <p>O jogo deve ser balanceado com múltiplas maneiras de atingir a vitória.</p> <p>O jogador aprende com antecedência as habilidades que precisa usar depois, ou logo antes da nova habilidade ser necessária.</p> <p>Os jogadores descobrem a história como parte do desenrolar do jogo.</p> <p>O jogo deve ser divertido primeiramente para o jogador, depois para o <i>designer</i> e em terceiro para o computador – isto é: se a experiência do jogador novato não for posta em primeiro plano, excelentes gráficos e mecânicas são inúteis.</p> <p>O jogador não deve ser penalizado repetidamente pelo mesmo erro.</p> <p>O jogador deve ter um senso de controle e impacto no mundo do jogo, que reage ao jogador e guarda sinais de sua passagem por ele. Mudanças feitas pelo jogador persistem e são perceptíveis se ele voltar a cenários anteriores.</p> <p>A primeira ação do jogador é óbvia e resulta em <i>feedback</i> positivo imediato.</p> <p>O jogo deve dar recompensas que ajudem na imersão do jogador, aumentando suas capacidades e sua habilidade de customização.</p> <p>O jogo deve ser planejado para ser desafiador, mas não frustrante. Variações no nível de dificuldade fazem com que o jogador tenha maiores desafios conforme desenvolve habilidades.</p> <p>Os desafios são experiências positivas, ao invés de negativas (o que resulta em os jogadores quererem jogar mais em vez de desistirem).</p>
Enredo	<p>O jogador entende o enredo como uma única visão consistente.</p> <p>O jogador está interessado no enredo. A história se relaciona com sua vida e atrai seu interesse.</p> <p>O jogador passa um tempo pensando sobre os possíveis desfechos do enredo.</p> <p>O jogador sente que aquele mundo existe, independente de seu personagem.</p> <p>O jogador tem um senso de controle sobre seu personagem e é capaz de utilizar táticas e estratégias.</p> <p>O jogador gosta de vivenciar os desfechos.</p> <p>O jogo transporta o jogador a um nível de envolvimento pessoal emocionalmente e visceralmente.</p> <p>O jogador está interessado nos personagens porque (1) eles são como eu, (2) eles são interessantes para mim, (3) os personagens se desenvolvem conforme as ações ocorrem.</p>
Mecânicas	<p>O jogo deve reagir de modo consistente, desafiador e emocionante às ações dos jogadores (por exemplo, música apropriada à ação).</p> <p>Tornar os efeitos da Inteligência Artificial (IA) claramente visíveis para o jogador, garantindo que são consistentes com as expectativas dele em relação àquele personagem.</p> <p>Um jogador sempre deve ser capaz de identificar sua pontuação/<i>status</i> e objetivo no jogo.</p> <p>Mecânicas/ações nos controles têm um mapeamento consistente e respostas adequadas.</p> <p>Diminuir a curva de aprendizagem seguindo as tendências criadas pela indústria de jogos, para ir ao encontro das expectativas dos jogadores.</p> <p>Os controles devem ser intuitivos e mapeados de maneira natural; devem ser customizáveis e de acordo com os padrões da indústria.</p> <p>O jogador deve saber controles que são básicos o suficiente para aprender rapidamente, e ao mesmo tempo expansíveis para opções mais avançadas.</p>
Usabilidade	<p>Provê resposta imediata às ações do usuário.</p> <p>O jogador pode facilmente ativar e desativar o jogo, ou ser capaz de salvar jogos em diferentes estados.</p> <p>O jogador tem uma experiência consistente (em controle, cor, tipografia e <i>design</i> do diálogo), mas a dinâmica de jogo é variada.</p> <p>O menu, para o jogador, deve parecer integrado ao jogo.</p> <p>Ao inicialmente ativar o jogo, o jogador tem informações suficientes para começá-lo.</p> <p>Jogadores devem receber ajuda sensível ao contexto enquanto jogam para evitar que fiquem presos ou que tenham que depender de um manual.</p> <p>Sons do jogo fornecem respostas significativas ou causam emoções específicas.</p> <p>Jogadores não precisam de um manual para jogar.</p> <p>A interface deve se intrometer o mínimo possível na experiência do jogador.</p> <p>Faça com que as camadas do menu sejam bem-organizadas e minimalistas, para que as opções do menu se tornem intuitivas.</p> <p>Faça com que o jogador se envolva rapidamente e facilmente com tutoriais e/ou níveis de dificuldade ajustáveis ou progressivos.</p> <p>A arte deve ser reconhecível ao jogador, e deve expor sua função.</p>

Fonte: Adaptado de DESURVIRE; CAPLAN; TOTH (2004), (tradução nossa).

Schell (2008) define quatro elementos básicos constitutivos do *gameplay*, denominados por ele de “tétrade elementar”. São estes: mecânicas, história, estética e tecnologia. As mecânicas são os procedimentos e as regras do jogo – definem os objetivos, as formas como o jogador pode ou não tentar alcançá-lo e o que acontece durante esse processo. A história é a sequência de eventos que se desdobra no jogo. Já a estética trata de como o jogo é percebido pelos sentidos do jogador: aparência, sonoridade, cheiro, toque, sabor. A tecnologia trata dos materiais e interações que tornam aquele jogo possível – desde computadores avançados até lápis e papel. Todos esses elementos se inter-relacionam, conforme ilustrado na Figura 1 a seguir.

Figura 1 - Os quatro elementos básicos de um jogo.



Fonte: SCHELL (2008, p. 42), (tradução nossa).

Esses elementos possuem igual importância, e cada elemento influencia e é fortemente influenciado pelos demais. Por exemplo: ao definir a estética do jogo, a mecânica a ser escolhida deve colaborar para que o jogador se sinta parte desse mundo ao interagir com ele; a história deve contar um conjunto de eventos que colabore para ambientar e validar a estética; a tecnologia vai permitir que a estética exista, seja amplificada e reforçada (SCHELL, 2008).

2.4.1 Estética

A estética é um elemento capaz de contribuir bastante para a experiência do jogador: pode fazer com que o jogador se interesse por um jogo que, de outra forma, não chamaria tanto a sua atenção; é capaz de criar um mundo mais realista, o que amplia a capacidade de imersão; gera prazer estético, que é a apreciação da beleza como uma recompensa por si só;

pode fazer com que o jogador desconsidere eventuais problemas no design do *game* por considerá-lo bastante atrativo. O clima do jogo, sua aparência e as sensações causadas no jogador são trabalhados a partir da estética, que deve ser adequada a esses. Por exemplo, ao trabalhar em um jogo ambientado em época medieval, pesquisar itens utilizados nesse período, cores representativas, músicas da época, texturas etc., para compor os elementos estéticos (SCHELL, 2008; ROLLINGS; MORRIS, 2004).

O *character design* trabalha com o desenvolvimento dos personagens. Esse desenvolvimento, no *game design*, deve sempre levar em consideração o conceito geral do jogo e estar conectado a ele. É preciso pensar como as características do personagem interagem com o ambiente e vice-versa. Isso significa levar em consideração o estilo do jogo (FPS², *adventure*, corrida, RPG³, enigmas etc.), se aquele personagem vai ser controlado por uma pessoa ou pelo computador, qual será sua estrutura física e como isso afeta o personagem em relação ao jogo (por exemplo: um personagem com cauda poderia utilizá-la para lutar e se locomover), qual sua história e motivações, que tipos de itens ou armas ele utiliza. (FRANSOM; THOMAS, 2007).

Nos jogos digitais, esses personagens são controlados por jogadores ou através de inteligência artificial, e podem ser divididos em: personagens do jogador, que são controlados por humanos; inimigos, que serão enfrentados pelo jogador e podem ser controlados tanto pelo jogador quanto por outros jogadores; e personagens não jogáveis (chamados de *non-player characters*, ou NPCs), que são os personagens controlados pela programação do jogo e que se envolvem de alguma forma no enredo (PARDEW, 2005).

Para que um personagem seja convincente e interessante ao jogador, ele precisa ser “tridimensional”, de acordo com a terminologia utilizada por Sheldon (2004). Essas três dimensões seriam a física, sociológica e psicológica. Iuppa e Borst (2007) também apontam que é importante determinar quem o personagem é e o que ele quer, compreendendo suas motivações. Para isso, os autores sugerem construir documentos descrevendo os principais aspectos da vida dos personagens e seus objetivos.

A dimensão física se refere à aparência, o visual do personagem, normalmente projetado para refletir sua personalidade ou função. Algum aspecto físico também pode definir a história – por exemplo, uma característica da aparência que torne o personagem diferente dos demais e isso gere um conflito, iniciando o enredo do jogo. A aparência afeta profundamente como uma pessoa vai ser percebida pelas demais. Segundo Isbister (2006), pessoas consideradas bonitas têm atribuídas a si mais características positivas, como bondade, simpatia, força, extroversão e inteligência. Apesar do conceito de beleza variar de cultura para cultura, aspectos como simetria, aparência saudável, postura ereta e corpo proporcional colaboram para tornar um personagem atraente. Características físicas também sugerem perfis de personalidade – olhos e pupilas grandes, queixo pequeno, lábios e bochechas cheios, testa alta, são traços que conferem simpatia, imaturidade, ingenuidade; enquanto olhos pequenos, queixo pronunciado, testa menor e lábios finos sugerem alguém mais responsável, maduro e menos emotivo, conforme é possível observar no exemplo da Figura 2. O personagem Tails, à esquerda, possui testa alta, olhos redondos, focinho fino, conferindo-o a impressão de um personagem mais ingênuo e meigo. Sonic, à direita, tem os olhos estreitados, uma boca fina, testa menor, conferindo mais maturidade e agressividade ao personagem.

2 - FPS, ou *First Person Shooter*, é a categoria de jogos de tiro, visto em primeira pessoa, como Doom, Quake, Half Life e outros.

3 - RPG, ou *Role Playing Game*, é o tipo de jogo onde o jogador interpreta um personagem e o desenvolve dentro de uma narrativa.

Figura 2 - Tails à esquerda e Sonic à direita



Fonte: SEGA (1992).

Além disso, a movimentação, reações e emoções do personagem também influem, e é possível utilizá-las como *feedback* para o jogador, incentivando sentimentos positivos (comemorar ao conseguir superar um obstáculo) e minimizando sentimentos negativos, como a frustração (por exemplo, ao perder, o personagem mostra-se confiante e preparado para tentar novamente). O uso de estereótipos para construir a aparência de um personagem também merece reflexão, visto que é a partir deles que um conjunto de características se associa a traços físicos, como a vestimenta, postura, constituição, idade etc. Por exemplo: o sábio com uma barba branca e longa, o vilão de nariz arqueado e sobrancelhas largas, a mocinha indefesa loura e de olhos grandes. Ao mesmo tempo que estereótipos podem facilitar a identificação do papel do personagem – identificar um inimigo como tal imediatamente, por exemplo – esses são costumeiramente personagens rasos e que não despertam muito interesse, visto que se repetem em inúmeras histórias (ISBISTER, 2006; SHELDON, 2004).

A dimensão sociológica diz respeito ao passado do personagem, ao ambiente onde cresceu e onde está hoje, à sua cultura. Esses pontos, na narrativa, fazem com que as ações do personagem sejam postas em perspectiva. Ter um repertório cultural amplo, entender as complexidades de comportamento e aspectos de diversas culturas e subculturas torna mais fácil fugir da superficialidade dos estereótipos no desenvolvimento dos personagens (ISBISTER, 2006). Além de criar personagens mais interessantes, representar diferenças culturais em um jogo com finalidade educativa também é uma maneira de preparar o jogador para lidar com essa diversidade em situações reais, introduzindo-o a novas culturas, mostrando maneiras de agir e ajudando a quebrar com uma possível visão estereotipada que ele tenha sobre aquelas culturas (IUPPA; BORST, 2007).

A dimensão psicológica trata dos aspectos da personalidade que são demonstrados na história através de suas ações, atitudes, visão de mundo, opiniões, e não simplesmente explicados pelo personagem (SHELDON, 2004). Newman (2009) também aponta que as interações do personagem no decorrer do jogo devem ser levadas em consideração para o desenvol-

vimento psicológico deste – podendo, inclusive, ter mais de um tipo de personalidade conforme suas ações durante a progressão do jogo. Construir um personagem com falhas e fraquezas, segundo Ippa e Borst (2007), também é vantajoso em um jogo educativo: se essas coincidirem com qualidades do próprio jogador, vão ajudá-lo a trabalhar esses problemas e superá-los, e se não coincidirem, será uma dificuldade extra que não existe para o jogador em situações reais e, portanto, tornará a aplicação do conhecimento experimentado no jogo mais fácil.

Outro aspecto relacionado à estética se refere aos cenários e ao ambiente do jogo. Schuytema (2008) aponta que o cenário exerce um papel de grande importância no jogo, visto que serve como unidade fundamental do universo deste. Segundo o autor, “o ambiente é o mundo do *game* e faz mais para cimentar (ou destruir) a ficção do *game* para o jogador do que qualquer outra coisa” (SCHUYTEMA, 2008, p. 279). Para colaborar com a imersão do jogador, é importante que exista um andamento consistente e que faça sentido como um todo, criando um ritmo em evolução com variações que mantenha o jogador interessado visualmente. Da mesma forma, o cenário pode contribuir para a imersão do jogador na história, cultura e ambiente do conteúdo que se deseja ensinar. O cenário e ambiente também podem ser instrumentos para alertar o jogador sobre alterações no universo do jogo (OXLAND, 2004; SCHUYTEMA, 2008). Por exemplo, na Figura 3, ao chegar perto de um inimigo particularmente difícil, o ambiente se torna mais escuro e apresenta elementos visuais diferenciados do cenário onde o jogador se encontrava anteriormente.

A aparência do cenário deve ser “natural”, em coordenação com a estética do jogo como um todo, proporcionando uma orientação para as ações do jogador. Uma série de labirintos repetitivos na qual o jogador não consegue se localizar rapidamente se torna cansativa, visto que o jogador busca entender o que se espera dele e o que ele deve fazer a seguir. Por isso, caso o jogo possua cenários muito confusos, é relevante acrescentar na interface algum mapa ou elemento que ajude na orientação. Caso o jogo se torne muito fácil ao mostrar onde o jogador está, provavelmente é preciso rever o nível dos desafios no geral (OXLAND, 2004; SCHUYTEMA, 2008).

Figura 3 - Comparação de cenários do Legend of Kyrandia. À esquerda, um cenário mais seguro; à direita, a entrada de um nível perigoso.



Fonte: WESTWOOD (1992).

Ainda dentro das características estéticas de um jogo digital, existe o áudio, que engloba as propriedades do som. A utilização criativa do áudio pode aumentar bastante a imer-

são do jogador, melhorando inclusive o aprendizado a partir do jogo, principalmente através da fala dos personagens (IUPPA; BORST, 2007; IRISH, 2005). Os efeitos da voz refletem o que está acontecendo no sistema nervoso da pessoa: mudanças na pressão sanguínea, velocidade do coração e suor; também afetam as cordas vocais e o sistema de fala. Isbister (2006) aponta algumas características:

- **Raiva:** voz tensa, fala acelerada, tom mais alto;
- **Felicidade:** fala acelerada, tom elevado, padrão de elevação de tom;
- **Medo:** tom agudo, velocidade acelerada, energia de alta frequência;
- **Tédio:** velocidade reduzida, tom baixo, menor variação da gama de frequência;
- **Tristeza:** velocidade reduzida, tom mais baixo, pouca variação de tom, pouca intensidade, menos precisão da articulação de fala;
- **Desespero:** velocidade reduzida, tom elevado, estreita variação do tom, pouca variação;
- **Depressão:** menor intensidade e dinamismo, sensação geral de desânimo.

A música e as trilhas sonoras são utilizadas para definir o tom, o clima e direcionar as emoções do jogador, e esses aspectos precisam ser definidos pelo *game designer*. Costumemente, existem algumas categorias de música: a música de fundo, que acompanha o personagem enquanto explora os níveis do jogo, as trilhas específicas de batalhas, combate e ação, a trilha dos vídeos existentes no jogo, os efeitos sonoros musicais para destacar vitórias, pontuação, derrotas, etc., a trilha dos vídeos existentes no jogo e músicas especiais licenciadas e com letras (IRISH, 2005).

2.4.2 Mecânicas

As mecânicas do jogo são conceituadas por Schell como “o núcleo do que um jogo realmente é. São as interações e relações que permanecem quando todos os elementos da estética, tecnologia e história são retirados” (SCHELL, 2008, p. 130). Engloba os procedimentos, regras, objetivos, restrições, permissões e interações que acontecem no decorrer do jogo. Alguns exemplos de classes de mecânicas são a progressão do jogo – que define, por exemplo, quem começa jogando, a sequência das ações, como se dá os turnos –, as condições de vitória, a definição das informações que o jogador possui em cada momento, as ações ou “verbos” do jogador (BRATHWAITE; SCHREIBER, 2009). É extremamente relevante que a mecânica do jogo esteja bem balanceada, para que o jogo consiga manter um nível de desafio e interesse que contribua para uma experiência de jogo positiva. O tópico sobre desafios será abordado detalhadamente na seção 2.5.

O *design* de níveis (*level design*) é a etapa do projeto em que todos os elementos do jogo se unem – o sistema do jogo, a arte, a jogabilidade em si, a progressão da história. Durante o desenvolvimento do *design* de níveis, o *designer* indica a localização dos elementos interativos, como objetos e personagens, o que é relevante para o equilíbrio da dificuldade do jogo – colocar muitos inimigos e poucos recursos em uma área vai tornar o jogo bem mais difícil; colocar poucos inimigos fará com que o jogador não se sinta desafiado (ROUSE, 2004). Os caminhos que o jogador precisa percorrer no jogo também são definidos nessa etapa, e podem ser lineares ou não-lineares. Caminhos lineares são aqueles em que os eventos acontecem

em sequência, e o jogador precisa terminar um para poder seguir adiante até o próximo. Já os não-lineares são os que o jogador pode explorar mais, e existem diversos caminhos a seguir durante seu percurso no jogo. Enquanto que caminhos lineares são mais adequados para contar uma história, os não-lineares funcionam bem para jogos que têm a intenção de serem jogados diversas vezes, já que o jogador pode criar um percurso novo a cada vez. (FEIL; SCATTERGOOD, 2005; PARDEW, 2005).

A definição de nível varia muito de acordo com o estilo do jogo, mas normalmente se refere a áreas distintas que o compõem. Essas áreas podem ser geográficas, como em jogos de plataforma, pela quantidade de conteúdo que pode ser guardada na memória de uma vez, como em alguns FPS (por exemplo, o *Half-Life* (VALVE, 1998) é um jogo contínuo, mas cada área tem um tempo de carregamento), ou pela quantidade de *gameplay* que parece adequada até um descanso, antes do personagem passar para o próximo estágio (PARDEW, 2005).

Na etapa de projetar os níveis do jogo, é importante estabelecer um ritmo de andamento. Um jogo bem balanceado apresenta uma variedade de desafios, alternando momentos de tensão e relaxamento. Jogos com obstáculos que envolvam habilidades de ação com enigmas baseados no raciocínio têm mais possibilidade de sucesso que outros com apenas um tipo de desafio (SCHUYTEMA, 2008; FEIL; SCATTERGOOD, 2005). É recomendado também projetar cada nível de forma que a tensão e a dificuldade aumentem gradualmente até seu final, onde acontece uma mini-resolução, que dá ao jogador a sensação de ter conseguido percorrer uma etapa considerável do jogo, e faz com que se sinta orgulhoso daquela vitória. Ainda, as pausas entre os momentos de tensão precisam ser projetadas de forma que o jogador possa relaxar e se sentir seguro antes de partir para o próximo desafio. A inserção desses momentos de descanso afeta muito o fluxo e a imersão do jogo, visto que com frequência o jogador termina um nível por vez. No caso de interrupções – por exemplo, os pais chamam a criança para jantar –, é bem provável que a criança peça para terminar o nível que está jogando (ROUSE, 2004; FEIL; SCATTERGOOD, 2005).

Na hora de projetar os níveis, deve ficar bem claro ao jogador a quais lugares ele pode e não pode ir, a fim de que entenda quais ações são possíveis e quais estão fora do escopo do *gameplay*. Delimitar bem as regiões que o jogador não pode ir e evitar inserir elementos que possam ser interessantes para o jogador (por exemplo, uma estátua ou a entrada de uma caverna) evita que ele fique frustrado e perca tempo ao tentar encontrar um caminho que o leve até lá (ROUSE, 2004; FEIL; SCATTERGOOD, 2005).

Outro aspecto bastante relevante dentro das mecânicas diz respeito aos enigmas (também chamados de *puzzles* ou quebra-cabeças). Um enigma, conforme Schuytema (2008), é um tipo de desafio que exige habilidades de raciocínio para chegar à sua solução, ao contrário das habilidades de reflexo físicas ou mentais – como derrotar os inimigos ou fazer uma sequência de pulos entre plataformas – ligadas a desafios de ação. No entanto, Schell (2008) analisa que, mesmo em jogos onde o foco é a ação, a resolução de enigmas está presente, já que um enigma é algo que faz o jogador raciocinar para obter uma solução. Jogos de luta, onde é preciso pensar para descobrir quais estratégias funcionam melhor contra cada oponente; jogos de corrida nos quais o jogador pensa onde é melhor usar o item de supervelocidade para terminar mais rápido a corrida; jogos estilo FPS em que é necessário refletir sobre em quais inimigos atirar primeiro para sofrer o mínimo de dano; são todos exemplos em que o enigma está presente de forma implícita, entremeado na estrutura do *gameplay*.

Bates (1997) destaca que enigmas bem projetados cooperam para o desenvolvimento do enredo e do personagem, contribuindo para a imersão do jogador no mundo fictício do jogo. Já os enigmas mal construídos são intrusivos e distraem o jogador da narrativa. Para um enigma atrair o jogador, ele deve ser capaz de identificá-lo facilmente, entender qual sua fun-

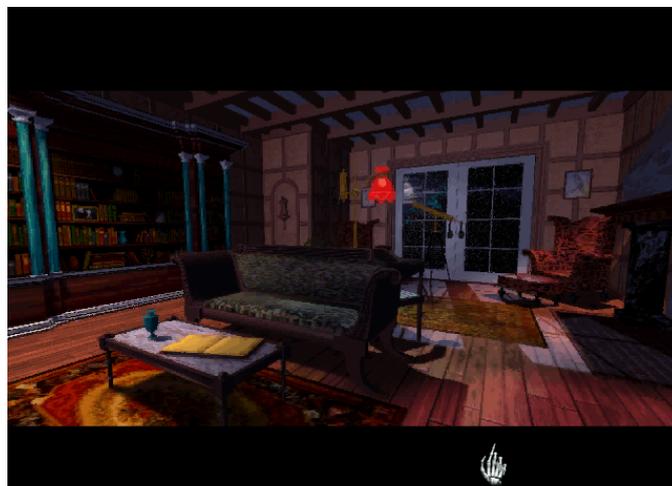
ção e objetivo principal e reconhecê-lo como algo a resolver, e não apenas como um obstáculo ou um caminho sem saída (SCHUYTEMA, 2008; LUBAN, 2002; SCHELL, 2008). Além disso, na maioria dos casos, o jogador deve receber informações suficientes para dar, no mínimo, o primeiro passo em direção à solução do enigma, seja indicando na interface como agir, seja criando algo que o jogador se interesse em manipular (SCHUYTEMA, 2007; FEIL; SCATTERGOOD, 2005; SCHELL, 2008).

Após o jogador dar início ao trabalho de resolução do enigma, deve-se comunicar que esse enigma pode ser solucionado, mostrando um progresso visível, onde o jogador obtém pequenas vitórias e nota que está conseguindo avançar (por exemplo, uma porta com cinco trancas que vão se abrindo à medida que o jogador soluciona etapas), ou exibindo o enigma solucionado logo no início (como em um quebra-cabeças que aparece montado e depois as peças se embaralham).

Estruturar os enigmas de maneira que a resposta de enigmas menores dão pistas sobre enigmas maiores colabora para manter o interesse do jogador. Jogos que oferecem vários enigmas simultâneos têm a vantagem de dar ao jogador outras atividades possíveis: quando este não consegue solucionar um enigma, parte para outro, que pode, inclusive, oferecer pistas para o anterior (SCHUYTEMA, 2008; FEIL; SCATTERGOOD, 2005; LUBAN, 2002; SCHELL, 2008). Ao longo do jogo, o jogador aprende mais sobre o *gameplay*, e, por isso, os níveis de complexidade dos desafios devem aumentar gradualmente (SCHUYTEMA, 2008; SCHELL, 2008).

Na hora de projetar os enigmas, é necessário garantir que o jogador tenha acesso aos itens necessários para isso. Se um objeto é essencial para atingir a solução e esse objeto é inacessível (um pergaminho que o jogador descartou em uma área onde não poderá mais voltar) ou não tem visibilidade suficiente para ser percebido (uma moeda muito pequena em um canto escuro, que se confunde com o cenário), o desafio passa a ser impossível (SCHUYTEMA, 2008; BATES, 1997). Quando, mesmo tendo todos os recursos, o jogador não consegue resolver o enigma, o sistema pode oferecer dicas do que fazer e, em último caso, dar a opção de pular o enigma. Um exemplo é o jogo *The 7th Guest* (VIRGIN, 1993), ilustrado na Figura 4, cujo *gameplay* é baseado na resolução de enigmas diversos. Após tentar solucionar, sem sucesso, um enigma, o jogador pode consultar um livro com dicas. Depois da terceira consulta ao livro, o sistema questiona se o jogador deseja que o enigma seja resolvido para ele.

Figura 4 - O livro em cima da mesa contém dicas para resolver os enigmas.



Fonte: VIRGIN (1993).

Estilo, cenário, clima, história, gênero do jogo, devem ser características presentes nos enigmas, para que pareçam naturais, tanto ao ambiente quanto ao *gameplay* predominante. Combinar desafios diferentes auxilia a criar dinâmicas mais complexas e que conseguem engajar jogadores por mais tempo – um jogo em que se faz necessário pensar sobre como utilizar os itens que possui para chegar com maior pontuação no final tem potencial para se destacar mais que um jogo somente de acumulação de pontos (SCHUYTEMA, 2008; FEIL; SCATTERGOOD, 2005; LUBAN, 2002; SCHELL, 2008).

O jogador provavelmente se sentirá frustrado se encontrar um enigma estático de raciocínio e concentração no meio de uma sequência de ação em uma luta. Enquanto o jogador busca a solução, Schuytema (2008) sugere evitar pressão artificial – ou seja, criar obstáculos que não são relacionados com o enigma para ocupar e distrair, como um ataque constante de inimigos quando o jogador tenta se concentrar para resolver um problema matemático. Bates (1997) também observa que os efeitos devem sempre estar ligados às causas, e não porque o *designer* decidiu assim. Por exemplo, liberar magicamente a passagem para outra área do jogo depois que todos os enigmas forem solucionados, sem que exista uma explicação coerente para isso. Da mesma forma, a derrota do jogador não pode ser um fator necessário para a solução de um enigma (por exemplo, abrir uma porta sem sinalização nenhuma e ter o personagem atingido por uma flecha), e caso o enigma possa ser completado de maneira errônea, o sistema deve oferecer maneiras de ele reiniciá-lo (SCHUYTEMA, 2007; BATES, 1997).

O *feedback* é outro elemento relevante dentro das mecânicas de jogo, pois se no *design* de níveis são configurados os elementos gerais e, no desenvolvimento de enigmas, os tipos de desafio, o *feedback* faz algo em resposta às ações do jogador – e é esse elemento que gera a interação nos jogos e os distingue de outras formas de entretenimento (BATES, 2004). Isbister (2006) ressalta que as pessoas, instintivamente, procuram observar as faces de outros, buscando expressões emocionais, e um bom *design* de personagens direciona as emoções do jogador, utilizando as emoções do personagem, conforme necessário. Não obter resposta para as ações pode gerar frustração e desinteresse. Devido a isso, o projeto do jogo deve buscar maneiras claras de comunicar a informação ao jogador, preferencialmente por indicações visuais diretas e sem ambiguidade. Para qualquer ação possível do jogador, deve existir alguma resposta do sistema – como pelo menos um sinal sonoro indicando que a ação foi recebida, mas não pôde ser interpretada, para motivar o jogador a tentar ações diferentes (BATES, 2004; ROUSE, 2004).

Rouse (2004) divide os tipos de *feedback* nos jogos digitais em duas categorias: dentro do universo do jogo, onde as respostas ocorrem diretamente nos personagens, cenário ou objetos (por exemplo, um jogo de ação em terceira pessoa pode mostrar o personagem mais lento e com expressão de dor quando estiver machucado, e um personagem sob efeito de magia tem uma aura a seu redor); e na interface do sistema, que pode ser desde muito simples (um contador com a pontuação e o número de “vidas” do jogador) até muito complexa (tabelas de *status*, características, inventário, magias, como em alguns RPGs).

2.4.3 Narrativa

A narrativa, nos jogos digitais, teve uma evolução relativamente lenta. Os primeiros jogos lançados eram baseados praticamente apenas em jogabilidade, com um enredo simples, muitas vezes apresentado em uma ou duas telas de texto, ou mesmo sem história alguma. Atualmente, existe um debate sobre a relação entre a narrativa e a jogabilidade e a relevância

de uma em detrimento da outra, ou o equilíbrio de ambas. Mas pode-se afirmar que em vários jogos a narrativa exerce um papel crucial, em que o jogador não apenas atua naquele ambiente de acordo com uma história em plano de fundo, mas vê a narrativa sendo construída a partir das ações de seu personagem (ROLLINGS; MORRIS, 2004; OXLAND, 2004; SCHELL, 2008). Por exemplo, no jogo Half-Life (VALVE, 1998), as ações do personagem são integradas à narrativa e o jogador vivencia a história através dos olhos de seu personagem, presenciando de forma imediata o resultado de suas ações.

Algumas características que podem tornar a narrativa mais interessante: o uso de prelúdio ou “chamado para aventura”, ou seja, algo motiva o herói a sair em sua jornada (não necessariamente por um espaço geográfico); obstáculos que tornem mais interessante o descobrimento do enredo (por exemplo: não entregar diretamente a informação que o jogador precisa saber); construção de personagens adequados e em harmonia com a narrativa; viradas de enredo, mudanças inesperadas e que confundem a expectativa do jogador, trazendo um elemento surpresa para a narrativa (ROLLINGS; MORRIS, 2004; OXLAND, 2004).

Feil e Scattergood (2005) defendem que, antes do jogador conseguir se focar na compreensão da narrativa do jogo, outros requisitos são necessários. Primeiramente, deve ser possível entender a interface do jogo – saber como controlar o personagem e quais botões apertar. Depois, o jogador precisa sentir-se seguro – se ele está em uma sequência de ação ou com medo do que possa aparecer, não vai conseguir se concentrar na história. Em terceiro lugar, o objetivo imediato deve ser compreendido. Por fim, depois que esses requisitos anteriores forem garantidos, o jogador pode começar a busca por mais detalhes sobre o universo do jogo e querer se aprofundar mais na história. Uma boa narrativa requer que existam pelo menos três elementos: um herói que possui um objetivo, mas para alcançá-lo precisa superar algum obstáculo (IUPPA; BORST, 2007). Sheldon (2004) sugere trabalhar um tema central instigante e iniciar a história com esse tema, ou apresentá-lo logo no início do jogo.

Apesar da história em si iniciar no momento em que o jogador tem um problema, esse não é o momento de começar o jogo. Bates (2004) sugere que o jogo deve começar com um problema fácil, uma amostra do *gameplay*, onde o jogador não precisa saber muito, como maneira de atrair sua atenção e iniciar o processo de entender e sentir o ambiente – o que começa a desencadear a narrativa do jogo. Após dar início à narrativa, Bates (2004) sugere que os obstáculos revelem as fraquezas e medos do personagem, ajudando a desenvolver sua personalidade e crescer na narrativa. Ao final desta, o herói soluciona seu problema, onde as situações vivenciadas no decorrer do jogo são postas em harmonia. Depois de solucionar seus conflitos internos, o herói enfrenta um desafio externo – o vilão – que é a fonte dos conflitos encontrados no decorrer da narrativa.

Rouse (2004) ressalta que, estritamente falando, jogos digitais não precisam de uma história, e existem vários casos de sucesso de jogos assim – Tetris e Snake, por exemplo. No entanto, jogos como Myst, a série Final Fantasy (como o Final Fantasy VII, na Figura 5) e Resident Evil integram a história como parte do *gameplay*, fazendo com que, mais do que se interessar pelas mecânicas do jogo, o jogador queira descobrir o que acontece em seguida e se envolver com a narrativa.

Figura 5 - No Final Fantasy VII, a narrativa instiga o jogador



Fonte: SQUARE (1997).

No caso dos *serious games*, projetar uma história adequada traz mais vantagens além das já citadas. A narrativa pode ser um auxílio para a memória, através de uma história que comunique a mensagem desejada; servir como exemplo de comportamentos complexos, ilustrando os pensamentos, ações, sucessos e erros de pessoas que passaram pela situação que se deseja ensinar; retratar outras culturas e desenvolver mais consciência cultural, através da apresentação de personagens que o jogador pode conhecer, entender e empatizar, desfazendo estereótipos sobre aquela cultura; funcionar para treinamento de exposição ao estresse, apresentando as situações, tensões, distrações e riscos que o jogador enfrentará em situações reais; identificar a performance correta através de conhecimento tácito, pela pesquisa com líderes e especialistas na área e consequente adaptação desse conhecimento para a narrativa do jogo.

2.4.4 Tecnologia

A tecnologia, no âmbito do *game design*, refere-se ao próprio meio onde o jogo existe – os objetos que a tornam possível (SCHELL, 2008). Por exemplo, em um jogo de amarelinha, a tecnologia é um pedaço de giz, pedras pequenas e um espaço no chão; para um jogo digital, o processador, monitor ou televisão, teclado, mouse ou *joystick*. Segundo Schell (2008), a tecnologia pode ser classificada em duas categorias, a de fundação e a de decoração. A primeira categoria trata daquela tecnologia na qual estão as bases do jogo e através da qual o jogo funciona. A segunda diz respeito a uma tecnologia que não acrescenta algo novo ao jogo, mas torna a sua experiência melhor. Como os detalhes sobre a tecnologia em geral e a parte que diz respeito à programação de jogos estão fora do escopo desse trabalho, serão abordadas questões gerais a que o *game designer* deve estar atento na hora de produzir um jogo educativo (IUPPA; BORST, 2007).

Fox (2005) aponta que a configuração mínima de *hardware* para o funcionamento de um jogo digital está diretamente ligada à audiência em potencial. Quanto mais baixos forem os requisitos, mais pessoas poderão ter acesso ao jogo. Darby (2008) destaca que, mesmo tendo as configurações mínimas, estas não são o ideal para o aproveitamento do jogo e não levam em consideração outros aplicativos que podem estar sendo executados simultaneamente – e que, quanto mais coisas o sistema deve fazer, maiores são as restrições de configuração.

A memória do sistema, espaço em disco e tempo de carregamento são fatores relevantes para decidir as configurações mínimas. O *hardware* tem uma quantidade limitada de memória RAM no sistema e na placa de vídeo, e a interface do jogo deve servir em uma quantidade de memória alocada que corresponda às características do público em questão. A renderização dos níveis, detalhes, objetos, etc., é a principal norteadora da velocidade de um jogo digital. O espaço em disco também é um fator limitante, visto que jogos que ocupam muito espaço devem ser incrivelmente bons, para que o jogador decida que vale a pena mantê-los. O tempo de carregamento, se muito longo, pode, da mesma forma, desestimular o jogador e quebrar a imersão e o ritmo de jogo (FOX, 2005; SCHUYTEMA, 2008).

2.5. O DESAFIO NOS JOGOS DIGITAIS: BALANCEAMENTO E CURVAS DE DIFICULDADE

O desafio é um dos mais poderosos elementos para o engajamento do jogador em um *game*. Desafiar o jogador é algo que vai bem mais além de apenas propor obstáculos difíceis de solucionar – trata-se de encadear tarefas que sejam satisfatórias de concluir, que testem e ajudem a expandir as habilidades e conhecimentos que o jogador tem sobre aquele jogo. Os desafios são elementos dinâmicos, que precisam se adequar ao perfil de cada jogador. Por exemplo, uma criança, quando aprende o jogo da velha, pode considerá-lo interessante até o momento em que aprende como superar o desafio do jogo. A partir desse momento, há grandes chances de que o jogo da velha perca a graça (SCHUYTEMA, 2008; FULLERTON et al, 2008; KOSTER, 2005).

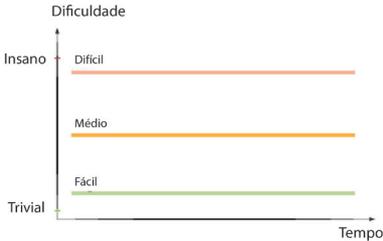
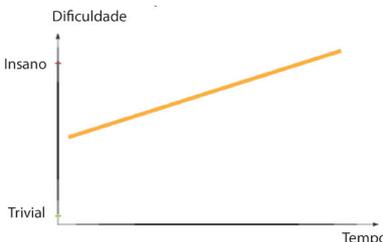
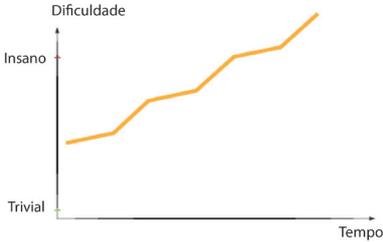
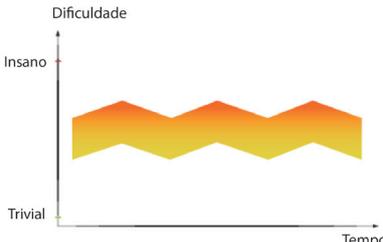
Os desafios estão diretamente ligados aos padrões de cada jogo. Koster (2005) diz que o cérebro humano busca constantemente identificar novos padrões em todas as atividades executadas, de forma a aprendê-los, praticá-los e internalizá-los, para que seja possível realizar atividades relacionadas àquele padrão de maneira automática. Os jogos são como sistemas cuja finalidade é aprender, praticar e absorver padrões novos – e estes são também aplicados a situações similares do cotidiano. Os padrões são inerentes a quaisquer atividades, como escrever, dirigir, apreciar música, comunicar-se por meio da linguagem etc. O cérebro, segundo o autor, é um “ávido devorador de padrões” e os jogos são “padrões especialmente saborosos de se devorar” (KOSTER, 2005).

Koster (2005) também explica que os jogos só são divertidos enquanto ensinam: quando o padrão é simples ou complexo demais, perde-se o interesse no jogo. Por isso, é relevante que, quando um jogo (ou um padrão) novo é apresentado a uma pessoa, seu grau de dificuldade precisa estar em um patamar compatível com o conhecimento prévio e, conforme a pessoa avança – aprendendo, portanto, cada vez mais o padrão –, novos desafios e dificuldades devem ser introduzidos para aumentar gradativamente a complexidade e não tornar o jogo “chato”.

Portanto, um jogo necessita equilibrar a quantidade de conteúdo novo apresentado com a prática necessária para dominar esse conteúdo, a fim de manter a atração do jogador. Na medida em que um novo padrão é apresentado, também é necessário tempo para praticá-lo. A prática é tão relevante para a construção do conhecimento quanto a apresentação de novos conteúdos. Koster (2005) usa o termo “*grokking*” (que pode ser traduzido como internalização do conhecimento, compreendendo-o profundamente a ponto de incorporar esse saber como intuição) para se referir ao processo final da aprendizagem prática, que resulta no fato de o ser humano não precisar mais se concentrar para desempenhar aquela tarefa. Assim, é possível prosseguir para padrões mais complexos, que fazem uso dos padrões anteriores.

O Quadro 2 ilustra curvas de dificuldade propostas e analisadas por Larsen (2010), onde percebe-se a variação progressiva de dificuldade proposta por Koster (2005), visto que, com a prática, o jogador adquire mais habilidade e o nível dos desafios propostos necessita ser aumentado.

Quadro 2 - Exemplos de estruturação de curvas de dificuldade.

	<p>Curva linear mais básica, onde não há variação nos desafios ao longo do tempo.</p> <p>Vantagem: fácil de controlar.</p> <p>Desvantagem: o jogo se torna tedioso rapidamente, na medida em que o jogador vai ganhando mais habilidade.</p>
	<p>Curva de dificuldade linear crescente, que tem o objetivo de manter o jogador desafiado ao longo do jogo.</p> <p>Vantagem: mantém o interesse do jogador por mais tempo.</p> <p>Desvantagem: a dificuldade torna-se previsível.</p> <p>(Observação: em qualquer uma das curvas, pode existir mais de um nível de dificuldade.)</p>
	<p>Curva linear em onda, que pode ser desenhada de diversas formas e mostra uma variação na dificuldade no decorrer do jogo.</p> <p>Vantagem: a variação da dificuldade torna o jogo interessante por mais tempo.</p> <p>Desvantagem: se não controlada, a partir de certo ponto o jogo pode tornar-se difícil demais.</p>
	<p>Em vez de manter um padrão linear na dificuldade, o jogo pode, para cada desafio, sortear aleatoriamente uma dificuldade dentro de uma faixa determinada.</p> <p>Vantagem: imprevisível – cada vez que o jogo for executado, terá uma sequência diferente de desafios.</p> <p>Desvantagem: falta de controle da dificuldade inicial.</p>
	<p>Uma maneira de controlar melhor a dificuldade e ir acentuando-a aos poucos é começar com um intervalo menor e aumentá-lo ao longo do tempo.</p> <p>Vantagem: imprevisível – cada vez que o jogo for executado, terá uma sequência diferente de desafios.</p> <p>Desvantagem: falta de controle da dificuldade inicial.</p>

Fonte: Adaptado de LARSEN (2010).

Novak et al. (2000) adaptam e expandem esse modelo para desenvolver um modelo estrutural que dá conta dos componentes que geram uma experiência *online* mais atrativa. Segundo os autores, esse é um estado cognitivo experimentado durante a navegação *online* e determinado por altos níveis de habilidade e controle; altos níveis de desafio e excitação; atenção focada; e é aprimorado pela interatividade e telepresença. Essas características podem ser ampliadas também para o âmbito dos jogos digitais e se relacionam diretamente com o desenvolvimento das curvas de dificuldade. O jogador precisa sentir que possui controle e habilidade, deve sentir-se desafiado, ser incentivado a manter sua atenção focada e sentir que consegue interagir e modificar o ambiente do jogo.

2.5.1 Criar e estabelecer desafios

Os comandos que podem ser feitos no dispositivo em que a pessoa está jogando (computador, console de *videogame*, dispositivo móvel) são muito restritos e estão “presos” às limitações daquela plataforma, principalmente porque as variáveis que influenciam um jogo são infinitas. Em um jogo de futebol, por exemplo, a posição solar, a quantia de torcedores e o que o jogador almoçou são fatores que podem influir no decorrer do jogo. No entanto, mesmo que *games* de futebol consigam simular algumas dessas influências, esses fatores são limitados pela própria tecnologia do jogo.

Schuyttema (2008) propõe indicações para maximizar a experiência do desafio no sentido de conseguir oferecer obstáculos mais apropriados e diversificados. Ele sugere que exista uma variação constante de recursos, armas e inimigos, que se integrem ao jogo ao passo que os jogadores se tornam mais confortáveis com as habilidades aprendidas. Também observa a necessidade de existir uma coesão entre as novas habilidades e as já aprendidas, já que, quanto mais capacidades precisam ser dominadas, menor será o período para tornar-se realmente hábil nelas. Um exemplo desse encadeamento de habilidades pode ser visto no jogo para celular Cut the Rope (ZEPTOLAB, 2010), no qual o objetivo é alimentar um monstinho com doce, cortando, na sequência e momento certos, as cordas que prendem o doce a pontos no cenário. No decorrer dos níveis, esse objetivo não muda, mas novos obstáculos a ele são apresentados, como espinhos que destroem o doce, cartolas de teletransporte, impulsores a ar para deslocar o doce, dentre outros. A Figura 6 ilustra alguns estágios do jogo, desde o mais simples (primeira imagem) até outros mais complexos.

Figura 6 - Diferentes estágios do Cut the Rope.



Fonte: ZEPTOLAB (2010).

Outra indicação de Schuytema (2008) diz respeito ao risco e recompensa, situação em que exista uma gratificação ou vantagens para ações que envolvem algum tipo de risco. Isso também colabora para gerar subvitórias no decorrer do jogo, o que é capaz de manter o jogador engajado enquanto ele não atinge o objetivo principal. O sistema de risco e recompensa está associado com a abordagem comportamentalista, tratada na seção 3.2.1, e pode funcionar como uma chance para conquistar algo opcional, mas que trará vantagem no jogo. Por exemplo, no jogo Sonic 3 (SEGA, 1994), o jogador pode optar por explorar sete estágios especiais de labirinto de esferas para, ao completá-los, entrar no modo Super Sonic, que torna o personagem imortal e mais rápido por um período de tempo, conforme ilustrado pela Figura 7.

Figura 7 - Estágio especial (à esquerda) e Super Sonic (à direita).



Fonte: SEGA (1994).

Também é possível utilizar um sistema de desafios que permita ao *game* se adaptar à capacidade do jogador durante a experiência de jogo. Essa abordagem é conhecida como desafio adaptável e será mais detalhada na seção 2.5.2. Nesse caso, através de alguma técnica de mensuração das habilidades do jogador no decorrer do jogo, o sistema executa ajustes automáticos, visando manter o jogador em um espectro de dificuldade adequado ao seu desempenho (SCHUYTEMA, 2008).

2.5.2 Mensurando os desafios e o aprendizado

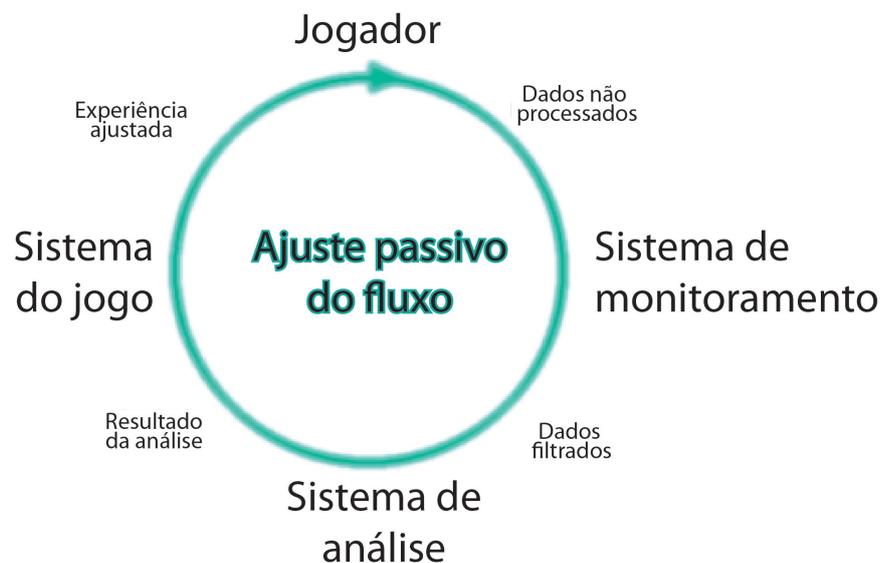
Com o crescente progresso das tecnologias de inteligência artificial (IA), muitos jogos digitais passaram a conseguir apresentar personagens com uma verossimilhança maior a jogadores humanos. “Personagens controlados por IA exibem um senso de autonomia que cria uma tensão potencial interessante entre o que o jogador quer e o que o personagem quer” (FULLERTON *et al.*, 2008, p. 98-99, tradução nossa). Nesse âmbito, a IA corrobora para criar desafios mais dinâmicos e menos previsíveis. Devido a isso, surgem métodos para desenvolver o jogo, conseguindo um balanceamento adequado dos níveis de dificuldade.

Hunicke e Chapman (2004) desenvolveram o sistema Hamlet, um sistema de ajustes de dificuldade dinâmico para a mecânica do jogo *Half-Life* (VALVE, 1998). Ao longo do tempo, o Hamlet é capaz de estimar o estado futuro do jogador e tentar evitar estados indesejados. A

intenção é encorajar certos estados e desencorajar outros, ajudando o jogador, mas sem eliminar o *feedback* negativo e sem tornar o jogo extremamente fácil. Isso é feito através de funções que englobam o dano sofrido pelo personagem do jogador ao longo do tempo e a quantidade de itens no inventário, prevendo possíveis danos e falta de itens. A partir disso, o sistema executa ações reativas ou proativas. As ações reativas ajustam os elementos durante o jogo (inimigos atacando o jogador, por exemplo) e incluem a manipulação direta de elementos como a precisão dos ataques, força dos inimigos, nível de vida etc. As ações proativas modificam elementos fora do cenário de jogo (como inimigos que ainda vão aparecer) e incluem o tipo de inimigos, ordem de aparição desses, nível de vida, precisão de ataque etc. Apesar de as ações proativas darem mais poder sobre o comportamento do jogo, elas precisam ser previstas com um espaço de tempo maior e, por isso, podem não ser tão precisas e eficientes como as ações reativas.

Chen (2006) apresenta um modelo de sistema de ajuste dinâmico de dificuldade passivo em *loop*, que consegue ajustar a dificuldade do jogo baseado no desempenho do jogador. A representação desse modelo encontra-se na Figura 8. O ato de jogar cria dados não processados e que são enviados ao sistema de monitoramento, no qual os dados relevantes serão escolhidos a fim de refletir o estado de fluxo do jogador. O sistema de análise vai analisar o estado de fluxo do jogador e enviar para o sistema do jogo as mudanças que precisam ser feitas.

Figura 8 - Sistema de ajuste dinâmico de dificuldades

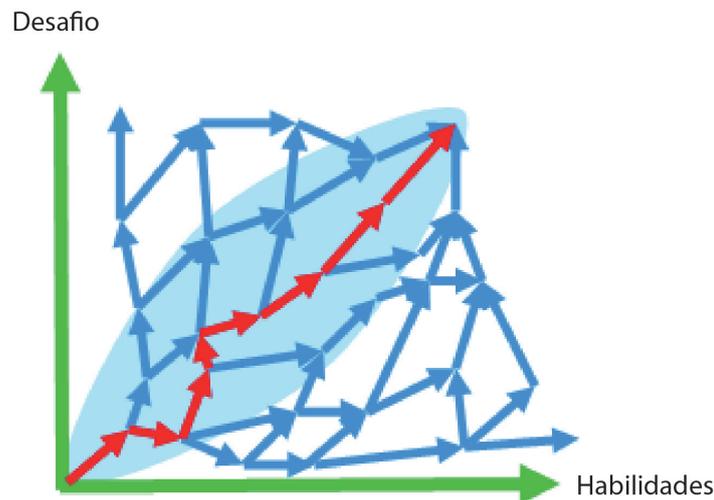


Fonte: CHEN (2006).

Esse modelo, no entanto, tem algumas limitações, também apontados por Chen (2006). Os dados enviados pelo jogador e processados são feitos através de mecanismos de entrada muito limitados – dizem respeito às ações e ao desempenho do jogador, e não diretamente ao seu estado de fluxo. Se um jogador resolver simplesmente ficar passeando pelo cenário ou mesmo executar ações “suicidas” com seu personagem apenas para diversão, o sistema provavelmente falhará em identificar isso como um estado de fluxo. Para suprir esse tipo de problema, Chen (2006) propõe um modelo ativo de sistema de ajuste dinâmico de dificuldade

(Figura 9). Enquanto o modelo passivo é focado no balanço entre o desafio e a habilidade, o modelo ativo propõe deixar que o jogador defina seu próprio caminho para o fluxo.

Figura 9 - Modelo ativo de ajuste dinâmico de dificuldade.



Fonte: CHEN (2006).

Isso implica em propor uma extensa gama de atividades, em que cada indivíduo fará suas escolhas conforme seus gostos e preferências. Esse modelo também possui a vantagem de se adaptar para graus diferentes de habilidade dos jogadores, desde os novatos até os mais experientes.

Sweetser e Wyeth (2005) apontam que os elementos do conceito de fluxo – definido por Csikszentmihályi (1975) como uma experiência tão gratificante que as pessoas a realizam simplesmente porque querem, sem preocupação com a recompensa – são bastante próximos dos itens em modelos de avaliação já existentes para *game design*. Assim, desenvolveram o *GameFlow*, um modelo de estudo do divertimento e satisfação dos jogadores composto por oito elementos principais: concentração, desafio, habilidades, controles, objetivos claros, *feedback*, imersão e interação social. O Quadro 3 ilustra as características do *GameFlow*, relacionando-as com as peculiaridades da experiência do fluxo.

As autoras apontam que o propósito do *GameFlow* é desenvolver um raciocínio e entendimento acerca da diversão nos jogos digitais. Apesar de os critérios não serem uma ferramenta formal para avaliação por desenvolvedores, eles são relevantes para revisar e identificar problemas que estejam relacionados à diversão do jogador. A partir da análise do modelo *GameFlow*, percebe-se que, no desenvolvimento de um jogo, as emoções e a diversão de quem está jogando devem ser levados em conta. As autoras também apontam a necessidade de concentração do jogador e de que ele tenha habilidades para conseguir jogar e evoluir no jogo. Também se destacam as características que indicam a imersão, que se relacionam com o envolvimento profundo característico do estado de fluxo proposto por Csikszentmihályi (1975).

Quadro 3 - Elementos do Fluxo relacionados a elementos do *GameFlow*

Elemento do Fluxo	Elemento do GameFlow
Uma tarefa a ser completada	O jogo
Habilidade em se concentrar na tarefa	<p>Concentração - critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Os jogos devem prover muitos estímulos a partir de fontes diferentes Os jogos devem prover estímulos que valham a pena serem correspondidos Os jogos devem prender a atenção dos jogadores e fazer com que eles mantenham o foco ao longo do jogo Os jogadores não devem ser sobrecarregados com tarefas que não pareçam importantes Os jogos devem ter uma alta carga de trabalho, desde que apropriada para os limites perceptivos, cognitivos e de memória dos jogadores Os jogadores não devem ser distraídos de tarefas nas quais eles querem ou precisam se concentrar
Equilíbrio entre o nível de habilidade e desafio (a atividade não deve ser demasiadamente simples ou complexa)	<p>Habilidades do jogador - critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Os jogadores devem ser capazes de começar a jogar sem ler o manual Aprender o jogo deve ser parte da diversão Os jogos devem incluir ajuda online, para que os jogadores não precisem sair do jogo Os jogadores devem ser ensinados a jogar através de tutoriais ou níveis iniciais Os jogos devem aumentar as habilidades dos jogadores em um ritmo apropriado, conforme eles progridem Os jogadores devem ser recompensados apropriadamente pelo desenvolvimento de suas habilidades e seu esforço As interfaces e mecânicas do jogo devem ser fáceis de aprender e usar <p>Desafio - critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Os desafios nos jogos devem ser correspondentes à habilidade dos jogadores Os jogos devem oferecer diferentes níveis de dificuldade para os jogadores O nível do desafio deve aumentar conforme o jogador avança no jogo e se torna mais habilidoso Os jogos devem oferecer novos desafios a um ritmo apropriado
A pessoa pode ter uma sensação de controle sobre suas ações	<p>Controle - critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Os jogadores devem ter uma sensação de controle sobre seus personagens ou unidades, e seus movimentos e interações no mundo do jogo Os jogadores devem ter uma sensação de controle sobre a interface do jogo e dispositivos de entrada Os jogadores devem ter uma sensação de controle sobre o andamento do jogo (iniciar, parar, salvar etc.) Os jogadores não devem ser capazes de cometer erros que os impeçam de continuar jogando, e devem ter ajuda para recuperarem-se de erros Os jogadores devem ter uma sensação de controle e impacto no mundo do jogo (como se suas ações importassem e moldassem esse mundo) Os jogadores devem ter uma sensação de controle sobre as ações e estratégias utilizadas, e de que têm liberdade para jogar da maneira que quiserem (somente descobrindo ações e estratégias planejadas pelos desenvolvedores)
A tarefa tem objetivos claros	<p>Objetivos claros - critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Os objetivos principais devem ser claros e apresentados cedo Objetivos intermediários devem ser claros e apresentados nos momentos apropriados
A tarefa proporciona <i>feedback</i> imediato	<p>Feedback - critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Os jogadores devem receber <i>feedback</i> quanto ao progresso em relação a seus objetivos Os jogadores devem receber <i>feedback</i> imediato de suas ações Os jogadores sempre devem saber seu <i>status</i> ou pontuação
Elemento do Fluxo	Elemento do GameFlow
Envolvimento profundo, mas que não gera esforço. Reduzida consciência e percepção sobre si mesmo, o ambiente e a passagem do tempo	<p>Imersão - critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Os jogadores devem se tornar menos atentos ao ambiente Os jogadores devem se tornar menos conscientes de si mesmos e menos preocupados com o dia a dia ou com eles próprios Os jogadores devem experimentar uma sensação de tempo alterada Os jogadores devem se sentir emocionalmente envolvidos no jogo Os jogadores devem se sentir envolvidos visceralmente no jogo
(Não existem critérios de interação social na teoria do Fluxo)	<p>Interação social - critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Os jogos devem dar suporte à competição e cooperação entre os jogadores Os jogos devem dar suporte à interação social entre jogadores (<i>chats</i>, etc.) Os jogos devem dar suporte a comunidades sociais dentro e fora do jogo

Fonte: Adaptado de SWEETSTER e WYETH (2005), (tradução nossa).

CAPÍTULO 3

DESIGN INSTRUCIONAL, APRENDIZAGEM E INSTRUÇÃO

O processo de aprender detém uma complexidade muito grande. Desde aprender como chegar no endereço de um novo restaurante, até entender como funciona a física quântica. Existem atualmente diversas teorias sobre como ele acontece, que fatores o motivam e influenciam. Entender como esse processo ocorre e de que maneiras ele pode ser potencializado é essencial para o trabalho com *games* para a educação. Neste capítulo, serão abordadas questões relativas ao *design* instrucional, a abordagens educativas e à utilização de *games* como ferramenta educativa.

3.1. O DESIGN INSTRUCIONAL

O termo “instrução” diz respeito à facilitação intencional das condições de aprendizagem, dirigida a objetivos específicos de aprendizado: um arranjo intencional de experiências, que leva o estudante a adquirir determinadas habilidades (SMITH; RAGAN, 2004). Existem dois aspectos principais em qualquer tipo de situação instrucional: as condições em que a instrução ocorre e os resultados desejados dessa instrução. Como condições instrucionais, segundo Reigeluth (1999), incluem-se: a natureza do que vai ser aprendido (conceitos são aprendidos de forma diferente de habilidades físicas); a natureza do estudante (conhecimentos anteriores, motivação, estratégias de aprendizagem); a natureza do ambiente de aprendizagem (escola, corporação, ambiente doméstico); a natureza das limitações para o desenvolvimento instrucional (tempo disponível, verba, recursos). Em relação aos resultados desejados, o autor aponta: o nível de eficácia, que é relativo ao quão bem a instrução funciona (no sentido de que os objetivos do aprendizado sejam ou não alcançados); o nível de eficiência, que é o nível de eficácia dividido pelo tempo e/ou custo da instrução (por exemplo, o tempo levado pelos estudantes para resolver uma série de problemas); o nível de apelo, que indica o quanto os alunos se sentiram atraídos e gostaram da instrução.

O *design* instrucional é a área que trabalha com o planejamento, processo e execução de ferramentas voltadas à percepção, à compreensão e à aprendizagem de determinado conteúdo ou assunto. (FILATRO, 2008). É uma modalidade de trabalho cada vez mais visada, dada a expansão da educação e a incorporação de novas tecnologias no campo da aprendizagem, abordando os mais diversos suportes midiáticos, com especial destaque para o campo eletrônico e digital. As formas pelas quais a informação e o conhecimento são comunicados, atualmente, diferem-se dos métodos tradicionais de aprendizado presencial. Filatro (2008) define o conceito de *design* instrucional:

[...] definimos *design* instrucional como a ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos, a aprendizagem humana. (FILATRO, 2008, p. 3)

Além de um processo, o *design* instrucional pode ser visto como uma teoria que procura estudar os métodos instrucionais mais adequados a cada tipo de aprendizagem, conforme seu contexto. Suas áreas de abrangência incluem as Ciências Humanas (quanto à psicologia relacionada ao processo de aprendizagem), as Ciências da Informação (comunicações, mídias audiovisuais, gestão da informação e ciência da computação) e as Ciências da Administração (em relação à abordagem sistêmica, gestão de projetos e engenharia de produção) (FILATRO, 2008).

Gee (2005) aponta que bons *videogames* incorporam bons princípios de aprendizagem e analisa que, em um nível mais profundo, o desafio e a aprendizagem são partes do que tornam os jogos digitais motivadores e divertidos. Ele sugere 16 princípios de aprendizagem que esses jogos incorporam. A **identificação** se refere ao fato de que, para aprender, o estudante precisa se comprometer com uma visão de mundo de um físico, ou de um marceneiro, ou de um cientista; e os jogos digitais são exímios em criar personagens atrativos e interessantes. A **interação** diz respeito às respostas dos jogos em relação às ações do jogador, e isso pode ser aproveitado nos conteúdos educativos de forma a promover um retorno ao estudante. A **produção** se refere a jogos com um roteiro aberto, em que o jogador é estimulado a construir seu mundo, seu personagem, da mesma forma que poderia construir suas habilidades e currículo escolar. A **aceitação em correr riscos** se dá porque os jogadores são encorajados a correr riscos e falhar não tem consequências definitivas, enquanto que no ambiente escolar, muitas vezes, não existe muito espaço para o risco, a exploração e o fracasso. A **customização** se refere à personalização dos jogos para se adequarem ao estilo de jogo e habilidades de cada jogador (como diferentes níveis de dificuldade), e o autor destaca que o currículo escolar customizado poderia buscar interseções entre o currículo e os interesses, estilo e desejos do estudante. A **agência** trata do sentido de controle e de pertencimento das ações e resultados do jogador, o que não acontece muito na escola. Os **problemas bem ordenados** implicam na organização dos desafios de forma que os problemas iniciais são mais simples e levam ao raciocínio de como resolver questões mais difíceis posteriormente -- fato que pode ser aproveitado para a resolução de problemas na aprendizagem. O **desafio e consolidação** são fatores referentes à resolução de problemas até que essa resolução esteja automatizada, para então iniciar outra classe de problemas que faz o jogador repensar seu conhecimento; nas escolas, esse balanceamento não acontece com tanta frequência (GEE, 2005).

Os conceitos de “**na hora certa**” e “**sob demanda**” se referem à informação comunicada ao jogador no momento certo em que será necessária ou sob demanda conforme o jogador precisa dela, conceitos que deveriam ser aplicados à aprendizagem. Os **significados situados** dizem respeito à associação de termos com ações, imagens e diálogos nos jogos, o que potencializa o aprendizado daquele termo em oposição a ter apenas sua definição abstrata. A “**frustração agradável**” define o desafio dos jogos no limite da competência do jogador (onde ele sente que consegue cumprir o objetivo, mas é algo desafiador); a escola é, frequentemente, muito fácil para alguns estudantes e muito difícil para outros, ainda que dentro da mesma sala de aula. O **pensamento sistemático** se refere ao incentivo dado pelos jogos de pensar em termos de relações, e não de fatos isolados -- e essa forma de pensamento é cada vez mais crucial. A **exploração, pensamento lateral e reconsideração de objetivos** são diferenciais apresentados pelos jogos ao invés de seguir rapidamente em direção a um objetivo pré-determinado. **Ferramentas inteligentes e conhecimento distribuído** se referem à distribuição de informações entre o que o jogador precisa saber e o que o jogo sabe automaticamente. **Os times multifuncionais** são aqueles onde cada jogador tem uma habilidade diferente e precisa se especializar nela, ao mesmo tempo que necessita se integrar e coordenar com os outros jogadores da equipe -- habilidades requeridas para trabalhar em equipe e que, muitas vezes, não são abordadas nas escolas. O **desempenho antes da competência** se refere ao fato de que os jogadores podem desempenhar ações antes de terem uma competência no assunto, ao contrário de muitas escolas, que exigem que o estu-

dante ganhe competência através de leituras antes de desempenhar a atividade (GEE, 2005).

Filatro delimita e descreve os eventos instrucionais, que são “uma série de eventos deliberadamente planejados para apoiar os processos internos de aprendizagem” (FILATRO, 2008, p. 50). Ela divide esses eventos em quatro fases: introdução, processo, conclusão e avaliação. Os eventos relativos a cada fase estão ilustrados no Quadro 4.

Quadro 4 - Eventos instrucionais divididos conforme suas fases.

Fase	Eventos
Introdução	<ul style="list-style-type: none"> • Ativar a atenção do aluno; • Informar os objetivos de aprendizagem; • Aumentar o interesse e motivação; • Apresentar a visão geral da unidade.
Processo	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperar conhecimentos prévios; • Apresentar informações e exemplos; • Focar a atenção; • Usar estratégias de aprendizagem; • Proporcionar a prática e orientá-la; • Fornecer <i>feedback</i>.
Conclusão	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar e sintetizar; • Transferir a aprendizagem; • Remotivar e encerrar.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a aprendizagem; • Fornecer <i>feedback</i> e complementar a aprendizagem.

Fonte: Adaptado de FILATRO (2008, p. 51).

As fases e seus respectivos eventos são, neste projeto, um referencial no processo de construção e avaliação do *game design*, visto que oferecem um panorama de eventos principais para a organização de atividades que propiciem a aprendizagem. Esse referencial tem a finalidade de analisar a aprendizagem no decorrer do jogo educativo e prever ações passíveis de implementação, assim como de avaliar com mais especificidade o aprendizado do estudante.

3.2. PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

A aprendizagem pode ser definida como “uma mudança relativamente permanente no comportamento, que é resultado de uma experiência” (KLEIN, 2009, p. 2). Conforme o autor, é importante observar dois aspectos desse conceito: primeiro, aprender causa uma mudança no potencial para um comportamento, mas não no comportamento em si; segundo, essas mudanças não são sempre permanentes. Karsaklian (2000) destaca:

A aprendizagem pode ser definida com base nas mudanças que se operam nas respostas ou tendências comportamentais e que são o resultado da experiência, independente de toda a tendência inata. Isso inclui as modificações de atitudes, de emoções, de critérios de avaliação ou de comportamentos. (KARSAKLIAN, 2000, p. 72)

Campos (1986) aponta a diferença entre classes de comportamento e aprendizagem. As classes de comportamento se referem ao instinto, e possibilitam distinguir os efeitos de fatores genéticos ou hereditários do desenvolvimento do comportamento. Elas se dividem em reflexos, instintos, estampagem e primeiras experiências. Os reflexos são comportamentos ou respostas específicas a estímulos específicos e são evocados por estimulação sensorial (por exemplo, movimentação no joelho quando este é acertado por um martelo). Já os instintos referem-se a um comportamento complexo, mas sobre o qual não há necessidade prévia de aprendizagem, e são previsíveis conforme a espécie, inflexíveis e mecânicos, com pouca variabilidade. A estampagem, ou *imprinting*, é a associação de um padrão de comportamento complexo com estímulos presentes na primeira vez (ou primeiras vezes) em que esse comportamento ocorreu. Já a primeira experiência trata de quando algo é vivenciado pela primeira vez – como no caso de um recém-nascido – e o organismo não possui referências para determinar aquilo como comportamento aprendido.

Os comportamentos instintivos e os aprendidos não são mutuamente excludentes, pelo contrário. Em vez de se cogitar sobre a origem instintiva ou aprendida de um comportamento, procura-se entender de que forma ambos os fatores corroboram para a produção desse comportamento (CAMPOS, 1986).

Ao longo do tempo, as maneiras pelas quais o aprendizado acontece foram estudadas por diferentes abordagens. A natureza dessas abordagens diz respeito a processos capazes de melhorar a qualidade dos métodos educativos e torná-los mais eficientes, a partir da reflexão sobre a relação entre educador e educando, buscando os pressupostos fundadores das situações de ensino e aprendizagem (PAIVA, 2008; SANTOS, 2005). A fim de compreender como a aprendizagem é vista e correlacioná-la com o aprender no âmbito dos jogos, são tratadas a seguir as abordagens comportamentalista, construtivista e socioconstrutivista.

3.2.1 Abordagem comportamentalista

As teorias comportamentalistas, sobre as quais se pode apontar Skinner como destaque na área, trabalham com a associação estímulo-resposta e sistema de recompensas e punições como forma de condicionar o comportamento. Em suas análises experimentais, as teorias comportamentalistas buscam identificar classes de comportamento conforme suas origens: algumas classes, os respondentes, se originam a partir de um estímulo; outras, os operantes, são geradas por seus efeitos no ambiente, não necessitando de um estímulo prévio (KLEIN, 2009; CATANIA; HARNAD, 1988).

As consequências de uma resposta podem, então, incentivar ou desestimular esse comportamento no futuro. Tratam-se dos reforços (positivo e negativo), que têm por objetivo incentivar o aumento da frequência de um comportamento, e da punição, que busca reduzir ou eliminar um comportamento (CATANIA; HARNAD, 1998). No caso das teorias comportamentalistas, a aprendizagem é, então, verificada através da evidência externa, ou seja, o comportamento apresentado indica o que foi aprendido. Suas implicações para a aprendizagem incluem rotinas de atividades, objetivos e *feedbacks* claros, progressão por meio de componentes conceituais e de habilidades e percursos individualizados (FILATRO, 2008).

Pode-se pensar a abordagem comportamentalista refletida na questão dos jogos, principalmente em seus elementos mais essenciais da apresentação da jogabilidade, para que o jogador consiga entender com facilidade o que deve ou não fazer durante o jogo. Por exemplo:

ao ser atingido por um inimigo, o personagem perde pontos de vitalidade – o que se configura como punição, e sua intenção é que o jogador busque reduzir o comportamento de ser acertado por um inimigo. Da mesma maneira, ao conseguir resolver um quebra-cabeça, o jogador recebe pontos ou itens para ajudá-lo, o que funciona como reforço positivo, mostrando que resolver enigmas daquela maneira é um comportamento que se deve repetir.

3.2.2 Abordagem construtivista

O construtivismo propõe que a aprendizagem é construída por relações de troca. Ao contrário das teorias comportamentalistas, que se focam nos estímulos externos, a abordagem construtivista se preocupa com o modo como os novos conhecimentos e habilidades são integrados pelo estudante. Nessa área, Piaget é considerado um teórico-chave. Brooks e Brooks (1997) apontam a relevância do aluno dentro do processo de aprendizagem construtivista.

Buscar o ponto de vista do aluno é essencial para a educação construtivista. Quanto mais estudamos o processo de aprendizagem, mais entendemos quão fundamental este princípio é. Os pontos de vista dos alunos são janelas para dentro de seu raciocínio. O conhecimento dos pontos de vista dos estudantes ajuda os professores a desafiar os alunos, tornando as experiências na escola contextuais e significativas. Cada ponto de vista do aluno é um ponto de entrada instrucional assentado no portal da educação personalizada. Professores que operam sem consciência dos pontos de vista de seus alunos frequentemente condenam os estudantes a experiências bobas e irrelevantes e até a insucessos. (BROOKS; BROOKS, 1997, p. 73)

Para o construtivismo, os meios podem ser considerados os próprios fins, visto que as ações utilizadas para produzir um resultado mobilizam todo um trabalho de regulação (MACEDO, 1994). Para a aprendizagem, a abordagem construtivista implica em construção ativa de conceitos, problemas pouco estruturados, oportunidades para reflexão e domínio da tarefa (FILATRO, 2008).

O construtivismo se relaciona com jogos à medida que estes proporcionam um espaço que possa ser explorado, testado, examinado e compreendido. É um caso em que o jogo age como meio para estimular o jogador a ter novas ideias, pô-las em prática e refletir sobre como elas se relacionam em seus modelos mentais pré-existentes (REEVE, 2012). São exemplos os *god-games*⁴, como, por exemplo, *Spore* (ELECTRONIC ARTS, 2008) e *SimCity 2000* (MAXIS, 1992), onde o jogador cria, respectivamente, o desenvolvimento de uma espécie de organismo e de uma cidade.

4 - Jogos em que o jogador controla uma entidade divina/sobrenatural ou não controla um personagem específico, mas sim um “mundo”, onde as ações e decisões do jogador dirigem o desenvolvimento daquela população.

3.2.3 Abordagem socioconstrutivista

Na abordagem do socioconstrutivismo, cujo principal teórico é Vygotsky, o foco da aprendizagem encontra-se na interação – tanto a interação aluno-professor, quanto a interação aluno-aluno (além de outros, como sociedade, família, amigos). Vygotsky (1991) relaciona o aprendizado e o desenvolvimento, visto que o ato de aprender desencadeia um desenvolvimento na criança e está ligado às experiências pelas quais a pessoa passa.

Ele define, então, dois níveis de desenvolvimento do aprendizado: o desenvolvimento real, que determina aquilo que as crianças podem fazer por elas mesmas, e o desenvolvimento potencial, representado pela solução de problemas feita sob a orientação de um professor ou em conjunto com outros colegas. Esse segundo caso trata da zona de desenvolvimento proximal (ZDP), que “define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estágio embrionário” (VYGOTSKY, 1991, p. 65).

No socioconstrutivismo, portanto, um aspecto essencial da aprendizagem é gerar a ZDP, estabelecida somente quando o estudante interage com outras pessoas e o ambiente, desencadeando, através desse aprendizado, processos internos de desenvolvimento. Por isso, o desenvolvimento conceitual por meio de atividades colaborativas, problemas pouco estruturados, oportunidades para discussão e reflexão e domínio compartilhado da tarefa são implicações para a aprendizagem no caso dessa abordagem (FILATRO, 2008).

O socioconstrutivismo e a ZDP se conectam ao universo dos jogos à medida que o próprio jogo faz o papel de instrutor, como em níveis de tutorial, nos quais um personagem controlado pelo sistema do jogo, ou a própria interface, guiam o jogador em seu percurso para aprender como jogar. Por exemplo, no jogo *Mirror's Edge* (EA DIGITAL ILLUSIONS CE, 2009), ilustrado na Figura 10, a primeira fase é um treinamento, no qual uma personagem do *game* explica as ações para o jogador, enquanto o jogador vê a personagem executando-as, para fazer o mesmo a seguir. Por sua característica de permitir a presença de um instrutor e sua flexibilidade para aplicação com diversos tipos de conteúdo, acredita-se que a ZDP esteja em um nível apropriado para adaptar conteúdos instrucionais ao formato de jogo digital.

Figura 10 - Personagem do jogo demonstrando as ações para o jogador na fase de treinamento.



Fonte: EA DIGITAL ILLUSIONS CE (2009).

Também, as curvas de dificuldade e desafio do jogo estão ligados com a ZDP (os tópicos de desafio e balanceamento das dificuldades são abordados na seção 2.5). Jogos em que a dificuldade se acentue de forma muito abrupta farão com que os desafios estejam além do alcance da ZDP – e nesses casos é possível oferecer ajuda através da interface do jogo ou controlar automaticamente a dificuldade adequada para cada jogador, de forma que ele possa continuar a se desenvolver no jogo.

3.2.4 Games na educação: aprendizagem e ludismo

Prensky (2001) criou os termos “nativos digitais” e “imigrantes digitais” como maneira de designar a relação das pessoas com a tecnologia, referindo-se às mudanças causadas no âmbito social nas novas gerações. Os nativos digitais cresceram convivendo com a tecnologia de maneira ampla – computadores, videogames, celulares etc. – por toda sua vida, e, com isso, aprenderam a processar as informações recebidas de maneira totalmente diferente. Gostam de processos paralelos e multitarefa, procuram a diversão em vez do “trabalho sério” e estão acostumados a receber informações de maneira muito rápida. Segundo o autor, nos Estados Unidos, estudantes na faculdade passaram menos de cinco mil horas de suas vidas lendo, mas mais de 10 mil horas jogando videogames.

Do outro lado, estão os imigrantes digitais, que são as gerações que precisaram se acostumar com a presença da tecnologia como existe hoje. Como o nome indica, são imigrantes, e o grau de adaptação a essa nova realidade varia – alguns se adaptam mais facilmente, outros menos. Segundo Prensky (2001), existe um conflito entre essas gerações, visto que essa nova maneira de processamento de informações torna a comunicação difícil (por vezes, quase impossível) entre esses dois perfis de público.

Green e Bigum (2002) também utilizam uma terminologia bastante específica para se referir a essa diferença entre as gerações na sala de aula: os “alienígenas”. Nesse caso, tanto os educadores quanto os estudantes, dos seus pontos de vista, veem o outro como um alienígena. De acordo com os autores:

Tem havido [...] uma onda crescente de pânico moral, cujo foco é o suposto desvio da juventude contemporânea – não apenas sua diversidade ou diferença, mas, mais radicalmente, sua alteridade, a ameaça que isso apresenta para o/a observador/a, para o olhar do ego, para o sujeito, para o eu. (GREEN; BIGUM, 2002, p. 212)

Tanto Prensky (2001) quanto Green e Bigum (2002) enfatizam que a mudança cultural e epistemológica envolve necessariamente mudanças em termos de escolarização, pedagogia e ensino. Prensky sugere que, para melhor se comunicar com os estudantes, é necessário reestruturar os métodos existentes, adaptando-os às linguagens que os nativos digitais já criaram, e cita os jogos digitais como um fenômeno bastante relevante para a educação, exemplificando:

Na geografia – que é bastante ignorada atualmente – não há razão para que uma geração que consegue memorizar mais de 100 personagens de

Pokémon⁵ e todas suas características não seja capaz de aprender os nomes, populações, capitais e relacionamentos de todas as 101 nações do mundo. Só depende de como isso é apresentado. (PRENSKY, 2001, p. 5, tradução nossa)

Squire e Jenkins (2003) relatam que, ao mesmo tempo em que *videogames* tornam-se cada vez mais populares entre os estudantes, educadores em geral posicionam-se em duas vias: aqueles que são contra a utilização desses jogos, por acreditar que podem fomentar atitudes violentas, agressividade, isolamento social etc. e aqueles que veem nesse tipo de jogo uma poderosa ferramenta de motivação e engajamento. Os autores colocam, em relação aos *videogames* na educação, que boa parte da pesquisa na área envolve uma comparação do ato de jogar ao de assistir uma aula – associação que, frequentemente, causa resultados equivocados, visto que cada atividade requer uma abordagem pedagógica distinta e é apropriada para tipos diferentes de experiência de aprendizagem.

Culturalmente, há uma tendência de considerar “trabalho” como o oposto de “jogo”. Enquanto que “trabalho” é visto como algo com restrições, regras e seriedade, “jogo” diz respeito ao divertimento, prazer, liberdade. Mas nota-se que a existência de regras é apontada como um importante elemento constitutivo dos jogos em geral. Um exemplo: no jogo de golfe, o objetivo é acertar uma bola dentro de buracos no campo. A maneira mais fácil de fazer isso seria carregar a bola e depositá-la dentro do buraco, mas isso não seria um jogo. Então existem diversas regras sobre a utilização de tacos, distância mínima, pontuações, que é o que tornam o jogo divertido (MCGONIGAL, 2011; CHATFIELD, 2011). Jogos são, portanto, mais semelhantes ao trabalho do que poderia parecer à primeira vista. O que os diferencia, principalmente, é uma característica comum às definições de jogo: a participação voluntária. Ou seja, para ser divertido, o ato de jogar não deve ser imposto, pois nesse caso perde sua essência e pode passar a ser visto pelo jogador como algo semelhante a “trabalho” (SCHELL, 2008; KOSTER, 2005, MCGONIGAL, 2011).

Essa questão deve ser levada em conta toda vez que um jogo for utilizado em um contexto educativo. A participação do estudante não pode ser forçada. Por isso, pode-se pensar que a própria terminologia de “jogo educativo” pode ser considerada uma falha, pois pressupõe a questão do estudo já na própria nomenclatura, por trazer a palavra “educativo”. Os jogos, por si só, ensinam, mas na maioria dos casos são conteúdos diferentes daqueles esperados pelos currículos escolares (SQUIRE; JENKINS, 2003).

3.2.4.1. *Serious games*

A utilização de jogos digitais como elemento educativo ganha cada vez mais força. Nesse âmbito, a capacidade tecnológica e de engajamento dos *games* se torna um atrativo para diversas finalidades. Surge, então, o termo *serious games*, que abrange um leque mais amplo de jogos além daqueles voltados apenas para a educação formal. Michael e Chen (2006) abordam o significado dessa expressão.

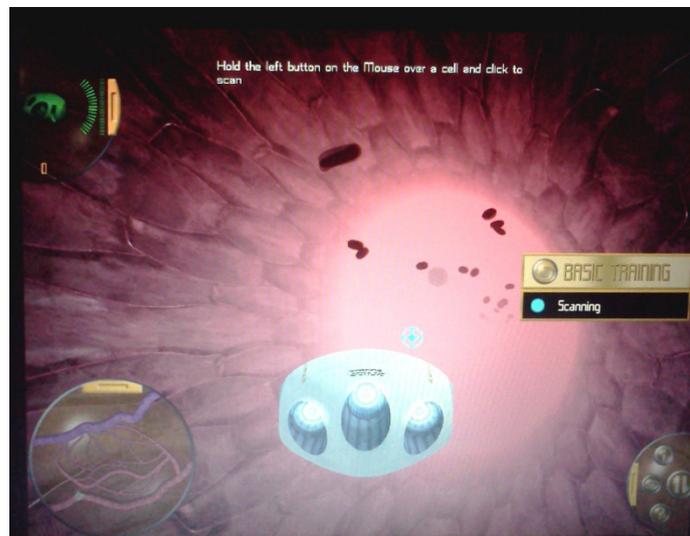
A definição mais simples de *serious games*, então, são jogos que não possuem o

5 - Pokémon é uma marca japonesa que engloba uma série de produtos, como jogo digital e desenho animado, onde o personagem captura, coleciona e treina diferentes criaturas, e as utiliza para batalhar contra outros.

entretenimento, a satisfação, a diversão, como seu propósito primário. Isso não significa dizer que jogos categorizados como *serious games* não são satisfatórios ou divertidos. Isso significa apenas que há outro propósito, um outro objetivo, em um sentido muito real (MICHAEL; CHEN, 2006, p. 21, tradução nossa).

Os *serious games* abrangem não apenas os jogos que tratam de conteúdo escolar ou acadêmico, mas englobam qualquer tipo de jogo cujo propósito final seja outro que não o entretenimento puro e simples. Por exemplo: jogos militares, onde é possível realizar treinamentos de guerra a partir de simulações; jogos governamentais, que podem simular o governo, políticas, ações de cidadania etc.; jogos corporativos, que realizam algum treinamento específico para uma empresa ou mesmo funcionam para ambientar os funcionários com políticas da empresa onde trabalham; jogos para a saúde, que estimulam comportamentos físicos ou mentais saudáveis, como um jogo para correção postural ou para tratamento de fobias. Um exemplo de *serious game* é o jogo Immune Attack (FEDERATION OF AMERICAN SCIENTISTS, 2008), ilustrado na Figura 11, lançado em maio de 2008 e construído conjuntamente pela Federação de Cientistas Americanos (FAS), Universidade do Sul da Califórnia, Universidade Brown e Escape Hatch Entertainment. Seu objetivo é ensinar imunologia a alunos do final do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e do início do Ensino Superior. É um jogo de aventura, no qual o jogador controla um nanorrobô, chamado Nanobot, que explora o corpo de uma pessoa cujo sistema imunológico não é funcional. Cada fase possui um objetivo específico e o objetivo final é tornar o sistema imunológico operante.

Figura 11 - Tela do jogo Immune Attack.

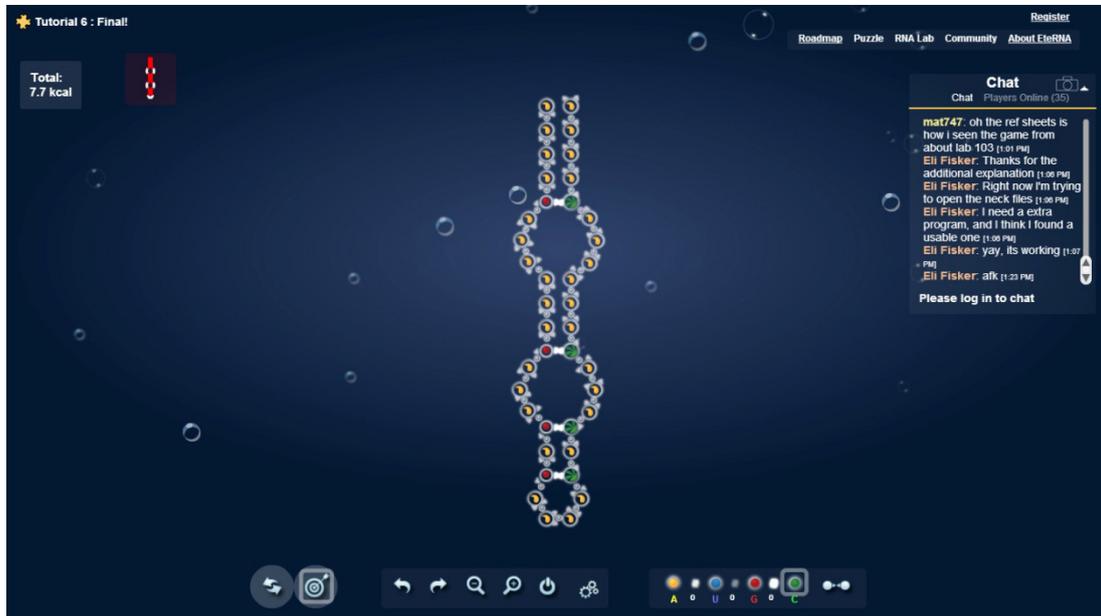


Fonte: FEDERATION OF AMERICAN SCIENTISTS (2008).

Outro exemplo de *serious game* é o EteRNA (ETERNA, 2012), desenvolvido por cientistas da Carnegie Mellon University e Stanford University. O jogo permite que seu jogador possa “brincar” com estruturas de RNA, montando estruturas através da ligação entre os nucleotídeos, os elementos básicos que compõem essa proteína. A jogabilidade é feita através da resolução de jogos de quebra-cabeça, nos quais o jogador passa primeiramente por um tutorial para

aprender os comandos básicos, tentando montar as formas apresentadas pelo jogo, e depois pode projetar suas próprias estruturas, como ilustrado na Figura 12.

Figura 12 - Proteína de RNA sendo montada.



Fonte: Eterna (2012).

Esses projetos de RNA são transferidos para uma biblioteca de *designs* de RNA sintéticos e ajudam os cientistas a entender como o RNA funciona. Os jogadores que conseguem criar as melhores estruturas podem ter suas moléculas sintetizadas – e gerar proteínas até então não existentes –, auxiliando a descobrir novas estruturas biomoleculares, mais complexas, que podem vir a ser úteis em áreas como nanotecnologia e controle de doenças (ETERNA, 2012).

CAPÍTULO 4

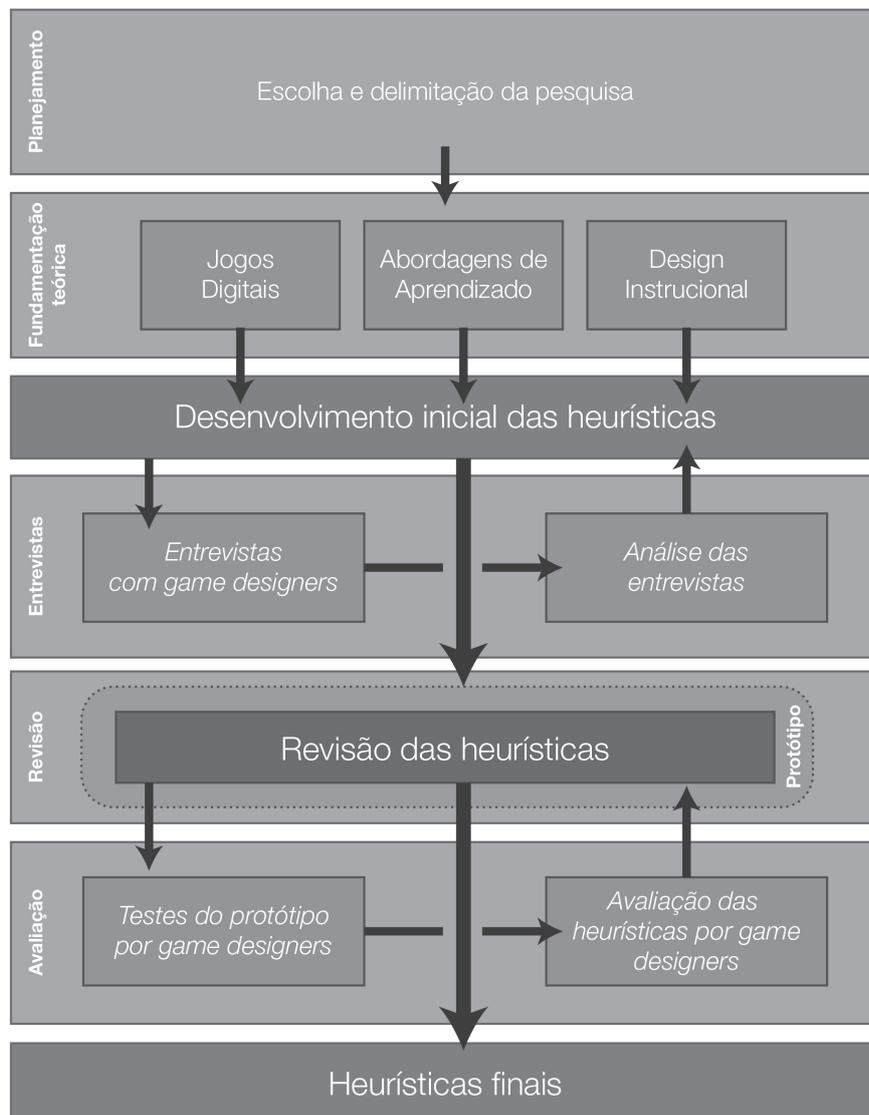
METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos a serem desenvolvidos no projeto aqui proposto, com o objetivo de definir um conjunto de heurísticas para o processo de desenvolvimento e avaliação de um jogo educativo.

4.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento desta pesquisa foram divididos em cinco etapas principais que se encontram representadas na Figura 13.

Figura 13 - Esquema representativo da metodologia.



Fonte: a autora.

No planejamento, são determinadas as bases da pesquisa e principais aspectos. A fundamentação teórica aborda uma revisão bibliográfica dos temas envolvidos. O desenvolvimento inicial das heurísticas é onde um conjunto primário de heurísticas foi criado a partir da fundamentação teórica; uma série de entrevistas semiestruturadas com profissionais da área do *game design*; a revisão das heurísticas, em que elas foram avaliadas e modificadas conforme as informações resultantes das entrevistas na etapa anterior; o teste de avaliação, no qual um grupo de profissionais utilizou as heurísticas para analisar um jogo educativo e, posteriormente, avaliar esse conjunto de heurísticas; o desenvolvimento final das heurísticas, onde foram feitos os ajustes finais que se mostraram necessários durante a etapa anterior.

4.1.1 Planejamento

No planejamento, foi definida a escolha do tema e a tomada de decisões das características da pesquisa. Essa é uma pesquisa que pode ser considerada de natureza aplicada, visto que busca gerar um conhecimento para aplicação prática na solução de um problema específico – no caso, o desenvolvimento de heurísticas projetuais para jogos digitais com finalidade instrucional (BARROS; LEHFELD, 2000). Por tratar de um aprofundamento da compreensão acerca dos jogos educativos, caracterizada por interpretação dos fenômenos e atribuição de significados, pode ser definida como qualitativa. Também, visto que a pesquisa procura entender a relação entre os jogos digitais e o conteúdo instrucional, pode-se caracterizá-la como de âmbito exploratório (PRODANOV; FREITAS, 2009).

4.1.2 Fundamentação teórica

A fim de compreender os conceitos e características que abrangem jogos em geral, jogos digitais, jogos com propósito educativo, compreender os elementos constitutivos que tornam um jogo desafiador, identificar os principais pontos das abordagens para o aprendizado e design instrucional, foi utilizada a técnica da pesquisa bibliográfica, apresentada no segundo e no terceiro capítulos, que constituem o referencial teórico.

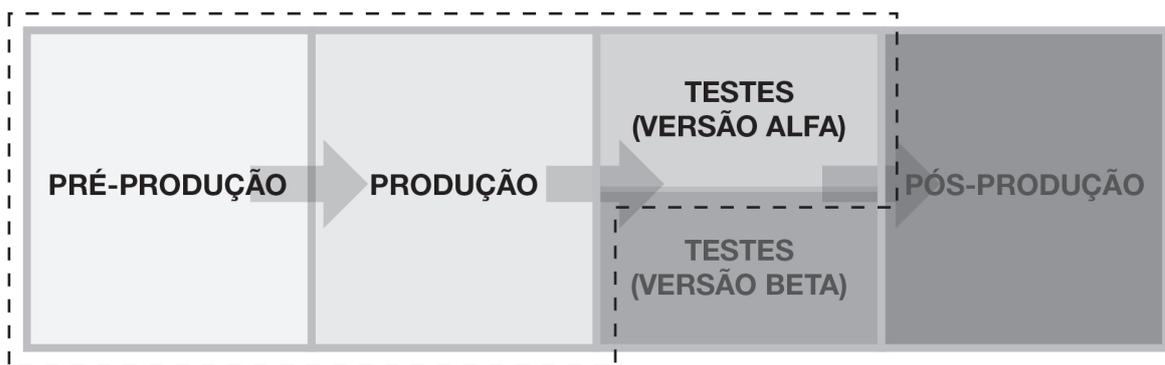
A partir desse referencial, foram estabelecidos aspectos relevantes para o desenvolvimento das heurísticas: o **contexto** dos jogos, que abrange o conceito, as características e categorias de jogos em geral apresentam aspectos que mostram os aspectos fundamentais de como o jogo se insere e é reconhecido como tal perante as pessoas; o **gameplay** - sua jogabilidade, estética, narrativa, tecnologia, produção, desenvolvimento; o **desafio**, que aborda a imersão, o estado de fluxo e a diversão do jogador. Já no design instrucional, foram abordados conceitos acerca de modelos para o conteúdo e estruturação de eventos instrucionais para apoiar os processos de aprendizagem. Foram também tratados aspectos de três abordagens educativas, comportamentalista, construtivista e socioconstrutivista, explicitando a proposta de cada uma das abordagens sobre como acontece a aprendizagem e sua avaliação. Na abordagem comportamentalista, a aprendizagem se dá através da repetição, reforços positivos e negativos e punições; na construtivista, através da exploração e reflexão sobre o tema estudado; na socioconstrutivista, pela discussão e reflexão com a ajuda de outrem, que se refletiram

posteriormente nas características das heurísticas desenvolvidas inicialmente. Os conteúdos resultantes foram analisados na próxima etapa da metodologia da pesquisa.

4.1.3 Desenvolvimento inicial das heurísticas

O desenvolvimento inicial das heurísticas foi executado a partir das referências bibliográficas apresentadas na fundamentação teórica, nos capítulos 2 e 3. Foi realizada uma revisão de literatura, para compreender as questões gerais que envolvem o processo de criação, desenvolvimento e produção de um jogo. Busby, Parrish e VanEenwyk (2005) apontam quatro etapas para o desenvolvimento de um jogo digital: primeiro, existe a pré-produção, onde são gerados conceitos e ideias que nortearão a construção do jogo (sejam baseadas em uma determinada história, na ideia para uma nova mecânica, na divulgação de determinado conteúdo etc.). Depois, a produção, onde os elementos que constituem o *gameplay* são criados e montados em uma estrutura funcional. Após isso, passa-se para próxima fase, onde são realizados os testes das versões alfa (feitos pelos membros da equipe de desenvolvimento) e beta (realizados por jogadores selecionados do público externo), para identificar os problemas existentes. Por fim, na pós-produção, o jogo é finalizado e disponibilizado aos consumidores. Considerando que a função das heurísticas é possibilitar um direcionamento e avaliação do projeto de *game design* de forma rápida e barata, não foram englobados nesta pesquisa os testes com usuários externos e a fase de pós-produção, visto que os testes são complementares às heurísticas e se aplicam a momentos diferentes do trabalho, enquanto a pós-produção está fora do escopo deste trabalho, já que foram desenvolvidas heurísticas projetuais, conforme ilustrado pela Figura 14.

Figura 14 - Áreas de interesse do trabalho nas etapas da produção de um jogo digital



1 - - -> Etapas nas quais se concentra a pesquisa deste trabalho

Fonte: a autora.

Após ter delimitado a área de abrangência, procurou-se pontos específicos para cada etapa dentro do referencial teórico, considerando sua relevância para o cumprimento do objetivo do trabalho. A partir disso, foram gerados diversos quadros, cada um relativo a uma

categoria de conteúdo específico, relacionando citações de autores, escolhidos de acordo com a relevância para o conteúdo em questão. A Figura 15 mostra um exemplo e pontua como estão estruturados os quadros de desenvolvimento das heurísticas.

Figura 15 - Exemplo de formatação dos quadros de heurísticas.

Autores	Huizinga (2000)	Caillois (1990)	Schell (2008)	McGonigal (2011)	Heurísticas de contexto
Citações (assuntos relacionados na mesma linha)	Atividade ou ocupação voluntária	É livre – não é nem pode ser obrigatório.	É jogado intencionalmente.	Participação voluntária (todos conhecem e concordam com o objetivo, com as regras e com o sistema de <i>feedback</i> , e têm liberdade para entrar ou sair do jogo conforme sua vontade).	<ul style="list-style-type: none"> O ato de jogar preferencialmente não deve ser algo forçado para os alunos na sala de aula.
	Exercida dentro de certos limites de tempo e espaço	Acontece em determinados limites de tempo e espaço	X	X	<ul style="list-style-type: none"> O período para o jogo em sala de aula é bem delimitado.
	Acontece segundo regras livremente consentidas (mas obrigatórias)	Governado por regras – possui convenções que suprimem as regras comuns e estabelece uma nova legislação válida para aquele momento	Limitado por regras.	Possui regras – limitações sobre as maneiras como o jogador pode atingir o objetivo.	<ul style="list-style-type: none"> As regras são acessíveis e de fácil compreensão ao jogador.

Fonte: a autora.

Para cada categoria, foram pesquisados no mínimo dois autores. As colocações mais relevantes de cada autor foram dispostas nas colunas desses quadros (que podem ser vistos na seção 5.1), onde cada linha refere-se a um tópico relacionado com a categoria geral do quadro. Na coluna final, é colocada a heurística gerada a partir da relação das colocações dos autores referenciados para cada tópico. Foram estabelecidos parâmetros a partir de características dos jogos comerciais, tendo como referência os conteúdos de *design* instrucional e abordagens educativas para desenvolver, a partir destes, critérios para as heurísticas projetuais.

4.1.4 Entrevistas

Após a estruturação primária das heurísticas, optou-se por executar a coleta de dados com especialistas através de entrevistas em profundidade, semiestruturadas e qualitativas – em que existe um roteiro para tratar de um tema amplo, baseado no problema de pesquisa, e as respostas não podem ser previstas. A escolha pela utilização desse tipo de entrevista está embasada em Duarte (2004):

Entrevistas são fundamentais quando se precisa/deseja mapear práticas, crenças, valores e sistemas classificatórios de universos sociais específicos, mais ou menos bem delimitados, em que os conflitos e contradições não estejam claramente explicitados. (DUARTE, 2004, p. 215)

Segundo a autora, essa técnica permite um mergulho em profundidade ao levantar a percepção e significado da realidade do entrevistado, permitindo uma compreensão da lógica daquele ambiente.

Os sujeitos de pesquisa selecionados para participar encaixam-se na categoria de especialistas, definida por Duarte (2009) como pessoas da área de pesquisa acadêmica ou grande experiência/conhecimento no assunto, e que não estejam envolvidas diretamente no projeto de pesquisa. O perfil buscado para os entrevistados foi de pessoas que trabalham ou já trabalharam diretamente com o desenvolvimento e/ou produção de *serious games*, preferencialmente jogos com função educativa.

Foram selecionados quatro especialistas, a partir da recomendação de professores que trabalham na área de *game design* e que foi possível ter acesso direto para realizar as entrevistas. A função das entrevistas com especialistas neste trabalho é de compreender como se dão as práticas e métodos do desenvolvimento de *serious games* em um âmbito empírico, a fim de ter parâmetros de comparação com a fundamentação teórica e perceber novas variáveis sobre a produção desse tipo de jogos.

Para realizar o tratamento dos dados e análise dos dados das entrevistas, foi utilizada a orientação de Duarte (2009), que sugere separar o conteúdo em categorias, definidas como “estruturas analíticas construídas pelo pesquisador que reúnem e organizam o conjunto de informações obtidas a partir do fracionamento e da classificação em temas autônomos, mas inter-relacionados” (DUARTE, 2009, p.79). Essas categorias são definidas a partir do estabelecimento e organização de temas comuns, a partir da fundamentação teórica e consolidado no roteiro de perguntas (esse roteiro está disponível no Apêndice A).

4.1.5 Revisão das heurísticas

As entrevistas realizadas na etapa anterior foram decupadas e analisadas através da técnica de Duarte (2009), realçando os tópicos principais abordados por cada entrevistado, nas categorias de **etapas de desenvolvimento, percepções sobre diversão em games, principais preocupações durante o projeto, integração do conteúdo educativo, avaliação do conteúdo proposto e planejamento do jogo para um contexto específico**. A finalidade foi compreender, a partir do entendimento dos profissionais de *game design* entrevistados, as questões colocadas, a partir de suas vivências práticas de experiência profissional. De acordo com as informações obtidas, as heurísticas foram revisadas, onde foi possível perceber uma forte correspondência entre as falas dos entrevistados e o conteúdo abordado na fundamentação teórica. a fim de fazer adequações necessárias para torná-las viáveis e alinhadas com a realidade de quem trabalha nessa área. Uma vez revisadas, essas heurísticas foram testadas na próxima etapa.

4.1.6 Testes de avaliação

Os testes para avaliação do conjunto de heurísticas foram feitos em duas etapas. Primeiramente, três *game designers* entrevistados foram consultados e foi requerido que utili-

zassem as heurísticas para avaliar um projeto de jogo educativo em que tivessem participado da produção. Antes do teste, foi recomendado a cada *game designer* que percorresse o jogo conforme achasse mais adequado, preferencialmente no mínimo duas vezes – a primeira vez, para se ambientar com o jogo, e a segunda, para realizar a análise propriamente dita, utilizando o conjunto de heurísticas desenvolvido como guia, inspecionando os elementos e comparando-os com as heurísticas apresentadas em um formulário digital (disponível em sua versão final no Apêndice G), preenchendo, para cada heurística, se aquele quesito foi atendido, atendido parcialmente ou não atendido (NIELSEN, 1992; PREECE; ROGERS; SHARP, 2005). Ao final, ele recebe um gráfico indicando os resultados da análise. Depois desse procedimento, foi solicitado que o profissional respondesse a um questionário de avaliação sobre as heurísticas, elaborado no formato de diferencial semântico, que consiste em “pontuar” dois adjetivos antagônicos conforme o conceito que mais se aplica às heurísticas. A utilização dessa técnica torna mais fácil para os sujeitos de pesquisa conseguirem relacionar suas percepções sobre o objeto de estudo aos conceitos expostos (HEISE, 1970). Os pares de conceitos antagônicos utilizados para cada categoria de heurísticas foram: restrito e amplo, confuso e objetivo, simples e complexo, curto e extenso, insuficiente e suficiente, irrelevante e relevante. Também foram feitas quatro questões abertas, indagando se os *designers* acrescentariam, removeriam ou modificariam algo nas heurísticas e se consideram que a utilização das heurísticas pode contribuir para o desenvolvimento e avaliação de jogos educativos (o questionário está disponível no Apêndice H).

4.1.7 Desenvolvimento final das heurísticas

No desenvolvimento final, foi feita uma análise a partir dos testes de avaliação, em que foram estudados os pontos onde foi obtido sucesso na identificação de problemas com o jogo, e de quais maneiras foi possível oferecer soluções através das heurísticas. A partir disso, foram feitos ajustes nas heurísticas, para preencher lacunas e solucionar problemas apontados na avaliação realizada.

CAPÍTULO 5

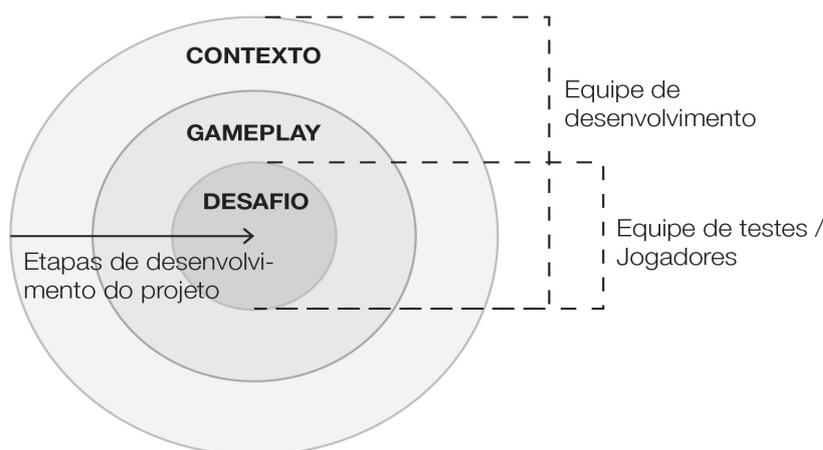
PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DAS HEURÍSTICAS

Neste capítulo, são descritos e analisados os resultados obtidos através da coleta de dados da pesquisa, cujas etapas foram destacadas no capítulo 4. O capítulo está dividido em desenvolvimento das heurísticas iniciais, entrevistas, adequação e métodos de aplicação das heurísticas, testes e conjunto final de heurísticas.

5.1. DESENVOLVIMENTO DAS HEURÍSTICAS INICIAIS

A partir das relações estabelecidas entre as informações obtidas na fundamentação teórica (capítulos 2 e 3), foram geradas tabelas comparativas de conceitos, dados e orientações a respeito dos diversos aspectos que envolvem a produção e o desenvolvimento de um jogo. De forma a organizar e sistematizar esse conteúdo, ele foi dividido em três categorias principais: o **contexto**, que estabelece os elementos conceituais que definem se o jogo vai ser visto e compreendido como um jogo; o **gameplay**, que abrange os aspectos funcionais e práticos do desenvolvimento; o **desafio**, cujo foco é a recepção e reação do jogador ao utilizar o jogo. A Figura 16 a seguir representa essas categorias.

Figura 16 - Esquema representativo da divisão das heurísticas.



Fonte: a autora.

Assim, existem três instâncias, que se referem a diferentes momentos do projeto: sua concepção inicial, relacionada ao contexto (seção 2.1) e mais abrangente, se referindo às ideias iniciais de como o jogo vai funcionar e de que maneiras será aplicado; seu desenvolvimento, relacionado com o *gameplay* (seção 2.4) e que vai tratar da funcionalidade do jogo, sua

aparência, sua jogabilidade e mecânicas; e sua relação com o jogador, no aspecto do desafio (seção 2.5), que primeiramente será avaliado pela equipe de testes. As etapas de desenvolvimento do projeto começam com o contexto, passam pela execução prática no *gameplay* e têm seu resultado verificado no desafio, ou seja, se o jogador sente-se ou não impelido a continuar jogando. Essas três categorias principais serão detalhadas a seguir.

5.1.1 Contexto

O contexto, nas heurísticas, se refere a características que norteiam se aquele jogo será percebido e aceito como tal. Para isso, buscou-se uma base teórica que abordasse propriedades e conceituação sobre jogos em geral, conforme debatido na seção 2.1. No Quadro 5, são apresentadas as heurísticas referentes ao contexto dos jogos educativos.

Quadro 5 - Desenvolvimento das heurísticas de contexto.

Caillois (1990)	Huizinga (2000)	Schell (2008)	McGonigal (2011)	Heurísticas de contexto
É livre – não é nem pode ser obrigatório.	Atividade ou ocupação voluntária	É jogado intencionalmente.	Participação voluntária (todos conhecem e concordam com o objetivo, com as regras e com o sistema de <i>feedback</i> , e têm liberdade para entrar ou sair do jogo conforme sua vontade).	<ul style="list-style-type: none"> • O ato de jogar preferencialmente não deve ser algo forçado para os alunos na sala de aula.
Acontece em determinados limites de tempo e espaço	Exercida dentro de certos limites de tempo e espaço	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • O período para o jogo em sala de aula é bem delimitado.
Governado por regras – possui convenções que suprimem as regras comuns e estabelece uma nova legislação válida para aquele momento	Acontece segundo regras livremente consentidas (mas obrigatórias)	Limitado por regras.	Possui regras – limitações sobre as maneiras como o jogador pode atingir o objetivo.	<ul style="list-style-type: none"> • As regras são acessíveis e de fácil compreensão ao jogador.
Improdutivo – não gera novos produtos, riquezas ou elementos	Dotado de um fim em si mesmo	Podem criar sistemas formais e fechados	X	<ul style="list-style-type: none"> • A aprendizagem não é apresentada como principal objetivo do jogo. Os fins educacionais são consequência do ato de jogar (e não sua finalidade).
Faz-de-conta, percepção de uma segunda realidade ou irrealidade	Diferente da vida cotidiana	Podem criar seu próprio valor interno	X	<ul style="list-style-type: none"> • O jogo consegue criar a percepção de um universo interno.
X	X	Solucionar problemas, com um viés de diversão	Tem um objetivo – o resultado que os jogadores desejam obter	<ul style="list-style-type: none"> • O(s) objetivo(s) do jogo são claros e relacionados aos objetivos pedagógicos.

Fonte: a autora.

A primeira heurística, “O ato de jogar preferencialmente não deve ser forçado para os alunos na sala de aula”, aponta que os jogadores devem ter participação espontânea, baseado nos conceitos de atividade ou participação voluntária (HUIZINGA, 2000), de que um jogo deve ser livre (CAILLOIS, 1990), deve ser jogado intencionalmente (SCHELL, 2008) e de participação voluntária (MCGONIGAL, 2011). A heurística “O período para o jogo em sala de aula é bem delimitado” refere-se aos limites de tempo e espaço que demarcam o jogo em um momento à parte, conforme conceituado por Huizinga (2000) e Caillois (1990). Já “As regras são acessíveis e de fácil compreensão ao jogador” se refere ao conjunto de convenções que coordenam o jogo, sobre as quais Huizinga (2000) aponta que devem ser obrigatórias e livremente consentidas; Caillois (1990) explica que o jogo possui regras que suprimem as regras comuns para aquele momento; Schell (2008) e McGonigal (2011) falam que as regras são fatores limitantes sobre maneiras como o jogador pode atingir seu objetivo. As heurísticas “A aprendizagem não é apresentada como principal objetivo do jogo” e “Os fins educacionais são consequência do ato de jogar (e não sua finalidade)” destacam a importância de utilizar o jogo como uma plataforma através da qual uma das consequências será o ato de aprender, que se relaciona com a proposta da Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky (1991), que foi tratada na seção 3.2.3, e com os conceitos de que o jogo deve ser dotado de um fim em si mesmo (HUIZINGA, 2000) e improdutivo (CAILLOIS, 1990), e um sistema formal e fechado – ou seja, não possui uma ligação óbvia e direta com o conteúdo instrucional (SCHELL, 2008). Em “O jogo consegue criar a percepção de um universo interno”, ressalta-se que o jogo deve ser capaz de diferenciar-se da realidade, gerando um ambiente imersivo, diferente da vida cotidiana (HUIZINGA, 2000), com um aspecto de faz-de-conta (CAILLOIS, 1990), e com seu próprio valor interno (SCHELL, 2008). Já a heurística “O(s) objetivo(s) do jogo são claros e relacionados aos objetivos pedagógicos” propõe uma aproximação através de uma abordagem construtivista, onde a aprendizagem ocorre à medida que o jogador explora, descobre e constrói sua trajetória em busca do objetivo do jogo.

5.1.2 *Gameplay*

O *gameplay* diz respeito às características práticas – ou seja, o produto “jogo” em si, e todos os aspectos que a ele se relacionam. A fim de alcançar essa abrangência, as heurísticas de *gameplay* foram subdivididas conforme as categorias apresentadas por Schell (2008) e já detalhadas na seção 2.4: estética, mecânicas, narrativa e tecnologia. Cada uma dessas categorias será vista detalhadamente a seguir.

5.1.3 *Estética*

As heurísticas referentes à estética dizem respeito a elementos visuais e sonoros do jogo, que são capazes de proporcionar o clima, estilo e ambientação no qual esse se passa. Essas heurísticas foram subdivididas em *design* de personagens, cenário e áudio, a fim de dar conta dos âmbitos referentes a essa questão, conforme abordado na seção 2.4.1. Foram buscadas referências específicas que abordassem cada um dos assuntos, que podem ser vistas nos quadros 6, 7 e 8.

Quadro 6 - Heurísticas de design de personagens.

Sheldon, 2004	Isbister, 2006	Iuppa; Borst, 2007	Outros	Heurísticas de design de personagens
Personagem deve ser tridimensional: físico, sociológico e psicológico.	X	Motivação, experiências de vida, objetivos	X	Os personagens principais têm motivações, objetivos, cultura, aparência, relacionados com seu contexto.
A aparência do personagem é definida pela sua personalidade e papel no jogo, mas também pode ser crucial na definição de sua história.	Pessoas tendem a responder a estereótipos. Personagens com aparência mais infantil (olhos grandes, sorriso, rosto redondo) parecem mais amigáveis e próximos, mas menos “respeitáveis” que seu oposto.	X	Personagem deve estar relacionado com o conceito e estilo do jogo (Fransom, Thomas, 2007)	A aparência dos personagens está relacionada com seu contexto e personalidade.
O passado, ambiente e a cultura dos personagens fazem com que suas ações sejam postas em perspectiva. É importante não se perder em detalhes demais, que não sejam relevantes ao personagem.	É muito importante pesquisar as diferentes culturas, conflitos, para um entendimento mais rico do ambiente do personagem.	Apresentar uma diversidade cultural maior dos personagens é oportunidade para a pessoa aprender a lidar com isso na vida real (e quebrar com possíveis estereótipos)	X	O ambiente cultural e o passado dos personagens cria oportunidades de aprendizado e entendimento de situações ligadas ao conteúdo instrucional
A personalidade, os aspectos psicológicos do personagem, não são explicados por ele, mas sim demonstrados em sua ação, sua postura, suas falas, e desenvolvidos ao longo do jogo	X	As falhas e dificuldades do personagem auxiliam o jogador a aprender a lidar com situações com mais complicações além das de sua personalidade, fazendo com que seja mais fácil para ele lidar depois com situações reais	Os aspectos interativos devem ser levados em consideração para o desenvolvimento de um personagem – por exemplo, sua personalidade ser moldada conforme suas ações no decorrer do jogo (Newman, 2009)	Os personagens mostram sua personalidade nas ações, postura e falas. As dificuldades dos personagens auxiliam o jogador a lidar com situações complicadas.
X	Utilizar as emoções e reações do personagem para incentivar sentimentos positivos e minimizar negativos.	X	X	As demonstrações de emoção do personagem são capazes de auxiliar no engajamento e motivação.

Fonte: a autora.

O Quadro 6 trata das heurísticas de design de personagens. A heurística “Os personagens principais têm motivações, objetivos, cultura, aparência, relacionados com seu contexto” enfatiza a necessidade de estabelecer uma tridimensionalidade para o personagem, elaborando suas experiências, objetivos, cultura, aparência e personalidade (SHELDON, 2004;

IUPPA; BORST, 2007). Acerca do aspecto físico, a relação entre a aparência do personagem e sua personalidade, sua história e função é bastante relevante para o conceito e estilo do jogo (SHELDON, 2004; FRANSOM; THOMAS, 2007), e é feita através de traços físicos que denotem as características desejadas, como por exemplo, através do emprego de estereótipos (ISBISTER, 2006), resultando na heurística “A aparência dos personagens está relacionada com seu contexto e personalidade”. Já a heurística “O ambiente cultural e o passado dos personagens cria oportunidades de aprendizado e entendimento de situações ligadas ao conteúdo instrucional” se baseia em um entendimento mais aprofundado do passado, ambiente e cultura dos personagens, colocando os acontecimentos em perspectiva e criando oportunidades de experimentar essas vivências (ISBISTER, 2006; SHELDON, 2004, IUPPA; BORST, 2007).

Quadro 7 - Heurísticas de cenário.

Oxland, 2004	Schuytema, 2008	Heurísticas de Cenário
Observe o cenário como um todo, com seus elementos no lugar. Ele tem ritmo? Tem um andamento consistente? Tem um valor crescente? Se existem espaços que não têm função, melhor apagá-los ou diminuí-los.	O ambiente é o mundo do game e faz mais para cimentar (ou destruir) a ficção do game para o jogador do que qualquer outra coisa. Você deve variar o clima do ambiente para mantê-lo visualmente interessante para os jogadores (ninguém quer jogar um game inteiro em campos verdes uniformes) e alertá-los para alterações no universo do game.	Os ambientes do jogo possuem variações que contribuem para o clima e a imersão.
Se perder em labirintos repetitivos, túneis e florestas não é divertido. Você pode estar pensando que dar um mapa ao jogador vai tornar o jogo muito fácil. Se esse for o caso, provavelmente é porque estão faltando desafios no jogo, não porque o jogador está informado de sua localização.	Em um game, os jogadores ficam sedentos por desafios e orientações. Eles querem saber o que fazer a seguir. Embora os jogadores queiram ter liberdade de escolha, eles também querem entender o que se espera deles e como e onde devem proceder.	Os cenários são capazes de orientar o jogador para entender o que se espera deles. O jogador consegue se localizar dentro do ambiente do jogo.
X	Idealmente, um ambiente de game parece “natural”, seja em uma colina, um mapa da WWII da Europa ou os corredores plásticos e fluorescentes de uma estação espacial do futuro.	O ambiente do jogo parece adequado e natural, de acordo com a estética geral e a proposta do jogo.

Fonte: a autora.

O Quadro 7, que trata das heurísticas de cenário, se refere ao ambiente onde o jogo acontece. A heurística “Os ambientes do jogo possuem variações que contribuem para o clima e a imersão” se refere à forma como os ambientes são constituídos, de acordo com os questionamentos de Oxland (2004) sobre a atenção acerca do cenário, ritmo e a existência de espaços não funcionais, bem como de Schuytema (2008), que declara que o clima do ambiente de jogo deve ser variado, servindo, também, para alertar o jogador de alterações nesse universo. Já as heurísticas «Os cenários são capazes de orientar o jogador para entender o que se espera deles» e «O jogador consegue se localizar dentro do ambiente do jogo» foram desenvolvidas a partir das declarações de Oxland (2004) e Schuytema (2004) de que a localização é um fator relevante, e deixar o jogador confuso, sem saber o que fazer a seguir, pode ser prejudicial ao engajamento deste. Também, Schuytema (2004) aponta que um cenário de jogo deve parecer natural, adequado conforme sua narrativa e objetivos, resultando na heurística “O ambiente do jogo parece adequado e natural, de acordo com a estética geral e a proposta do jogo”.

Quadro 8 - Heurísticas de áudio.

Oxland, 2004	Schuytema, 2008	Heurísticas de Cenário
Observe o cenário como um todo, com seus elementos no lugar. Ele tem ritmo? Tem um andamento consistente? Tem um valor crescente? Se existem espaços que não têm função, melhor apagá-los ou diminuí-los.	O ambiente é o mundo do game e faz mais para cimentar (ou destruir) a ficção do game para o jogador do que qualquer outra coisa. Você deve variar o clima do ambiente para mantê-lo visualmente interessante para os jogadores (ninguém quer jogar um game inteiro em campos verdes uniformes) e alertá-los para alterações no universo do game.	<ul style="list-style-type: none"> Os ambientes do jogo possuem variações que contribuem para o clima e a imersão.
Se perder em labirintos repetitivos, túneis e florestas não é divertido. Você pode estar pensando que dar um mapa ao jogador vai tornar o jogo muito fácil. Se esse for o caso, provavelmente é porque estão faltando desafios no jogo, não porque o jogador está informado de sua localização.	Em um game, os jogadores ficam sedentos por desafios e orientações. Eles querem saber o que fazer a seguir. Embora os jogadores queiram ter liberdade de escolha, eles também querem entender o que se espera deles e como e onde devem proceder.	<ul style="list-style-type: none"> Os cenários são capazes de orientar o jogador para entender o que se espera deles. O jogador consegue se localizar dentro do ambiente do jogo.
X	Idealmente, um ambiente de game parece “natural”, seja em uma colina, um mapa da WWII da Europa ou os corredores plásticos e fluorescentes de uma estação espacial do futuro.	<ul style="list-style-type: none"> O ambiente do jogo parece adequado e natural, de acordo com a estética geral e a proposta do jogo.

Fonte: a autora.

As heurísticas de áudio, apresentadas no Quadro 8, são “O áudio do jogo é capaz de comunicar a emoção desejada para a cena” e “O áudio é capaz de aumentar a imersão do jogador”. Elas se baseiam nos conceitos de Isbister (2006), de que os efeitos da voz demonstram o que está acontecendo no sistema nervoso da pessoa, e de Irish (2005), de que o tom, o sentimento e a direção da música podem conduzir o jogador. Também, Iuppa e Borst (2007) apontam que o áudio pode aumentar significativamente a imersão e amplitude pedagógica.

5.1.4 Mecânicas

As heurísticas de mecânicas do jogo englobam processos e elementos relativos à jogabilidade e a estruturas que compõem o jogo, de acordo com o que foi discutido na seção 2.4.2. Essas heurísticas foram divididas em *design* de níveis, *design* de enigmas e *feedback*, e estão apresentadas nos quadros 9, 10 e 11.

Quadro 9 - Heurísticas de design de níveis.

Rouse, 2004	Feil, Scattergood, 2005	Pardew, 2005	Schuyttema, 2008	Heurísticas de design de níveis
Níveis bem projetados são estruturados de forma que a dificuldade e a tensão se elevam até o fim do nível, onde uma mini-resolução acontece.	O jogo usa desafios e pausas para estabelecer ritmo e andamento. Um jogo bem balanceado segue um fluxo; tensão e relaxamento se seguem para conduzir o jogador.	O layout do jogo indica localização de personagens e objetos. É importante posicionar bem os objetos e personagens porque eles são elementos interativos do jogo e, por exemplo, um jogo com inimigos demais e sem recursos será muito difícil.	Um game de qualidade apresenta ao jogador uma variedade de desafios e experiências, com obstáculos que exigem habilidades de ação, misturado com enigmas que exigem habilidades mentais tem mais probabilidade de sucesso.	<ul style="list-style-type: none"> • O jogo possui ritmo e andamento capazes de conduzir o jogador através de suas etapas. • A localização de itens, inimigos e desafios está balanceada conforme um nível de dificuldade aceitável para o jogador. • As etapas do jogo misturam tipos diferentes de enigmas.
Como um jogo é dividido em níveis tem um grande impacto no fluxo do jogo. Os jogadores normalmente jogam um nível por vez. Se os pais chamam a criança para jantar durante o jogo, é provável que ela peça para “só terminar aquele nível”.	Depois do jogador terminar de derrotar todos os inimigos em um nível, ele pode descansar por um tempo se sentindo seguro, até partir para o próximo nível	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Os níveis do jogo são projetados para permitir um descanso entre as etapas mais difíceis.
Enquanto está jogando, o jogador quer entender quais ações são possíveis e quais não são. Ele não precisa ver imediatamente que ações são necessárias para resolver uma situação, mas precisa entender que ações ele pode tomar e quais estão fora do gameplay do jogo.	Sempre marque claramente as áreas onde o jogador não pode ir. Não coloque nada interessante fora do limite do jogo, a fim de não frustrar o jogador que possa ficar procurando como chegar naquele lugar.	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • O jogador compreende quais ações ele pode executar no decorrer do jogo e quais estão fora do escopo do <i>gameplay</i>. • As áreas que o jogador não tem acesso são bem delimitadas. • Lugares/ações inacessíveis e fora do <i>gameplay</i> são facilmente compreendidos como tal.

Fonte: a autora.

O Quadro 9 traz as heurísticas de *design* de níveis. A heurística “O jogo possui ritmo e andamento capazes de conduzir o jogador através de suas etapas” é baseada nos conceitos de Feil e Scattergood (2005), que apontam que um ritmo bem balanceado segue um fluxo de tensão e relaxamento, assim como Rouse (2004) diz que níveis bem projetados são estruturados de forma a aumentar a dificuldade e a tensão em seu decorrer. A heurística “A localização de itens, inimigos e desafios está balanceada conforme um nível de dificuldade aceitável para o jogador” relaciona questões relativas ao ambiente com as mecânicas, já que o posicionamento de objetos e personagens no cenário influi na dificuldade do jogo – muitos inimigos e poucos recursos torna um nível mais difícil (PARDEW, 2005). Já a heurística “As etapas do jogo misturam diferentes tipos de enigma” diz respeito tanto ao balanceamento en-

tre o fluxo de tensão e relaxamento (FEIL; SCATTERGOOD, 2005) quanto à ideia de que uma variação de enigmas que exigem diferentes tipos de habilidade (físicas, cognitivas, mentais, etc.) torna um jogo mais interessante (SCHUYTEMA, 2008). A heurística “Os níveis do jogo são projetados para permitir um descanso entre as etapas mais difíceis” deriva dos conceitos de que um tempo de descanso faz o jogador se sentir mais seguro (FEIL; SCATTERGOOD, 2008) e de que os jogadores costumam jogar um nível por vez (ROUSE, 2004). As heurísticas “O jogador compreende quais ações ele pode executar no decorrer do jogo e quais estão fora do escopo do *gameplay*”, “As áreas que o jogador não tem acesso são bem delimitadas” e “Lugares/ações inacessíveis e fora do *gameplay* são facilmente compreendidos como tal» têm por diretriz as ideias de Feil e Scattergood (2004), que apontam a necessidade de demarcar claramente as áreas onde o jogador não pode ir e evitar a colocação de objetos que possam parecer interessantes fora do limite do jogo. Também, conforme Rouse (2004), o jogador precisa entender quais ações são possíveis e quais não são enquanto está jogando, compreendendo o que está fora do *gameplay* daquele jogo.

O Quadro 10 descreve as heurísticas de enigmas. A primeira heurística, “Os enigmas do jogo devem ser identificados como enigmas e com facilidade”, indica a clareza com a qual os enigmas devem ser projetados, a fim de que o jogador não fique vagando sem saber o que fazer a seguir e entenda facilmente o objetivo para resolver aquele enigma (SCHUYTEMA, 2008; LUBAN, 2002; SCHELL, 2008). A heurística “O jogador deve compreender imediatamente o primeiro passo que deve dar para resolver os enigmas” complementa a heurística anterior, ou seja, não basta apenas identificar o enigma – o jogador deve ser capaz de desenvolver alguma ação inicial no intuito de resolvê-lo, de forma a criar interesse em manipular aquele enigma por parte do jogador. A dificuldade deve se focar não em o que fazer, mas sim em como fazer (SCHUYTEMA, 2008; FEIL; SCATTERGOOD, 2005; SCHELL, 2008).

Em relação à resolução do enigma pelo jogador, foram criadas duas heurísticas: “Os enigmas parecem possíveis de serem solucionados pelo jogador” e “O jogo possui mecanismos de auxílio ao jogador na resolução dos enigmas”, embasadas nos conceitos de Schuytema (2008) de que a solução de um enigma deve parecer possível ao jogador; Schell (2008), de dar um sentido de que é possível resolver o enigma (por exemplo, mostrando o progresso visível); Bates (1997), de que um enigma deve ser possível de ser solucionado na primeira vez, e o jogo dá pistas para sua resolução; e Luban (2002), de que o auxílio ao jogador na resolução dos enigmas é uma maneira de manter o interesse deste no jogo, visto que não saber que ações tomar pode levar à desistência. Também, a heurística “A resolução de alguns enigmas proporciona pistas e ensina sobre maiores enigmas do jogo” se relaciona com as ideias de Schell (2008) sobre uma estrutura piramidal, onde uma série de enigmas pequenos dá uma pista para resolver um enigma maior, dos “microenigmas” que ensinam algo sobre enigmas maiores, de Schuytema (2008), e da projeção de enigmas de forma que a solução de um fornece pistas sobre outro, de Luban (2002). As heurísticas “O jogador consegue resolver os enigmas sem perder o jogo” e “O jogo oferece maneiras de reiniciar os enigmas caso os complete incorretamente” se referem a não forçar a morte do jogador como um requisito necessário (deve ser possível completar um jogo sem nunca precisar começar de novo) e, caso seja possível completar incorretamente um enigma, o jogo deve oferecer maneiras de reiniciá-lo (BATES, 1997; SCHUYTEMA, 2008).

Já a heurística “A dificuldade dos enigmas é variada e aumenta gradualmente” aborda a questão do balanceamento dos graus de dificuldade, onde é recomendado variar o escopo e a profundidade dos enigmas, bem como aumentar a dificuldade gradualmente das ações necessárias para resolver cada enigma (SCHUYTEMA, 2008; SCHELL, 2008). Igualmente relacionadas com a dificuldade estão as heurísticas “Os elementos necessários para

resolver os enigmas podem ser encontrados com facilidade pelo jogador”, “O jogo oferece pistas e dicas para o jogador” e “Os elementos necessários para resolver os enigmas são sempre acessíveis ao jogador”, que foram desenvolvidas a partir das ideias apresentadas por Feil e Scattergood (2005), quando apontam que um enigma sempre deve ser passível de resolução, ou seja, não é possível perder elementos essenciais para isso. Essa ideia é corroborada por Schuytema (2008), onde o autor indica que não se deve destruir a chance de um jogador resolver o enigma porque perdeu uma pista ou peça vital, e por Bates (1997), que aponta outro aspecto capaz de tornar impossível chegar à solução: a chamada “caçada ao pixel”, onde um objeto na tela é tão pequeno ou discreto que passa facilmente despercebido. A heurística “O jogo oferece a possibilidade de dar a resposta dos enigmas, caso o jogador não consiga resolver” se relaciona com a ideia de que é possível oferecer ajuda externa, e como um último recurso, poder pular o enigma (LUBAN, 2002) e que para algumas pessoas, ver a solução é quase tão satisfatório quanto resolver por conta própria, e se o jogador se empenhou naquele enigma, é possível apresentar a resposta sem grandes prejuízos (SCHELL, 2008). Ainda relacionado às dificuldades, está a enigma “O jogo não utiliza dificuldades e pressões artificiais em seus desafios”, que se refere a ligar os efeitos a suas causas – por exemplo, inserir um limite de tempo arbitrário e não relacionado com o enigma em questão, apenas para aumentar de forma artificial a dificuldade do jogo (SCHUYTEMA, 2008; BATES, 1997).

Em relação à natureza dos enigmas, foram desenvolvidas as heurísticas “O jogo combina enigmas e atividades que envolvem mais ação” e “O jogo oferece mais de um enigma simultaneamente”, de acordo com o que é exposto por Schell (2008), que alerta sobre a probabilidade de um jogador abandonar o jogo caso não consiga progredir, e uma maneira de contornar essa situação seria apresentar diversos enigmas de diferentes tipos – assim, caso o jogador se canse de um, pode resolver outro. Feil e Scattergood (2005) também dissertam sobre combinar os desafios para tornar um *gameplay* mais complexo – unindo, por exemplo, um desafio de tempo com um de destreza, ou um desafio de controle de recursos com um de conhecimento, assim como indica Schuytema (2008), que sugere misturar enigmas de raciocínio com atividades que envolvam ação. A heurística “Os enigmas parecem naturais ao ambiente e gênero do jogo” diz respeito a desenvolver enigmas coerentes com os outros aspectos apresentados, se encaixando naturalmente na narrativa do jogo ao dar a oportunidade de aprender mais sobre as pessoas e o ambiente, amplificando a história e mantendo ou aumentando a imersão do jogador (SCHUYTEMA, 2008; BATES, 1997; FEIL; SCATTERGOOD, 2005); LUBAN, 2002).

O Quadro 11 descreve as heurísticas de *feedback* do jogo. A primeira heurística, “O universo do jogo é capaz de comunicar *feedbacks* importantes para o jogador, sem depender da interface”, tem como base o conceito de Rouse (2004) de que comunicar dados através do universo do jogo faz com que sejam compreendidos de forma mais fácil e ágil. A heurística “Os personagens conseguem dar um *feedback* ao jogador através da expressão de suas emoções” se refere a um tipo específico de *feedback* pelo universo do jogo, em que o jogador investiga as feições dos personagens em busca de suas emoções e respondem involuntariamente, mimetizando expressões similares (ISBISTER, 2006). Em outro nível, está a interface do jogo, que pode ser relativamente simples, como uma representação gráfica do número de vidas restantes e a pontuação, ou complexo, como vários menus, botões e dados de personagens (ROUSE, 2004), gerando a heurística “A interface é capaz de comunicar as informações que não podem ser incluídas dentro do universo do jogo”. Já as heurísticas “Para cada ação possível, o jogo apresenta alguma resposta ao jogador”, “Os erros do jogador são comunicados com clareza pelo sistema do jogo” e “O *feedback* do sistema é apresentado de forma clara, direta e simplificada” dizem

Quadro 10 - Heurísticas de *puzzles*/enigmas.

Bates, 1997	Luban, 2002	Feil, Scattergood, 2005	Schuytema, 2008	Schell, 2008	Heurísticas de <i>puzzles</i> / enigmas
X	Garanta que o jogador pode achar facilmente os enigmas. Evite de todas as formas que o jogador fique vagando sem saber o que fazer a seguir.	X	Deixe claro que um obstáculo é, na verdade, um enigma a ser resolvido.	Faça o objetivo ser entendido facilmente. Se os jogadores não sabem o que devem fazer, rapidamente perdem o interesse.	<ul style="list-style-type: none"> Os enigmas do jogo devem ser identificados como enigmas e com facilidade.
X	X	Você quer que o jogador não somente veja o desafio, mas também o entenda o suficiente para dar o primeiro passo para resolvê-lo.	Não faça os jogadores lutarem para saber o que fazer, mas sim em como fazê-lo.	Faça o enigma ser fácil de iniciar. Crie um enigma que faça com que o jogador se interesse em manipular.	<ul style="list-style-type: none"> O jogador deve compreender imediatamente o primeiro passo que deve dar para resolver os enigmas.
Um jogador, teoricamente, deve ser capaz de resolver qualquer enigma na primeira vez que o encontra, somente pensando o suficiente. O jogo dá pistas para a resolução dos enigmas, e não espera até o final para dar informações importantes.	Auxilie o jogador na resolução dos enigmas. Vários jogadores perdem o interesse em um jogo quando não conseguem resolver um enigma.	X	Faça que a solução do enigma pareça possível para o jogador.	Dê um sentido de que é possível resolver. Se os jogadores suspeitarem que seu enigma não é possível de ser resolvido, vão ter medo de estar perdendo seu tempo. Mostrar o progresso visível é uma boa maneira de fazer isso, assim como mostrar de maneira clara que seu enigma tem uma solução,	<ul style="list-style-type: none"> Os enigmas parecem possíveis de serem solucionados pelo jogador. O jogo possui mecanismos de auxílio ao jogador na resolução dos enigmas.
X	Projete os enigmas de forma que resolver um dá pistas sobre outro. Como é impossível saber qual enigma o jogador não vai conseguir resolver, dê a opção de ele tentar outro e, caso resolveva, consiga uma pista para o primeiro.	X	Quando possível, apresente “microenigmas” que ensinam algo sobre enigmas maiores futuros no game.	Uma estrutura piramidal dos enigmas aumenta o interesse: uma série de enigmas pequenos, em que cada um dá uma pista para resolver um enigma maior.	<ul style="list-style-type: none"> A resolução de alguns enigmas proporciona pistas e ensina sobre enigmas maiores do jogo.
Idealmente, um jogador deveria ser capaz de completar um jogo sem nunca precisar começar de novo. É importante evitar enigmas em que a morte do jogador é uma condição para conseguir resolvê-lo.	X	X	Não force a morte do jogador como um requisito para aprender a resolver um enigma. Se um enigma pode ser completado incorretamente, ofereça um modo sensato de reiniciar o enigma.	X	<ul style="list-style-type: none"> O jogador consegue resolver os enigmas sem precisar perder o jogo. O jogo oferece maneiras de reiniciar os enigmas caso os complete incorretamente.
X	X	X	Varie o escopo e a profundidade dos enigmas em um game.	A maioria dos enigmas é resolvida através de pequenas ações que culminam na resolução. Aumente a dificuldade dessas ações gradualmente.	<ul style="list-style-type: none"> A dificuldade dos enigmas é variada e aumenta gradualmente.
Às vezes, um objeto importante aparece tão pequeno na tela que é facilmente não percebido pelo jogador. Com isso, o enigma se torna uma “caçada ao pixel”.	X	Os desafios sempre devem ser possíveis de serem resolvidos. Isso parece óbvio, mas inadvertidamente é possível criar desafios impossíveis. Por exemplo, se o jogado precisa de um determinado objeto para terminar o desafio e esse objeto se torna inacessível, o desafio se torna impossível.	Não destrua a chance de o jogador resolver um enigma porque ele perdeu uma pista ou peça vital do inventário anteriormente ao game.	X	<ul style="list-style-type: none"> Os elementos necessários para resolver os enigmas podem ser encontrados com facilidade pelo jogador. O jogo oferece dicas e pistas para o jogador. Os elementos necessários para resolver os enigmas são sempre acessíveis ao jogador.
Os efeitos devem sempre estar ligados às causas. Os eventos não devem acontecer porque o designer decidiu que é hora de acontecerem.	X	X	Não crie pressão artificial para os jogadores quando eles estiverem resolvendo um enigma	X	<ul style="list-style-type: none"> O jogo não utiliza dificuldades e pressões artificiais em seus desafios.
X	Ajuda externa pode ser oferecida, se o jogo determinar que o jogador não consegue resolver um enigma em particular. Como um último recurso, o jogador pode ter um número limitado de vezes em que ele pode pular o enigma.	X	X	Para algumas pessoas, ver a solução do problema é quase tão satisfatório quanto resolvê-lo por conta própria. Se o jogador ficou um bom tempo envolvido na resolução, ele se sente satisfeito meramente vendo ou ouvindo a resposta.	<ul style="list-style-type: none"> O jogo oferece a possibilidade de dar a resposta dos enigmas, caso o jogador não consiga resolver.
X	Se o jogo alterna entre investigação e ação, os jogos devem seguir uma linha. Não quebre o ritmo de uma sequência de ação com um jogo que requer concentração.	Na maioria dos jogos, os desafios são combinados para tornar um gameplay mais complexo. Um desafio de tempo pode ser combinado com um de destreza; um desafio de controle de recursos pode ser combinado com um desafio de conhecimento.	Quando possível, misture enigmas com atividades que exigem habilidades de ação.	Os enigmas fazem o jogador parar e pensar. Caso o jogador não consiga progredir, é possível que abandone totalmente o jogo. Isso pode ser contornado dando diversos enigmas diferentes ao mesmo tempo e, assim, se o jogador cansar de tentar um deles, pode resolver outro.	<ul style="list-style-type: none"> O jogo combina enigmas e atividades que envolvem mais ação. O jogo oferece mais de um enigma simultaneamente.
Os melhores enigmas se encaixam naturalmente na história e dão ao jogador a oportunidade de aprender mais sobre as pessoas, o ambiente e o mundo que estão explorando.	Muitas vezes, o universo dos jogos são ricos e imersivos, portanto os enigmas não devem quebrar a ilusão do jogador de estar nesse mundo.	Não é adequado apresentar desafios que estejam muito distantes das raízes do jogo. Colocar um enigma muito deslocado do gênero do jogo vai deixar o jogador confuso e dificultar a imersão.	Um enigma deve parecer natural no game, como se fizesse parte dele. Um enigma deve amplificar a história ou o tema do game.	X	<ul style="list-style-type: none"> Os enigmas parecem naturais ao ambiente e gênero do jogo.

Fonte: a autora.

respeito à forma como o *feedback* é apresentado, através da comunicação clara e direta, evitando que quaisquer ações fiquem sem resposta, mesmo que seja uma forma padrão de dizer que aquela ação não tem efeito sobre o jogo (BATES, 2004; ROUSE, 2004).

Quadro 11 - Heurísticas de *feedback*.

Bates, 2004	Rouse, 2004	Isbister, 2006	Heurísticas de <i>feedback</i>
X	Jogos digitais contêm sistemas complexos e numerosos, realizando inúmeros cálculos simultâneos. Esses dados precisam se condensados e comunicados de forma representativa para o jogador. Comunicar esses dados através do universo do jogo em si torna-os mais fáceis de entender.	As pessoas observam os rostos das outras buscando expressões emocionais, e suas próprias faces respondem involuntariamente. Um bom design de personagem direciona as emoções do jogador utilizando as emoções do personagem conforme necessário – por exemplo, ressaltar emoções positivas como a vitória e minimizar emoções negativas, como a frustração.	<ul style="list-style-type: none"> • O universo do jogo é capaz de comunicar <i>feedbacks</i> importantes para o jogador, sem depender da interface. • Os personagens conseguem dar um <i>feedback</i> ao jogador através da expressão de suas emoções.
X	O que não for possível de ser representado no universo do jogo está tipicamente contido na interface deste. Essa interface pode ser simples, como a exibição da pontuação e o número de vidas restante, ou mais complexo, como vários botões e menus ou dados de personagens.	X	<ul style="list-style-type: none"> • A interface é capaz de comunicar as informações que não podem ser incluídas dentro do universo do jogo.
Nada é mais frustrante para o jogador do que apertar uma tecla, clicar com o mouse ou apertar o controle e nada acontecer. Para qualquer ação possível, deve existir alguma resposta do sistema sobre isso.	A parte mais importante em se projetar uma interface é tentar mantê-la o mais visual quanto possível. Nos jogos rápidos, principalmente, a interface deve comunicar claramente as informações para o jogador.	X	<ul style="list-style-type: none"> • Para cada ação possível, o jogo apresenta alguma resposta ao jogador. • Os erros do jogador são comunicados com clareza pelo sistema do jogo. • O <i>feedback</i> do sistema é apresentado de forma clara, direta e simplificada.

Fonte: a autora.

5.1.5 Narrativa

As heurísticas de narrativa tratam da criação, estruturação e desenvolvimento da narrativa do jogo, através de uma visão que busca aproveitar esse momento para comunicar o conteúdo educativo desejado, de acordo com as questões levantadas na seção 2.4.3. O Quadro 12 aborda as heurísticas de narrativa. Primeiramente, foram desenvolvidas as heurísticas que tratam do início da narrativa: “O tema da história do jogo é apresentado logo no início”, “O jogo inicia com um obstáculo simples que o jogador pode resolver facilmente” e “A narrativa do jogo apresenta herói, objetivo e obstáculo”, baseadas nas considerações de Bates (2004), Iuppa e Borst (2007) e Sheldon (2004), que ressaltam a importância de apresentar um tema envolvente para o jogador, contado através da figura do herói, que deseja alcançar um determinado objetivo, mas para isso precisa superar algum obstáculo. Bates (2004) também explica que esse objetivo deve guiar o jogador durante o jogo, motivando-o a superar suas dificuldades – ideias nas quais foram baseadas as heurísticas “O jogador entende qual seu objetivo a longo prazo e consegue perceber a progressão na história para atingir esse objetivo” e “A narrativa do jogo apresenta os conflitos internos dos personagens e sua evolução”. A narrativa se encerra quando o herói consegue solucionar o obstáculo final, costumeiramente apresentado na forma do vilão da história (BATES, 2004), gerando a heurística “A narrativa finaliza com a resolução do problema do herói”. Iuppa e Borst (2007) indicam que, em um jogo educativo, a narrativa funciona como auxílio para a memória, exemplos de comportamentos complexos, representação de diferenças culturais e exposição a possíveis situações estressantes – pressupostos nos quais se fundamentaram as heurísticas “A narrativa do jogo funciona como um auxílio para memorizar o conteúdo instrucional” e “A narrativa do jogo serve como exemplo de comportamentos complexos”.

Em se tratando da relação narrativa-interface, Feil e Scattergood (2005) apontam que o jogador deve primeiro entender a interface do jogo, depois se sentir seguro e compreender o objetivo principal – e somente após isso ele começará a tentar entender a história do jogo. Essa afirmação é complementada por Pardew (2005), que aponta que durante a elaboração dos níveis, o designer deve incluir elementos e criar uma série de eventos, de forma a projetar a progressão da história. A partir dessas constatações, formulou-se as heurísticas “O jogador entende a interface do jogo, sente-se seguro, entende o objetivo principal e consegue, depois disso, prestar atenção à narrativa” e “A narrativa é projetada juntamente com o planejamento do jogo e da interface.

Quadro 12 - Heurísticas de narrativa.

Bates, 2004	Pardew, 2005	Ippa, Borst, 2007	Outros	Heurísticas de narrativa
Uma história inicia no momento em que o herói tem um problema, mas não é esse o momento que o jogo deve ser iniciado. Muitos jogadores cometem o erro de iniciar a história antes do começo. Inicie com uma amostra do gameplay, onde o jogador não precisa saber muito, mas tem uma tarefa fácil para resolver.	X	Uma definição muito clara de uma boa história requer que exista um herói que tem um objetivo, mas precisa encara um obstáculo no caminho até ele. Quanto maior o obstáculo, maior a história.	Dê a história uma razão de existir, criando um tema envolvente. Comece com esse tema ou revele-o cedo (SHELDON, 2004).	<ul style="list-style-type: none"> • O tema da história do jogo é apresentado logo no início. • O jogo inicia com um obstáculo simples que o jogador pode resolver facilmente. • A narrativa do jogo apresenta herói, objetivo e obstáculo.
O jogador sabe qual seu objetivo a longo prazo, e você permite que ele progrida em direção a esse objetivo. Nas melhores histórias, o herói precisa superar suas próprias dificuldades e conflitos para vencer.	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • O jogador entende qual seu objetivo a longo prazo e consegue perceber a progressão na história para atingir esse objetivo. • A narrativa do jogo apresenta os conflitos internos dos personagens e sua evolução.
A história termina quando o herói resolve seu problema. Depois de vencer seus dilemas internos, o herói está pronto para encarar a personificação externa desses problemas, normalmente na forma do vilão.	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • A narrativa finaliza com a resolução do problema do herói.
X	X	As histórias funcionam como auxílios para a memória; exemplos de comportamentos complexos; representação de diferenças culturais; para a exposição e aprendizado de o que fazer em situações estressantes.	X	<ul style="list-style-type: none"> • A narrativa do jogo funciona como um auxílio para memorizar o conteúdo instrucional. • A narrativa do jogo serve como exemplo de comportamentos complexos.
X	Muitos jogos têm elementos de narrativa. Durante a elaboração dos níveis, o designer projeta a progressão da história, incluindo seus elementos e criando uma série de eventos que contam a história no decorrer do jogo.	X	O jogador deve primeiro entender a interface do jogo. Depois, deve se sentir seguro. Então, ele precisa entender o objetivo principal. Somente depois disso o jogador começará a procurar mais detalhes, como procurar descobrir a história do jogo. (FEIL; SCATTERGOOD, 2005)	<ul style="list-style-type: none"> • O jogador entende a interface do jogo, sente-se seguro, entende o objetivo principal e depois disso consegue prestar atenção à narrativa. • A narrativa é projetada juntamente com o planejamento do jogo e da interface.

Fonte: a autora.

5.1.6 Tecnologia

As heurísticas relativas à tecnologia estão ligadas ao desempenho esperado do jogo e à compatibilidade do projeto com a potencial audiência a ser atingida. Conforme já mencionado na seção 2.4.4, esse tópico não será aprofundado no trabalho.

Quadro 13 - Heurísticas de desempenho.

Fox, 2005	Schuytema, 2008	Darby, 2008	Heurísticas de desempenho
Os jogos digitais listam as configurações mínimas de hardware logo na caixa. Quanto menor o requerimento, maior a audiência em potencial. Por causa disso, muitos produtores querem manter os requerimentos mínimos o mais baixos possível.	X	Os requisitos mínimos normalmente não vão ser de um sistema mais confortável ou mesmo usável para rodar o aplicativo.	<ul style="list-style-type: none"> • O jogo apresenta requisitos tecnológicos mínimos, compatíveis com a sua potencial audiência.
Uma quantia limitada de memória está disponível para uso no carregamento dos elementos do jogo. Essa quantia disponível depende do hardware. Mesmo que a experiência de jogo seja melhor em um computador bem equipado, é preciso fazer com que ele funcione em computadores mais velhos também. É preciso estar atento também à quantia de espaço em disco que o jogo ocupa, pois se for muito grande, pode estimular os jogadores a desinstalar o jogo. Também, ter um jogo com arquivos muito grandes faz com que exista maior tempo para o carregamento do jogo, o que pode ser muito frustrante.	Quase nada pode sobrecarregar uma engine de jogo mais do que um nível complexo. Se está projetando ambientes de níveis para seu game, precisa saber o básico de sua engine de jogo, em especial os limites do sistema de renderização. Provavelmente, quanto mais complexo o nível potencial e mais detalhada a iluminação, maior a probabilidade de necessitar de algum processamento.	X	<ul style="list-style-type: none"> • O jogo tem uma complexidade de elementos adequada para o potencial de renderização das máquinas utilizadas pelo público a que se destina. • O jogo é otimizado para ocupar menos espaço no disco rígido. • O jogo tem um tempo de carregamento breve.

Fonte: a autora.

O Quadro 13 mostra as heurísticas de desempenho da tecnologia do jogo. A primeira heurística, “O jogo apresenta requisitos tecnológicos mínimos, compatíveis com a sua potencial audiência”, é relacionada com as características dos jogos de que, quanto menores os requisitos, maior a audiência em potencial – levando em consideração que esses requisitos mínimos não sustentam uma versão ideal do jogo (FOX, 2005; DARBY, 2008). As heurísticas “O jogo tem uma complexidade de elementos adequada para o potencial de renderização das máquinas utilizadas pelo público a que se destina”, “O jogo é otimizado para ocupar menos espaço no disco rígido” e “O jogo tem um tempo de carregamento breve” se referem a manei-

ras de otimizar o jogo para diminuir seus requisitos mínimos, no que diz respeito a entender os limites da *engine* e do sistema de renderização, bem como comprimir os arquivos em formato que ocupe menos espaço, medidas que também diminuirão o tempo de carregamento do jogo (SCHUYTEMA, 2008; FOX, 2005).

5.1.7 Desafio

As heurísticas de desafio são mais abrangentes e trabalham com características que tornam o jogo mais apropriado à evolução do jogador durante o *gameplay*. O desafio também está relacionado com a característica da imersão: de acordo com Fullerton et al (2008), manter um nível otimizado de desafio faz com que se mantenha o interesse pelo jogo – um jogo difícil demais é frustrante, e um fácil demais é entediante. Conseguir manter o jogador no estado de equilíbrio entre esses dois pontos é a principal preocupação ao se avaliar os desafios. O Quadro 14 apresenta as heurísticas de desafio, de acordo com o conteúdo tratado na seção 2.5.

As heurísticas “O jogo possui uma variação de dificuldade que deixa o jogador confortável com as habilidades aprendidas” e “O jogo integra novos desafios à medida que o jogador progride” se derivam da necessidade de começar o jogo em um nível de dificuldade adequado às habilidades do jogador, e conforme o jogador avança, desenvolvendo essas habilidades, os desafios também se ampliam e se diversificam, de forma a não tornar o jogo tedioso (SCHUYTEMA, 2008; FULLERTON, 2008; KOSTER, 2005; SWEETSER; WYETH, 2005). Como cada pessoa vai ter suas próprias habilidades, não é possível estabelecer com precisão uma única medida de dificuldade que se aplique a todos os jogadores.

Para contornar essa situação, pode-se propor diferentes níveis de dificuldade, seja através de alguns níveis padrão que se aplicam de maneira quantitativa (mais ou menos inimigos e recursos) ou através do planejamento de uma extensa gama de atividades, onde o jogador transita pelos desafios conforme sua preferência (FULLERTON, 2008; SWEETSER; WYETH, 2005; CHEN, 2006), o que fundamenta as seguintes heurísticas: “O jogo oferece variados níveis iniciais de dificuldade para o jogador” e “O jogo permite uma adaptação da dificuldade conforme a habilidade do jogador no decorrer do *gameplay*”. As heurísticas “Os desafios se tornam mais complexos conforme o jogador progride” e “O jogo permite um tempo de prática adequado das habilidades recém-adquiridas” tratam da adequação dos desafios à habilidade adquirida e o tempo de prática necessário para que o jogador aprenda, levando em consideração a quantidade e complexidade dessas habilidades (SCHUYTEMA, 2008; FULLERTON, 2008; KOSTER, 2005; SWEETSER; WYETH, 2005). Por fim, a heurística “O jogo utiliza recompensas apropriadas conforme os riscos que o jogador assume” se refere a recompensar adequadamente jogadores que escolhem enfrentar desafios maiores – como premiar com itens opcionais, mas que trazem alguma vantagem (SCHUYTEMA, 2008; SWEETSER; WYETH, 2005).

Quadro 14 - Heurísticas de desafio.

Koster, 2005	Sweetser, Wyeth, 2005	Chen, 2006	Schuytema, 2008	Fullerton, 2008	Heurísticas de desafio
Os jogos só são divertidos enquanto ensinam: quando o padrão é simples ou complexo demais, perde-se o interesse no jogo. Conforme a pessoa avança, novos desafios e dificuldades devem ser introduzidos para aumentar gradativamente a complexidade e não tornar o jogo “chato”.	O nível do desafio deve aumentar conforme o jogador avança no jogo e se torna mais habilidoso. Os jogos devem oferecer novos desafios a um ritmo apropriado.	X	Deve existir uma variação constante de recursos, armas e inimigos, que se integrem ao jogo ao passo que os jogadores se tornam mais confortáveis com as habilidades aprendidas.	As habilidades podem ser físicas, mentais, sociais, etc. Para uma pessoa que não tem a habilidade que a tarefa exige, é frustrante e sem sentido. Para uma pessoa que tem as habilidades, mas que não está completamente certa do resultado, a tarefa é desafiadora.	<ul style="list-style-type: none"> • O jogo possui uma variação de dificuldade que deixa o jogador confortável com as habilidades aprendidas. • O jogo integra novos desafios à medida que o jogador progride.
X	Os jogos devem oferecer diferentes níveis de dificuldade para os jogadores	Pode-se propor uma extensa gama de atividades, em que cada indivíduo fará suas escolhas conforme seus gostos e preferências. (CHEN, 2006)	X	O desafio é muito individualizado, e determinado por habilidades específicas do jogador em relação ao jogo.	<ul style="list-style-type: none"> • O jogo oferece variados níveis iniciais de dificuldade para o jogador. • O jogo permite uma adaptação da dificuldade conforme a habilidade do jogador no decorrer do <i>gameplay</i>.
Na medida em que um novo padrão é apresentado, também é necessário tempo para praticá-lo. A prática é tão relevante para a construção do conhecimento quanto a apresentação de novos conteúdos.	Os desafios nos jogos devem ser correspondentes à habilidade dos jogadores	X	É preciso que exista uma coesão entre as novas habilidades e as já aprendidas, já que, quanto mais capacidades precisam ser dominadas, menor será o período para tornar-se realmente hábil nelas.	Além de ser individualizado, um desafio também é dinâmico. O jogador pode achar uma tarefa desafiador no início, mas depois de cumpri-la não a achar mais desafiadora. O jogo deve se adaptar para continuar desafiando o jogador.	<ul style="list-style-type: none"> • Os desafios se tornam mais complexos conforme o jogador progride. • O jogo permite um tempo de prática adequado das habilidades recém-adquiridas.
X	Os jogadores devem ser recompensados apropriadamente pelo desenvolvimento de suas habilidades e seu esforço	X	O uso de risco e recompensa, em uma situação que exista uma gratificação ou vantagens para ações que envolvem algum tipo de risco. O sistema de risco e recompensa pode funcionar como uma chance para conquistar algo opcional, mas que trará vantagem no jogo.	X	<ul style="list-style-type: none"> • O jogo utiliza recompensas apropriadas conforme os riscos que o jogador assume.

Fonte: a autora.

5.2. ENTREVISTAS

As entrevistas foram realizadas com quatro profissionais que trabalham com o desenvolvimento e/ou produção de jogos educativos. Uma entrevista foi realizada pessoalmente, e as outras três, através de conversa por voz pela internet. As temáticas foram divididas em categorias e subcategorias, a fim de organizar melhor as informações comunicadas por cada especialista. As informações sintetizadas encontram-se na coluna “Tópicos”. Na coluna “Citação”, encontram-se os trechos onde essas informações foram mencionadas na fala do especialista. As categorias e subcategorias são:

- **Rotina e ambiente de trabalho:** descrição da metodologia (formal ou informal) utilizada por cada profissional no desenvolvimento de um *serious game*:
 - *Etapas de desenvolvimento:* pontuação dessas etapas da metodologia.
- **Serious games:** abordagem de temas referentes especificamente aos *serious games*:
 - *Percepções sobre diversão em games:* conceitos opinativos acerca dos pensamentos do profissional sobre o que torna um jogo divertido;
 - *Principais preocupações durante o projeto:* pontos destacados pelo entrevistado como aqueles mais importantes no desenvolvimento do projeto;
 - *Integração do conteúdo educativo:* maneiras utilizadas pelo entrevistado (ou sua equipe, se for o caso) para integrar o conteúdo ao jogo;
- **Aplicações na prática:** aspectos relacionados ao projeto de aplicação do jogo com seus usuários finais:
 - *Avaliação do conteúdo proposto:* indagação se existe e como é feita a avaliação do aprendizado que o jogo se propõe a promover;
 - *Planejamento do jogo para um contexto específico:* questionamentos relacionados à existência de um planejamento de aplicação daquele jogo para um contexto específico – por exemplo, o uso em sala de aula.

5.2.1 Entrevistado 1

O entrevistado 1 tem graduação e mestrado em Ciências da Computação, e trabalha com a área de jogos desde o mestrado – há cerca de seis anos. Ele atua em um Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA), onde desenvolve jogos com o propósito de aplicá-los à educação. Além disso, também orienta alunos do curso de Ciências da Computação, que abordam o desenvolvimento de jogos em seus projetos de pesquisa. A análise dessa entrevista encontra-se no Quadro 15 e a transcrição completa da entrevista pode ser encontrada no Apêndice C.

O entrevistado 1, sobre as etapas de desenvolvimento em sua rotina de trabalho, aponta que, primeiramente, é feito um estudo de jogos comerciais direcionados a públicos semelhantes, seguido da prototipagem de pequenas partes das mecânicas do jogo, dissociadas do conteúdo, para testar a reação do público-alvo a elas. Depois do teste dos protótipos, é feita a concepção artística e programação a partir das mecânicas já testadas. Após essa etapa, é feito um trabalho de design de níveis, balanceamento e diretrizes conforme o conteúdo instrucional para o produtor desse conteúdo. Por fim, é feita a produção do jogo e testes com o público-alvo.

Quadro 15 - Análise da entrevista com o Entrevistado 1.

Categoria	Subcategoria	Tópicos	Citação
Rotina e ambiente de trabalho	Etapas de desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> Estudo de jogos comerciais direcionados a públicos semelhantes Prototipação das jogabilidades, testando as mecânicas (dissociado do conteúdo instrucional) Concepção artística e programação da ideia prototipada Design de níveis, balanceamento e direcionamentos para o produtor de conteúdo Produção do jogo Testes com o público-alvo 	<p>A gente tenta ver, dos jogos comerciais, quais jogos as crianças tão jogando mais. A gente tem focado jogos casuais para dispositivos móveis. Então, com base nisso que as crianças têm jogado mais, a gente tenta prototipar pequenas parte do jogo, ainda sem conteúdo nenhum, e aí pega essas pequenas partes e testa com as crianças para ver como elas vão receber aquilo. [...]</p> <p>Então, depois de testar esses protótipos e de selecionar os que a gente vai aplicar no jogo, a gente começa com uma fase de concepção artística. [...] Quando o pessoal de arte está trabalhando nessa linha de concepção, o programador já está implementando alguma coisa do jogo com base naquela ideia dos toys que foram testadas. Depois que o programador tem isso pronto, entra uma parte de level design, que eu já consigo fazer em cima dessa primeira versão que a gente tem do jogo, ainda sem arte nenhuma. Esse balanceamento, e em seguida a arte começa a ser produzida, e se é um jogo que demanda roteiro, a gente coloca o roteiro em cima. E aí, paralelo a isso, [...] a gente já pode começar a pensar, por exemplo, se for um jogo que requer conteúdo instrucional, a gente já consegue direcionar alguma coisa pro conteudista, como é que ele tem que montar o conteúdo que possa se adequar a essa jogabilidade que a gente está pretendendo depois. [...] E aí depois, com base nisso, a gente consegue produzir o jogo, e terminada a parte de produção, a gente tem feito uma rodada de aplicação dele com o público-alvo.</p>
Serious Games	Percepções sobre diversão em <i>games</i>	<ul style="list-style-type: none"> Equilíbrio de desafio: nem fácil demais, nem difícil demais Recompensa satisfatória quando o desafio é cumprido 	<p>O jogador tem um nível de jogo naquele momento, ele recebe um desafio que não é nem tão fácil que se torne chato pra ele, nem tão difícil que ele não consiga passar, e que ao final, quando ele conseguir alcançar o desafio, que ele ganhe uma recompensa que seja prazerosa, [...], que recompense aquele desafio que o jogo me propôs antes.</p>
	Principais preocupações durante o projeto	<ul style="list-style-type: none"> Preocupações se dão conforme o tipo de projeto No caso de serious games educativos, se está sendo divertido e comunicando com eficiência o conteúdo Games com requerimentos específicos terão mais atenção a essas especificidades 	<p>[...] Se a gente tiver falando, por exemplo, de serious game em educação, a minha principal preocupação vai ser que o jogo seja divertido e que esteja passando o conteúdo que ele deve estar passando também [...]. Agora, se eu estiver falando de um serious game, por exemplo, para fisioterapia, como a gente já fez um, aí eu vou me preocupar que ele seja divertido, pra tornar aquela seção de fisioterapia mais prazerosa para quem está fazendo, mas também vou ter que ter outras preocupações, preocupações motoras, pra saber se aquele movimento que eu tô pedindo para a pessoa fazer tá certo.</p>
	Integração do conteúdo educativo	<ul style="list-style-type: none"> Jogabilidade dissociada do conteúdo “Jogos-coringa”: um estilo de jogo pode conter diversos tipos de conteúdo instrucional Conteúdo comunicado também de forma indireta 	<p>[...] A gente tenta desassociar a jogabilidade do conteúdo. Vou te dar um exemplo bem prático: tem um jogo que era primeiro pra matemática, mas a gente já está colocando outros conteúdos nele. Esse jogo é um barquinho, e o jogador pilota esse barquinho usando o acelerômetro do dispositivo móvel. [...] no início do jogo a gente dá uma pergunta pro jogador. [...] E daí, depois que o jogador chega no final de navegar o barquinho, ele vai chegar ao final e vai ter as respostas ali. Então ele tem que ancorar no local correto, que tem a resposta correta pra ele. Então, como eu disse, esse conteúdo de matemática, eu estou colocando ele numa mecânica que serve pra qualquer coisa. pelo cenário. [...] A gente pretende, por exemplo, melhorar esse jogo agora colocando outros cenários, e a nossa ideia é colocar cenários do município. O cenário do jogo [...] passa a ser o contexto do município de Novo Hamburgo, e eu posso ensinar a ele pontos turísticos de Novo Hamburgo a partir do cenário em que ele está jogando no jogo. Então eu não tenho só o conteúdo direto do que eu tô passando pra ele, mas tenho aquele conteúdo que não é diretamente o foco do jogo, mas com o qual eu consigo explicar alguma coisa para o jogador.</p>
Aplicações na prática	Avaliação do conteúdo proposto	<ul style="list-style-type: none"> Comparação entre aprendizagem pelo jogo e por métodos convencionais Performance semelhante, com a diferença de que quem estudou através do jogo achou o conteúdo muito mais prazeroso e divertido 	<p>[...] Fizemos um experimento bem interessante com um jogo que a gente produziu pra sustentabilidade. É um jogo onde eu tenho que manter um planeta vivo pelo maior número de dias. [...] Então o jogador tem que ir administrando, se ele conseguir administrar bem esses cinco vetores, ele vai manter o planeta vivo por um longo tempo. [...] Então o que a gente fez: numa turma de direito ambiental a gente aplicou esse jogo. Mas como a gente aplicou ele? A gente dividiu a turma em dois grupos. Um grupo jogou o jogo e em seguida fez uma prova. O outro grupo teve uma aula convencional sobre o mesmo conteúdo presente no jogo, e em seguida fez a mesma prova feita pelo outro grupo. Aí a gente conseguiu comparar as respostas nas provas dos dois grupos, e as notas dos dois grupos foram muito semelhantes. [...] A maior parte do pessoal que recebeu o conteúdo jogando disse que o conteúdo foi divertido e que foi prazeroso ter aquela aula. Já o pessoal que recebeu o conteúdo de maneira convencional, achou o conteúdo mais pesado, mais enfadonho, se comparado com o outro grupo.</p>
	Planejamento do jogo para um contexto específico	<ul style="list-style-type: none"> Planejamento de acordo com os requisitos do cliente 	<p>[...] a gente planeja isso quando chega o briefing, quando chega a demanda do jogo. A gente conversa com quem está trazendo essa demanda e daí a gente tenta ver como é que vai ser utilizado aquele jogo. Por exemplo, se é um jogo que vai ser jogado dentro de sala de aula, onde o professor vai separar as equipes em grupos, a gente vai pensar aqueles toys que eu falei, aquelas jogabilidades, para serem adequados a esses requisitos. Agora, se é um jogo que vai ser feito para ser jogado em dispositivos móveis, por exemplo para as crianças da Associação X, em oficinas, a gente vai pensar esse jogo com outras mecânicas.</p>

Fonte: a autora.

Em relação às percepções do entrevistado sobre a diversão em *games*, ele afirma que é essencial ter um equilíbrio de desafios, para que não sejam nem fáceis e nem difíceis demais. Também indica que é adequado inserir uma recompensa ao final de cada desafio, para que, quando conseguir completá-lo, o jogador sinta satisfação. Já sobre suas principais preocupações durante o projeto, ele aponta que, no caso de *serious games*, são focadas em garantir que o jogo seja divertido e que esteja comunicando com eficiência o conteúdo – bem como preocupações específicas conforme o tipo de conteúdo, para garantir que esteja comunicando as informações corretas. No que diz respeito à integração do conteúdo instrucional, o entrevistado 1 prefere dissociar a jogabilidade do conteúdo e trabalha bastante com “jogos-coringa”, onde uma mecânica de jogo pode conter diversos tipos de conteúdo instrucional. Ele também procura transmitir informações de forma indireta – por exemplo, trabalhar com elementos gráficos da época através de cenários e outros elementos visuais. Quanto à avaliação do conteúdo proposto, ele já realizou um experimento, através da comparação entre a aprendizagem pelo jogo e por métodos convencionais de ensino – uma turma jogou um *serious game* sobre o assunto e a outra turma teve uma aula expositiva convencional. A performance das duas turmas foi bastante semelhante, mas a turma que utilizou o *game* considerou o conteúdo mais prazeroso e divertido. Por fim, o planejamento de utilização do jogo dentro de um contexto específico 0 por exemplo, em sala de aula – é feito de acordo com a demanda do cliente.

5.2.2 Entrevistado 2

O entrevistado 2 possui graduação em Desenho Industrial – habilitação em Programação Visual e trabalhou aproximadamente por seis anos com jogos digitais. Inicialmente, começou com ilustração e animação de personagens, passando por programação básica e depois a gerente de conteúdo em uma empresa de jogos e educação à distância. Ao final da graduação, começou a estudar *game design* e trabalhar – por quase quatro anos – em uma empresa focada em jogos educativos (especialmente os voltados para treinamentos corporativos), buscando formas de apresentar os conteúdos de maneira lúdica e jogável. Depois disso, trabalhou com jogos digitais para entretenimento em redes sociais por mais dois anos. Atualmente, dedica-se à carreira acadêmica. A análise dessa entrevista encontra-se no Quadro 16 e a transcrição completa pode ser encontrada no Apêndice D.

Quadro 16 - Análise da entrevista com o Entrevistado 2.

Categoria	Subcategoria	Tópicos	Citação
Rotina e ambiente de trabalho	Etapas de desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniões com o cliente para compreensão da demanda • Criação e discussão de um manual sobre o procedimento a ser ensinado, caso esse não exista • Conversão desses materiais para uma linguagem mais lúdica • Criação de storyboards, personagens e cenário; preparação da interface; programação • Publicação no sistema do cliente • Influências da rotina acelerada e restrições de tempo e/ou orçamento 	Primeiro, alguém da empresa tinha reuniões com o cliente pra entender esse procedimento e gerar um manual desses procedimento se ele já não existia. Se existisse esse manual, a gente simplesmente pegava esse manual e debatia com o cliente. Debatido esse manual, pegávamos esses textos, esses materiais que normalmente eram leituras e tentávamos converter pra alguma outra linguagem, mais lúdica. [...] Nós tínhamos daí a preparação disso, esses storyboards de conteúdo e depois era feito um procedimento de criação de personagens, cenários, no aspecto visual. [...] Nós tínhamos o aspecto técnico também, uma limitação que se dava pelo tipo de jogo que a gente podia fazer, considerando prazo, orçamento, se tinha que fazer um jogo que tinha uma certa complexidade de mecânicas diferenciadas do que a gente já tinha nos nossos bancos, não me dizia respeito mas nós tínhamos um prazo maior pra lidar com isso, mas numa situação ideal, ao mesmo tempo que alguém ia lidando com o lápis da arte, outra pessoa já ia lidando com a preparação da interface, com a diagramação dos conteúdos e com algum tipo de jogabilidade que ia acontecer ali no meio, sendo mais claro, a programação, basicamente. Feito isso, a arte entrava nesse programa, nesse minia aplicativo, que depois seria publicado dentro do sistema do cliente.
Serious Games	Percepções sobre diversão em games	<ul style="list-style-type: none"> • Imersão • Balanceamento • Progressão • Curva de aprendizagem bem estruturada • Planejamento do game design 	Se eu consigo imergir no jogo ao mesmo tempo que eu consigo perceber que o jogo foi bem construído com aspectos de game design, por exemplo, eu não me importo muito com a arte, mas se o jogo está bem balanceado, se tem uma progressão, uma curva de aprendizagem em relação ao desafio dele que é legal, bem feita, bem planejada, eu consigo, como criador também, perceber que o jogo teve um planejamento e que levaram a sério o game design do jogo.
	Principais preocupações durante o projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Tornar o jogo uma experiência mais interessante para o jogador do que o estudo do conteúdo através de métodos tradicionais 	[Minha preocupação é] Se vai ser divertido pro usuário e se vai ser fácil pra ele jogar aquele jogo. Já deve ser um porre pra ele fazer aquilo no horário de trabalho, ele já ia ter que ler blocões de texto enormes pros jogos educativos, infelizmente, é difícil de inovar nesse sentido, mas a minha maior preocupação era se iria ser legal aquela experiência, se seria melhor do que ler um livro ou do que na sala de aula, embora fosse bem difícil por questões de rotinas de trabalho mesmo.
	Integração do conteúdo educativo	<ul style="list-style-type: none"> • Conteúdo norteia a mecânica • “Jogos-coringa” – um estilo de jogo pode conter diversos tipos de conteúdo instrucional • Análise do conteúdo e estruturação • Conforme prazo e orçamento, estudar possibilidades de mecânica 	A situação ideal [de integração do conteúdo] era observar se o conteúdo dava margem pra uma mecânica específica. Por exemplo, no caso que eu citei, dos jogos de química, eu tenho uma mistura de átomos pra gerar uma molécula, então já temos algo que me remete a um jogo de misturar elementos. [...] Em outros casos, nós tínhamos mecânicas que poderiam servir para o conteúdo, ou uma mecânica que é um jogo de plataforma, apesar um coisinha andando pela tela, como o Mário, buscando elementos no cenário. Então isso a gente pode usar pra um conteúdo determinado. Mas normalmente, em jogos educativos, o conteúdo norteia a mecânica, porque o link tem que ser muito próximo, o jogador não pode aprender a jogar, não temos tempo de dar um tutorial pra pessoa aprender a jogar algo que ela deveria jogar por no máximo 20 minutos pra aprender um conteúdo, e 20 minutos é muito tempo. Uma outra situação, que aí não é ideal, é: nós temos um banco de mecânicas pré-feitas e temos que usá-las. E aí, pra não repetir, tem mecânica disso e daquilo, e esse conteúdo se adaptou mais a essa mecânica, esse a essa e o que sobrar vai pras outras.
Aplicações na prática	Avaliação do conteúdo proposto	<ul style="list-style-type: none"> • Não se realizavam avaliações acerca do aprendizado do conteúdo • Feedback informal: insatisfação sobre a forma que os treinamentos corporativos eram aplicados (fora do horário de trabalho, sem gratificação para o funcionário que o completasse) 	Infelizmente, não [existia avaliação]. Eu gostaria muito de ter um feedback legal dos alunos, e a gente não tinha. Eu tive acesso a feedbacks de maneira informal, de bater um papo com os funcionários das empresas. Por exemplo, eu como cliente das lojas Y ir lá fazer uma troca de produto e eu ter sido o designer que fez o joguinho com o qual ela aprendeu a fazer aquele procedimento e a pessoa não me responder direito, e dizer inclusive “era melhor quando tinha que viajar pra receber o treinamento em Porto Alegre, agora tem que fazer isso fora do horário de trabalho e na frente do computador, em casa”. Então às vezes o feedback era um pouco negativo, inclusive, mas não era porque o jogo era ruim, mas porque a maneira como a empresa implementava aquele jogo educativo não motivava.
	Planejamento do jogo para um contexto específico	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência, na maioria das vezes, de planejamento de uso do jogo • Necessário adequar o jogo à plataforma já utilizada pelo cliente • Dificuldade das empresas em avaliar quando um jogo é a melhor opção 	Não [havia planejamento], porque era muito vertiginoso, os projetos eram muito fechados. Em outro formato que eu já trabalhei fora das empresas, em que nós oferecemos o produto, tipo, eu crio o produto e ofereço para o governo, para uma instituição, aí a gente consegue estabelecer, fazer uma sugestão: isso tem que ser aplicado dessa forma. [...] Mas na relação cliente-desenvolvimento, infelizmente nós não tínhamos controle sobre isso, porque o cliente já tinha uma plataforma, um sistema de gerenciamento de educação, LMS, já tinha seu Moodle, e o que a gente produzia tinha que ser implementado ali, tinha que se adaptar àquilo. Na indústria era muito difícil. [...] Isso era uma questão meio forte com que a gente tentava lidar, mas é muito complicado, principalmente porque as empresas contratantes de jogos educativos ou as pessoas que lidam com editais do governo, desculpe o termo, mas elas são muito ignorantes, e não no sentido pejorativo, mas elas não têm condições de avaliar se um jogo é a melhor opção, se aquele jogo é legal, ou se funciona ou não aquilo.

Fonte: a autora.

As etapas de desenvolvimento de um *serious game* do entrevistado 2 são compostas por estabelecer reuniões com o cliente para compreensão da demanda e geração um manual dos procedimentos a serem ensinados, caso não exista. A partir desse material, era feita uma conversão para uma linguagem mais lúdica. Depois disso, era feita a criação de *storyboards* do conteúdo, personagens e cenários, paralelamente com a preparação da interface, diagramação dos conteúdos, jogabilidade e programação. Após isso, a arte era aplicada na programação do jogo, gerando o aplicativo, que, então, era publicado no sistema do cliente. O entrevistado 2 ressalta que a rotina de desenvolvimento era bastante acelerada e influenciada por restrições de tempo e/ou orçamento.

Quanto à diversão em *games*, ele apronta como fatores principais a imersão, o balanceamento, a progressão relacionada com uma curva de aprendizagem adequada e bem estruturada e o planejamento do *game design*. Suas principais preocupações durante o projeto se referem a tornar o jogo uma experiência mais interessante para o jogador do que o estudo a partir de métodos tradicionais. Já em relação à integração do conteúdo educativo com o jogo, ele utiliza o conteúdo como um norteador da mecânica – ou seja, averigua se o conteúdo dá margem para a utilização de uma mecânica específica – ou, conforme o conteúdo e/ou restrições de tempo e orçamento, se utilizavam “jogos-coringa” que se adequavam a vários conteúdos. A avaliação do conteúdo instrucional não era realizada, apesar de o entrevistado 2 ter acesso algumas vezes a um *feedback* informal com funcionários das empresas. Em relação a planejamento do jogo para um contexto específico, ele aponta que na maioria das vezes esse não existia, porque o cliente muitas vezes já possuía uma plataforma pronta na qual o jogo deveria se encaixar. Ele ressalta também que, em muitos casos, existia uma dificuldade das empresas em avaliar quando o jogo era a melhor opção.

5.2.3 Entrevistado 3

O entrevistado 3 é formado em Publicidade e em Jogos Digitais. Possui, há quatro anos, uma empresa especializada em jogos e entretenimento digital, desenvolvendo, principalmente, *advergames* e jogos educativos, onde ele trabalha como produtor executivo. Além disso, o entrevistado também é diretor executivo de uma associação de desenvolvedores de jogos digitais. A análise dessa entrevista encontra-se no Quadro 17 e a transcrição completa da entrevista pode ser encontrada no Apêndice E.

Quadro 17 - Análise da entrevista com o Entrevistado 3.

Categoria	Subcategoria	Tópicos	Citação
Rotina e ambiente de trabalho	Etapas de desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração das ideias centrais do jogo e discussão sobre forma de apresentar o conteúdo educativo • Prospecção de clientes e apresentação da proposta • Criação do layout • Programação do sistema • Produção da arte e do som é terceirizada 	<p>Hoje a Empresa A funciona assim: nós temos apenas dois setores, programador e um game designer, e eu sou o produtor executivo, eu só faço as negociações e coordeno um pouco esse setor. “Ah, mas cadê a arte?” A arte a gente contrata. [...] a gente contrata também uma empresa pra criar os sons. [...] Então a gente senta, os cabeças, que geralmente é nós, a Empresa A mesmo, e desenvolve toda a ideia de jogo. A gente conversa com a pessoa que contrata a gente e desenvolve todo um projeto. Quando a gente desenvolve esse projeto, por cima a gente prospecta os clientes, os contratantes de fora, como essa empresa de som e de arte. Após isso, a gente vai se reunir com o cliente e apresenta a proposta, já detalhando mais ou menos como vai ser o jogo. [...] Aí a gente começa a leiautar. [...] Então a gente começa a criar todo o gameplay, ou seja, fazer qual seria a programação em cubos, pegar os cubinhos como se fosse um personagem, ficar testando ele. [...] E testaria tudo isso, todo o sistema dele pra ver se fica perfeito. Funcionando tudo isso, aí fica finalizado o game doc que vai ser apresentado pros caras da arte, do som, e daí eles fazem a envelopagem, que é deixar o jogo bonito. É assim que é a organização da empresa.</p>
Serious Games	Percepções sobre diversão em <i>games</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gameplay</i> e sistemas de <i>feedback</i> adequados propiciam a imersão, que é responsável pela diversão 	<p>O que torna um jogo divertido pra mim é, totalmente, o <i>gameplay</i>. A imersão também. [...] O <i>gameplay</i> faz com que isso dê certo, o jogo pra ser divertido é tu pegar o <i>gameplay</i>, ou seja, jogar com o cubo e se divertir apenas com o cubo, mas ao mesmo tempo ter um outro sistema chamado <i>feedback</i>, que é, eu pego o cubo, eu ando pra frente e pra trás – vamos imaginar o Mário – digamos o Mário vai pular aquela caixinha que sai uma moeda. Se você jogar o Mário no mudo e ele pular na caixinha e da caixinha sai uma moeda, você vai ter só <i>feedback</i> visual, mas não vai ouvir o som, ou seja, é importante ter o som também. Ou seja, é mistura de <i>gameplay</i> com sistemas de <i>feedbacks</i> que causem uma imersão da criança, ou em quem estiver jogando, que ele queira continuar jogo.</p>
	Principais preocupações durante o projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Inicialmente, preocupação com tornar o <i>gameplay</i> divertido • Após o <i>gameplay</i> estar definido, evidenciar o objetivo – educativo ou publicitário – do jogo • Busca por inserir o conteúdo de forma indireta 	<p>[...] a principal preocupação nossa, inicialmente, é o <i>gameplay</i>. Funcionando isso a gente começa a fazer essas “firulas” que é a arte e tudo mais. Quando se trata de um jogo educativo ou <i>advergame</i>, não é só o <i>gameplay</i> que conta, porque tem que contar o objetivo por trás daquilo. Então se o cliente quer aquele tal objetivo, a gente tem que colocar isso em evidência no jogo. [...] o jogo tem que ser divertido e ter o conteúdo que o cliente quer contratar muito bem passado, sem ser chato.</p>
	Integração do conteúdo educativo	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniões com professores para avaliar os tópicos que precisam ser integrados • A partir dessas informações levantadas, desenvolver mecânicas possíveis de encaixar com o conteúdo • Depois, testar exaustivamente o jogo 	<p>Então a gente pedia pro professor citar os tópicos mais importantes de ciências que precisam ser aprendidos. Então a gente começava a olhar isso e pensar em como adaptar isso pro jogo. Então a gente criava o roteiro e já começava a pensar na mecânica de jogo, e assim que a gente tenta estudar um pouco do game. [...] É ficar testando o jogo, e não a gente jogar, e no momento que achar que tá legal, dar pra galera e é impressionante como a gente recebe um monte de críticas e coisas a favor que a gente nem imaginava. E cada um sabe jogar de uma maneira diferente, enxerga de pontos diferentes e a gente não enxerga o jogo, porque a gente criou aquele jogo, a gente sabe todos os erros que tem no jogo.</p>
Aplicações na prática	Avaliação do conteúdo proposto	<ul style="list-style-type: none"> • Quando possível é feita a avaliação, mas em vários casos o cliente não tem verba/interesse • Avaliação realizada através de prova antes e depois de jogar 	<p>A gente fez testes em três colégios estaduais, fizemos uma prova antes e uma prova depois do jogo, e houve 60% de crescimento de quem jogou o jogo, nas respostas. [...] No último jogo da Universidade Y, a gente fez essa avaliação. Mas por exemplo, na Empresa D a gente não pode avaliar, porque a Empresa D contratou uma outra empresa que contratou a gente, ou seja, a gente não tinha quase poder algum. Mas quando a gente desenvolve um jogo com cliente direto, a gente procura saber o retorno disso.</p>
	Planejamento do jogo para um contexto específico	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento conforme a demanda do cliente 	<p>Depende muito de o que o cliente quer. Mas se fosse o governo “eu quero jogos educacionais aqui pro estado”, o que a gente tem que pensar? Os professores dão aula e o tema deles seria jogar tal jogo, até tal ponto. Depende muito da estrutura que a gente vai ter pra poder desenvolver o jogo, mas tudo pode ser feito.</p>

Fonte: a autora.

O entrevistado 3 coloca que as etapas de desenvolvimento de *games* em sua empresa se consistem de, inicialmente, elaborar as ideias centrais sobre o jogo e discutir sobre uma forma de apresentar o conteúdo educativo. Após isso, elaboram o *layout* do *gameplay* e realizam a programação do jogo sem a arte, para testar as mecânicas. A partir disso, contratam uma equipe terceirizada para desenvolver os elementos visuais e o som do jogo, apontando as diretrizes de como esses devem ser e, posteriormente, aplicam esses elementos no sistema do jogo, finalizando-o.

Para ele, o que torna um *game* divertido é um *gameplay* e um sistema de *feedback* adequados, visto que a combinação desses dois elementos causam a imersão, e isso faz com que o jogador não queira parar de jogar. Suas principais preocupações, durante o projeto, dizem respeito a, antes de mais nada, tornar o *gameplay* divertido. Após defini-lo, ele busca evidenciar o objetivo – seja educativo ou publicitário – do *serious game*. O entrevistado 3 procura inserir o conteúdo de forma indireta, para não tornar o jogo monótono. Quanto ao conteúdo educativo, em se tratando de jogos com esse propósito, primeiro o entrevistado 3 realiza reuniões com professores para avaliar os tópicos que precisam ser integrados e, a partir dessas informações, desenvolver mecânicas possíveis de encaixar com o conteúdo, seguido por testar exaustivamente o jogo. Já a avaliação do conteúdo proposto, quando realizada (em muitos casos, não existe verba ou interesse por parte do cliente para isso), é feita através de prova antes e depois de jogar. O planejamento para um contexto específico é realizado conforme a demanda do cliente e da estrutura que este disponibiliza.

5.2.4 Entrevistado 4

O entrevistado 4 possui graduação em História e começou a trabalhar em 2008 com jogos digitais, ao ser chamado para prestar consultoria de avaliação da parte histórica de um *game* educativo. A partir disso, se interessou por continuar na área e cursou uma especialização em *Game Design*. Trabalhou como roteirista e hoje acumula as funções de *game designer* e gerente de projeto em um grupo de pesquisa voltado para o desenvolvimento de jogos digitais educativos. A análise dessa entrevista encontra-se no Quadro 18 e a transcrição completa pode ser encontrada no Apêndice F.

Quadro 18 - Análise da entrevista com o Entrevistado 4.

Categoria	Subcategoria	Tópicos	Citação
Rotina e ambiente de trabalho	Etapas de desenvolvimento	<p>Equipe multidisciplinar: <i>game designer</i>, roteirista, diretor de arte, artista plástico, editor de vídeo e animação, <i>designers</i> gráficos, programadores, <i>sound designer</i>, equipe pedagógica</p> <p>Metodologia SCRUM: ciclos que duram de 10 a 15 dias</p> <p>No caso de editais, primeiramente analisar as demandas</p> <p>Quando contemplados, verificar a viabilidade técnica e planejar ciclos produtivos</p> <p>Pré-produção: pesquisa e análise de jogos similares</p> <p>Desenvolvimento de conceitos preliminares do jogo</p> <p>Produção dos elementos do jogo: cenários, personagens, animações, <i>design</i> de níveis, interface etc.</p> <p>Após isso, são pensados elementos de divulgação do jogo, <i>marketing</i>, etc.</p>	<p>Temos um DA, que é formado em Artes Plásticas; um de Artes Plásticas, que trabalha só com a parte de pintura; um menino de Cinema, que trabalha com a edição de vídeo e animação; mais dois designers gráficos, um especialista em interface e que faz alguma coisa de arte e outra menina que é meio que pau pra toda a obra, que faz a parte de impresso, a parte de material de divulgação, eventualmente, alguma coisa de animação, de pintura (ela meio que joga em vários times aqui). Na equipe de programação, estamos com dois programadores, o programador líder e mais um que temos aqui que é da graduação. E temos o sound designer [...]. Daí, tem mais o roteirista, que eu falei, eu, no game designer, a professora Y, que trabalha na coordenação geral, [...] a equipe pedagógica, que eventualmente, dependendo do projeto, trabalha com a gente na parte de pesquisa de conteúdo e de Beta Teste e tal. [...] É, de metodologia, a gente tem o SCRUM, método de gerenciamento, e trabalhamos com ciclos produtivos de 10 ou 15 dias, depende de como tá o calendário. [...] Então, quando a gente faz um projeto pra ganhar um edital, e a gente geralmente faz projetos pra ganhar edital, muitas vezes a gente coloca coisas que a gente não sabe se vai conseguir fazer ou se vai ser daquele jeito, [...] Então a gente define o projeto mais na perspectiva de atender às demandas daquele edital específico e, no momento em que somos contemplados, passamos para o processo de decupar esse projeto e ver a questão de viabilidade técnica do projeto efetivamente. [...] A primeira fase é bastante essa assim. Definido isso, a gente passa para a etapa de pré-produção com os líderes. A gente projeta mais ou menos o que chamamos de backlog, que é uma lista de jogos similares, a gente investe muito nisso. [...] A gente faz concepts das fases, dos personagens e tudo o mais. Quando temos o mínimo de referencial pra começar o desenvolvimento com a equipe valendo mesmo, a gente chama a equipe toda e aí começa processo de desenvolvimento. [...] Que é já pensar em elementos de divulgação do jogo, sound designer, já começa a pensar muita coisa de cenário, de estruturação de fase. </p>
Serious Games	Percepções sobre diversão em <i>games</i>	<p>A diversão é subjetiva e varia conforme o jogador</p> <p>É necessário prototipar e testar com pessoas de fora da equipe de desenvolvimento</p>	<p>Eu acho que isso é bastante relativo, em virtude que temos jogadores com perfis muito diferentes, assim. [...] Tem um conjunto de técnicas de game design, de usabilidade e as heurísticas que você tá querendo trabalhar, mas, se fosse uma coisa que a gente pudesse estar dando conta sempre, não existiriam esses tipos tão fracassados como tem. Eu acho que é uma questão de bom senso e de feeling do desenvolvedor, de quanto cara consegue...Acho que a métrica pra se definir se o seu jogo vai ser divertido ou não, pro desenvolvedor, é o quanto você consegue olhar o seu jogo como não sendo desenvolvedor.</p>
	Principais preocupações durante o projeto	<p>Criar jogos que funcionem como um “gatilho” para despertar o interesse do jogador pelo tema</p> <p>Estrutura de jogabilidade que torne o jogo divertido</p> <p>Premissa pedagógica é trabalhada somente após ter um <i>gameplay</i> interessante</p>	<p>Nem eu e nem ninguém da equipe têm a perspectiva de criar jogos que encerrem a discussão. A gente quer criar jogos que sejam gatilho pro cara ta estudando aquilo ali, que seja um espaço de treinamento para aquilo que ele estudou, enfim. [...] Eu devo fazer uma confissão aqui que eu me preocupo mais com a estrutura de jogabilidade do que com o conteúdo efetivamente. Agora, isso não significa que eu sou displicente com a premissa pedagógica com a qual estamos trabalhando. [...] Se eu consigo fazer o jogo minimamente jogável e legal de jogar, aí é que eu começo a me preocupar com a parte pedagógica.</p>
	Integração do conteúdo educativo	<p>Não tem a perspectiva de efetivamente ensinar com os jogos</p> <p>Buscar maneiras de atrelar o conteúdo à mecânica</p> <p>Pensar em um núcleo essencial de mecânicas que já trabalhe naturalmente o conteúdo</p>	<p>Quando eu consigo fazer isso com sucesso, de forma indireta eu to trabalhando com o conteúdo do jogo. Essa é a minha perspectiva. Claro, meu carro chefe, minha idealização primária é sempre fazer um jogo divertido, mas no core disso, na mecânica disso, eu sempre tento trabalhar, com a mecânica do jogo, os elementos de conteúdo que tão sendo trabalhados ali. Se eu conseguir fazer isso, com essa mecânica e já, a partir daí, sem que isso me engesse, acho que o conteúdo vem naturalmente. [...] A gente não tem a perspectiva efetivamente de ensinar com os nossos jogos, e de certa forma assumir isso desde o início já é um alívio muito grande. Mas assim na minha parte de game design é isso: eu tento pensar em mecânicas que eu já trabalhe com o conteúdo, sabe?</p>
Aplicações na prática	Avaliação do conteúdo proposto	<p>A avaliação não é feita sempre: como muitos projetos são editais, após entregar o jogo, encerra-se o processo</p> <p>Já foram feitos lançamentos de versões beta para teste, mas sem avaliação do conteúdo pedagógico</p>	<p>Eu acho que o ideal seria a gente ter uma estrutura de projeto em que isso estivesse contemplado. O que acontece é que, como a gente trabalha muito com edital, a gente faz a coisa, tem que entregar no prazo e acabou: tem que começar outro. [...] A gente deveria, com o beta teste, levar para as escolas e ir testando pra que isso pudesse retroalimentar o processo de desenvolvimento. A gente conseguiu fazer isso com o último que a gente lançou, o Jogo Y. A gente lançou uma versão beta online. Não avaliamos a aprendizagem efetivamente, a gente não fez instrumentos e tal, mas a gente teve muitos feedbacks que retroalimentaram o processo de desenvolvimento.</p>
	Planejamento do jogo para um contexto específico	<p>Evitar jogos de longa duração</p> <p>Projetar níveis de curta duração</p> <p>Evitar experiências que dependam de concentração intensa do jogador</p> <p>Criar estruturas que façam sentido se forem jogadas eventualmente</p> <p>Evitar utilizar o som como um recurso indispensável</p>	<p>A gente não trabalha muito com jogos de longa duração, assim. A gente pensa em trabalhar estruturas que sejam facilmente aplicáveis na sala de aula, em um curto espaço de tempo. A gente sabe que muitas vezes o professor usa numa segunda e depois só vai poder usar na outra segunda. [...] A gente sabe que muitas vezes, a escola não tem a disponibilidade de colocar um menino pra jogar por duas ou três horas seguidas, então, a gente geralmente pensa nessa estrutura quando vai criar os nossos jogos. [...] A gente não pensa em criar uma experiência imersiva, que dependa de uma concentração absoluta e de um tempo muito grande pro jogador, até porque temos outros limitantes que envolvem isso, como, muitas vezes a gente tem máquinas ruins nas escolas, pensando nisso, a gente não cria estruturas de design que dependam muito do som. Apesar do som ser um feedback de alta grandeza, a gente sabe que muitas vezes as escolas não contam com caixa de som.</p>

Fonte: a autora.

O entrevistado 4 trabalha com uma equipe multidisciplinar, composta por *game designer*, diretor de arte, roteirista, artista plástico, editor de vídeo e animação, *designers* gráficos, especialista em interface, programadores, *sound designer* e uma equipe pedagógica (que trabalha eventualmente na parte de pesquisa de conteúdo). As etapas de trabalho seguem a metodologia SCRUM, que é um método de gerenciamento com ciclos de 10 a 15 dias, onde, em cada ciclo, uma determinada parte do jogo é desenvolvida. No caso de projetos para editais, primeiramente são analisadas as demandas e, no momento que são contemplados, analisam a viabilidade técnica do projeto efetivamente. Após isso, passam para a etapa de pré-produção, através da pesquisa e análise de jogos similares, seguido do desenvolvimento de conceitos preliminares do jogo. Depois, é feita a produção dos elementos do jogo, como os cenários, personagens, animações, *design* de níveis, interface, etc. Por fim, são pensados elementos de divulgação do jogo, bem como trabalho de *marketing* deste.

Quanto à diversão em *games*, o entrevistado 4 acredita que esta é subjetiva e varia conforme cada jogador e, por isso, considera essencial prototipar e testar o jogo com pessoas que não façam parte da equipe de desenvolvimento. Suas principais preocupações durante o projeto são criar jogos que funcionem como um “gatilho” para despertar o interesse do jogador pelo tema (ou seja, ele não busca esgotar um assunto dentro do jogo). Por esse motivo, ele aponta que se preocupa mais com a jogabilidade e com tornar o jogo divertido do que com o conteúdo em si, e a premissa pedagógica é trabalhada somente após ter um *gameplay* interessante. Em relação ao conteúdo educativo, ele busca maneiras de atrelar o conteúdo às mecânicas, de maneira que esse conteúdo possa ser trabalhado a partir delas, de forma natural. Quando à avaliação do conteúdo, em muitos projetos ela não é feita, já que são feitos por edital, portanto, após entregar o jogo, encerra-se o processo. Em alguns casos, já foram feitos lançamentos de versões beta para teste, mas sem efetuar a avaliação do conteúdo pedagógico. Quanto ao planejamento para um contexto específico, ele prefere evitar jogos de longa duração, projetando estruturas que sejam facilmente aplicáveis em sala de aula. Para isso, utiliza níveis curtos, e evita experiências que exijam concentração intensa do jogador, bem como criam estruturas que façam sentido se forem jogadas eventualmente (como os períodos de aula têm em torno de 50 minutos, e muitas vezes o aluno tem uma aula por semana de determinada matéria, a escola não tem disponibilidade de deixar esse aluno jogando por duas ou três horas seguidas). Também evita utilizar o som como um recurso indispensável, já que muitas escolas não dispõem de equipamentos de saída de áudio.

5.3. REVISÃO DAS HEURÍSTICAS

Após as entrevistas, foi feita uma análise dos principais tópicos levantados por cada entrevistado, apresentados na seção anterior. A partir dessa análise, constatou-se a necessidade de incluir mais uma tabela de heurísticas, com as maneiras apontadas pelos entrevistados para promover o conteúdo instrucional dentro da perspectiva dos jogos educativos. O Quadro 19 apresenta essas heurísticas.

Quadro 19 - Heurísticas de adaptação de conteúdo.

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Heurísticas de Adaptação de Conteúdo
Estudo de jogos comerciais direcionados a público semelhante	X	X	Pré-produção: pesquisa e análise de jogos similares	• O jogo leva em consideração jogos comerciais semelhantes
Games com requerimentos específicos terão mais atenção a essas especificidades	X	Conforme a necessidade do cliente – se existir uma demanda para um contexto específico, é feito isso	X	• O jogo leva em consideração requerimentos pedagógicos específicos
Conteúdo comunicado também de forma indireta	Conforme prazo e orçamento, estudar possibilidades de mecânicas	Busca por inserir o conteúdo de forma indireta	Pensar em um núcleo essencial de mecânicas que já trabalhe naturalmente o conteúdo	• O conteúdo é comunicado naturalmente, de forma indireta, através de elementos do <i>gameplay</i>
Performance semelhante, com a diferença de que quem estudou através do jogo achou o conteúdo muito mais prazeroso e divertido	Tornar o jogo uma experiência mais interessante para o jogador do que o estudo do conteúdo através de métodos tradicionais	X	X	• O estudo do conteúdo através do jogo é mais atrativo do que se feito por métodos tradicionais
X	Dificuldade das empresas em avaliar se um jogo é a melhor opção	X	X	• O formato “jogo” é uma opção adequada para comunicar o conteúdo pedagógico
X	X	Após o <i>gameplay</i> estar definido, evidenciar o objetivo – educativo ou publicitário – do jogo	X	• O objetivo pedagógico do jogo é evidenciado
X	X	X	Criar jogos que funcionem como um “gatilho” para despertar o interesse do jogador pelo tema	• O jogo funciona como um “gatilho” para despertar interesse sobre o conteúdo
X	X	X	Evitar jogos de longa duração e projetar níveis curtos	• O jogo tem duração apropriada para ser utilizado em sala de aula
X	X	X	Criar estruturas que façam sentido se forem jogadas eventualmente	• O jogo pode ser jogado ocasionalmente sem prejuízo para seu andamento

Fonte: a autora.

A primeira heurística, “O jogo leva em consideração jogos comerciais semelhantes”, se baseia nos entrevistados 1 e 4, que, antes de iniciar sua adaptação de conteúdo, estudam jogos comerciais similares. A heurística “O jogo leva em consideração requerimentos pedagógicos específicos” tem base no entrevistado 1 e 3, que estudam as necessidades do cliente e os contextos específicos, para dar atenção a esses detalhes. Já a heurística “O conteúdo é comunicado naturalmente, de forma indireta, através de elementos do *gameplay*” se baseia na

preocupação do entrevistado 1, de comunicar o conteúdo também de forma indireta; do entrevistado 2, de estudar possibilidades de mecânicas que se associem ao conteúdo; do entrevistado 3, de inserir o conteúdo de forma indireta; e do 4, de pensar em um núcleo de mecânicas que já trabalhe naturalmente o conteúdo. A heurística “O estudo do conteúdo através do jogo é mais atrativo do que se feito por métodos tradicionais” se baseia no entrevistado 1, que constatou que o aprendizado através do jogo torna o conteúdo mais divertido, e no entrevistado 2, que procura tornar o jogo uma experiência mais interessante do que o estudo através de métodos tradicionais de ensino. A heurística “O formato ‘jogo’ é uma opção adequada para comunicar o conteúdo pedagógico” parte da constatação do entrevistado 2, de que muitos clientes têm dificuldade em avaliar se um jogo é a melhor opção para ensinar aquele conteúdo. Já a heurística “O objetivo pedagógico do jogo é evidenciado” se baseia no entrevistado 3, que procura evidenciar o objetivo educativo após definir o *gameplay*. As heurísticas “O jogo funciona como um gatilho para despertar interesse sobre o conteúdo”, “O jogo tem duração apropriada para ser utilizado em sala de aula” e “O jogo pode ser jogado ocasionalmente sem prejuízo para seu andamento” se baseiam em constatações do entrevistado 4, que aponta a necessidade de criar jogos com estruturas apropriadas para a sala de aula, com níveis curtos e estruturas que façam sentido se forem jogadas eventualmente. Nessa etapa do trabalho, o quadro completo contou com um total de 77 heurísticas, divididas nas áreas de contexto, *gameplay*, desafio e adaptação de conteúdo, conforme pode ser visto no Quadro 20.

Quadro 20 - Conjunto de heurísticas completo.

Heurísticas de contexto
<ul style="list-style-type: none"> • O ato de jogar preferencialmente não deve ser algo forçado para os alunos na sala de aula. • O período para o jogo em sala de aula é bem delimitado. • As regras são acessíveis e de fácil compreensão ao jogador. • A aprendizagem não é apresentada como principal objetivo do jogo. Os fins educacionais são consequência do ato de jogar (e não sua finalidade). • O jogo consegue criar a percepção de um universo interno. • O(s) objetivo(s) do jogo são claros e relacionados aos objetivos pedagógicos.
Heurísticas de estética
<i>Heurísticas de design de personagens</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Os personagens principais têm motivações, objetivos, cultura, aparência, relacionados com seu contexto. • A aparência dos personagens está relacionada com seu contexto e personalidade. • O ambiente cultural e o passado dos personagens cria oportunidades de aprendizado e entendimento de situações ligadas ao conteúdo instrucional • Os personagens mostram sua personalidade nas ações, postura e falas. • As dificuldades dos personagens auxiliam o jogador a lidar com situações complicadas. • As demonstrações de emoção do personagem são capazes de auxiliar no engajamento e motivação.
<i>Heurísticas de cenário</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Os ambientes do jogo possuem variações que contribuem para o clima e a imersão. • Os cenários são capazes de orientar o jogador para entender o que se espera deles. • O jogador consegue se localizar dentro do ambiente do jogo. • O ambiente do jogo parece adequado e natural, de acordo com a estética geral e a proposta do jogo.
<i>Heurísticas de áudio</i>
<ul style="list-style-type: none"> • O áudio do jogo é capaz de comunicar a emoção desejada para a cena. • O áudio é capaz de aumentar a imersão do jogador.
Heurísticas de mecânicas
<i>Heurísticas de design de níveis</i>
<ul style="list-style-type: none"> • O jogo possui ritmo e andamento capazes de conduzir o jogador através de suas etapas. • A localização de itens, inimigos e desafios está balanceada conforme um nível de dificuldade aceitável para o jogador. • As etapas do jogo misturam tipos diferentes de enigmas. • Os níveis do jogo são projetados para permitir um descanso entre as etapas mais difíceis. • O jogador compreende quais ações ele pode executar no decorrer do jogo e quais estão fora do escopo do gameplay. • As áreas que o jogador não tem acesso são bem delimitadas. • Lugares/ações inacessíveis e fora do <i>gameplay</i> são facilmente compreendidos como tal.
<i>Heurísticas de puzzles/enigmas</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Os enigmas do jogo devem ser identificados como enigmas com facilidade. • O jogador deve compreender imediatamente o primeiro passo que deve dar para resolver os enigmas. • Os enigmas parecem possíveis de serem solucionados pelo jogador. • O jogo possui mecanismos de auxílio ao jogador na resolução dos enigmas. • A resolução de alguns enigmas proporciona pistas e ensina sobre enigmas maiores do jogo. • A dificuldade dos enigmas é variada e aumenta gradualmente. • Os elementos necessários para resolver os enigmas podem ser encontrados com facilidade pelo jogador. • O jogo oferece dicas e pistas para o jogador. • Os elementos necessários para resolver os enigmas são sempre acessíveis ao jogador. • O jogo oferece a possibilidade de dar a resposta dos enigmas, caso o jogador não consiga resolver. • O jogo combina enigmas e atividades que envolvem mais ação. • O jogo oferece mais de um enigma simultaneamente. • Os enigmas parecem naturais ao ambiente e gênero do jogo. • O jogo não utiliza dificuldades e pressões artificiais em seus desafios. • O jogador consegue resolver os enigmas sem precisar perder o jogo. • O jogo oferece maneiras de reiniciar os enigmas caso os complete incorretamente.

<i>Heurísticas de feedback</i>
<ul style="list-style-type: none"> • O universo do jogo é capaz de comunicar feedbacks importantes para o jogador, sem depender da interface. • Os personagens conseguem dar um feedback ao jogador através da expressão de suas emoções. • A interface é capaz de comunicar as informações que não podem ser incluídas dentro do universo do jogo. • Para cada ação possível, o jogo apresenta alguma resposta ao jogador. • Os erros do jogador são comunicados com clareza pelo sistema do jogo. • O feedback do sistema é apresentado de forma clara, direta e simplificada.
Heurísticas de narrativa
<ul style="list-style-type: none"> • O tema da história do jogo é apresentado logo no início. • O jogo inicia com um obstáculo simples que o jogador pode resolver facilmente. • A narrativa do jogo apresenta herói, objetivo e obstáculo. • O jogador entende qual seu objetivo a longo prazo e consegue perceber a progressão na história para atingir esse objetivo. • A narrativa do jogo apresenta os conflitos internos dos personagens e sua evolução. • A narrativa finaliza com a resolução do problema do herói. • A narrativa do jogo funciona como um auxílio para memorizar o conteúdo instrucional. • A narrativa do jogo serve como exemplo de comportamentos complexos. • O jogador entende a interface do jogo, sente-se seguro, entende o objetivo principal e depois disso consegue prestar atenção à narrativa. • A narrativa é projetada juntamente com o planejamento do jogo e da interface.
Heurísticas de desempenho
<ul style="list-style-type: none"> • O jogo apresenta requisitos tecnológicos mínimos, compatíveis com a sua potencial audiência. • O jogo tem uma complexidade de elementos adequada para o potencial de renderização das máquinas utilizadas pelo público a que se destina. • O jogo é otimizado para ocupar menos espaço no disco rígido. • O jogo tem um tempo de carregamento breve.
Heurísticas de desafio
<ul style="list-style-type: none"> • O jogo possui uma variação de dificuldade que deixa o jogador confortável com as habilidades aprendidas. • O jogo integra novos desafios à medida que o jogador progride. • O jogo oferece variados níveis iniciais de dificuldade para o jogador. • O jogo permite uma adaptação da dificuldade conforme a habilidade do jogador no decorrer do gameplay. • Os desafios se tornam mais complexos conforme o jogador progride. • O jogo permite um tempo de prática adequado das habilidades recém- adquiridas. • O jogo utiliza recompensas apropriadas conforme os riscos que o jogador assume.
Heurísticas de adaptação de conteúdo
<ul style="list-style-type: none"> • O jogo leva em consideração jogos comerciais semelhantes • O jogo leva em consideração requerimentos pedagógicos específicos • O conteúdo é comunicado naturalmente, de forma indireta, através de elementos do gameplay • O estudo do conteúdo através do jogo é mais atrativo do que se feito por métodos tradicionais • O formato “jogo” é uma opção adequada para comunicar o conteúdo pedagógico • O objetivo pedagógico do jogo é evidenciado • O jogo funciona como um “gatilho” para despertar interesse sobre o conteúdo • O jogo tem duração apropriada para ser utilizado em sala de aula • O jogo pode ser jogado ocasionalmente sem prejuízo para seu andamento

Fonte: a autora.

5.4. HEURÍSTICAS: PROTÓTIPO FUNCIONAL PARA AVALIAÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS

A fim de testar essas heurísticas, foi desenvolvido um protótipo *online*, através de preenchimento de formulários. Inicialmente, ao entrar, o avaliador acessa uma tela de instruções, recomendando que, antes de iniciar o teste, ele jogue pelo menos duas vezes o jogo a ser avaliado – a primeira rodada, casualmente; a segunda, inspecionando com mais calma os elementos do contexto, conteúdo, *gameplay* e desafios. Também foi solicitado que ele insira seu email, para onde serão encaminhados os resultados (na versão definitiva do sistema, propõe-se exibir diretamente os resultados para o avaliador). Após essas etapas iniciais, o processo de avaliação através do conjunto de heurísticas inicia. Todas as heurísticas estão listadas, subdivididas em páginas conforme sua categoria, e para cada heurística, o avaliador possui as opções de marcar “atende”, “atende parcialmente” ou “não atende”, de acordo com o que considerar mais adequado conforme o jogo em avaliação (as imagens do protótipo final, após revisões e ajustes, estão disponíveis no Apêndice G).

Como maneira de ilustrar a aplicação desse protótipo *online*, foram testados dois jogos educativos a partir das heurísticas: Immune Attack (FEDERATION OF AMERICAN SCIENTISTS, 2008), e Mario is Missing (THE SOFTWARE TOOLWORKS, 1992). Immune Attack já foi mencionado na seção 3.2.4.1, e se trata de um jogo onde o jogador controla um nanorrobô, com o objetivo de explorar e auxiliar o sistema imunológico de uma pessoa. É visto em terceira pessoa, e o jogador é auxiliado por personagens que dão dicas sobre o que fazer, como controlar a nave e como cumprir as missões, como pode ser visto na Figura 17. Já Mario is Missing é um jogo estilo *adventure*⁶, em que Luigi precisa explorar diversos países para encontrar artefatos perdidos e recolocá-los em seu devido lugar. Nesse jogo, Luigi e Mario tentam deter o arqui-inimigo Bowser (que pode ser visto na , que planeja derreter as calotas polares para inundar o planeta, até que ele captura Mario e Luigi precisa encontrá-lo e salvar seu amigo. Em cada missão, Luigi precisa primeiramente encontrar os artefatos clicando nos personagens, depois responder a perguntas sobre esses artefatos e, por fim, situar em qual país do mundo ele está.

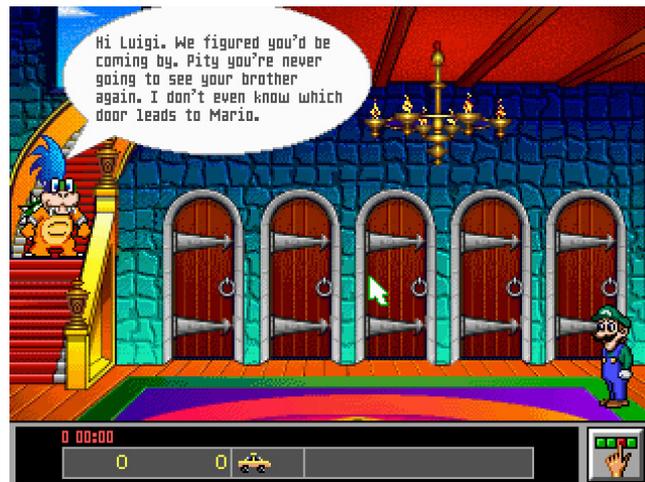
Figura 17 - Personagem auxiliar à esquerda na interface de Immune Attack.



Fonte: FEDERATION OF AMERICAN SCIENTISTS (2008).

6 - Categoria de jogo no qual o jogador é um personagem e participa de uma narrativa, explorando esse mundo, resolvendo enigmas e participando do desenvolvimento deste. Em muitos casos, a jogabilidade é estilo *point-and-click*, onde o jogador utiliza o *mouse* e clica nos objetos para realizar as ações.

Figura 18 - Luigi e Bowser em Mario is Missing.



Fonte: THE SOFTWARE TOOLWORKS (1992).

5.4.1 Avaliação heurística de Immune Attack

Nas heurísticas de **contexto**, o Immune Attack oferece sugestões de planos de aula, bem como diversos materiais de apoio para o professor, como tópicos para discussão pré e pós jogo. O jogo atende parcialmente o requisito de não ser forçado em sala de aula, já que sugere alguns planos em que o aluno é livre para jogar em sua casa. O período de jogo é bem delimitado em sala de aula através dos planos e da possibilidade de dividir em etapas, e as regras são claras e de fácil compreensão para o jogador. A aprendizagem não é apresentada como o principal objetivo, e o jogo cria com sucesso a percepção de um universo próprio. Também, os objetivos do jogo são claros e relacionados aos objetivos pedagógicos: auxiliar no funcionamento correto do sistema imunológico da pessoa (e conseqüentemente aprender sobre isso).

Em relação à **estética**, os personagens, sua cultura e motivações fazem sentido dentro do universo do jogo, visto que são cientistas e pesquisadores. A aparência destes está parcialmente relacionada com seu contexto e personalidade – alguns personagens aparentam ser bem mais jovens que o cargo permitiria. O ambiente cria oportunidades de aprendizado, já que se trata de uma modelagem do corpo humano. Os personagens em si não demonstram dificuldades, não atendendo, portanto à heurística de utilizar as dificuldades dos personagens para auxiliar o jogador a lidar com situações complicadas. As emoções dos personagens incentivam a motivação e o engajamento do jogador, através de expressões de alegria, nervosismo, incentivo, etc., conforme as reações do jogador. Ocorre uma variação parcial dos ambientes do jogo – são três ambientes principais, que se alternam, mas bastante similares. Também, o jogo atende parcialmente ao quesito de os cenários orientarem o jogador (em algumas fases, é necessário um tempo razoável de exploração para encontrar os itens necessários). Em relação ao áudio, ele é capaz de comunicar as emoções desejadas, contribuindo para um clima de exploração, aventura e atmosfera científica, também ampliando a imersão do jogador.

Quanto às **mecânicas**, o ritmo e o andamento são inicialmente bem estabelecidos,

mas as missões se tornam mais lentas posteriormente. A localização de itens e desafios está parcialmente bem balanceada para atingir um nível adequado de dificuldade. Os níveis do jogo também não misturam diferentes tipos de enigma – todos são baseados em encontrar determinados itens no cenário e atingi-los. Os níveis do jogo não têm um descanso entre as etapas mais difíceis, mesmo por não ter muita variação de dificuldade entre cada etapa. O jogador consegue compreender quais ações ele pode executar e quais estão fora do escopo do *gameplay*. Há uma falta de delimitação sobre as áreas que o jogador tem acesso: em alguns cenários, não existe demarcação de final, mas o jogador não consegue avançar a partir de determinada barreira, como pode ser visto na Figura 19, e conseqüentemente, em alguns casos existe confusão acerca de lugares inacessíveis ao jogador. Os enigmas são identificados facilmente como tal, e é possível compreender o primeiro passo para resolvê-los. Também, os enigmas parecem passíveis de solução, e existem alguns mecanismos primários de auxílio, principalmente através de dicas dadas pelos personagens secundários – apesar disso, não há a opção do jogo solucionar o enigma caso o jogador não consiga fazê-lo. Não existe uma variação significativa na dificuldade dos enigmas: enquanto que iniciam com uma dificuldade razoável, não são acrescentados novos desafios conforme o jogador progride. Também não existe uma combinação de enigmas de raciocínio e desafios de ação – todos os enigmas são baseados puramente em ação. A resolução de alguns enigmas confere dicas para outros enigmas a serem enfrentados no jogo, mas isso não ocorre em todas as missões. Os elementos utilizados na resolução dos desafios são facilmente encontrados pelo jogador. Não existe mais de um enigma a ser resolvido ao mesmo tempo, e os enigmas parecem naturais dentro do cenário proposto pelo jogo. Não são utilizadas pressões artificiais, e é possível completar o jogo sem precisar perdê-lo para isso. Caso não consiga resolver adequadamente um enigma, pode-se começar de novo a partir desse enigma sem prejuízo para o jogador. O universo do jogo é capaz de dar um *feedback* para o jogador – por exemplo, quando a nave sofre dano, apresenta fumaça e tem menos estabilidade no deslocamento. Os personagens conseguem dar um *feedback* somente através de suas vozes, visto que a expressão dos personagens não varia. A interface é capaz de exibir com clareza as informações que não cabem no cenário, como o mapa, as missões e a quantia de energia do jogador. Para boa parte das ações feitas pelo jogador, o jogo exibe uma resposta – algumas, como o já mencionado limite de cenário, não têm retorno. O *feedback* é comunicado, no geral, de forma clara e direta.

Figura 19 - Ausência de limite claro no final do cenário de um dos níveis.



Fonte: FEDERATION OF AMERICAN SCIENTISTS (2008).

Sobre a **narrativa** em Immune Attack, o tema é apresentado logo no início, através de um vídeo contextualizando o jogo. Também, o jogo inicia com um obstáculo simples – pressionar o botão do *mouse* em uma célula para escaneá-la. A narrativa também apresenta o herói (o nanorrobô), objetivo (auxiliar o sistema imunológico) e obstáculo (bactérias e outras doenças). O jogador consegue entender seu objetivo a longo prazo, mas há certa dificuldade em perceber a progressão na narrativa em direção a esse objetivo. Não são apresentados conflitos internos dos personagens. O final da narrativa se dá com a resolução do problema inicial (colocar o sistema imunológico em funcionamento perfeito). A narrativa consegue funcionar como auxílio para memorização do conteúdo, mas não serve como exemplo de comportamentos mais complexos. O jogador consegue prestar atenção na história. A narrativa é projetada para se refletir no planejamento do jogo e da interface.

Em relação à **tecnologia**, o jogo possui requisitos mínimos compatíveis com a audiência em potencial, e, mesmo sendo 3D, consegue ter uma renderização adequada nesses computadores. O jogo ocupa em torno de 600mb no disco rígido, um tamanho intermediário considerando a configuração mínima exigida. O tempo de carregamento é relativamente breve.

Acerca do **desafio**, o jogador sente-se confortável com as habilidades aprendidas, mas não são integrados novos desafios no decorrer do jogo. Existem dois níveis básicos de dificuldade, iniciante e avançado, mas não há variação entre estes, nem a dificuldade se adapta conforme a aptidão do jogador. Também, a dificuldade não aumenta conforme o jogador progride, nem oferece recompensas apropriadas às missões. O jogo apresenta um tutorial para prática das habilidades necessárias.

Sobre a **adaptação do conteúdo**, pode-se dizer que ele leva em consideração jogos comerciais semelhantes, fazendo uso do formato para ensinar o conteúdo instrucional a que se propõe. Também leva em consideração requerimentos pedagógicos específicos, apresentando níveis de complexidade diversos. O estudo através do Immune Attack também pode ser considerado mais atrativo que se feito por métodos tradicionais, e seu formato é adequado para o conteúdo. Ele também pode ser um “gatilho” para gerar mais interesse em pesquisar sobre o conteúdo. Sua duração é apropriada para uso em sala de aula, já que cada missão pode ser dividida em fragmentos menores e jogada ocasionalmente, sem prejuízo para o andamento ou para a narrativa.

5.4.2 Avaliação heurística de Mario is Missing

Sobre seu **contexto**, Mario is Missing não é orientado por manual de aplicação – a intenção é que seja um jogo adquirido pelos pais e que a criança jogue por conta própria. Por isso, atende ao requisito de não ser forçado, mas não atende ao de ter um período de tempo bem delimitado, principalmente porque as missões são contínuas e longas. Também não possui regras claras e definidas, e os objetivos do jogo são confusos e difíceis de definir. Apesar disso, ainda consegue criar um universo interno, ressaltando-se essas dificuldades (ausência de regras e objetivo) para a imersão. A aprendizagem é apresentada como principal objetivo do jogo, já que o jogador, para avançar, precisa “provar” que aprendeu respondendo *quizes*. Os objetivos do jogo são relacionados parcialmente com o objetivo pedagógico – enquanto que o objetivo é encontrar determinados itens percorrendo mapas (conforme ilustrado pela Figura 20), o fato desses itens serem pontos turísticos se relaciona com a proposta instrucional.

Figura 20 - Detalhe ampliado do mapa de Mario is Missing.



Fonte: THE SOFTWARE TOOLWORKS (1992).

Já em relação à **estética**, os personagens têm suas motivações ligadas a um contexto – Mario, Luigi e o arqui-inimigo Bowser são personagens bastante conhecidos por outros jogos digitais, e seguem a linha de personagens naturalmente bons/maus, o que também é representado em sua aparência – Mario e Luigi têm feições mais suaves, olhos redondos, expressão alegre, enquanto Bowser é grande, com adornos pontiagudos e expressão fechada. A cultura e o ambiente dos personagens não funciona como auxílio para a instrução do conteúdo. Os cenários do jogo possuem algum grau de variação – cada missão possui um cenário diferente, mas dentro das missões os cenários são repetidos exaustivamente, e a mesma imagem de fundo é reaproveitada várias vezes. Pela repetição constante dos cenários e ausência de um mapa com indicações mais detalhadas (como a Figura 20 ilustra), é difícil se orientar no ambiente do jogo. A aparência dos cenários é adequada à proposta visual. Quanto ao áudio, o único recurso é uma única música, constante em todos os momentos, o que não contribui para comunicar a emoção desejada, nem ampliar a imersão.

No que diz respeito às **mecânicas**, o ritmo do jogo não tem variação, as missões seguem todas a mesma estrutura. A localização de itens e inimigos atende parcialmente a um nível de dificuldade adequado para o jogador, pois, em muitos casos, é difícil localizar os objetos necessários. Quanto a misturar diferentes tipos de enigmas, cada missão apresenta a necessidade de procurar os artefatos, responder perguntas sobre estes e localizar a cidade no mapa-múndi, mas todas as missões possuem esses mesmos desafios. Os níveis possuem uma etapa de descanso entre as missões, quando Luigi precisa escolher uma porta nova para explorar. Existe uma dificuldade em entender quais ações fazem parte do escopo do jogo – o aprendizado das mecânicas é feito por tentativa e erro. As áreas possíveis de acessar são bem delimitadas através do mapa e das indicações de direção disponíveis, e por isso, lugares inacessíveis são bem delimitados. Não é possível compreender imediatamente o primeiro passo para resolver os enigmas – os objetos e elementos são encontrados, apesar de relativa dificuldade para isso, mas a interface não oferece pistas do que fazer com eles. Isso também leva a não se identificar os enigmas como tal com facilidade, e muitas vezes não parecem passíveis de solução. Não existem mecanismos de auxílio através da interface para o jogador, e a dificuldade dos enigmas, por se repetirem, não aumenta gradualmente. A resolução dos enigmas resulta em

pistas maiores para outros enigmas, como descobrir e localizar corretamente a cidade. A interface não oferece pistas para o jogador, nem dá a possibilidade de exibir a solução dos enigmas. Os elementos necessários para a resolução dos enigmas são sempre acessíveis. Não existe uma combinação de atividades de raciocínio e ação – as atividades envolvem apenas raciocínio e localização espacial. O jogador pode escolher entre mais de um enigma para resolver. Não existe uma naturalidade nos enigmas quanto ao ambiente e objetivo do jogo, já que a intenção é localizar Mario e evitar o derretimento do gelo no continente e, para conseguir isso, Luigi precisa encontrar artefatos em diversos países. O jogo utiliza dificuldades artificiais em seus desafios, como pode ser visto na Figura 21, onde o caminho é bloqueado por um inimigo, que desaparece quando todos os enigmas da fase são resolvidos, sem explicação de por que ele está ali e como ele some. O jogador consegue finalizar o jogo sem perder nenhuma vez, e é possível reiniciar os enigmas caso complete-os de maneira errada. O jogo não consegue comunicar *feedbacks* para o jogador através do “mundo”, e alguns *feedbacks* são apresentados através da interface. As expressões dos personagens não variam, não servindo como forma de gerar *feedback*. O jogo não apresenta uma resposta para qualquer ação do jogador, e os erros não são comunicados de forma clara.

Figura 21 - Exemplo de dificuldade artificial em Mario is Missing.



Fonte: THE SOFTWARE TOOLWORKS (1992).

Sobre a **narrativa**, o tema do jogo é a exploração de diversos países, mas inicialmente se apresenta o tema do derretimento do gelo polar. O jogo também não inicia com um obstáculo simples – o jogador entra em uma das missões escolhida aleatoriamente, sem compreender o que fazer lá. A narrativa apresenta herói (Luigi) e objetivo (encontrar Mario), mas falha em esclarecer qual o obstáculo exato a ser enfrentado. O jogador também não consegue perceber sua progressão em relação ao objetivo final. Não são apresentados conflitos internos dos personagens, nem estes servem como exemplo de comportamentos complexos. A narrativa funciona como auxílio para memorizar o conteúdo, já que envolve os países e suas características. O jogador consegue prestar atenção parcialmente na história, pois em vários momentos está concentrado tentando entender que ação tomar. A narrativa é projetada para se refletir na

interface e no jogo parcialmente, já que em vários momentos a interface não comunica nada sobre a narrativa em si.

Quanto à **tecnologia**, o jogo possui requisitos compatíveis com a audiência, bem como tem uma complexidade de elementos adequada. O jogo tem 6mb – pouco, se considerando os computadores atuais, mas de um tamanho razoável para o ano em que foi lançado (1992). Isso também influi no tempo de carregamento do jogo, que não seria tão rápido em computadores com os requisitos mínimos para rodá-lo.

A respeito do **desafio**, o jogo inicia com uma dificuldade extremamente complexa pela falta de informações, e à medida que o jogador evolui, não são acrescentados novos desafios. O jogo oferece uma variação de dificuldades de acordo com faixa etária, desde 8 até 16 anos, onde varia a clareza das informações dadas pelos personagens secundários. Não existe uma adaptação da dificuldade conforme as habilidades do jogador, nem existe um tempo de prática adequado ou recompensas de acordo com as conquistas adquiridas.

Sobre a **adaptação do conteúdo**, Mario is Missing leva em consideração outros *adventures*, mas apenas no estilo de jogabilidade e não na estrutura em si. Também não leva em consideração requerimentos pedagógicos específicos. O estudo do conteúdo pode ser mais interessante se feito através do jogo, desde que exista uma discussão e orientação para isso. O formato do Mario is Missing, pelas dificuldades já apontadas, não é o mais apropriado para comunicar esse conteúdo pedagógico, e seu objetivo pedagógico não é evidenciado – se propõe a ensinar geografia, mas as mecânicas envolvem busca de objetos em um mapa baseado em quadrados, e a narrativa problematiza encontrar o amigo perdido. O jogo pode funcionar como um “gatilho” para aumentar o interesse pelo conteúdo. Sua duração não é apropriada para a sala de aula, por ser composto de missões longas, e também não pode ser jogado ocasionalmente sem prejuízo para o andamento, já que depende da memorização dos artefatos encontrados e suas localizações.

5.4.3 Dados das avaliações heurísticas

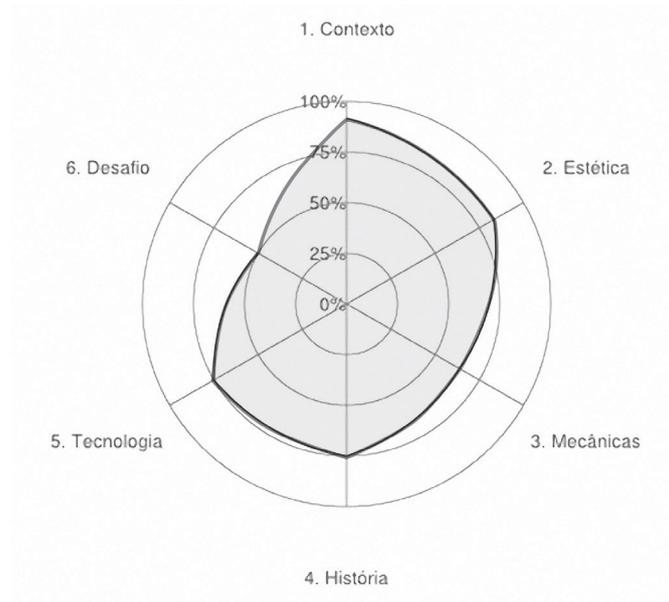
A partir desses dados coletados e inseridos no protótipo, o protótipo estabelece uma pontuação de **2 pontos** para os critérios que são **atendidos totalmente**, **1 ponto** para critérios **atendidos parcialmente** e **0 pontos** para critérios **não atendidos**. É calculada, então, uma média proporcional em percentagem, sendo que 100% significa que todas as heurísticas da categoria foram avaliadas como “atendidas totalmente”. Depois do cálculo das percentagens, o sistema gera um quadro com a pontuação (Tabela 1, Tabela 2) e um gráfico em forma de radar (Figura 22, Figura 23).

Tabela 1 - Comparação de pontuações e percentagens na avaliação de Immune Attack pelo protótipo

Peso	Descrição	1. Contexto	2. Estética	3. Mecânicas	4. História	5. Tecnologia	6. Desafio
2	Atende	10	12	30	14	4	6
1	Atende Parcialmente	1	3	7	1	2	1
0	Não atende	0	0	0	0	0	0
	Total Questões	6	9	29	10	4	7
	Porcentagem	91.67	83.33	63.79	75.00	75.00	50.00

Fonte: a autora.

Figura 22 - Exemplo de gráfico de radar da Tabela 1.



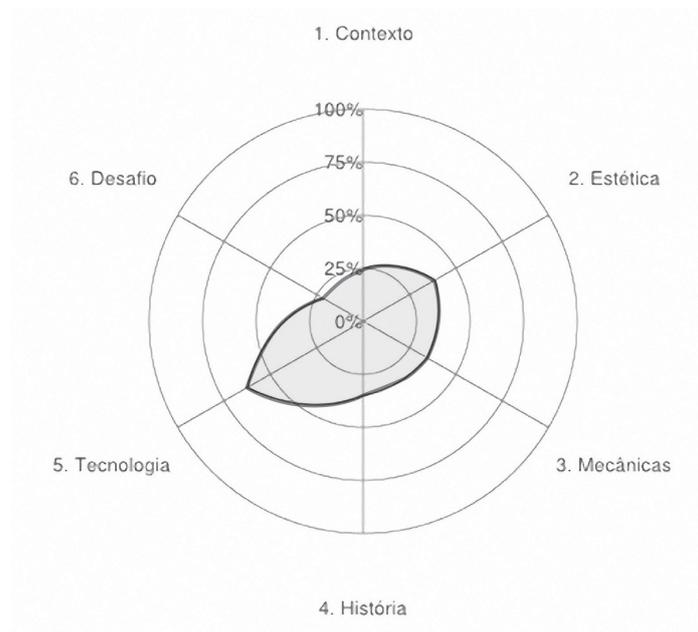
Fonte: a autora.

Tabela 2 - Comparação de pontuações e percentagens na avaliação de Mario is Missing

Peso	Descrição	1. Contexto	2. Estética	3. Mecânicas	4. História	5. Tecnologia	6. Desafio
2	Atende	2	6	16	4	2	2
1	Atende Parcialmente	1	1	4	3	3	1
0	Não atende	0	0	0	0	0	0
	Total Questões	6	9	29	10	4	7
	Porcentagem	25.00	38.89	34.48	35.00	62.50	21.43

Fonte: a autora.

Figura 23 - Exemplo de gráfico de radar da Tabela 2.



Fonte: a autora.

Percebe-se que, no Immune Attack (Figura 22), os pontos fortes são principalmente o contexto e a estética, que somaram as porcentagens mais altas nas áreas de contexto e estética. A maior deficiência está no desafio, com 50% da pontuação total possível, devido à estagnação e dificuldade em ampliar os desafios à medida que o jogo progride. A parte de mecânicas teve o segundo pior resultado, devido às dificuldades apresentadas em compreender os limites das ações e cenários, bem como pela pouca variação de enigmas. Tecnologia e narrativa tiveram pontuação de 75%.

Já no Mario is Missing (Figura 23), o ponto mais forte é a tecnologia, com 62,5% do total possível de pontuação. Todos os outros fatores tiveram uma pontuação inferior a 50%. Desafio foi o pior critério encontrado, somente com 21,43%, pela falta de balanceamento e gradação da dificuldade no decorrer do jogo. Contexto é a segunda pior pontuação na avaliação do jogo, pela falta de clareza com os objetivos e excesso de foco em apresentar o jogo como educativo, e não como algo a ser utilizado para diversão.

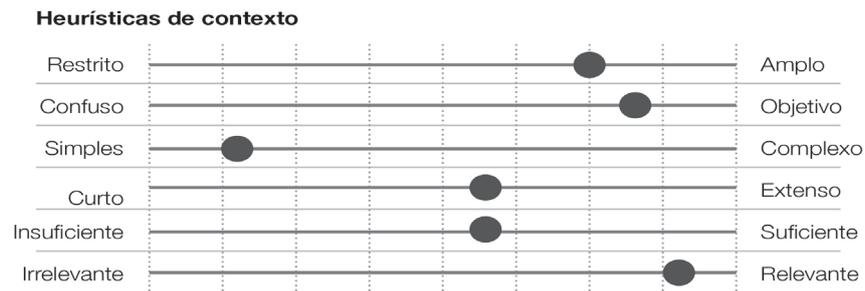
A opção por utilizar esse sistema de visualização em radar deu-se por proporcionar uma forma direta e rápida de ter uma noção do todo (mais do que apenas comparando números de porcentagens) e possibilitar a comparação sobre como cada categoria avaliada se comporta. Quanto mais próximo do formato de um círculo, mais equilibrado está o jogo e quanto mais perto da borda exterior for traçada a linha, mais bem avaliado o jogo está em relação àquele critério.

O protótipo, ao final da avaliação, encaminha por e-mail a tabela de pontuações e o gráfico em radar para o pesquisador. É possível também que várias pessoas façam uma avaliação do mesmo jogo (por exemplo, em uma empresa onde trabalhem vários *game designers*, todos podem fazer sua avaliação) e o sistema calcula a média das respostas em cada critério, apresentando, assim, uma análise mais precisa.

5.5. AVALIAÇÃO DAS HEURÍSTICAS

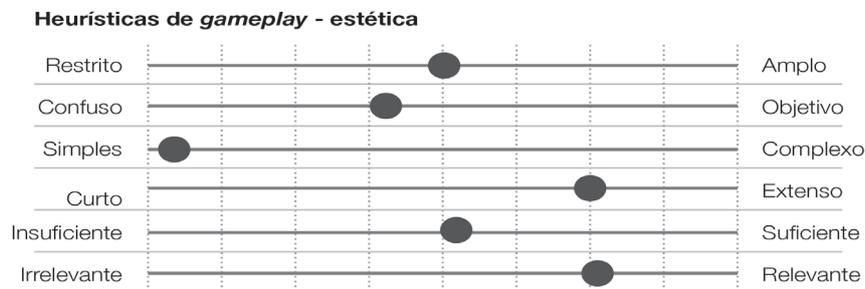
O teste do conjunto de heurísticas foi feito através da análise do protótipo por três *game designers*, aos quais foi solicitado utilizarem-nas para avaliar algum jogo no qual eles houvessem tomado parte durante o desenvolvimento/produção. A escolha por avaliar um jogo no qual os entrevistados trabalharam deu-se em função de agilizar o processo para os *game designers*, o que também se justifica porque o conjunto de heurísticas está voltado ao desenvolvimento e à avaliação de jogos educativos. Portanto, é uma maneira de avaliar esses jogos já produzidos. Foi realizado o diferencial semântico entre pares de adjetivos opostos para cada categoria de heurísticas, que serão detalhadas a seguir.

Figura 24 - Diferencial semântico das heurísticas de contexto



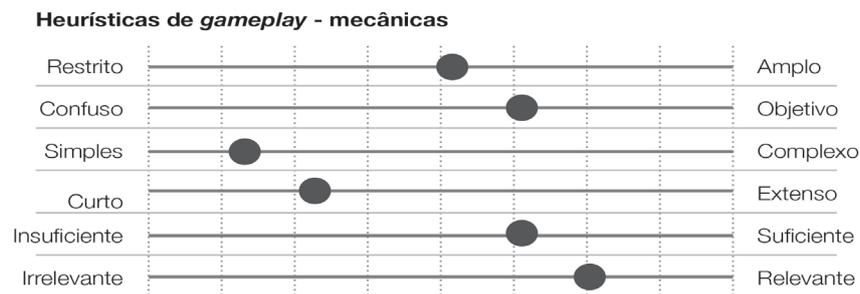
Fonte: a autora.

As heurísticas de contexto, como mostra a Figura 24, foram apontadas como muito relevantes, muito objetivas e muito amplas. Além disso, a simplicidade foi uma característica bastante marcante nas avaliações feitas pelos profissionais. Não foram consideradas nem tão curtas, nem tão extensas, e também sua suficiência obteve uma nota mediana nas avaliações.

Figura 25 - Diferencial semântico das heurísticas de *gameplay* - estética

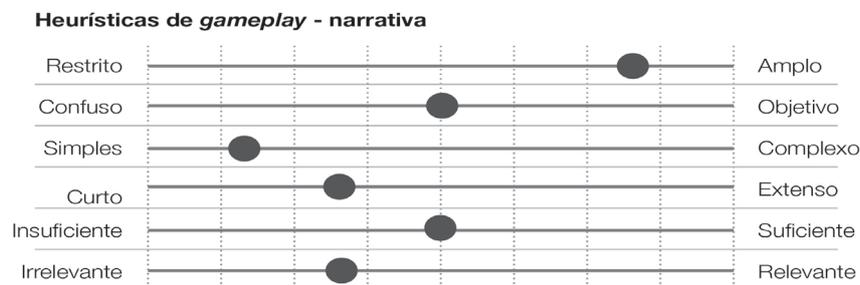
Fonte: a autora.

As heurísticas de estética, na Figura 25, foram consideradas medianamente confusas, e nem amplas nem restritas. Também foram apontadas como relevantes, extensas e muito simples. Da mesma maneira que as heurísticas de contexto, foram consideradas medianamente suficientes.

Figura 26 - Avaliação das heurísticas de *gameplay* - mecânicas

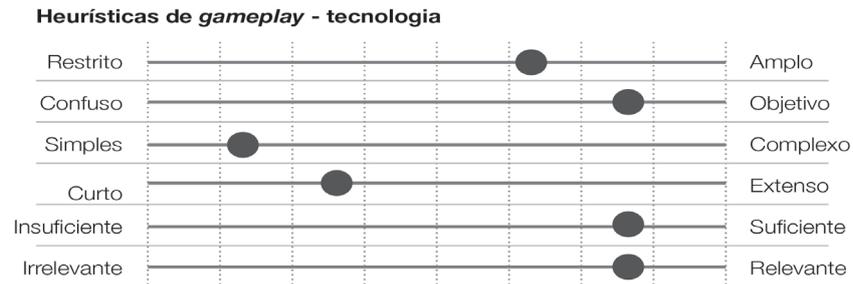
Fonte: a autora.

Já as heurísticas de mecânica, na Figura 26, foram classificadas como um pouco mais objetivas que as anteriores, e um pouco mais curtas. Sua relevância também foi indicada pelos *game designers* como alta. Também foram classificadas como simples, e consideradas com mais suficiência que as heurísticas anteriores.

Figura 27 - Avaliação das heurísticas de *gameplay* - narrativa

Fonte: a autora.

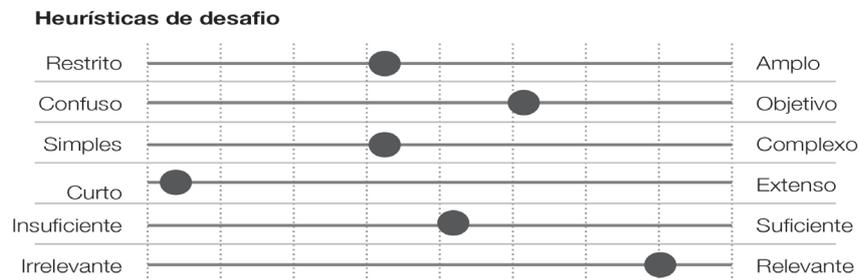
As heurísticas de narrativa, conforme ilustra a Figura 27, foram consideradas muito amplas, e com uma relevância mais baixa que as demais. O nível de suficiência foi apontado como intermediário, assim como o nível de objetividade. Também foram apontadas como simples e relativamente curtas.

Figura 28 - Avaliação das heurísticas de *gameplay* - tecnologia

Fonte: a autora.

As heurísticas referentes à tecnologia, na Figura 28, foram classificadas como objetivas, relevantes e suficientes. Também foram percebidas como bastante amplas e simples, e relativamente curtas.

Figura 29 - Avaliação das heurísticas de desafio



Fonte: a autora.

As heurísticas de desafio, como se pode ver na Figura 29, foram vistas como mais restritas que as anteriores, muito curtas e muito relevantes. Em um nível mediano, foram consideradas objetivas, simples e suficientes.

Figura 30 - Avaliação das heurísticas de adaptação do conteúdo



Fonte: a autora.

As heurísticas de adaptação do conteúdo, na Figura 30, foram consideradas extremamente amplas, suficientes e relevantes. Receberam uma avaliação mediana quanto à sua objetividade e extensão. Foram, também, consideradas bastante simples.

Além do diferencial semântico, foram realizadas quatro perguntas abertas a respeito da opinião do *game designer* sobre incluir, retirar e/ou modificar alguma heurística, e se considera que as heurísticas desenvolvidas são capazes de contribuir para o desenvolvimento, a adaptação de conteúdo e a avaliação de jogos educativos. Um dos *designers* não se manifestou sobre as três primeiras questões. Os outros dois apontaram as seguintes sugestões:

- Incluir heurísticas que digam respeito diretamente à criação, planejamento e produção do jogo;
- Resumir um pouco as questões que dizem respeito aos personagens e narrativas;
- Ampliar o número de alternativas possíveis para se marcar em cada heurística, além de “atende”, “atende parcialmente” e “não atende”;
- Desmembrar em mais heurísticas as questões extensas e que trabalham com múltiplos assuntos;
- Sintetizar um pouco mais os textos, de forma a deixar as heurísticas mais objetivas.
- Em se tratando da última pergunta, acerca do potencial das heurísticas para cumprir com o objetivo do trabalho, foram obtidas as seguintes respostas:
 - Sim, as heurísticas conseguem cumprir esse papel satisfatoriamente;
 - Sim, mas seria interessante fazer uma validação do conjunto de heurísticas através de pesquisa quantitativa com diversas empresas de desenvolvimento de jogos educativos;
 - Sim, as heurísticas são capazes de contribuir nesse sentido, sendo preciso um treinamento e orientação da equipe e um compromisso em manter os pontos apresentados pelas heurísticas no decorrer do trabalho (seja através de um direcionamento pelo líder da equipe ou por uma negociação adequada com o cliente).

5.5.1 Resultados da avaliação das heurísticas

A partir das considerações feitas na avaliação das heurísticas, estas foram reestruturadas de forma a suprir as lacunas que surgiram. O Quadro 21 apresenta uma comparação das heurísticas iniciais e das novas – as novas que foram modificadas encontram-se em itálico.

Várias heurísticas foram resumidas, de maneira a aumentar a simplicidade e objetividade das questões. As heurísticas de estética foram reescritas, dividindo várias em heurísticas menores, para torná-las menos confusas. Nas heurísticas relativas à narrativa, que foram apontadas como não muito relevantes e bastante confusas, algumas heurísticas foram retiradas e outras subdivididas em heurísticas mais diretas. As heurísticas de desempenho e de adaptação de conteúdo não foram alteradas, visto que obtiveram uma pontuação adequada no diferencial semântico.

Quadro 21 - Comparação entre heurísticas antigas e novas.

Heurísticas iniciais - contexto	Heurísticas novas - contexto
<ul style="list-style-type: none"> • A aprendizagem não é apresentada como principal objetivo do jogo. Os fins educacionais são consequência do ato de jogar (e não sua finalidade). 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>A aprendizagem não é apresentada como principal objetivo do jogo.</i> • <i>Os fins educacionais são consequência do ato de jogar (e não sua finalidade).</i>
Heurísticas iniciais - estética	Heurísticas novas - estéticas
<i>Heurísticas de design de personagens</i>	<i>Heurísticas de design de personagens</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Os personagens principais têm motivações, objetivos, cultura, aparência, relacionados com seu contexto. • O ambiente cultural e o passado dos personagens cria oportunidades de aprendizado e entendimento de situações ligadas ao conteúdo instrucional. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Os personagens principais têm motivações relacionadas com seu contexto.</i> • <i>A cultura apresentada pelos personagens faz sentido dentro do ambiente do jogo.</i> • <i>O ambiente cultural cria oportunidades de aprendizado do conteúdo instrucional.</i>
<i>Heurísticas de cenário</i>	<i>Heurísticas de cenário</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Os ambientes do jogo possuem variações que contribuem para o clima e a imersão. • O ambiente do jogo parece adequado e natural, de acordo com a estética geral e a proposta do jogo. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Os ambientes do jogo possuem variações nos elementos.</i> • <i>O ambiente do jogo parece adequado de acordo com a estética geral e a proposta do jogo.</i>
Heurísticas iniciais - mecânicas	Heurísticas novas - mecânicas
<i>Heurísticas de design de níveis</i>	<i>Heurísticas de design de níveis</i>
<ul style="list-style-type: none"> • As etapas do jogo misturam tipos diferentes de enigmas. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>O jogo mistura tipos diferentes de enigmas.</i>
<i>Heurísticas de puzzles/enigmas</i>	<i>Heurísticas de puzzles/enigmas</i>
<ul style="list-style-type: none"> • O jogador deve compreender imediatamente o primeiro passo que deve dar para resolver os enigmas. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>O jogador deve compreender imediatamente o primeiro passo para resolver os enigmas.</i>
Heurísticas iniciais - narrativa	Heurísticas novas - narrativa
<ul style="list-style-type: none"> • O jogo inicia com um obstáculo simples que o jogador pode resolver facilmente. • O jogador entende qual seu objetivo a longo prazo e consegue perceber a progressão na história para atingir esse objetivo. • A narrativa do jogo apresenta os conflitos internos dos personagens e sua evolução. • A narrativa finaliza com a resolução do problema do herói. • A narrativa do jogo serve como exemplo de comportamentos complexos. • O jogador entende a interface do jogo, sente-se seguro, entende o objetivo principal e depois disso consegue prestar atenção à narrativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>O jogo inicia com um obstáculo simples.</i> • <i>O jogador entende qual seu objetivo a longo prazo</i> • <i>O jogador percebe a progressão na história para atingir esse objetivo.</i> • <i>A narrativa apresenta os conflitos internos dos personagens.</i> • <i>A narrativa do jogo serve como exemplo de comportamentos complexos.</i> • <i>O jogador consegue prestar atenção à narrativa.</i>
Heurísticas iniciais - desafio	Heurísticas novas - desafio
<ul style="list-style-type: none"> • O jogo possui uma variação de dificuldade que deixa o jogador confortável com as habilidades aprendidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>O jogo possui uma variação de dificuldade que deixa o jogador confortável.</i>

Fonte: a autora.

A heurística “A aprendizagem não é apresentada como principal objetivo do jogo. Os fins educacionais são consequência do ato de jogar (e não sua finalidade)” foi subdividida em duas: “A aprendizagem não é apresentada como principal objetivo do jogo” e “Os fins educacionais são consequência do ato de jogar (e não sua finalidade)”. A heurística “Os personagens principais têm motivações, objetivos, cultura, aparência, relacionados com seu contexto” foi reescrita e dividida em duas heurísticas: “Os personagens principais têm motivações relacionadas com seu contexto” e “A cultura apresentada pelos personagens faz sentido dentro do ambiente do jogo”. Em “O ambiente cultural e o passado dos personagens cria oportunidades de aprendizado e entendimento de situações ligadas ao conteúdo instrucional”, simplificou-se o texto para “O ambiente cultural cria oportunidades de aprendizado do conteúdo instrucional”. “Os ambientes do jogo possuem variações que contribuem para o clima e a imersão” foi simplificada para “Os ambientes do jogo possuem variações nos elementos”. Já “O ambiente do jogo parece adequado e natural, de acordo com a estética geral e a proposta do jogo” foi resumida para “O ambiente do jogo parece adequado de acordo com a estética geral e a proposta do jogo”. A heurística “As etapas do jogo misturam tipos diferentes de enigmas” foi sintetizada em “O jogo mistura tipos diferentes de enigmas”. A heurística “O jogador deve compreender imediatamente o primeiro passo que deve dar para resolver os enigmas” foi resumida para “O jogador deve compreender imediatamente o primeiro passo para resolver os enigmas”. Também a heurística “O jogo inicia com um obstáculo simples que o jogador pode resolver facilmente” foi simplificada para “O jogo inicia com um obstáculo simples”. A heurística “O jogador entende qual seu objetivo a longo prazo e consegue perceber a progressão na história para atingir esse objetivo” foi dividida em “O jogador entende qual seu objetivo a longo prazo” e “O jogador percebe a progressão na história para atingir esse objetivo”. “A narrativa apresenta os conflitos internos dos personagens e sua evolução” foi sintetizada para “A narrativa apresenta os conflitos internos dos personagens”. “O jogador entende a interface do jogo, sente-se seguro, entende o objetivo principal e depois disso consegue prestar atenção à narrativa” foi resumida para “O jogador consegue prestar atenção à narrativa”. A heurística “A narrativa finaliza com a resolução do problema do herói” foi removida. Já “O jogo possui uma variação de dificuldade que deixa o jogador confortável com as habilidades aprendidas” foi reescrita para “O jogo possui uma variação de dificuldade que deixa o jogador confortável”. O Quadro 22 a seguir mostra as heurísticas finais.

Além dessas modificações, a escala de avaliação das heurísticas foi mudada para uma graduação de zero a cinco, onde o zero corresponde a “não atende” e o cinco corresponde a “atende totalmente” a heurística em questão.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES

Esse capítulo aborda as considerações finais da execução dessa pesquisa e delinea sugestões de trabalhos futuros.

6.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTUDO

O tema da presente pesquisa abordou o desenvolvimento e avaliação de jogos digitais educativos em projetos de *game design*. A identificação da lacuna da pesquisa foi motivada por uma inquietação da autora (que já trabalhou como *game tester* e ilustradora/animadora de jogos digitais) com os jogos educativos existentes e seu potencial, por uma percepção empírica de que os jogos educativos têm a tendência a serem considerados menos atrativos. A partir disso, foi feito um estudo exploratório, que apontou uma crescente demanda por *serious games* e, ainda, uma dificuldade em desenvolver jogos que pudessem ter características similares aos jogos comerciais. O problema de pesquisa foi, então, definido como um questionamento sobre quais diretrizes de desenvolvimento deveriam ser levadas em consideração para projetar jogos educativos, em termos de *gameplay*, diversão e adaptação do conteúdo instrucional, que tivesse um resultado similar ao de jogos comerciais. Com isso, se definiu o objetivo como o desenvolvimento e avaliação de um conjunto de heurísticas projetuais que respondessem a essa necessidade.

A pesquisa que gerou a fundamentação teórica permitiu uma coleta de informações bastante ampla, que possibilitou o desenvolvimento do conjunto de heurísticas iniciais capaz de englobar diversos aspectos da produção de jogos. Através dos princípios de design instrucional e das três abordagens de aprendizagem selecionadas, foi possível perceber e sistematizar esses conceitos a fim de refleti-los nas heurísticas. Já os conceitos de jogos digitais e *game design* proporcionaram um quadro bastante satisfatório em relação às características de etapas do desenvolvimento de jogos digitais. A principal dificuldade encontrada nessa etapa do projeto foi encontrar conceitos e classificações com os quais se pudesse trabalhar. Como o *game design* é uma área relativamente nova, cada autor acaba criando suas próprias categorizações, frequentemente em cima de suas experiências pessoais. Para contornar essa dificuldade, foram delimitadas ou selecionadas categorias e subcategorias principais para as heurísticas e, dentro disso, autores que tratassem em profundidade sobre o aspecto em questão. Outra lacuna detectada na fundamentação teórica diz respeito a encontrar materiais acerca da adaptação do conteúdo instrucional para a linguagem do jogo, aspecto que foi sanado com a realização das entrevistas com profissionais.

Sobre as entrevistas, em relação à seleção de entrevistados, considera-se que os sujeitos participantes foram adequados às necessidades da pesquisa, visto que todos têm um período de experiência bom – entre quatro e seis anos trabalhando com jogos digitais. Destaca-se também a variabilidade de formações e experiências: o primeiro é formado em Ciências da Computação e trabalha como professor e também em um laboratório de objetos de aprendizagem. O segundo tem formação em Desenho Industrial – Programação Visual e trabalhou em uma empresa de desenvolvimento de jogos para treinamentos corporativos, e em uma empresa voltada para jogos de entretenimento em redes sociais. O terceiro é graduado em Publicidade e

é dono de uma empresa especializada em *advergames* e jogos educativos, além de ser diretor executivo de uma associação de desenvolvedores de jogos digitais. O quarto entrevistado possui graduação em História, já atuou como roteirista de *games* e hoje atua como *game designer* e gerente de projeto em um grupo de pesquisa voltado a jogos educativos.

O roteiro de perguntas elaborado para as entrevistas também conseguiu cumprir seu papel, já que possibilitou levantar dados acerca da percepção dos profissionais quanto a seu processo de trabalho e mapear questões relativas à etapa de desenvolvimento, à diversão, às preocupações durante os projetos, à integração e avaliação do conteúdo instrucional e ao planejamento para um contexto específico. Após a análise das entrevistas, foi possível constatar que os princípios buscados na fundamentação teórica estavam em concordância com a experiência dos entrevistados. Também, essa análise possibilitou delinear métricas para estabelecer um conjunto de heurísticas responsável por nortear a adaptação do conteúdo para jogos educativos.

O desenvolvimento do protótipo foi a próxima etapa, onde foi planejado para permitir uma avaliação mais ágil dos jogos a partir das heurísticas, já que tornou possível o cálculo automático do desempenho em cada área, tanto individualmente quanto através de uma comparação geral para um panorama completo dos problemas encontrados no jogo. A visualização desses dados na forma de gráfico em radar se mostrou adequada para uma leitura mais ágil dos dados.

Os testes de avaliação se mostraram a etapa onde mais existiram dificuldades. Devido à grande quantidade de heurísticas, a avaliação de um jogo com elas tomou um tempo considerável, e os profissionais ficaram desmotivados em responder um questionário extenso sobre as heurísticas após esse procedimento. Também foi pontuada a dificuldade para lembrar de cada grupo de heurísticas na hora de avaliá-las (já que o questionário de avaliação encontrava-se em outro formulário e, mesmo sendo possível utilizar os dois paralelamente ou voltar a consultar o conjunto de heurísticas, na prática nenhuma dessas ações foi feita). Supõe-se que se a avaliação das heurísticas fosse feita somente através das perguntas abertas, os dados coletados teriam sido suficientes – e talvez, inclusive, mais amplos que os obtidos com os testes realizados, visto que os profissionais se encontravam cansados no final dessa etapa. Apesar desses empecilhos, os resultados obtidos nas avaliações foram bastante promissores. O *feedback* dado pelos profissionais foi bastante positivo em relação à contribuição em potencial das heurísticas, e no diferencial semântico a maioria das heurísticas foi classificada como relevante ou muito relevante. Portanto, conclui-se que a hipótese da pesquisa – de que um conjunto de heurísticas específico para projetos de jogos digitais educativos seria capaz de contribuir para o desenvolvimento, adaptação de conteúdo e avaliação – foi atingido parcialmente, visto que seria interessante aplicar também uma avaliação quantitativa ampla, que atingisse uma grande quantidade de pessoas, a fim de validar com mais precisão o conjunto de heurísticas como uma solução para o problema apresentado nessa pesquisa.

6.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE A METODOLOGIA

A divisão da metodologia nas fases de planejamento, fundamentação teórica, desenvolvimento inicial das heurísticas, entrevistas com especialistas, revisão das heurísticas, testes de avaliação e desenvolvimento do conjunto final das heurísticas foi considerada apropriada, visto que o trabalho foi encadeado com coerência e conseguiu atingir os resultados esperados. O planejamento foi capaz de delinear os rumos da pesquisa, enquanto que a fundamentação teórica foi essencial na coleta de informações para a construção do conjunto de heurísticas iniciais. As entrevistas foram relevantes para trazer à pesquisa o conhecimento prático utilizado por profissionais em empresas que desenvolvem jogos educativos. Os testes de avaliação também se mostraram relevantes por explicitar as impressões dos especialistas sobre as heurísticas.

No entanto, surgiram algumas dificuldades no emprego dessa metodologia. A execução de cada etapa em separado consumiu um tempo além do planejado para o desenvolvimento da pesquisa. Isso porque, como mencionado anteriormente, a coleta de dados através da fundamentação teórica precisou ser feita através da pesquisa em uma quantia de publicações bem mais ampla que o previsto, em áreas diferentes, para embasar o conjunto inicial de heurísticas. Essa dificuldade poderia ter sido amenizada ao se realizar em paralelo as fases de fundamentação teórica e entrevistas, já que estruturar a metodologia dessa forma também eliminaria a etapa intermediária de revisão, ficando apenas com a revisão final após os testes.

6.3. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A partir do processo metodológico, dos *feedbacks* e dos resultados obtidos nessa pesquisa, sugere-se tópicos para trabalhos futuros, que possam contemplar questões fora do escopo desse trabalho ou trazer uma continuidade para essa pesquisa:

- Validação das heurísticas desenvolvidas através de testes de avaliação quantitativos com um número maior de participantes, abrangendo também a participação de outros cargos além de *game designers* – como artistas gráficos, programadores e equipes pedagógicas.
- Desenvolvimento de um guia de treinamento para capacitar profissionais a utilizarem as heurísticas em sua avaliação.
- Ampliação do escopo das heurísticas para as outras etapas do projeto não contempladas na delimitação dessa pesquisa – os testes com usuários e a fase de pós-produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAGAMES. **Pesquisa Abragames - A Indústria Brasileira de Jogos Eletrônicos**. 2008. Disponível em: <<http://www.abragames.org/docs/Abragames-Pesquisa2008.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

ALVES, L. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. In **Educação, Formação & Tecnologias**; v.1(2); p. 3-10, nov. 2008. Disponível em: <<http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/58/38>>. Acesso em: 12 dez. 2011.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S.. **Fundamentos de metodologia científica: um guia para a iniciação científica**. 2. ed. ampliada. São Paulo: MAKRON, 2000.

BATES, B. **Designing the puzzle**. Disponível em: <<http://www.scottkim.com/thinkinggames/GDC00/bates.html>>. Acesso em: 5 nov. 2013.

BATES, B. **Game design the art & business of creating games**. Cambridge, Mass.: Thomson Course Technology, 2004.

BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia-educação**. São Paulo: Autores Associados, 2001.

BETHKE, E. **Game development and production**. Texas: Wordware Publishing, Inc., 2003.

BRATHWAITE, B.; SCHREIBER, I. **Challenges for game designers**. [S.l.]: Charles River Media, a part of Course Technology, 2009.

BROOKS, J. G.; BROOKS, M. G. **Construtivismo em Sala de Aula**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

BUSBY, Jason; PARRISH, Zak; VAN EENWYK, Joel. **Mastering unreal technology: the art of level design**. Indianapolis, Ind.: Sams Pub., 2005.

CAILLOIS, R. **Os jogos e os homens**. Lisboa: Portugal, 1990.

CAMPBELL, D. T.; STANLEY, J. C. **Experimental and quasi-experimental designs for research**. Boston: Houghton Mifflin Company, 1963.

CAMPOS, D. M. S. **Psicologia da Aprendizagem**. Petrópolis: Vozes, 1986.

CARRANO, P. Identidades culturais juvenis e escolas: arenas de conflito e possibilidades. In: MOREIRA, Antônio Flávio; CANDAU, Vera Maria (orgs). **Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas**. 2 ed. Petrópolis, RJ:Vozes, 2008. p. 182-211.

CATANIA, A. C.; HARNAD, S. **The Selection of Behavior: The Operant Behaviorism of B. F. Skinner: Comments and Consequences**. Nova York: CUP Archive, 1988.

CHATFIELD, T. **Fun Inc.: Why Gaming will Dominate the Twenty-first Century**. Nova York: 2011.

CHEN, J. **Flow in Games**. 2006. Disponível em: <http://www.jenovachen.com/flowingames/Flow_in_games_final.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2012.

CHU, K.; WONG, C. Y.; KHONG, C. W. Methodologies for evaluating player experience in game play. **HCI International 2011-Posters' Extended Abstracts**. Orlando: Springer, 2011. p. 118-122.

CSÍKSZENTMIHÁLYI, M. **Beyond boredom and anxiety**. [S.l.]: Jossey-Bass Publishers, 1975.

DARBY, J.; AHEARN, L. **Awesome game creation: no programming required**. Boston, Mass.: Charles River Media, 2008.

DESURVIRE, H.; CAPLAN, M.; TOTH, J. A. Using heuristics to evaluate the playability of games. CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. **Anais...**, CHI EA '04. New York, NY, USA: ACM. 2004.

DUARTE, J. Entrevista em profundidade. In: DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (org.). **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. In: **Educar em Revista**, n. 24. Curitiba, PR: Editora UFPR, 2004. p. 213-225.

EA DIGITAL ILLUSIONS CE. **Mirror's Edge**. [Jogo Digital]. 2009. Disponível em: <<http://www.ea.com/mirrors-edge>>. Acesso em: 08 jan. 2013.

ELECTRONIC ARTS. **Spore**. [Jogo Digital]. 2008. Disponível em: <<http://www.spore.com/ftl>>. Acesso em: 5 jan. 2013.

ETERNA. **EteRNA**. [Jogo Digital]. 2012. Disponível em: <<http://eterna.cmu.edu/web/>>. Acesso em: 04 jan. 2013.

FEDERATION OF AMERICAN SCIENTISTS. **Immune Attack**. [Jogo Digital]. 2008. Disponível em: <<http://immuneattack.org>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

FEIL, J.; SCATTERGOOD, M. **Beginning game level design**. Boston, MA: Thomson Course Technology, 2005.

FILATRO, A. **Design Instrucional na Prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FOX, Brent. **Game interface design**. Boston, MA: Course Technology PTR, 2005.

FRANSON, David. **Game character design complete using 3ds Max 8 and Adobe Photoshop CS2**. Boston, MA: Thomson Course Technology, 2007.

FULLERTON, T.; SWAIN, C.; HOFFMAN, S. **Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games**. Burlington: Elsevier Morgan Kaufmann, 2008.

GEE, J. P. **What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy**. Nova York: Palgrave Macmillan, 2004.

GEE, J. P. **Good Video Games and Good Learning**. 2005. Disponível em: <<http://www.jamespaulgee.com/node/17>>. Acesso em: 17 ago. 2013.

GREEN, B.; BIGUM, C. Alienígenas na Sala de Aula. In; SILVA, Tomaz Tadeu da (org.). **Alienígenas na Sala de Aula - uma Introdução aos Estudos Culturais em Educação**. Trad. Tomaz Tadeu da Silva. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 208-243.

HEISE, D. R. The Semantic Differential and Attitude Research. In: SUMMERS, G. F. **Attitude Measurement**. Chicago: Rand McNally, 1970, p. 235-253.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.

HUNICKE, R.; CHAPMAN, V. AI for Dynamic Difficulty Adjustment in Games. **Challenges in Game Artificial Intelligence AAAI Workshop**. San Jose, 2004, p. 91-96.

IJSSELSTEIJN, W.; KORT, Y. DE; POELS, K.; JURGELIONIS, A.; BELLOTTI, F. **Characterising and measuring user experiences in digital games**. International conference on advances in computer entertainment technology. **Anais...** Salzberg, [s.n.], 2007.

INSIDECOMM. **Infográfico Censo Gamer Brasil 2012**. Disponível em: <<http://www.insidecomm.com.br/index.php/br/noticias/midia/82-infografico-censo-gamer-brasil-2012>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

IRISH, Dan; EBRARY, Inc. **The game producers handbook Includes index**. Boston, MA: Thomson Course Technology, 2005.

ISBISTER, Katherine. **Better game characters by design: a psychological approach**. Amsterdam; Boston: Elsevier/Morgan Kaufmann, 2006.

IUPPA, NICK; BORST, TERRY. **Story and Simulations for Serious Games**. Focal Press. Burlington, MA: Focal Press, 2007.

JUUL, Jesper. **A casual revolution: reinventing video games and their players**. Cambridge, MA: MIT Press, 2010.

KARSAKLIAN, E. **Comportamento do consumidor**. São Paulo: Atlas, 2000.

KLEIN, S. B. **Learning: Principles and Applications**. California: SAGE Publications, 2009.

KOSTER, R. **A theory of fun for game design**. Arizona: Paraglyph Press, 2005.

LARSEN, J. **Difficulty Curves**. 2010. Disponível em: <http://gamasutra.com/blogs/JimmyLarsen/20100524/87385/Difficulty_Curves.php>. Acesso em: 01 nov. 2012.

LUBAN, P. **Designing and Integrating Puzzles in Action-Adventure Games**. 2002. Disponível em: <http://www.gamasutra.com/view/feature/2917/designing_and_integrating_puzzles_.php?page=1>. Acesso em: 15 out. 2013.

MACEDO, L. de. **Ensaio Construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MALONE, T. W. **What Makes Things Fun to Learn?: A Study of Intrinsically Motivating Computer Games**. California: Xerox, Palo Alto Research Center, 1980.

MAXIS. **SimCity 2000**. [Jogo Digital]. 1992.

MCGONIGAL, J. **Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World**. Nova York: Penguin Press, 2011.

MENDES, T. G. **Games e Educação: Diretrizes de Projeto para Jogos Digitais Voltados à Aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Design & Tecnologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

MICHAEL, D. R.; CHEN, S. **Serious games: games that educate, train and inform**. Boston: Thomson Course Technology, 2006.

NEWMAN, Rich. **Cinematic game secrets for creative directors and producers inspired techniques from industry legends**. Burlington, MA: Focal Press/Elsevier, 2009.

NEWZOO. **Infographic 2011 – Brazil**. Disponível em: <<http://www.newzoo.com/infographics/infographic-2011-brazil/>>. Acesso em: 09 jul. 2013.

NIELSEN, Jakob. Finding Usability Problems Through Heuristic Evaluation. *In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 1992, p. 373–380.

NOVAK, T. P.; HOFFMAN, D. L.; YUNG, Y.-F. Measuring the Customer Experience in Online Environments: A Structural Modeling Approach. **Marketing Science**, v. 19, n. 1, p. 22–42, jan 2000.

OXLAND, K. **Gameplay and design**. Harlow: Addison-Wesley, 2004.

PAIVA, M. O. A. DE. **Abordagens à aprendizagem e abordagens ao ensino : uma aproximação à dinâmica do aprender no secundário**. Tese (Doutorado em Educação - Área de Especialização de Psicologia da Educação). Universidade do Minho, Braga, 2008.

PARDEW, Les. **Beginning illustration and storyboarding for games**. Boston: Thomson Course Technology, 2005.

PEARL, J. **Heuristics: Intelligent Search Strategies for Computer Problem Solving**. Londres: Addison Wesley, 1983.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de Interação – Além da interação humano-computador**. [S.l.]: Bookman, 2005

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 9 jan 2001.

PRENSKY, M. The Motivation of Gameplay. **On the Horizon**, v. 10, n. 1, p 1-14, 2002.

PRENSKY, M. **Digital Game-Based Learning**. [s.l.]: Paragon House, 2007.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2009.

REEVE, C. **Constructivism and Games**. 2012. Disponível em: <<http://playwithlearning.com/2012/01/20/constructivism-and-games/>>. Acesso em: 06 dez. 2012.

REIGELUTH, C. M. **Instructional-design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 1999.

RITTERFELD, U.; CODY, M. J.; VORDERER, P. **Serious Games: Mechanisms and Effects**. Nova York: Taylor & Francis, 2009.

ROLLINGS, A.; MORRIS, D. **Game Architecture and Design**. Indiana: New Riders, 2004.

ROUSE, Richard. **Game design: theory & practice**. Plano, Tex.: Wordware Pub., 2004.

SANTOS, R. R. Panorama do mercado de jogos educativos no Brasil. In: **FaSci-Tech**, v. 1, n. 3, 2010. Disponível em: <<http://www.fatecsaocaetano.edu.br/fascitech/index.php/fascitech/article/view/31>>. Acesso em: 2 out. 2013.

SANTOS, R. V. Abordagens do processo de ensino e aprendizagem. **Revista Integração Ensino-Pesquisa-Extensão**, São Paulo - SP, n.40, p. 19-31, 2005.

SAWYER, B. **Serious Games: Improving Public Policy through Game-based Learning and Simulation**. 2002. Disponível em: <<http://seriousgames.org/images/seriousarticle.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

SHELL, J. **The Art of Game Design: A Book of Lenses**. Burlington: Elsevier/Morgan Kaufmann, 2008.

SCHUYTEMA, P. **Design de games: uma abordagem prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SEGA. **Sonic the Hedgehog 3**. [Jogo digital]. 1994.

SHELDON, L. **Character development and storytelling for games**. Boston, MA: Course Technology, 2004.

SIWEK, S. **Video Games in the 21st century**. 2010. Disponível em: <http://www.theesa.com/facts/pdfs/VideoGames21stCentury_2010.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2012.

SMITH, P. L.; RAGAN, T. J. **Instructional Design**. Oklahoma: Wiley, 2004.

SQUARE. **Final Fantasy VII**. [Jogo Digital]. 1997.

SQUIRE, K. Video Games in Education. **INTERNATIONAL JOURNAL OF INTELLIGENT SIMULATIONS AND GAMING**, v. 2, p. 49-62, 2003.

SQUIRE, K.; JENKINS, H. **Harnessing the power of games in education**. Insight, v. 3, n. 1, p. 5-33, 2003.

SWEETSER, P.; WYETH, P. GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. **Comput. Entertain.**, v. 3, n. 3, p. 3–3, jul 2005.

TRÍADE. **Tríade**. [Jogo Digital]. 2008. Disponível em: < <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/triade/>>. Acesso em: 05 mai 2013.

USABILITY FIRST. **Playability**. 2013. Disponível em: < <http://www.usabilityfirst.com/glossary/playability/>>. Acesso em: 03 nov. 2013.

VALVE. **Half Life**. [Jogo Digital]. 1998. Disponível em: <<http://store.steampowered.com/app/70/>>. Acesso em: 16 nov. 2013.

VALVE. **Portal**. [Jogo Digital]. 2008. Disponível em: <<http://www.valvesoftware.com/games/portal.html>>. Acesso em: 12 nov. 2012.

VEEN, W.; VRAKKING, B. Homo Zappiens: **Growing up in a digital age**. Londres: Continuum International Publishing Group, 2007.

VIRGIN. **The 7th Guest**. [Jogo digital]. 1993.

VYGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZEPTOLAB. **Cut the Rope**. [Jogo digital]. 2010. Disponível em: <<http://www.cuttherope.ie/>>. Acesso em: 19 nov. 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL ESCOLA DE ENGENHARIA FACULDADE DE ARQUITETURA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN</p>
---	---

PROTOCOLO DE ENTREVISTA

Entrevistado:

DATA _____ LOCAL: _____ DURAÇÃO: _____

1. Qual sua formação e principal área de atuação?
2. Há quanto tempo trabalha com jogos digitais?
3. Como é sua rotina de trabalho?
4. Como se constitui sua equipe de trabalho?
5. Em sua opinião, o que torna um jogo divertido?
6. Qual sua principal preocupação quando trabalha em um *serious game*?
7. Quais as etapas você realiza no desenvolvimento dos *serious games*? Utiliza uma metodologia formal?
8. Como você integra o conteúdo educativo ao jogo digital?
9. Você avalia o aprendizado do conteúdo proposto pelo *serious game*? Se sim, como?
10. Você também planeja como se dá a utilização do jogo em um contexto? (em sala de aula, atividades extracurriculares, etc.) Se sim, como?

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Sua colaboração é importante e necessária para o desenvolvimento da pesquisa, porém sua participação é voluntária.

- A pesquisa “**Proposta de Heurísticas para Adaptação de Conteúdo Instrucional a Games Educativos**” irá analisar o desenvolvimento da proposta de um conjunto de heurísticas projetuais para a estruturação do conteúdo instrucional em jogos digitais educativos, a fim de contribuir para a experiência do jogador nesse produto; e será realizada através de: uma entrevista sobre a sua rotina e processos de trabalho com o *game design* e jogos educativos e um teste de avaliação heurística com o conjunto de heurísticas desenvolvidas, onde você será convidado a inspecionar um jogo educativo utilizando esse instrumento e comparando o jogo com as heurísticas apresentadas. As entrevistas e o teste poderão ser gravadas em áudio;
- Será garantido o anonimato e o sigilo das informações, além da utilização dos resultados exclusivamente para fins científicos. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação, e os resultados estarão disponíveis na dissertação do pesquisador;
- Você poderá solicitar informações ou esclarecimentos sobre o andamento da pesquisa em qualquer momento com o pesquisador responsável;
- Sua participação não é obrigatória, podendo retirar-se do estudo ou não permitir a utilização dos dados em qualquer momento da pesquisa;
- Sendo um participante voluntário, você não terá nenhum pagamento e/ou despesa referente à sua participação no estudo;
- Os materiais utilizados para coleta de dados serão armazenados por 5 (cinco) anos, após descartados, conforme preconizado pela Resolução CNS n°. 196, de 10 de outubro de 1.996.

Pesquisadora responsável: Sonia Trois

Eu, _____, como voluntário da pesquisa, afirmo que fui devidamente informado e esclarecido sobre a finalidade e objetivos desta pesquisa, bem como sobre a utilização das informações exclusivamente para fins científicos. Meu nome não será divulgado de forma nenhuma e terei a opção de retirar meu consentimento a qualquer momento.

Porto Alegre, ____ de _____ de 2013

Sujeito da pesquisa

Pesquisadora

APÊNDICE C

Transcrição de entrevista – Entrevistado 1

(alguns dados foram editados para preservar a identidade do entrevistado)

Qual é a sua formação e principal área de atuação?

Eu tenho graduação (bacharelado) em Ciência da Computação, mestrado em Ciência da Computação e tenho atuado com jogos desde a época do mestrado. A minha dissertação foi uma linguagem de programação pra geração de jogos, mas essa linguagem que eu fiz é o que a gente chama de linguagem de domínio específico, que é exatamente pra lidar com algum tipo de problema muito específico, e esse domínio específico são os jogos simuladores pra ensino de medicina de família e comunidade, que é uma especialidade da medicina. Então o que a minha linguagem fazia era: o médico descrevia um cenário, e esse cenário era compilado e gerava um jogo que o aluno poderia jogar. E de lá para cá eu tenho atuado tanto no curso de jogos como no curso de computação e tenho voltado as minhas pesquisas mais para a área de jogos e educação, jogos e saúde. Eu tenho tentado me manter nessa parte de serious games.

Então tu trabalhas com jogos digitais desde a época do teu mestrado. Quanto tempo faz isso?

Vai fazer cerca de seis anos.

O Designer X tinha comentado comigo que tu trabalhas no laboratório de objetos de aprendizagem, certo? Coordenando.

Sim, eu sou um dos participantes do que a gente chama de laboratório de objetos de aprendizagem, onde a gente está desenvolvendo jogos nesse intuito, de aplicá-los à educação. Além desse laboratório, a gente tem um outro laboratório, um outro projeto de ensino que a gente desenvolveu antes de ter o LOA (Laboratório de Objetos de Aprendizagem). A gente teve um outro laboratório em que a gente também fez alguns jogos para educação, educação ambiental, alguns jogos que lidam mais com a questão de educação cívica mesmo, e também os trabalhos de conclusão de cursos dos meus orientandos da Computação, que normalmente também são nesse sentido de desenvolver os games.

E como funciona a tua rotina de trabalho no desenvolvimento de jogos? Varia muito conforme cada caso, se é um orientando ou lá no LOA? Como funciona o desenvolvimento de jogos, como funciona essa rotina?

Bom, na verdade nas orientações, tudo depende muito do problema que o aluno vai estar abordando. Eu, por exemplo, não sigo uma metodologia rígida diante do que o aluno está propondo. Eu tento sempre conversar com ele e tentar achar algum modelo, algum processo que se enquadre tanto dentro da perspectiva dele quanto da minha. Na questão dos laboratórios, aí sim, a gente já tem um processo um pouco mais estabelecido na criação de jogos, daí eu consigo ter uma coisa mais regrada, e aí a gente trabalha muito com prototipação dentro do laboratório. Sempre quando chega uma demanda de alguma produção, a gente tenta prototipar e, se possível, testar esse protótipo com quem vai usar. Vou usar um exemplo prático: a gente tem um projeto de pesquisa em que a gente trabalha com jogos pra crianças que estão com câncer. Tem uma ONG em Cidade A que fica dando reforço escolar para essas crianças. (interrupção) A gente tem um projeto de pesquisa onde o parceiro é a Associação X, uma ONG de Cidade A que cuida de crianças com câncer, e entre as várias coisas que essa ONG faz está ajudar no reforço escolar dessas crianças. Porque essas crianças não podem ou não conseguem frequentar a escola de forma regrada, então a ONG trabalha esse reforço escolar com elas. E aí gente tem um projeto em que a gente está inserindo jogos educativos para essas crianças, então a gente está produzindo alguma coisa. E então como acontece esse processo? Esse processo é assim: chega uma demanda, por exemplo, a gente vai trabalhar com português. A gente tenta ver, dos jogos comerciais, quais jogos as crianças tão jogando mais. A gente tem focado jogos casuais para dispositivos móveis. Então, com base nisso que as crianças têm jogado mais, a gente tenta prototipar pequenas parte do jogo, ainda sem conteúdo nenhum, e aí pega essas pequenas partes e testa com as crianças para ver como elas vão receber aquilo. E aí com base no feedback delas a gente ajeita esses protótipos e aí então a gente parte pra produção do jogo como um todo. Mas a gente tenta fazer a produção do jogo sempre desassociando o conteúdo dele. Por exemplo (interrupção) a gente tem produzido os jogos, por exemplo, de português e matemática, mas eu consigo colocar nesses jogos qualquer conteúdo, porque a jogabilidade deles não está associada ao conteúdo. Então a gente tenta deixar a jogabilidade divertida, mas que não esteja associada ao conteúdo. Então o jogador acaba tendo acesso ao conteúdo, mas as mecânicas de jogo não estão diretamente atreladas ao conteúdo.

E como tu faz pra integrar esse conteúdo educativo ao jogo?

Na verdade a gente pensa mecânicas em que eu possa colocar esses conteúdos como desafio, e no momento em que jogador está (interrupção) A gente tenta desassociar a jogabilidade do conteúdo. Vou te dar um exemplo bem prático: tem um jogo que era primeiro pra matemática, mas a gente já está colocando outros conteúdos nele. Esse jogo é um barquinho, e o jogador pilota esse barquinho usando o acelerômetro do dispositivo móvel. (interrupção) Ele tem que ancorar o barquinho que ele vai movendo com o acelerômetro até o ponto de chegada dele. Só que o barquinho tem que passar por uma série de desafios. São boias que ele tem que desviar, são coisas que tem no mar que ele não pode passar por cima, e daí o que acontece: no início do jogo a gente dá uma pergunta pro jogador. Vamos supor que seja uma pergunta de matemática: “Tenho cinco laranjas, dei três laranjas para o meu primo, fiquei com quantas laranjas?”. E daí, depois que o jogador chega no final de navegar o barquinho, ele vai chegar ao final e vai ter as respostas ali. Então ele tem que ancorar no local correto, que tem a resposta correta pra ele. Então, como eu disse, esse conteúdo de matemática, eu estou colocando ele numa mecânica que serve pra qualquer coisa. Poderia ser uma pergunta de ciências, ou uma pergunta de história. Tem um outro jogo, por exemplo, que é o corrida gramatical. Ele é um runner, o personagem fica sempre se movendo pra frente, e daí tem uma série de personagens. Por exemplo, tem um personagem que é cadeirante e tem um foguete na cadeira, e o foguete faz com que ele consiga flutuar. Então, o que acontece: o jogador vai jogando e vai flutuando pra pegar estrelinhas e desviar de outros coleguinhas que também têm cadeira de rodas e estão flutuando pelo cenário. Então o que foi que a gente pensou nesse jogo: que o cenário (interrupção) quem tá ali fora da escola continue enxergando o contexto escolar dele no jogo. E as perguntas que o jogador vai pegando durante a rotina dele de jogo, durante o *gameplay*, vão ser sobre português, e o fato de ele responder certo as perguntas dá um multiplicador pra ele de pontos, e o multiplicador de pontos faz com que ele possa jogar com novos personagens e em novos cenários. Então a gente tenta associar isso dessa forma. A gente pretende, por exemplo, melhorar esse jogo agora colocando outros cenários, e a nossa ideia é colocar cenários do município. O cenário do jogo então sai do contexto escolar, passa a ser o contexto do município de Cidade A, e eu posso ensinar a ele pontos turísticos de Cidade A a partir do cenário em que ele está jogando no jogo. Então eu não tenho só o conteúdo direto do que eu tô passando pra ele, mas tenho aquele conteúdo que não é diretamente o foco do jogo, mas com o qual eu consigo explicar alguma coisa para o jogador.

O que torna um jogo divertido?

É conseguir equilibrar o desafio que o jogador está recebendo (interrupção) O jogador tem um nível de jogo naquele momento, ele recebe um desafio que não é nem tão fácil que se torne chato pra ele, nem tão difícil que ele não consiga passar, e que ao final, quando ele conseguir alcançar o desafio, que ele ganhe uma recompensa que seja prazerosa, como abrir um personagem, ganhar uma medalha, alguma coisa que eu ganhe que recompense aquele desafio que o jogo me propôs antes.

E qual é a tua principal preocupação quando tu trabalha num serious game, no geral?

Aí depende do projeto. Se a gente tiver falando, por exemplo, de *serious game* em educação, a minha principal preocupação vai ser que o jogo seja divertido e que esteja passando o conteúdo que ele deve estar passando também, é conseguir equilibrar essa questão da diversão com a transmissão do conteúdo didático que deve estar presente no jogo. Agora, se eu estiver falando de um *serious game*, por exemplo, para fisioterapia, como a gente já fez um, aí eu vou me preocupar que ele seja divertido, pra tornar aquela seção de fisioterapia mais prazerosa para quem está fazendo, mais também vou ter que ter outras preocupações, preocupações motoras, pra saber se aquele movimento que eu tô pedindo para a pessoa fazer tá certo. Para mim depende muito do tipo de serious game de que a gente está falando.

E quais as etapas que tu utiliza nos laboratórios pro desenvolvimento de serious games? Qual a metodologia que tu utiliza?

Então, dada uma demanda, a gente trabalha com essa fase primeiro de prototipação, onde a gente cria pequenos protótipos das jogabilidades. Então, depois de testar esses protótipos e de selecionar os que a gente vai aplicar no jogo, a gente começa com uma fase de concepção artística. Por exemplo, quais são os personagens e cenários que a gente vai ter, quais são os estilos que a gente vai usar. Então a gente começa mais com essa questão da concepção artística mesmo. Quando o pessoal de arte está trabalhando nessa linha de concepção, o programador já está implementando alguma coisa do jogo com base naquela ideia dos toys que foram testadas. Depois que o programador tem isso pronto, entra uma parte de level design, que eu já consigo fazer em cima dessa primeira versão que a gente tem do jogo, ainda sem arte nenhuma. Esse balanceamento, e em seguida a arte começa a ser produzida, e se é um jogo

que demanda roteiro, a gente coloca o roteiro em cima. E aí, paralelo a isso, depois que a gente tem os toys também, a gente já pode começar a pensar, por exemplo, se for um jogo que requer conteúdo instrucional, a gente já consegue direcionar alguma coisa pro conteudista, como é que ele tem que montar o conteúdo que possa se adequar a essa jogabilidade que a gente está pretendendo depois. Se vai ser um jogo de perguntas e respostas, eu digo que ele vai ter que montar as perguntas com até tantos caracteres, e as respostas com tantos caracteres, então o conteudista já pode começar a pensar nisso. E aí depois, com base nisso, a gente consegue produzir o jogo, e terminada a parte de produção, a gente tem feito uma rodada de aplicação dele com o público-alvo.

E tu avalia o aprendizado desse conteúdo proposto? Faz uma avaliação para saber se a pessoa conseguiu aprender através do jogo educativo?

A gente já fez algumas coisas nesse sentido. Fizemos um experimento bem interessante com um jogo que a gente produziu pra sustentabilidade. É um jogo onde eu tenho que manter um planeta vivo pelo maior número de dias. Então tem vetores que tu tens que gerenciar pra manter o planeta vivo. Eu não vou me recordar de todos, mas é água, lixo, energia, controle populacional e comida, se não me engano são esse cinco. Então o jogador tem que ir administrando, se ele conseguir administrar bem esses cinco vetores, ele vai manter o planeta vivo por um longo tempo. Se ele não conseguir administrar bem, o planeta vai morrer, vai sucumbir, e ele vai perder o jogo. Então o que a gente fez: numa turma de direito ambiental a gente aplicou esse jogo. Mas como a gente aplicou ele? A gente dividiu a turma em dois grupos. Um grupo jogou o jogo e em seguida fez uma prova. O outro grupo teve uma aula convencional sobre o mesmo conteúdo presente no jogo, e em seguida fez a mesma prova feita pelo outro grupo. Aí a gente conseguiu comparar as respostas nas provas dos dois grupos, e as notas dos dois grupos foram muito semelhantes. O pessoal que jogou o jogo teve uma ligeira melhora na nota, mas não foi algo significativo. A grande diferença está na maneira com que eles receberam o conteúdo. A maior parte do pessoal que recebeu o conteúdo jogando disse que o conteúdo foi divertido e que foi prazeroso ter aquela aula. Já o pessoal que recebeu o conteúdo de maneira convencional, achou o conteúdo mais pesado, mais enfadonho, se comparado com o outro grupo. Então a gente conseguiu ver que, mesmo que eu consiga passar pra eles o conteúdo de uma mesma forma, e que eles tenham a mesma nota, eles acabam tendo mais prazer recebendo o conteúdo de uma forma divertida, de jogo.

E durante o desenvolvimento dos jogos, tu também planeja como vai ser a utilização dele num contexto, por exemplo, numa sala de aula ou numa atividade extracurricular?

Sim, sim, a gente planeja isso quando chega o *briefing*, quando chega a demanda do jogo. A gente conversa com quem está trazendo essa demanda e daí a gente tenta ver como é que vai ser utilizado aquele jogo. Por exemplo, se é um jogo que vai ser jogado dentro de sala de aula, onde o professor vai separar as equipes em grupos, a gente vai pensar aqueles toys que eu falei, aquelas jogabilidades, para serem adequados a esses requisitos. Agora, se é um jogo que vai ser feito para ser jogado em dispositivos móveis, por exemplo para as crianças da Associação X, em oficinas, a gente vai pensar esse jogo com outras mecânicas.

APÊNDICE D

Transcrição de entrevista – Entrevistado 2

(alguns dados foram editados para preservar a identidade do entrevistado)

Qual é a sua formação e área de atuação?

Eu sou formado em Desenho Industrial pela Universidade Federal de Santa Maria, fiz habilitação em Programação Visual, e também estudei Publicidade lá, não cheguei a me formar, quase me formei, mas tu vai ver que no decorrer da nossa conversa isso se reflete muito, e pelo fato de eu fazer mestrado em Comunicação veio esse pé mais em Comunicação do que no Design, e no decorrer do tempo eu fui rumando para trabalhar com jogos, primeiramente trabalhando com arte para jogos, com ilustração de personagens, com animações, programando algumas coisas para joguinhos em flash, só que com o tempo eu fui rumando mais para... Em algum ponto, as relações profissionais que eu tinha, por ter aberto uma empresa junto a alguns amigos e por estar em um ambiente empresarial de uma incubadora, em que nós tínhamos relações muito próximas, no caso mesmo que (ruído) de Design junto com meu ex-sócios, uma empresa de jogos na incubadora, e outra empresa de educação a distância, acabou que eu acabei rumando pra gerenciamento de conteúdo, começando por gerenciamento de conteúdo mesmo, pelo que algumas pessoas chamam de design instrucional, não era exatamente a minha tarefa, existia um designer instrucional na empresa, mas eu comecei pensando em como fazer melhor esse design instrucional, essa coisa de pegar um conteúdo e oferecer de forma mais didática, mais lúdica, pros espectadores, vamos usar esse termo. E, de repente, em função também de finalizar o curso de Desenho Industrial, eu comecei a me interessar por game design, fiz um jogo de tabuleiro baseado num videogame e durante esse trabalho eu percebi o quanto o game design era uma disciplina completamente à parte do design gráfico, e apesar de conversar muito com outras disciplinas, ela era uma disciplina com suas próprias especificidades, que não tinham relações com outras áreas. Que, enquanto o designer gráfico, quando fazendo game design, ele estava atuando como game designer e não era um designer gráfico fazendo o jogo. Assim foi que eu fui rumando, até que eu fui trabalhar em uma grande empresa de jogos. Aí fiquei, durante quase quatro anos, trabalhando com jogos educativos mesmo e fazendo de tudo um pouco, menos escrevendo conteúdo mesmo, os conteúdos eram escritos por outra pessoa da empresa, o que eu fazia era todo o processo criativo de como apresentar esse conteúdo de forma lúdica, jogável, interativa, pra quem fosse fazer esse treinamento. E depois acabei rumando pro mercado de games mesmo, trabalhando pra jogos com redes sociais, pra plataformas *mobile*, e daí atuando como *game designer* e como criador de conteúdo, que no caso seria *game writer* ao tempo que é *game designer*. Então essa foi minha trajetória.

Então tu trabalhou com jogos digitais quantos anos no total?

Faz um tempinho que eu não estou trabalhando profissionalmente, estou mais me dedicando ao mestrado, mas trabalhei uns 6 anos direto com jogos digitais.

E como era a rotina de trabalho com jogos?

Eu vou te falar dois momentos. Na verdade, vou separar em três momentos para que tu veja que eu tive uma evolução. Quando eu trabalhava na minha própria empresa e a gente oferecia trabalho terceirizado pra empresas de jogos, ou pra própria empresa de educação que eu vim a trabalhar depois, nossa rotina de trabalho basicamente era receber um pedido de trabalho, de ilustração e de arte, e desenvolver isso com o tratamento comum num escritório de design como qualquer outro que oferece trabalhos de arte pra agências de publicidade. Depois, quando eu passei a trabalhar na empresa de EAD, e que eu tive um cargo mais de liderança, a minha rotina de trabalho era, inclusive, de planejar uma forma de atender os clientes que queriam que os conteúdos fossem transformados em jogos educativos pra treinar os seus funcionários ou a escola ensinava um conteúdo pros alunos. A rotina se dava assim. Num primeiro momento, a gente tinha a intenção de um projeto por parte do cliente. A empresa vendia um projeto, vendia “nós vamos criar os jogos pra educar os seus funcionários, os seus alunos, sobre esse determinado conteúdo”. Por exemplo, o banco X precisava criar jogos educativos ou animações interativas pra ensinar os seus funcionários determinados procedimentos. Primeiro, alguém da empresa tinha reuniões com o cliente pra entender esse procedimento e gerar um manual desses procedimentos se ele já não existia. Se existisse esse manual, a gente simplesmente pegava esse manual e debatia com o cliente. Debatido esse manual, pegávamos esses textos, esses materiais que normalmente eram leituras e tentávamos converter pra alguma outra linguagem, mais lúdica, como animações interativas e quando eu digo isso é animação que tu vai clicando em determinados pontos da tela para ver conteúdos. Não dá pra chamar muito isso de

jogo, mas tem um elemento lúdico bem forte. Mas a gente tinha joguinhos também, que frequentemente eram *quizzes* ou *quizzes* transformados em outro, com outras mecânicas, como arrastar e soltar, ligar pontos, comparar erros, *puzzles*, pra aprender algum conteúdo. Então, nós tínhamos os conteúdos desses clientes e esses conteúdos eram de um profissional da empresa da área de texto, de modelagem de texto, ou que veio a ser chamado de designer instrucional, preparava os roteiros e *storyboards* pra isso. O cargo que eu tinha me permitia debater e questionar algumas decisões do designer instrucional e interferir nisso, no planejamento disso e nos *storyboards*. Os *storyboards* precisava de um mínimo de ilustração também. O cargo que eu tinha era: cheguei a ser coordenador de criação da empresa. E o fato de eu ser um dos primeiros funcionários dessa empresa de educação fazia com que eu tivesse uma certa liberdade. Como tu não vai usar isso, eu vou dizer: na Empresa A eu tava na empresa desde a abertura, então eu tinha um contato muito forte com os sócios, então eu tinha algumas liberdades, mas o procedimento da empresa não era exatamente esse. Nós tínhamos daí a preparação disso, esses *storyboards* de conteúdo e depois era feito um procedimento de criação de personagens, cenários, no aspecto visual, mas considerando os aspectos textuais da criação desse personagem. Por exemplo, se o conteúdo era pra treinar um funcionário a respeito de algum procedimento, nós sabíamos que tínhamos um personagem que era a representação de um funcionário, e se tinha mais de um funcionário a gente tinha que respeitar a diversidade dos funcionários da empresa. A mesma coisa com os clientes, mostrar essa diversidade. Nós tínhamos o aspecto técnico também, uma limitação que se dava pelo tipo de jogo que a gente podia fazer, considerando prazo, orçamento, se tinha que fazer um jogo que tinha uma certa complexidade de mecânicas diferenciadas do que a gente já tinha nos nossos bancos, não me dizia respeito mas nós tínhamos um prazo maior pra lidar com isso, mas numa situação ideal, ao mesmo tempo que alguém ia lidando com o lápis da arte, outra pessoa já ia lidando com a preparação da interface, com a diagramação dos conteúdos e com algum tipo de jogabilidade que ia acontecer ali no meio, sendo mais claro, a programação, basicamente. Feito isso, a arte entrava nesse programa, nesse miniaplicativo, que depois seria publicado dentro do sistema do cliente. Esse era um ciclo bem básico. Claro que, como designer tu sabe que a todo momento nós temos variações nesse ciclo, mas basicamente era isso. E cliente, decisão do cliente, a gente tem um *briefing*, um planejamento, uma apresentação do planejamento do cliente, depois a gente fecha um *storyboard*, que vai se refletir em arte, interface pro jogo, essas coisas vão ser apresentadas pro cliente novamente e daí vai ser uma produção artística mais detalhada e posteriormente uma última aprovação com o cliente, e daí a implementação do jogo dentro do sistema de educação do cliente. Essa foi a instância na empresa de educação, que era uma indústria bem diferente que eu vim a conhecer depois, principalmente pelo tamanho da quantidade de usuários, o tamanho dos projetos era bem menor, nós tínhamos início, meio e fim pros projetos, mas nós tínhamos esse procedimento. Depois, quando eu vim trabalhar na Empresa B em que nós tínhamos 50 milhões de usuários jogando os jogos, e em que a menor com que eu já trabalhei na produção tinha 40 pessoas, que era o tamanho da empresa que eu trabalhei antes, e a quantidade de usuários, os tipos de jogos eram diferentes, era muito mais vertiginoso o processo e cada pessoa, cada integrante e líder de equipe fazia um trabalho muito específico. No caso eu era líder da equipe de conteúdo que incluía o game design nos jogos. O primeiro jogo em que eu trabalhei, eu era o game designer, gerente de conteúdo, gerente de comunidades e gerente de marketing do jogo. Eu fazia tudo, porque era um jogo que começou pequeno e, à medida que ele foi crescendo o setor de marketing foi pra outra pessoa, a parte de *community* eu passei a ter um assistente, a parte de criação de conteúdo passei a ter um assistente também, algumas tomadas de decisão e o game design continuaram na minha mão. Basicamente, nós tínhamos um jogo a ser feito com uma determinada temática, e a equipe de arte gerava conceitos. A equipe de arte tinha pessoas de ilustração, de ilustração e de design de interface, que era diferentes, e iam gerando conceitos. No design de interface nós tínhamos pessoas de *wireframe*, ou de rascunho, e pessoas de acabamento. No pessoal de arte, de desenho de personagem, nós tínhamos o pessoal que fazia a lápis e o pessoal que fazia colorização e mais o pessoal que fazia animação, essas coisas. Então, como as equipes são muito grandes, os projetos são muito grandes e eles têm que ser feitos muito rápido, é tudo muito específico, as tarefas eram muito específicas pra cada um. No meu caso, como game designer do jogo, o que eu tinha que fazer era criar as funcionalidades, aí eu tinha que fazer PITs pras funcionalidades, esses documentos mais resumidos do que se trata essa funcionalidade do jogo. Por exemplo, como funciona pra roubar o item de um outro jogador, e aí eu tinha que descrever como essa mecânica ia funcionar, baseado em como essa mecânica seria feita esse documento vai pra pessoa de arte, que vai fazer um pedido de arte, e também vai pra pessoa de tecnologia, que vai, num primeiro momento, descrever como isso vai ser programado e o pessoal de programação vai fazer a programação com o *backend* e o *frontend* com o ciclo pegando a interface feita pelo pessoal de arte. Tem toda uma comunicação muito forte entre os setores, e é meio verticalizado porque ninguém faz nada se não tiver alguém no design, e não é uma postura de liderança tampouco, porque não é um líder, apenas é de onde sai o trabalho que vai ser feito. Por causa do meu perfil e de ser

um profissional gamer também, eu acabava me metendo nessas coisas, mas na indústria grande, vamos chamar assim, não é tão assim que funciona, é bem organizado nesse sentido.

Depois eu passei a trabalhar no laboratório de criação da empresa e realmente criar as ideias pros jogos, como o que vai ser a história, os personagens, e aí criar um protótipo pra isso. E daí é um trabalho quase autoral mesmo de game design, no sentido de criação, de planejamento, também tinha pessoas pra me ajudar na pesquisa de conteúdos, por exemplo.

Eu era a pessoa que decidia qual temática a gente ia apresentar pros diretores pra que eles decidissem se iam fazer o jogo. Uma vez que aquela ideia fosse apresentada, em forma de protótipo por exemplo, aí o jogo iria pra produção mesmo.

Na tua opinião, o que torna um jogo divertido?

Se eu consigo imergir no jogo ao mesmo tempo que eu consigo perceber que o jogo foi bem construído com aspectos de game design, por exemplo, eu não me importo muito com a arte, mas se o jogo está bem balanceado, se tem uma progressão, uma curva de aprendizagem em relação ao desafio dele que é legal, bem feita, bem planejada, eu consigo, como criador também, perceber que o jogo teve um planejamento e que levaram a sério o game design do jogo. Eu gosto muito, por exemplo, de um jogo que eu joguei há um tempo, chamado *Faster Than Light*, ele é meio feio, nele tu administra uma nave espacial, só que o jogo tem um conteúdo muito legal. Pra ser um jogo divertido, tem que ter um conteúdo que eu gosto, no caso, ficção científica, e eu consigo entender que houve um planejamento legal de game design ali, que houveram exaustivos testes, que quiseram criar um desafio que fosse possível de desenvolver mas que eu precisasse me dedicar pra fazê-lo, e que me dá opções de estratégia. Eu não acho divertido, talvez pela minha idade, eu não gosto muito de jogos com muito senso de urgência, porque eu não sou tão ágil no manuseio dos joysticks e dos teclados, então eu não me divirto tanto com esses jogos, também com jogos muito *hardcore*. Tu vê que eu não consigo desvincular o criador do *gamer*. Se o jogo tá bem construído, isso me diverte num jogo.

Quanto tu trabalhava num jogo educativo, qual era a tua principal preocupação?

Se vai ser divertido pro usuário e se vai ser fácil pra ele jogar aquele jogo. Já deve ser um porre pra ele fazer aquilo no horário de trabalho, ele já ia ter que ler blocões de texto enormes pros jogos educativos, infelizmente, é difícil de inovar nesse sentido, mas a minha maior preocupação era se iria ser legal aquela experiência, se seria melhor do que ler um livro ou do que na sala de aula, embora fosse bem difícil por questões de rotinas de trabalho mesmo. Vou dar um exemplo, eu detesto química, e nunca aprendi química, e tive a oportunidade de trabalhar com um projeto em que desenvolvemos jogos pra ensinar química pro ensino médio, e eu fui coordenador de criação desse jogo, embora não tivesse participado da produção direta dos jogos, eu participei da criação de muita coisa ali. E uma preocupação grande que eu tinha era se os alunos iriam aprender alguma coisa fazendo algo divertido. Por exemplo, uma tentativa que a gente teve era criar algum jogo pra aprender sobre moléculas misturando os átomos, em vez de ficar calculando as coisas. Eu não tive um feedback de alunos, apenas das pessoas que implementavam os jogos pros alunos, e esse feedback era bem positivo, embora tenha sido um projeto que a gente desenvolveu muito rápido, e eu acho que deveríamos ter tido mais tempo. A preocupação era essa, se quele conteúdo seria divertido e melhor do que em outro meio.

Tu falou que trabalhou com a adequação do conteúdo. Quais eram as etapas, tinha uma metodologia pra adequar o conteúdo às mecânicas de jogo?

Na verdade, como o ritmo é bem vertiginoso, acaba que eu pensava um pouco sobre os métodos pelo meu perfil de pesquisador e também porque eu entendia que essas tarefas que eu tava desempenhando eu tinha que de alguma forma treinar alguém para depois fazê-las por mim pra depois eu poder me dedicar às tarefas que apeteciam mais ao meu cargo. Basicamente, a metodologia era analisar todo o conteúdo, tentar dividi-lo em seções lógicas e na verdade o designer instrucional já fazia uma certa divisão, o problema é que, como eu falei, às vezes eu tinha uma tela com apenas um personagem falando um conteúdo e era um texto enorme, e não fazia sentido tu dar isso num meio digital pra pessoa, 20 minutos de leitura na frente do computador pra dar um conteúdo. Então parte da metodologia era negociar com o designer instrucional como fazer pra diminuir o texto, ser mais objetivo, de repente colocar o texto em outra parte que não o jogo, numa leitura complementar ou obrigatória num formato que não seja aquela tela toda ilustrada, existia essa negociação. Nesse caso, eu trabalhava muito com arte ainda e pensava muito em como isso seria apresentado na interface. Na real, a metodologia era muito débil, ela existia, mas era um processo bem industrial mesmo, e às vezes a pessoa que estava fazendo não fazia ideia do que ela estava montando ali, e por causa do processo industrializado mesmo das coisas. Tipo “eu não me importo como esse conteúdo vai ser apresentado, só me importo que o texto seja diagramado de uma

forma em que o espaçamento entre as linhas ajude na leitura, que a fonte seja boa de ler e não cansativa”, e depois isso era montado por várias pessoas ao mesmo tempo dentro de um aplicativo, as ilustrações eram encaixadas depois, a metodologia era distribuir as ilustrações pros ilustradores e eles devolviam aquilo seguindo os padrões. Se os padrões não estavam criados, no caso de um projeto novo, aí eu entrava para criar ou orientar a criação desses padrões. O ritmo era muito vertiginoso pra gente pensar num método que não fosse em função da produção industrial.

Tu chegava a pensar, por exemplo, sobre o tipo de mecânica, como trabalhava isso, conforme o conteúdo, que tipo de mecânica de jogo seria mais adequada, como era esse processo?

Tinha três maneiras de pensar isso. A situação ideal era observar se o conteúdo dava margem pra uma mecânica específica. Por exemplo, no caso que eu citei, dos jogos de química, eu tenho uma mistura de átomos pra gerar uma molécula, então já temos algo que me remete a um jogo de misturar elementos. Então eu já tenho algo pedindo uma mecânica. Então o conteúdo pede a mecânica. Em outros casos, nós tínhamos mecânicas que poderiam servir para o conteúdo, ou uma mecânica que é um jogo de plataforma, apesar um coisinha andando pela tela, como o Mário, buscando elementos no cenário. Então isso a gente pode usar pra um conteúdo determinado. Mas normalmente, em jogos educativos, o conteúdo norteia a mecânica, porque o link tem que ser muito próximo, o jogador não pode aprender a jogar, não temos tempo de dar um tutorial pra pessoa aprender a jogar algo que ela deveria jogar por no máximo 20 minutos pra aprender um conteúdo, e 20 minutos é muito tempo. Uma outra situação, que aí não é ideal, é: nós temos um banco de mecânicas pré-feitas e temos que usá-las. e aí, pra não repetir, tem mecânica disso e daquilo, e esse conteúdo se adaptou mais a essa mecânica, esse a essa e o que sobrar vai pras outras.

Na empresa de jogos educativos, tinha uma etapa de avaliar o aprendizado desse conteúdo proposto, se o aluno aprendeu?

Infelizmente, não. Eu gostaria muito de ter um feedback legal dos alunos, e a gente não tinha. Eu tive acesso a feedbacks de maneira informal, de bater um papo com os funcionários das empresas. Por exemplo, eu como cliente das lojas Y ir lá fazer uma troca de produto e eu ter sido o designer que fez o joguinho com o qual ela aprendeu a fazer aquele procedimento e a pessoa não me responder direito, e dizer inclusive “era melhor quando tinha que viajar pra receber o treinamento em Porto Alegre, agora tem que fazer isso fora do horário de trabalho e na frente do computador, em casa”. Então às vezes o feedback era um pouco negativo, inclusive, mas não era porque o jogo era ruim, mas porque a maneira como a empresa implementava aquele jogo educativo não motivava. Meu irmão, como funcionário de um banco para o qual eu desenvolvi jogos e jogava os jogos que eu desenvolvi e dizia “Cara, eu curto, mas prefiro viajar, ficar em um hotel e fazer treinamento”, ou seja, ele prefere gastar o dinheiro da empresa e não o dele. Então se a empresa desse um horário pros funcionários jogarem, se dedicarem ao treinamento, remunerado... esse poderia ser um pensamento. O Thiago, sendo pago para fazer um treinamento que é de interesse da empresa, poderia avaliar as qualidades daquele jogo, se é divertido ou não, mas ele não tem condições de fazer isso porque ele já está psicologicamente aborrecido por ter que fazer aquilo. Só que as empresas também tem maneiras de fazer isso, de contornar, “ah, se tu fizer o treinamento em casa ou no horário que tu quiser terá um acréscimo no teu salário, uma gratificação”, nesse sentido, mas eu não consegui receber uma avaliação decente do jogo, e sim do treinamento, o que já foge ao nosso controle.

Tu planejava como seria a utilização do jogo dentro de um contexto, com um professor, por exemplo?

Não, porque era muito vertiginoso, os projetos eram muito fechados. Em outro formato que eu já trabalhei fora das empresas, em que nós oferecemos o produto, tipo, eu crio o produto e ofereço para o governo, para uma instituição, aí a gente consegue estabelecer, fazer uma sugestão: isso tem que ser aplicado dessa forma. Mas daí era uma relação de tentar prospectar um cliente, ganhar um edital, e aí sim a preocupação era maior de desenvolver algo com uma qualidade maior, mas na relação cliente-desenvolvimento, infelizmente nós não tínhamos controle sobre isso, porque o cliente já tinha uma plataforma, um sistema de gerenciamento de educação, LMS, já tinha seu Moodle, e o que a gente produzia tinha que ser implementado ali, tinha que se adaptar àquilo. Na indústria era muito difícil. Eu consegui desenvolver e implementar um jogo, mais pensando em como vai ser implementado e jogado, pra treinamento interno da empresa, a empresa de educação que eu trabalhava queria desenvolver um treinamento interno por meio de um jogo e me deu essa tarefa, aí eu consegui desenvolver um jogo, que acabou não sendo implementado porque eu saí da empresa. Mas aí sim eu tive a oportunidade de pensar em como seria implementado, fazer um sistema de *gamification* do treinamento em que o funcionário pudesse criar um avatar e caminhar pelas salas da empresa e em cada sala ele poder sentar num computador para fazer um treinamento, por exemplo, de Excel, e daí ele iria se inscrever no curso de Excel por meio desse joguinho, e ele completando o curso ele devolve uma informação pro joguinho de que ele completou e

ganharia uma medalhinha, e daí no perfil dele os outros poderiam ver que ele tem essa medalhinha e isso poderia se refletir em alguma promoção que ele pudesse ganhar da empresa, um certificado formal de treinamento. Então eu tinha essa liberdade, mas isso acabou não sendo implementado. Mas num caso real da relação empresa-cliente... Isso era uma questão meio forte com que a gente tentava lidar, mas é muito complicado, principalmente porque as empresas contratantes de jogos educativos ou as pessoas que lidam com editais do governo, desculpe o termo, mas elas são muito ignorantes, e não no sentido pejorativo, mas elas não têm condições de avaliar se um jogo é a melhor opção, se aquele jogo é legal, ou se funciona ou não aquilo. Não que um game designer também tenha plenas condições de determinar isso, ou que um designer instrucional tenha condições, mas o contratante tem muito menos. E aí eu não faço uma crítica a uma classe de profissionais, mas a um sistema cultural em que jogos são obscuros e é muito difícil tratar eles de uma forma diferente que seja bobagem, felizmente isso está mudando, mas é essa a situação.

APÊNDICE E

Transcrição de entrevista – Entrevistado 3

(alguns dados foram editados para preservar a identidade do entrevistado)

Tu trabalha na Empresa A com desenvolvimento de jogos educativos?

A Empresa A é a minha empresa e eu trabalho há 4 anos fazendo jogos educativos com ela.

Como funciona a empresa?

A empresa existe há 4 anos, a gente tem um monte de estudantes da Universidade Z, na verdade todos são formados na Universidade Z e a gente trabalha freelancers, artistas, programadores, pra trabalhar com a gente. Todos na nossa empresa são da Universidade Z e já são formais. A gente desenvolve jogos publicitários, os advergames, a Empresa B contrata a gente e a gente vai lá e desenvolve jogos com eles. E a parte educativa, que a gente já fez trabalhos pro Senac de SP, pra Eletrobrás, pra Ulbra de Canoas, e agora estamos pra fechar uns dois jogos educativos de curso de inglês e de psicologia. A gente tem uma experiência pequena, mas já é uma boa experiência pra poder te passar.

Qual é a tua formação?

Eu tenho 25 anos, eu comecei como publicitário, até os 21 anos eu tive durante 4 anos a experiência de publicidade, primeiro como estagiário, depois como diretor de arte, na empresa C. Eu saí da empresa de publicidade e depois fui pra empresa X, mas isso tudo é uma porcaria, “não quero fazer isso, quero fazer jogos”. Daí me formei no curso de jogos digitais da Universidade Z, faz mais de um ano. Eu tenho minha empresa há 4 anos, a Empresa A, e sou diretor executivo da Associação W de jogos aqui do RS.

Qual é a tua principal área de atuação, trabalha como game designer mesmo?

Eu já trabalhei em quase todos os setores da empresa, tirando programação, porque é coisa de maluco. Já fui desenhista, animador, modelador, já criei cenários, já fui game designer, só que hoje a minha área, em que eu realmente me encontrei, é produtor executivo, ou seja, eu gosto de mandar nos caras e ser o chato pra que todo mundo obedeça e eu faça a parte de negociação. Então é a mesma área que eu atuo na Associação W como diretor executivo, que é coordenando tudo, na Empresa A é a mesma coisa, sou produtor executivo.

Tu trabalha com jogos digitais então há 4 anos?

Isso. A Empresa A foi a primeira empresa a sair da Universidade Z.

Começou como empresa júnior lá?

Não, não. A gente foi ficando muito dependente e durante dois anos eu tomei, desculpa o termo, mas tomei no cu direitinho, porque eu não sabia nada e era um guri muito inexperiente... Só que eu resolvi fazer uma coisa que me ajudou muito, eu montei a empresa enquanto eu estudava, então várias dúvidas que a faculdade não consegue proporcionar, porque uma coisa é estudar na faculdade e outra é o mercado. Então eu pensei, “vou assimilar as duas coisas, vou pegar o mercado e a universidade e tentar assimilar o máximo possível disso e foi o que aconteceu, trouxe a experiência. Mas aqui na Empresa A a gente desenvolve jogos pra todos os setores, console, PC, *mobile*, tudo o que tu imaginar dá pra fazer. A gente já tem experiência.

E como é a rotina de trabalho lá na Empresa A pro desenvolvimento de jogos? Vocês usam alguma metodologia de trabalho?

A Empresa A já teve variações de empresas. A gente já trabalhou todo mundo junto, chegou um momento que cresceu pra sete funcionários, mas hoje a Empresa A funciona assim: nós temos apenas dois setores, programador e um game designer, e eu sou o produtor executivo, eu só faço as negociações e coordeno um pouco esse setor. “Ah, mas cadê a arte?” A arte a gente contrata. A gente contrata estudantes ou uma empresa parceira pra que a gente faça toda essa plástica e também tem um outro setor, que é o som – a gente contrata também uma empresa pra criar os sons. Então esse é um ponto. Como é que se organiza isso? A gente cria um documento chamado GBD – *Game Design Document*. Esse GBD vai ser a nossa Bíblia, nele vai estar escrito tudo o que vai acontecer no jogo, e detalhado os diversos segmentos, tudo o que vai acontecer com som, arte, programação. Claro que nesses setores arte, som e programação, se tu abrir a pasta vai ter mil detalhes, né, a arte tem partículas, tem um monte de ênfases. Então, esse

documento é fundamental pra que seja organizado e esse documento geralmente é feito antes de começar o jogo, então a gente senta, os cabeças, que geralmente é nós, a Empresa A mesmo, e desenvolve toda a ideia de jogo. A gente conversa com a pessoa que contrata a gente e desenvolve todo um projeto. Quando a gente desenvolve esse projeto, por cima a gente prospecta os clientes, os contratantes de fora, como essa empresa de som e de arte. Após isso, a gente vai se reunir com o cliente e apresenta a proposta, já detalhando mais ou menos como vai ser o jogo. A gente tem uma sigla que é o *flow chart*, a gente apresenta geralmente o *flow chart* mostrando todo o sistema que vai acontecer no jogo caso ele aprove o orçamento. Aí a gente começa a leiautar. Após a aprovação acontece um outro processo que é o seguinte: jogos educacionais – vocês tão pensando muito em “ah, vamos colocar conteúdos didáticos pras crianças aprenderem”. Nós pensamos diferente, pensamos assim: “nós vamos colocar conteúdos didáticos, mas o jogo tem que estar divertido”. Divertir primeiro pra depois eles pensarem na educação, ou seja: atacar indiretamente, é tipo jogarem o jogo e não enxergarem como educativo, mas como divertido. Então a gente começa a criar todo o *gameplay*, ou seja, fazer qual seria a programação em cubos, pegar os cubinhos como se fosse um personagem, ficar testando ele. Quando a gente define o que vai ser o jogo só com cubos – por exemplo, o Mário: o Mário é um jogo de plataforma, ou seja, ele é 2D que tu pega um personagem que vai atravessar toda a fase, matar inimigos, essas coisas. O que a gente faria se fosse um toy do Mário é pegar um cubo, como se um cubo fosse o Mário e fazer ele atravessar todo o cenário, e nisso a gente começa a colocar um monte de cubos, cilindros, coisas assim, que seriam “inimigos”. E testaria tudo isso, todo o sistema dele pra ver se fica perfeito. Funcionando tudo isso, aí fica finalizado o game doc que vai ser apresentado pros caras da arte, do som, e daí eles fazem a embalagem, que é deixar o jogo bonito. É assim que é a organização da empresa.

E falando da questão da diversão, tu concorda comigo, eu imagino, que essa é uma das partes principais, tanto nos *advergames* quanto nos jogos educacionais. Na tua opinião, o que torna um jogo divertido?

O que torna um jogo divertido pra mim é, totalmente, o *gameplay*. A imersão também. Digamos assim: ontem eu tava em São Paulo e a gente foi numa exposição de um diretor famoso de cinema que já morreu e ele criou o Iluminado, Laranja Mecânica, esses filmes. O que acontece: quando você entrava no museu, o Museu de Imagem e Som de SP, cada sala tinha um filme dele. E quando você entrava lá, a primeira e segunda sala eram simples, mas a terceira sala, que eram filmes de guerra, a sala toda era feita de madeira, com um monte de sacos de areia na volta, com um telão gigante na tua frente com os soldados todos te olhando, e o som ambiente estourando, tu começava a ter uma inversão muito grande, de estar presente ali no ambiente. O *gameplay* faz com que isso dê certo, o jogo pra ser divertido é tu pegar o *gameplay*, ou seja, jogar com o cubo e se divertir apenas com o cubo, mas ao mesmo tempo ter um outro sistema chamado feedback, que é, eu pego o cubo, eu ando pra frente e pra trás – vamos imaginar o Mário – digamos o Mário vai pular aquela caixinha que sai uma moeda. Se você jogar o Mário no mudo e ele pular na caixinha e da caixinha sai uma moeda, você vai ter só feedback visual, mas não vai ouvir o som, ou seja, é importante ter o som também. Ou seja, é mistura de *gameplay* com sistemas de feedbacks que causem uma imersão da criança, ou em quem estiver jogando, que ele queira continuar jogo. Isso é o que eu acho que torna o jogo divertido.

E qual é a tua principal preocupação quando tu trabalha num *serious game*, é a questão da diversão ou tem mais alguma coisa? Qual é o foco principal quando tu está começando a trabalhar em um *serious game*?

O foco pra mim é, primeiro, o *gameplay*, porque muita gente considera a arte e tal, só que eu vejo – vou dar um exemplo: você vai no mercado e tem uma moça que oferece um pedacinho de bolo pra você comer. Aí você olha aquele bolo e fala “nossa, lindo esse bolo, vou comer”. Mas aí você come o bolo e não gosta. E daí você não vai querer adquirir o produto. É a mesma coisa o game: se eu fizer a arte, deixar ele perfeito, e o *gameplay* for uma porcaria, eu não vou consumir aquele jogo. Então o principal do jogo, e a principal preocupação nossa, inicialmente, é o *gameplay*. Funcionando isso a gente começa a fazer essas “firulas” que é a arte e tudo mais. Quando se trata de um jogo educativo ou *advergame*, não é só o *gameplay* que conta, porque tem que contar o objetivo por trás daquilo. Então se o cliente quer aquele tal objetivo, a gente tem que colocar isso em evidência no jogo. A Universidade Y fez alguns jogos educativos com a gente. A gente teve duas fases de jogos educativos com a Universidade Y. Eu hoje não uso muito a Universidade Y como portfólio porque pra mim todos os jogos que fizemos com a Universidade Y, em questão de portfólio, são fracos. Mas foi um baita aprendizado e acabou dando muita coisa boa ali. Vou dar um exemplo: os primeiros jogos com a Universidade Y foram, eles pegaram um livro de jogos de tabuleiro e pediram pra gente passar os jogos pro virtual. Tudo bem, a gente fez. Aí a gente chegou com uma outra proposta, de desenvolver um jogo em 3D em que vai ter uma história... Tu conhece o Zelda?

O Zelda a gente transformou o nosso game educativo em Zelda. Então a gente pegou um personagem, e na época o conteúdo era de ciências, pra quinta a oitava série. Então a gente pegou o jogo e falou assim: vamos fazer um personagem que vai estar num mundo fantasioso e ele vai ter que resolver um monte de questões de ciências porque a cidade lá tá pelo mal, enfim, essa coisa toda. E a gente criou uma imersão ali. Só que um detalhe, te lembra do jogo Pateta e Max do SuperNintendo? O que acontece: a educação, o conteúdo. A primeira parte do jogo é na fazenda, tu tem que saber aquela coisa, a produção da galinha, sabe, o habitat, o nicho ecológico, então o que acontece, o habitat da galinha seria o galinheiro e o nicho, os ovos, e ela a comida. Então o que a gente faz, um exemplo, a gente cria uma fazendinha que tinha um setor que era o galinheiro, e as galinhas estavam todas no pátio, e o fazendeiro precisa coletar os ovos, pra colher os ovos as galinhas precisam estar no galinheiro pra colocar os ovos lá e aí sim o fazendeiro colher os ovos, então coloca as galinhas no seu habitat. Ou seja, a gente mostra pra ele que isso aqui é o habitat dele, mas é indiretamente, o jogo em si não vai fazer isso, ele vai pegar a galinha e levar pro galinheiro, o game play é isso, mas eu estou informando pra ele pegar a galinha e levar ao habitat, então ele vai pensar onde é o habitat, é o galinheiro. Entendeu? E aí depois que colocava a galinha lá, todas, vinha o fazendeiro e falava “ah, obrigado, você conseguiu cumprir o nicho ecológico delas”, de conseguir os ovos. Ou seja, a gente tentou fazer um pouco mais indireto. E o que aconteceu com isso? A gente fez testes em três colégios estaduais, fizemos uma prova antes e uma prova depois do jogo, e houve 60% de crescimento de quem jogou o jogo, nas respostas. Por que o jogo não ficou conhecido e tudo o mais? É porque a gente criou o jogo pro cara e o cara não quis divulgar, enfim. A gente não é mais parceiro deles. Mas acontece é que funcionou o jogo, então é isso que eu quero dizer, o jogo tem que ser divertido e ter o conteúdo que o cliente quer contratar muito bem passado, sem ser chato.

Qual é o teu raciocínio pra trabalhar na integração desse conteúdo no jogo, tem algum método pra isso, é conforme o conteúdo? Como acontece a integração do conteúdo no jogo digital?

Hoje as crianças já nascem com iPhone, *smartphone*, iPad. E eles jogam jogos de franquias extremamente famosas. Então, competir com jogo educacional é competir com Play, Xbox, qualquer coisa, e como fazer para equivaler um pouco o jogo educacional a esses games? Então tem um jogo Medalha de Honra, que se os professores quiserem, podem pegar muito bem e apresentar nas escolas. Porque indiretamente, tu pode aprender um pouco de conteúdo de história ali. Olha como era a guerra na Alemanha, é aquilo ali, porque eles trouxeram um pouco de ambiente de guerra, o cara pode vivenciar aquilo ali. Não está contando diretamente a história da Alemanha, mas traz todo um ambiente que é muito mais imersivo que um filme. Você poderia pegar o Soldado Ryan e colocar as crianças a assistirem, mas elas só vão ver e ouvir. O jogo não, eles vão fazer parte da história aquilo, eles conduzem, vão se sentir mais por dentro. É a mesma história do Museu de Imagem e Som que eu te falei. Dá pra usar, é só saber fazer com que a coisa se torne divertida. Eu vi uma entrevista, há uns meses, de um professor, professor de escola estadual entra na sala e começa a conversar com cada aluno, pra ver qual o jogo e qual o desenho que ele mais gosta. E aí naquela época era Pokémon. Aí o cara pegou e adaptou todo o conteúdo de Ciências, Geografia, seja o que for, em Pokémon. E funcionou perfeitamente, diz ele que deu certo, e teve reportagem pra tudo quanto é lado. Ou seja, dá pra fazer com as coisas se tornem mais divertidas, e a escola tá muito ultrapassada, essa escola de livros, é importante, caderno é importante, mas hoje em dia as crianças não fazem mais isso. Mal a gente escreve. Enfim, é isso, tem que se adaptar. E jogo educativo, querendo ou não as crianças já falam: “Bah, jogo educativo... eu quero jogar, me divertir, não quero aprender”. Então a gente tem que fazer algo com que elas se divirtam aprendendo.

Acho que essa é a questão principal, de como conseguir fazer algo que seja divertido sem ficar com aquele “ranço” que a gente encontra muito em questão de jogos educativos.

Isso, e pra isso tem que ficar testando muito o jogo. É ficar testando o jogo, e não a gente jogar, e no momento que achar que tá legal, dar pra galera e é impressionante como a gente recebe um monte de críticas e coisas a favor que a gente nem imaginava. E cada um sabe jogar de uma maneira diferente, enxerga de pontos diferentes e a gente não enxerga o jogo, porque a gente criou aquele jogo, a gente sabe todos os erros que tem no jogo.

E quanto tu vais fazer o projeto do jogo, tu falou que a tua prioridade é o *gameplay*. Dentro do planejamento do *gameplay* tu já pensa nele, em como vai funcionar conforme o conteúdo que ele vai precisar?

Sim, vou te dar dois exemplos: o primeiro é essa da Universidade Y que eu falei, de 3D. Ele é o seguinte, a gente pegou e viu que era um Zelda, um Zelda tem um roteiro por trás, então a gente tem que criar um roteiro que condiga com o jogo, com o conteúdo didático. Então a gente pedia pro professor citar os tópicos mais importantes de ciências que precisam ser aprendidos. Então a gente começava a olhar

isso e pensar em como adaptar isso pro jogo. Então a gente criava o roteiro e já começava a pensar na mecânica de jogo, e assim que a gente tenta estudar um pouco do game.

Tu faz então essa pesquisa pra ver com eles quais os pontos mais importantes e a partir disso consegue planejar, tentar achar um jeito de encaixar isso em alguma mecânica legal?

Outro exemplo é o que está acontecendo agora com um jogo de psicologia. Essa cliente vai fazer uma tese de mestrado de psicologia e a tese dela é aplicar a psicologia em hospitais, particulares e públicos. Ela quer desenvolver um jogo que possa mandar um relatório pra ela de sistemas psicológicos dela, dos conteúdos psicológicos que ela quer, que o jogo possa passar um monte de coisa que ela não consegue fazer numa sessão de terapia com a criança, por exemplo. E um dos pontos ela falou que a criança quando vem pro hospital (o conteúdo vai ser pra 6 a 12 anos), ela sofre um baque, porque ela quer brincar e se divertir, mas a vida dela é de adulto. Ela acorda e já tem que toma soro, passar por todas essas coisas e não tem nenhum brinquedo pra ela brincar, então o psicológico dela começa a ser muito afetado. Ela disse que precisava de uma forma de amenizar isso. Aí eu falei pra ela, já vai começar a amenizar com o jogo, já é uma maneira de ela se divertir. Mas o que a gente pode fazer é pegar a realidade dela e cinco tratamentos que a criança faz, só que genéricos, e não detalhados, tratamentos como raio X, injeção, e falar que antes de começar a jogar outros jogos, cinco jogos que tenham a ver com tratamentos que ela passe na vida real, e ela seria obrigada a passar por esse tratamento. Por exemplo, vamos supor que ela precise passar por um raio X. A gente vai criar algum jogo brincando com raio X, então não é um processo só de mostrar que ela vai passar por isso, mas dizer “olha, se diverte aqui com o raio X, olha só como é legal brincar com o raio X”, e de alguma forma fazer com que ela se adeque mais à vida real dela. Então é mais ou menos assim, quando tem um cliente de *advergame* ou de educativo, a gente tem que saber detalhadamente com o professor, ou seja quem for, o que é que vai acontecer no jogo, o que eles querem de resposta. Porque a gente vai colocar o lúdico, mas a gente não tem capacidade de saber qual o conteúdo que eles querem. O jogo educativo, se o cara sabe fazer bem, tem que trabalhar muito com o professor, e tem que entender desde o início o seguinte: a gente cuida da arte, da programação, do sistema, do *gameplay*. Tu cuida do conteúdo. E confia na gente que vai dar certo.

Existe uma rotina pra avaliação do aprendizado do conteúdo proposto pelos jogos, como no exemplo que tu deste da escola? Isso acontece com outros jogos?

No último jogo da Universidade Y, a gente fez essa avaliação. Mas por exemplo, na Empresa D a gente não pode avaliar, porque a Empresa D contratou uma outra empresa que contratou a gente, ou seja, a gente não tinha quase poder algum. Mas quando a gente desenvolve um jogo com cliente direto, a gente procura saber o retorno disso. Só que como a Empresa A foi amadurecendo com o tempo, a gente não tem nenhum dado registrado, mas o que acontece é que a partir de agora a gente quer ter, estar mais perto.

Então isso varia muito conforme se vocês têm a possibilidade ou não com o cliente pra fazer essa avaliação?

Isso.

E tu planeja também a utilização do jogo em um contexto específico, como na sala de aula ou uma atividade extracurricular?

Depende muito de o que o cliente quer. Mas se fosse o governo “Eu quero jogos educacionais aqui pro estado”, o que a gente tem que pensar? Os professores dão aula e o tema deles seria jogar tal jogo, até tal ponto. Depende muito da estrutura que a gente vai ter pra poder desenvolver o jogo, mas tudo pode ser feito. E não só jogos educacionais digitais, mas jogos físicos mesmo, por exemplo, criar um jogo de quem-manda educacional. Dá pra saber brincar, se divertir com isso, entender. Uma empresa que eu citaria, que é a mais importante de jogos educacionais aqui no Brasil, é a Joy Street. É a empresa de um cara chamado Fred Vasconcelos, e eles já faturaram, se não me engano, mais de 30 milhões com um jogo educacional. Porque eles criaram uma página em que eles pegaram vários estados, todos do nordeste, se não me engano acho que é Olimpíadas Educacionais o nome do site. Eles pegaram uma matéria de conteúdo, só que é muito direto o jogo, é jogo educacional, então tá, tu quer fazer física, vamos fazer algo focado na física, é muito direto. Mas é uma maneira de a gurizada aprender e tá dando um sucesso legal em cima.

APÊNDICE F

Transcrição de entrevista – Entrevistado 4

(alguns dados foram editados para preservar a identidade do entrevistado)

Qual a sua formação e área de atuação?

Eu tenho a formação original de graduação em história.... É, o pessoal não entende muito como eu fui parar em games, mas começou assim. Mas games sempre fui desde pequeno, mas nunca tive – agora que eu tô desenvolvendo mais – mas nunca tive habilidade artística, eu sou músico, mas não habilidade artística voltada pra desenvolvimento de games, desenhar e animar nunca foram o meu forte. Mas apesar de conseguir programar muito menos antes, agora já desenvolvi de forma mais tranquila. E, apesar de ser gamer, eu nunca projetei que era possível trabalhar com games e, aí, como eu gosto muito de história, fui pra área de história de licenciatura e de pesquisa e tal. E aí conheci uma das meninas que era orientanda de Y que foi minha colega de turma, ela fazia pedagogia aqui na Universidade estadual da Bahia, aqui na Universidade Z, e fazia história comigo lá na federal. Aí, eles estavam jogando um jogo sobre história. E as pessoas, hoje que estão mudando muito, da minha geração pra frente isto já mudou um pouco, mas as pessoas de história têm uma aversão quase que genética a tecnologia, e elas tinham muita dificuldade em encontrar pessoas que tivessem essa inserção no mundo dos games pra poder ter esse envolvimento de trabalhar minimamente com a parte de pesquisa e tudo o mais, né, que tivesse o mínimo de domínio da linguagem pra trabalhar com isso. E eu sempre era o que puxava meus trabalhos de história todos para games e coisa e tal e essa menina, a Isa – que hoje é doutoranda aqui da professora Y – me convidou pra participar como pesquisador num projeto daqui. Inicialmente era pra fazer a avaliação da parte histórica do jogo. Eu fiz, vim pra cá pro grupo, como consultor da história, conheci o processo de desenvolvimento, vi que a coisa era muito mais complexa do que a gente pensa, né. vim com aquela ideia que o senso comum tem de que trabalhar com jogos é ficar jogando o dia todo. Vim pra cá e vi que era diferente a coisa (risos), e me interessei em continuar, né? E tentei ver, em tendo o interesse de continuar, quais as possibilidades que poderiam ter aderência no grupo. Daí quando terminou o período iniciou o “Jogo A”, isso foi em 2008, aí iniciou o “Jogo A” em 2009, e eu vi que eu poderia trabalhar como pesquisador e roteirista. Aí me inseri no grupo como roteirista, eu to no mesmo projeto praticamente, o que eu participei desde o início do jogo mesmo. Aí eu comecei a estudar mais e ver como é que funcionava. Aí, quando foi 2010, abriu aqui na Universidade Z, que acabou sendo filho único de mãe solteira, até hoje eles tentam fazer uma segunda turma e não conseguem, abriu uma especialização em Game e Design aqui. Daí eu “ah, que legal, vou ver como é isso aí”. Daí, fui e me encantei. Hoje, game e design é a minha vida, assim. Aí, profissionalmente falando, eu comecei como roteirista, daí, daqui a pouco, já tava muito envolvido em game design, vi uma lacuna que eu poderia ter algum tipo de aderência, que era o game design efetivamente, e a especialização foi muito importante, mas, pelo fato de ter sido a primeira e tudo, tinha algumas lacunas, do ponto de vista curricular. Mas me encontrei, assim, nessa perspectiva do game design como profissional mesmo, eu vi que, óbvio, eu não poderia ignorar conhecimentos técnicos em programação e arte, mas eu poderia me desenvolver nessa área a ponto de ser um game designer efetivamente. Como a bibliografia diz, a atividade de game designer mesmo existe muito antes da tecnologia estar muito ligada ao desenvolvimento de jogos. Pra você tomar uma decisão de designer, você não precisa ser um especialista em programação, muito menos em arte, assim, porque os jogos já existiam há muito tempo. Talvez não existissem institucionalizado dessa forma como game design, mas decisão de design já aconteciam há muito tempo. Aí, eu enveredei nessa área, busquei tudo que havia de bibliografia nessa área e, você deve saber também que a maior parte é tudo em inglês, e como eu já tenho uma tranquilidade com a língua, me joguei mesmo. Acho que estudei mais game e design fora, do que dentro do curso. Aí, em 2011, eu ainda tava na equipe de desenvolvimento de jogos, mas ainda como roteirista, aconteceu a oportunidade de eu ser promovido pra trabalhar como game designer da equipe e como gerente de projeto. Daí comecei a estudar mais essa perspectiva de gerenciamento de produção de jogos eletrônicos digitais e a parte de game e design. É mais ou menos assim eu cheguei onde eu tô.

Acho que até por tu ter essa formação em história deve colaborar bastante pra games que têm pano de fundo histórico...

Pois é, pois é. Sabe por que é importante, porque mesmo que o jogo não seja fundado em premissas históricas, só esse background dá muita capacidade criativa pra criar esses mundos ficcionais, assim. Isso me ajuda muito, fora o lado humanístico da coisa, essa percepção. O pessoal fala muito que a minha visão de gerente e de game designer, comparada com outras pessoas que já estiveram aqui, é mais humanista, por assim dizer. Acho que isso é muito por causa da minha formação, e pra equipe, a equipe

se sente muito à vontade com esse perfil mais humanista do que com o mais técnico, como são, não generalizando, as pessoas de programação.

Então, tu trabalhas com jogos digitais desde 2008 e começou a trabalhar como game designer em 2011. E como é a tua rotina de trabalho como game designer?

Eu passo por aquele dilema que as pessoas recomendam que não seja feito, que é você trabalhar com gerenciamento e área criativa ao mesmo tempo. Esse eu posso considerar que é o meu maior desafio aqui. A gente tem uma equipe enxuta, e, se eu tivesse só que gerenciar eles, já é atividade o suficiente. Do meio do ano passado pra cá, a gente teve muitos projetos desenvolvidos ao mesmo tempo. Eu tô com 28 anos e a minha cabeça já tá cheia de cabelos brancos. (risos) É muito desgaste. Claro, o gerenciamento tem suas dificuldades específicas, o game designer tem suas dificuldades específicas, mas pra mim a maior dificuldade é essa: trabalhar com essa parte de gerenciamento da equipe, que é uma coisa mais administrativa e de feeling mesmo pra saber o que a equipe precisa, e ao mesmo tempo ter de gerar demandas que envolvem a decisão de design, essa coisa da direção do processo de desenvolvimento e tudo o mais, a parte criativa. Muitas vezes eu entro em conflito nesse sentido, porque são áreas de execução que se afinam, mas que também têm particularidades que muitas vezes são até opostas. Essa coisa da parte da criatividade e da frieza do gerenciamento, por assim dizer, eu considero que é o meu pior desafio.

E como se constitui a tua equipe de trabalho? Você falou que era uma equipe bem enxuta...

É. Agora, como a gente está com um projeto novo, uma plataforma pra trabalhar com função de 2º grau, a equipe tá um pouco maior, mas geralmente a equipe da gente trabalha de 5 a 8 pessoas, não mais que isso. Agora, a equipe tá um pouco maior. Eu tive, por assim dizer, deleite, de poder chamar um orçamento um pouco maior, tive o conforto de chamar um roteirista pra só trabalhar com roteiro e eventualmente só, depois que ele cria, polir e eventualmente fazer alguma coisa. Ah, isso é algo que esqueci de falar, essa parte do roteiro também acaba sendo do game designer, assim. Mas a equipe atualmente é multidisciplinar. Temos um DA, que é formado em Artes Plásticas; um de Artes Plásticas, que trabalha só com a parte de pintura; um menino de Cinema, que trabalha com a edição de vídeo e animação; mais dois designers gráficos, um especialista em interface e que faz alguma coisa de arte e outra menina que é meio que pau pra toda a obra, que faz a parte de impresso, a parte de material de divulgação, eventualmente, alguma coisa de animação, de pintura (ela meio que joga em vários times aqui). Na equipe de programação, estamos com dois programadores, o programador líder e mais um que temos aqui que é da graduação. E temos o sound designer, que trabalha com a gente desde o primeiro projeto, só que ele está estudando nos EUA, então trabalha remotamente com a gente aqui. Daí, tem mais o roteirista, que eu falei, eu, no game designer, a professora Y, que trabalha na coordenação geral, não se insere tanto no processo de desenvolvimento. E, além disso, temos a equipe pedagógica, que eventualmente, dependendo do projeto, trabalha com a gente na parte de pesquisa de conteúdo e de Beta Teste e tal. É mais ou menos esse o perfil de equipe da gente.

E quais as etapas que vocês têm? Vocês têm alguma metodologia ou depende do projeto?

É, de metodologia, a gente tem o SCRUM, método de gerenciamento, e trabalhamos com ciclos produtivos de 10 ou 15 dias, depende de como tá o calendário. Por exemplo, a gente vai viajar amanhã, e tínhamos um ciclo produtivo para começar no início da semana, então adiamos e teremos um ciclo de 12 dias. Daí dividimos as atividades e tal. O SCRUM pra gente funciona muito bem, porque a gente é bem flexível, a gente até criou umas estruturas gamificadas, por assim dizer, do SCRUM, que pra gente era bem mais prático do que o que eventualmente a maioria das empresas usa. Mas o núcleo do nosso gerenciamento é com SCRUM mesmo. De uma forma geral de projeto, a gente trabalha com aquele modelo de pré-produção, desenvolvimento, beta teste e pós-produção. Nesse sentido, nosso grande desafio é que nunca temos tempo de finalizar um jogo efetivamente pra poder fazer uma pré-produção digna pra começar o seguinte. Por exemplo, a gente tá envolvido num timing que é esse Jogo Y, que a gente fez, que a gente já soltou, só que a gente ainda tá debugando e fazendo beta teste até hoje. Isso porque tínhamos compromisso com o calendário, que era edital, mas tinha que soltar, então a gente soltou mesmo sabendo que não era a versão final do jogo, que no final das contas essa versão final nunca existe, porque sempre temos que corrigir coisas, mas continua trabalhando com ela até hoje. O ideal seria a gente lançar e ficar mais dois ou três meses trabalhando nessa pós-produção, pra depois fazer uma pré-produção de um ou dois meses pro próximo projeto. Mas, aí, então, o que aconteceu: a gente finalizou no fim de setembro, mas ainda estamos trabalhando até hoje, fazendo balanceamento, mexendo nas switches do jogo, o desenvolvedor de plataforma tá fazendo algumas correções de desempenho pra dispositivos móveis, mas, nesse meio tempo, quando terminou esse projeto em setembro e a gente já

tinha outro projeto. Então, estamos trabalhando com um calendário muito enxuto mesmo. Temos que entregar esse jogo em abril, mas temos que entregar uma versão alfa no final de outubro, pra que o processo de pagamento se inicie. Ou seja, a gente nem bem terminou um projeto e fez uma pós-produção digna e já tem que começar o seguinte. A gente fez uma pré-produção de 15 dias, eu, o programador e o DA. Fizemos uma produção de páginas do que a gente pensa. O DA fez alguns rabiscos do que ele ta pensando pra estrutura do jogo. Assim, nessas pré-produções trabalham normalmente só os líderes de cada equipe, no caso, forma 4 pessoas. Em duas semanas a gente chamou a equipe toda, “ó, é mais ou menos isso, a gente vai ter que trocar esse pneu com o carro andando. A gente não vai estar gerando pra vocês as demandas que a gente sabe que precisa pra que todo mundo crie com segurança, mas no fim é esse meio termo. Eu acho que esse é um dos piores problemas que a gente tem aqui, enquanto projeto. É quase sempre assim, quase sempre. A gente termina um e tem que começar outro. Essa é a estrutura de desenvolvimento da gente, assim.

Na tua opinião, o que torna um game divertido?

Nossa, que pergunta difícil (risos)! Eu acho que isso é bastante relativo, em virtude que temos jogadores com perfis muito diferentes, assim. Isso eu vejo muito aqui, na nossa equipe mesmo. O DA, por exemplo, não faz a mínima questão de passar de fase, por exemplo. Ele gosta de ver o cenário, enfim. Eu sou mais colecionador, gosto de pegar todos os *achievements* possíveis. Roteirista também não presta a atenção em passar de fase, porque quer ver enredo. Então, assim, acho que essa coisa do quão é divertido é muito subjetivo. Acho que certamente deve existir um core, um núcleo, onde você possa delimitar se o jogo é divertido ou não. Mas acho que esse processo de você definir se é ou não, só com teste mesmo. No nosso caso, a gente faz a prototipagem e já testa com pessoas que não sejam da equipe e, dependendo do feedback que a gente tem, se a ideia de estrutura de design que a gente fez funciona ou não, a gente avança nela. E, assim, tecnicamente falando, dentro dos conceitos de game design, eu sinceramente não sei o que define. É que o processo de game design é, digamos assim, um pouco alquímico. Tem um conjunto de técnicas de game design, de usabilidade e as heurísticas que você ta querendo trabalhar, mas, se fosse uma coisa que a gente pudesse estar dando conta sempre, não existiriam esses tipos tão fracassados como tem. Eu acho que é uma questão de bom senso e de feeling do desenvolvedor, de quanto cara consegue...Acho que a métrica pra se definir se o seu jogo vai ser divertido ou não, pro desenvolvedor, é o quanto você consegue olhar o seu jogo como não sendo desenvolvedor. Esse é o pior dos problemas. Você quando cria determinado elemento, você “pô, como isso é óbvio, como o cara não percebeu isso antes. Que cara burro”, mas não é, a gente tá com o olhar tão contaminado que não consegue mais delimitar o que é de usabilidade digna para um jogador e o que não é. O que é divertido e o que não é. O maior desafio é esse mesmo: quando você consegue criar, e eu to exercitando muito isso em mim. Tô usando até umas técnicas que Miyamoto faz. Quando ele cria um jogo, ele coloca o jogo ao contrário, o que é direcional ele coloca pra direita e o que é de interatividade pra esquerda, pra poder ter uma interação com o jogo diferente do que a que ele teve quando projetou, pra que equilibre um pouco isso. No sentido de que ele é uma pessoa que já conhece todos os limites do game design, acho que esse é o grande desafio do cara que tá tentando criar uma coisa divertida. Acho que eu fui prolixo, mas, em resumo, eu não me considero maduro o suficiente pra dizer o que é que define um jogo divertido. Por dois motivos: a diversão é uma coisa muito subjetiva e, enquanto desenvolvedor, você nunca vai ter um manual, por assim dizer, do que é divertido. Claro, existem muitas coisas, e você deve estar estudando isso, que a gente sabe que não devem ser feitas, mas eu poderia também te dizer uma centena de jogos que corrompem muitas das técnicas de game design e são divertidos da mesma forma. Pra mim, é muito difícil encontrar um norte que direcione o sucesso ou, enfim...

E qual a tua maior preocupação quando tu trabalhas em um jogo educativo?

Eu devo fazer uma confissão aqui que eu me preocupo mais com a estrutura de jogabilidade do que com o conteúdo efetivamente. Agora, isso não significa que eu sou displicente com a premissa pedagógica com a qual estamos trabalhando. Assim, existe uma crítica muito fundada em relação a jogos educativos de que as pessoas não conseguem acertar a mão no que é pedagógico e no que é divertido, como a gente tava falando. Então eu me preocupo sempre em fazer jogos divertidos dentro de toda essa subjetividade que a gente acabou de conversar aqui. Mas a minha preocupação primária é sempre essa. Se eu consigo fazer o jogo minimamente jogável e legal de jogar, aí é que eu começo a me preocupar com a parte pedagógica. Porque o que eu vejo, até em crítica a alguns projetos com os quais eu trabalhei aqui antes e outras equipes que desenvolvem algo nesse sentido, eu vejo que quando essa pré-disposição a trabalhar com alguma coisa que tenha esse fundo pedagógico toma a frente da parte do desenvolvimento mesmo do *gameplay* e do que define o jogo mesmo, acho que tá muito fadado ao fracasso, a chatice, que é o senso comum dos jogos voltados para a educação. Então a minha preocupação é sempre muito essa assim dentro da minha área. E o que eu vejo que é legal é que é uma preocupação que aos poucos está

tomando conta da estrutura ideológica e até a equipe mesmo. A equipe de arte eu vejo que se preocupa em fazer uma coisa que seja bonita de ver assim, que é uma coisa que a gente não vê em jogos educativos. Geralmente é aquela coisa tosca e tal. E eu vejo que os meninos da arte têm muita aquela preocupação de fazer uma coisa que seja contemplativa dentro dos limites que a gente tem, de tempo e orçamento que a gente tem pra desenvolver. Então essa preocupação que eu tenho em vejo que é uma preocupação cada vez mais de todos da equipe, assim. É a gente fazer primeiro o jogo e se esse jogo puder contemplar o conteúdo curricular que ta sendo implícito nele, massa, tranquilo. Mas se você se preocupa primeiro em passar o conteúdo, acho que você áa fadado a fazer um jogo ruim assim. Tem que fazer primeiro o que justifique ele enquanto jogo, depois disso vem o resto. Essa é a minha primeira preocupação.

É (risos), concordo plenamente. Bom, então vocês utilizam aí o SCRUM como metodologia, e quais as etapas que vocês têm no geral, do pré-projeto à finalização?

Depende um pouco da estrutura do projeto em si. Se está sendo financiado por uma instituição de fomento, a partir de um edital que a gente ganhou, se foi uma coisa de cliente que procurou a gente. A maior parte dos nossos projetos são projetos que a gente consegue que a gente trabalhe com a estrutura de desenvolvimento, mas não empreenda, entende? A gente é um grupo de pesquisa que é ligado à universidade e a gente tem limitações burocráticas, por assim dizer. Então, a gente não tem iniciativas de desenvolvimento de jogos que pensem em monetizar o que a gente faz. A gente só tem essa perspectiva enquanto equipe de eventualmente até sair daqui se for necessário e montar o nosso estúdio, mas, tanto que boa parte dos nossos jogos são jogos frios justamente por que a gente não tem essa perspectiva de monetização. Então, quando a gente faz um projeto pra ganhar um edital, e a gente geralmente faz projetos pra ganhar edital, muitas vezes a gente coloca coisas que a gente não sabe se vai conseguir fazer ou se vai ser daquele jeito, porque você colocar num projeto como vai ser a mídia final é de uma irrealdade absurda. Muitas coisas são vão conseguir ser definidas no processo de desenvolvimento. Então a gente define o projeto mais na perspectiva de atender às demandas daquele edital específico e, no momento em que somos contemplados, passamos para o processo de decupar esse projeto e ver a questão de viabilidade técnica do projeto efetivamente. Fazer análise de risco e tal. Isso é uma coisa que eu faço até meio só, mas que eventualmente conto com a equipe. Mas é a questão de ver a viabilidade técnica do processo, fazer exercício de futurologia, fazer os ciclos produtivos, dividindo no calendário que a gente tem ou quantas pessoas vamos precisar pra esse projeto, quais são os limites técnicos que a gente tem. A primeira fase é bastante essa assim. Definido isso, a gente passa para a etapa de pré-produção com os líderes. A gente projeta mais ou menos o que chamamos de *backlog*, que é uma lista de jogos similares, a gente investe muito nisso, traz realmente jogos mais ou menos similares dentro cada um do seu polo de desenvolvimento. O programador pensa em pegar similares que já tenham uma estrutura baseada no conceito inicial preliminar de design e de como ele ta pensando em conduzir a parte de script dele. O DA pega também similares de, por causa da plataforma que a gente ta trabalhando aqui, procura plataformas que tenham perspectivas de escalas semelhantes à que agente quer trabalhar de proporção de personagens, o tipo de pintura que ele quer trabalhar. No meu caso de design também eu já pego um referencial de estrutura de mecânica e de game design que eu to querendo seguir. A gente investe bastante tempo nessa análise de similares pra depois a gente definir uma estrutura preliminar, e geralmente documenta isso de cada um dos polos: da parte de mecânica, da parte de arte e da parte de programação. Pra exceder isso, eu junto com o programador pra fazer prototipagem vai salvando em um documento de design voltado pra isso, pra gente fazer uma prototipagem com elementos bem simples mesmo. A gente tem a sorte que a gente tem um programador que é artista, então, às vezes na prototipagem já sai um negócio até legalzinho assim, mas geralmente é uma prototipagem bem tosca mesmo, com quadrados. Mas se não, se for uma coisa que a gente precisa trabalhar do zero, criar nossa própria engenharia, ele faz. Geralmente a gente tem uma preocupação muito grande em criar ambiente de desenvolvimento onde outras pessoas possam trabalhar. Por exemplo, agora no Jogo Y a gente criou um ambiente de desenvolvimento no Unity, onde eu mexo no jogo todo sem mexer no script. Pra gente, isso é fundamental. Voltando, a gente faz esse processo de prototipagem e o cara de arte fica em contato direto com o roteirista, se ele existe, se não é o roteirista é comigo ou com o game designer, pensando as fases como vão ser. A gente faz o que chamamos de cena de ação, a gente faz com *steps*, do que a gente ta pensando pra fase mas em perspectivas completamente diferentes de como vai ser o jogo, só pra gente, de certa forma, delimitar o ambiente ficcional que a gente ta criando do ponto de vista artístico. A gente faz *concepts* das fases, dos personagens e tudo o mais. Quando temos o mínimo de referencial pra começar o desenvolvimento com a equipe valendo mesmo, a gente chama a equipe toda e aí começa. Geralmente, a gente faz testes de cenário, é a primeira coisa que a gente começa a fazer, e de proporção com o personagem, a depender do gênero. No caso desse plataforma, exatamente agora, a gente ta nesse processo; o artista ta fazendo teste de background de cenário; o pintor, o DA e o resto da equipe fazendo teste de animação e proporção dos elementos do cenário; o designer, que especialista em usabilidade e é também o cara que faz a

nossa identidade visual, que, dentro do que a gente já tem, está pensando na questão de marca do jogo e algumas interfaces do game baseadas nos *briefings* que eu passei de game design, de como vai ser. Pra gente é bom já ter essa interface um pouco avançada, porque ajuda a definir um pouco mais a cara do jogo e, como a gente tá trabalhando ao mesmo tempo, ele vai avançando e criando ideias para os outros polos. E atualmente tá mais na parte de *level design* mesmo, criando já o *level design* das fases. A gente tá fazendo esse jogo todo em tile, a gente tem um software aqui que eu já vou moldando a estrutura que eu tô pensando pras fases e, nesse meio tempo, o armador tá fazendo a prototipagem. Agora, por causa da viagem, vamos dar uma pausa nisso, quando voltarmos, já voltamos na perspectiva de fazer as coisas finais mesmo. A gente sabe que não é o ideal, a gente precisaria investir ainda mais nessa fase de pré-produção, mas por conta do prazo a gente precisa já meter a mão mesmo pra poder avançar e finalizar. E aí quando a gente tá seguro o suficiente pra poder dizer o jogo vai ser assim, quando a gente cria uma estrutura funcional de todos os elementos do jogo, de todos os polos, e consegue produzir com alguma segurança muito grande, acho que isso demora realmente dois ou três meses, a gente já começa a estruturar os elementos secundários. Secundários não em importância, secundários no processo de desenvolvimento. Que é já pensar em elementos de divulgação do jogo, *sound designer*, já começa a pensar muita coisa de cenário, de estruturação de fase. Entra em contato com o artista, geralmente o músico da gente entra na segunda metade do projeto, a gente em contato com ele já vai fazendo as discussões de como vai ser a trilha. À medida em que vai se aproximando do fim, pessoas vão ficando cada vez menos fundamentais do que antes. Geralmente as primeiras pessoas a saírem do processo de desenvolvimento são as da galera do design, porque já tem muita coisa pronta de interface e material de divulgação. E aí chega no fim é a mesma equipe que começou diariamente, é o game designer, programador e o DA pra fazer alguma correção de arte. É mais ou menos essa a estrutura de desenvolvimento, mas isso varia de projeto pra projeto, mas falando de uma forma consensual é mais ou menos assim que a gente trabalha aqui.

Tu falaste que a tua preocupação é sempre conseguir um jogo legal e aí depois, conforme essa estrutura, vai tentando colocar o conteúdo. Como tu fazes para integrar esse conteúdo depois no jogo?

Na verdade, a minha preocupação é sempre, que é uma coisa que eu vou tentar defender na minha dissertação, é tentar atrelar o que tem de conteúdo com a mecânica. Se eu conseguir minimamente trabalhar com os conceitos, por exemplo, eu sei que vai ter coisa que vai ser difícil, mas, a gente fez um jogo, no início do ano passado até o início desse, sobre a Revolução Industrial. A gente fez um *city building*, tipo um “SinCityzinho”. E a minha preocupação com o conteúdo era qual? Claro, tinha a pesquisa histórica de elemento de cenário, como deveriam ser as fábricas e tal, mas a minha preocupação com o game design sempre foi fazer uma estrutura de mecânica onde o jogador trabalhasse com os conceitos de Rev. Ind., então eu tentei criar uma estrutura de mecânica para o jogador onde ele tivesse essa questão de acumulação de capital, ele já tivesse que fazer comércio o tempo todo. Quando eu consigo fazer isso com sucesso, de forma indireta eu tô trabalhando com o conteúdo do jogo. Essa é a minha perspectiva. Claro, meu carro chefe, minha idealização primária é sempre fazer um jogo divertido, mas no core disso, na mecânica disso, eu sempre tento trabalhar, com a mecânica do jogo, os elementos de conteúdo que tão sendo trabalhados ali. Se eu conseguir fazer isso, com essa mecânica e já, a partir daí, sem que isso me engesse, acho que o conteúdo vem naturalmente. Nem eu e nem ninguém da equipe têm a perspectiva de criar jogos que encerrem a discussão. A gente quer criar jogos que sejam gatilho pro cara tá estudando aquilo ali, que seja um espaço de treinamento para aquilo que ele estudou, enfim. A gente não tem a perspectiva efetivamente de ensinar com os nossos jogos, e de certa forma assumir isso desde o início já é um alívio muito grande. Mas assim na minha parte de game design é isso: eu tento pensar em mecânicas que eu já trabalhe com o conteúdo, sabe? Por exemplo, agora, esse plataforma de função quadrática, a gente tem uma estrutura de plataforma que é uma estrutura padrão: jogo *jumping*, *slides*, coletar item, blá-blá-blá. Mas tem uma mecânica que personagem faz, o jogo é plataforma 2D, o personagem é um robzinho-menino-andróide que tem um dispositivo. Tem um dispositivo que gera parábolas e é com essa mecânica que a gente vai trabalhar com a parte de função quadrática. Ou seja, quando tiver algum elemento do cenário que ele tenha que buscar ou interferir no cenário de alguma forma, vai abrir esse *grid*, essa perspectiva de mecânica e vai trabalhar com a função de 2º grau, a função quadrática, que é o tema do jogo. Então a gente tenta trabalhar isso, mas de uma maneira que não interrompa o fluxo da plataforma normal dele. A gente vai ter um conteúdo normal, mas em momentos pontuais, ele vai ter que fazer um *puzzle* que vai envolver isso daí. Ou seja, eu tentei já atrelar a mecânica funcional do *game-play* ao conteúdo e não vai ser aquela coisa maçante de ter que ficar fazendo conta e tal. Essa é a minha perspectiva; tentar sempre atrelar minimamente, de forma que não engesse também, porque, assim, se eu tentar fazer uma estrutura que no final das contas tá tolhendo minha capacidade criativa de tá fazendo

coisas de mecânica, eu já dou o reset e reinício. Mas minha perspectiva é de dentro daquele núcleo ali ter alguma coisa do conteúdo para que eu não que ficar buscando o conteúdo depois. Por exemplo, no jogo de história isso é mais tranquilo: dá pra trabalhar com hipertexto e outras coisas que motive o jogador a buscar o tema. Mas em matemática isso não é tão prático. Mas essa é minha motivação central: fazer um núcleo essencial de mecânica que já trabalhe com o conteúdo pra a partir daí estar desenvolvendo.

Tu tens algum tipo de avaliação que consiga medir se o jogador conseguiu aprender o conteúdo desenvolvido no game?

Sim, a gente tem, não tanto quanto a gente gostaria, eu acho que o ideal seria a gente ter uma estrutura de projeto em que isso estivesse contemplado. O que acontece é que, como a gente trabalha muito com edital, a gente faz a coisa, tem que entregar no prazo e acabou: tem que começar outro. A gente tem a equipe pedagógica que faz isso pela gente. Enquanto equipe de desenvolvimento, a gente encerra o projeto e entrega e daí eles vão fazer as validações. O grande problema é que esse deveria ser um processo criado entre o processo de desenvolvimento. A gente deveria, com o beta teste, levar para as escolas e ir testando pra que isso pudesse retroalimentar o processo de desenvolvimento. A gente conseguiu fazer isso com o último que a gente lançou, o Jogo Y. A gente lançou uma versão beta online. Não avaliamos a aprendizagem efetivamente, a gente não fez instrumentos e tal, mas a gente teve muitos feedbacks que retroalimentaram o processo de desenvolvimento. Pra gente foi bom. Mas essa avaliação existe e acaba sendo mais documental mesmo. A equipe de pedagogia interage com o jogo, com base nos princípios pedagógicos que elas querem trabalhar, por isso eu considero importante a equipe pedagógica já estar envolvida no processo de desenvolvimento, se não, quando elas vão para as escolas avaliar isso, acabam tendo que levantar uma bandeira de uma coisa que elas não participaram. E, às vezes, têm que defender coisas que algum game designer maluco inventou, como se elas mesmas tivessem criado. Por isso que é importante que elas já estejam no processo desde o início. A gente tem essa perspectiva, eu concordo que talvez não seja tanto quanto deveria, porque a gente tá fazendo jogos com uma premissa muito específica, talvez fosse o caso, como falei, da gente fazer a avaliação no meio do desenvolvimento mesmo, mas a gente tem. Não como deveria, mas tem.

Quando tu estás planejando o jogo, tu também planejas em que contexto vai se dar a utilização do jogo? Por exemplo, numa sala de aula, como um professor poderia utilizar, enfim, como esse jogo poderia ser encaixado na estrutura curricular.

Sim, sim, sim, tanto que a gente não trabalha muito com jogos de longa duração, assim. A gente pensa em trabalhar estruturas que sejam facilmente aplicáveis na sala de aula, em um curto espaço de tempo. A gente sabe que muitas vezes o professor usa numa segunda e depois só vai poder usar na outra segunda. A gente não tem como prever a metodologia que ele vai usar, mas a gente sempre pensa em trabalhar com estruturas que sejam simples e diretas. Por exemplo, fases eventualmente curtas ou que possa criar um sentido quando ele parar e voltar depois. Como eu falei, a gente não tem feito esse trabalho juntamente com a escola ou com uma metodologia específica, a gente queria uma estrutura de design que fosse condizente a isso. Mas a gente tem muito essa perspectiva de criar, por exemplo, essa plataforma, a gente quer criar alguns minigames que eles existam por si só, porque a gente sabe que às vezes os jogos são utilizados em olimpíadas ou um contra o outro, por assim dizer. Então a gente pensa em estruturas de fases e de gameplay que trabalhe com essa lógica de poder ser utilizado dentro de sala de aula. Não é fazer um jogo que acabe rápido, mas fazer jogos que trabalhem com essa lógica de dar o mínimo de liberdade pro professor utilizar aquilo ali em algum momento específico da aula e eventualmente usar de novo depois e que não quebre. A gente sabe que muitas vezes, a escola não tem a disponibilidade de colocar um menino pra jogar por duas ou três horas seguidas, então, a gente geralmente pensa nessa estrutura quando vai criar os nossos jogos. Por exemplo, esse Jogo Y, que são fases pontuais. Esse plataforma também a gente quer criar uns minigames, quer criar estruturas de fase, que seja curta. A gente não pensa em criar uma experiência imersiva, que dependa de uma concentração absoluta e de um tempo muito grande pro jogador, até porque temos outros limitantes que envolvem isso, como, muitas vezes a gente tem máquinas ruins nas escolas, pensando nisso, a gente não cria estruturas de design que dependam muito do som. Apesar do som ser um feedback de alta grandeza, a gente sabe que muitas vezes as escolas não contam com caixa de som. Por muitas vezes irmos para as avaliações e encontrarmos essa realidade, agente acaba criando coisas com as limitações embutidas, pensando justamente nisso. A gente sabe que a realidade das escolas é um pouco diferente do que a gente gostaria que fosse.

APÊNDICE G

Heurísticas projetuais para avaliação de jogos educativos, protótipo disponível online no endereço:

<https://docs.google.com/forms/d/1QG0ngsjkvkhCcllps0cswNJ-reGSoB1tUBnVaULogNY/viewform>

Contexto

1. O ato de jogar preferencialmente não deve ser algo forçado para os alunos.

Não atende () () () () () Atende

2. O período para o jogo em sala de aula é bem delimitado.

Não atende () () () () () Atende

3. As regras são acessíveis e de fácil compreensão ao jogador.

Não atende () () () () () Atende

4. A aprendizagem não é apresentada como principal objetivo do jogo.

Não atende () () () () () Atende

5. Os fins educacionais são consequência do ato de jogar (e não sua finalidade).

Não atende () () () () () Atende

6. O jogo consegue criar a percepção de um universo interno.

Não atende () () () () () Atende

7. O(s) objetivo(s) do jogo são claros e relacionados aos objetivos pedagógicos.

Não atende () () () () () Atende

Estética

1. Os personagens principais têm motivações relacionadas com seu contexto.

Não atende () () () () () Atende

2. A cultura apresentada pelos personagens faz sentido dentro do ambiente do jogo.

Não atende () () () () () Atende

3. A aparência dos personagens está relacionada com seu contexto e personalidade.

Não atende () () () () () Atende

4. O ambiente cultural cria oportunidades de aprendizado do conteúdo instrucional.

Não atende () () () () () Atende

5. Os personagens mostram sua personalidade nas ações, postura e falas.

Não atende () () () () () Atende

6. As dificuldades dos personagens auxiliam o jogador a lidar com situações complicadas.

Não atende () () () () () Atende

7. As demonstrações de emoção do personagem são capazes de auxiliar no engajamento e motivação.

Não atende () () () () () Atende

8. Os ambientes do jogo possuem variações nos elementos.

Não atende () () () () () Atende

9. Os cenários são capazes de orientar o jogador para entender o que se espera deles.

Não atende () () () () () Atende

10. O jogador consegue se localizar dentro do ambiente do jogo.

Não atende () () () () () Atende

11. O ambiente do jogo parece adequado de acordo com a estética geral e a proposta do jogo.

Não atende () () () () () Atende

12. O áudio do jogo é capaz de comunicar a emoção desejada para a cena.

Não atende () () () () () Atende

13. O áudio é capaz de aumentar a imersão do jogador.

Não atende () () () () () Atende

Mecânicas

1. O jogo possui ritmo e andamento capazes de conduzir o jogador através de suas etapas.

Não atende () () () () () Atende

2. A localização de itens, inimigos e desafios está balanceada conforme um nível de dificuldade aceitável para o jogador.

Não atende () () () () () Atende

3. O jogo mistura tipos diferentes de enigmas.

Não atende () () () () () Atende

4. Os níveis do jogo são projetados para permitir um descanso entre as etapas mais difíceis.

Não atende () () () () () Atende

5. O jogador compreende quais ações ele pode executar no decorrer do jogo e quais estão fora do escopo do gameplay.

Não atende () () () () () Atende

6. As áreas que o jogador não tem acesso são bem delimitadas.

Não atende () () () () () Atende

7. Lugares/ações inacessíveis e fora do gameplay são facilmente compreendidos como tal.

Não atende () () () () () Atende

8. Os enigmas do jogo devem ser identificados como enigmas com facilidade.

Não atende () () () () () Atende

9. O jogador deve compreender imediatamente o primeiro passo para resolver os enigmas.

Não atende () () () () () Atende

10. Os enigmas parecem possíveis de serem solucionados pelo jogador.

Não atende () () () () () Atende

11. O jogo possui mecanismos de auxílio ao jogador na resolução dos enigmas.

Não atende () () () () () Atende

12. A resolução de alguns enigmas proporciona pistas e ensina sobre enigmas maiores do jogo.

Não atende () () () () () Atende

13. A dificuldade dos enigmas é variada e aumenta gradualmente.

Não atende () () () () () Atende

14. Os elementos necessários para resolver os enigmas podem ser encontrados com facilidade pelo jogador.

Não atende () () () () () Atende

15. O jogo oferece dicas e pistas para o jogador.

Não atende () () () () () Atende

16. Os elementos necessários para resolver os enigmas são sempre acessíveis ao jogador.

Não atende () () () () () Atende

17. O jogo oferece a possibilidade de dar a resposta dos enigmas, caso o jogador não consiga resolver.

Não atende () () () () () Atende

18. O jogo combina enigmas e atividades que envolvem mais ação.

Não atende () () () () () Atende

19. O jogo oferece mais de um enigma simultaneamente.

Não atende () () () () () Atende

20. Os enigmas parecem naturais ao ambiente e gênero do jogo.

Não atende () () () () () Atende

21. O jogo não utiliza dificuldades e pressões artificiais em seus desafios.

Não atende () () () () () Atende

22. O jogador consegue resolver os enigmas sem precisar perder o jogo.

Não atende () () () () () Atende

23. O jogo oferece maneiras de reiniciar os enigmas caso os complete incorretamente.

Não atende () () () () () Atende

24. O universo do jogo é capaz de comunicar feedbacks importantes para o jogador, sem depender da interface.

Não atende () () () () () Atende

25. Os personagens conseguem dar um feedback ao jogador através da expressão de suas emoções.

Não atende () () () () () Atende

26. A interface é capaz de comunicar as informações que não podem ser incluídas dentro do universo do jogo.

Não atende () () () () () Atende

27. Para cada ação possível, o jogo apresenta alguma resposta ao jogador.

Não atende () () () () () Atende

28. Os erros do jogador são comunicados com clareza pelo sistema do jogo.

Não atende () () () () () Atende

29. O feedback do sistema é apresentado de forma clara, direta e simplificada.

Não atende () () () () () Atende

Narrativa

1. O tema da história do jogo é apresentado logo no início.
Não atende () () () () () Atende
2. O jogo inicia com um obstáculo simples.
Não atende () () () () () Atende
3. A narrativa do jogo apresenta herói, objetivo e obstáculo.
Não atende () () () () () Atende
4. O jogador entende qual seu objetivo a longo prazo
Não atende () () () () () Atende
5. O jogador percebe a progressão na história para atingir esse objetivo.
Não atende () () () () () Atende
6. A narrativa apresenta os conflitos internos dos personagens.
Não atende () () () () () Atende
7. A narrativa funciona como um auxílio para memorizar o conteúdo instrucional.
Não atende () () () () () Atende
8. A narrativa do jogo serve como exemplo de comportamentos complexos.
Não atende () () () () () Atende
9. O jogador consegue prestar atenção à narrativa.
Não atende () () () () () Atende
10. A narrativa é projetada juntamente com o planejamento do jogo e da interface.
Não atende () () () () () Atende

Tecnologia

1. O jogo apresenta requisitos tecnológicos mínimos, compatíveis com a sua potencial audiência.
Não atende () () () () () Atende
2. O jogo tem uma complexidade de elementos adequada para o potencial de renderização das máquinas utilizadas pelo público a que se destina.
Não atende () () () () () Atende
3. O jogo é otimizado para ocupar menos espaço no disco rígido.
Não atende () () () () () Atende
4. O jogo tem um tempo de carregamento breve.
Não atende () () () () () Atende

Desafio

1. O jogo leva em consideração jogos comerciais semelhantes
Não atende () () () () () Atende
2. O jogo leva em consideração requerimentos pedagógicos específicos
Não atende () () () () () Atende
3. O conteúdo é comunicado naturalmente, de forma indireta, através de elementos do gameplay
Não atende () () () () () Atende
4. O estudo do conteúdo através do jogo é mais atrativo do que se feito por métodos tradicionais
Não atende () () () () () Atende
5. O formato “jogo” é uma opção adequada para comunicar o conteúdo pedagógico
Não atende () () () () () Atende
6. O objetivo pedagógico do jogo é evidenciado
Não atende () () () () () Atende
7. O jogo funciona como um “gatilho” para despertar interesse sobre o conteúdo
Não atende () () () () () Atende
8. O jogo tem duração apropriada para ser utilizado em sala de aula
Não atende () () () () () Atende
9. O jogo pode ser jogado ocasionalmente sem prejuízo para seu andamento
Não atende () () () () () Atende

Adaptação de conteúdo

1. O jogo leva em consideração jogos comerciais semelhantes
Não atende () () () () () Atende

2. O jogo leva em consideração requerimentos pedagógicos específicos

Não atende () () () () () Atende

3. O conteúdo é comunicado naturalmente, de forma indireta, através de elementos do gameplay

Não atende () () () () () Atende

4. O estudo do conteúdo através do jogo é mais atrativo do que se feito por métodos tradicionais

Não atende () () () () () Atende

5. O formato “jogo” é uma opção adequada para comunicar o conteúdo pedagógico

Não atende () () () () () Atende

6. O objetivo pedagógico do jogo é evidenciado

Não atende () () () () () Atende

7. O jogo funciona como um “gatilho” para despertar interesse sobre o conteúdo

Não atende () () () () () Atende

8. O jogo tem duração apropriada para ser utilizado em sala de aula

Não atende () () () () () Atende

9. O jogo pode ser jogado ocasionalmente sem prejuízo para seu andamento

Não atende () () () () () Atende

APÊNDICE H

Avaliação das heurísticas projetuais, disponíveis no endereço:

<https://docs.google.com/forms/d/1QG0ngsjkvkhCcllps0cswNJ-reGSoB1tUBnVaULog-NY/viewform>

Heurísticas de contexto

Selecione, em cada questão, o ponto onde você considera que mais se aproxima da realidade das heurísticas de acordo com os termos.

Restrito () () () () () Amplo

Confuso () () () () () Objetivo

Simples () () () () () Complexo

Curto () () () () () Extenso

Insuficiente () () () () () Suficiente

Irrelevante () () () () () Relevante

Heurísticas de gameplay - estética

Selecione, em cada questão, o ponto onde você considera que mais se aproxima da realidade das heurísticas de acordo com os termos.

Restrito () () () () () Amplo

Confuso () () () () () Objetivo

Simples () () () () () Complexo

Curto () () () () () Extenso

Insuficiente () () () () () Suficiente

Irrelevante () () () () () Relevante

Você acrescentaria alguma heurística? Se sim, qual?

Você retiraria alguma heurística? Se sim, qual?

Você modificaria alguma heurística? Se sim, qual?

Heurísticas de gameplay - mecânicas

Selecione, em cada questão, o ponto onde você considera que mais se aproxima da realidade das heurísticas de acordo com os termos.

Restrito () () () () () Amplo

Confuso () () () () () Objetivo

Simples () () () () () Complexo

Curto () () () () () Extenso

Insuficiente () () () () () Suficiente

Irrelevante () () () () () Relevante

Heurísticas de gameplay - narrativa

Selecione, em cada questão, o ponto onde você considera que mais se aproxima da realidade das heurísticas de acordo com os termos.

Restrito () () () () () Amplo

Confuso () () () () () Objetivo

Simples () () () () () Complexo

Curto () () () () () Extenso

Insuficiente () () () () () Suficiente

Irrelevante () () () () () Relevante

Heurísticas de gameplay - tecnologia

Selecione, em cada questão, o ponto onde você considera que mais se aproxima da realidade das heurísticas de acordo com os termos.

Restrito () () () () () Amplo

Confuso () () () () () Objetivo

Simples () () () () () Complexo

Curto () () () () () Extenso

Insuficiente () () () () () Suficiente

Irrelevante () () () () () Relevante

Heurísticas de desafio

Selecione, em cada questão, o ponto onde você considera que mais se aproxima da realidade das heurísticas de acordo com os termos.

Restrito () () () () () Amplo

Confuso () () () () () Objetivo

Simples () () () () () Complexo

Curto () () () () () Extenso

Insuficiente () () () () () Suficiente

Irrelevante () () () () () Relevante

Heurísticas de adaptação do conteúdo

Selecione, em cada questão, o ponto onde você considera que mais se aproxima da realidade das heurísticas de acordo com os termos.

Restrito () () () () () Ampla

Confuso () () () () () Objetivo

Simples () () () () () Complexo

Curto () () () () () Extenso

Insuficiente () () () () () Suficiente

Irrelevante () () () () () Relevante

Você acrescentaria alguma heurística? Se sim, qual?

Você retiraria alguma heurística? Se sim, qual?

Você modificaria alguma heurística? Se sim, qual?

Você acredita que as heurísticas desenvolvidas contribuem para o desenvolvimento, adaptação de conteúdo e avaliação de jogos educativos?