UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

MICHELLE PEREIRA DE AGUIAR

JOGOS ELETRÔNICOS EDUCATIVOS: INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO FOCADO NAS FASES INICIAIS DO PROCESSO DE DESIGN

CURITIBA

2010

MICHELLE PEREIRA DE AGUIAR

JOGOS ELETRÔNICOS EDUCATIVOS: INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO FOCADO NAS FASES INICIAIS DO PROCESSO DE DESIGN

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design do Setor de Humanas da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Design.

Orientador Prof. Dr. André Luiz Battaiola.

CURITIBA

2010

TERMO DE APROVAÇÃO

Ao pequeno Pedro, sempre disposto a jogar e a aprender.
E às próximas partidas que disputaremos lado a lado, no curso da vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelas oportunidades, pelo sustento e alento nos momentos difíceis. Porque dele, por ele e para ele são todas as coisas.

À lembrança do meu pai, Sérgio, que me proporcionou o primeiro contato com o mundo dos jogos eletrônicos quando trouxe pra casa um telejogo. Saudade...

À minha mãe, Víviam, por seu amor infinito e incondicional, pelo exemplo de vida e determinação, por investir e acreditar em mim, por estar sempre ao meu lado e, principalmente, pela educação, a maior herança que alguém pode deixar aos seus.

Ao meu padrasto, Ismael, por ser um segundo pai, sempre disposto a me aconselhar e apoiar.

Ao meu companheiro de vida, Elton, pela paciência, pelo carinho e por me incentivar no ingresso dessa jornada, sem imaginar o que viria pela frente.

À Denise Bandeira, com quem muito aprendi, por me encorajar a encarar esta etapa. Agradeço a amizade, os conselhos e a participação neste trabalho.

A Helio Ciffoni, pela oportunidade de trabalhar em sua equipe desenvolvedora de jogos entre os anos de 2003 e 2007; e a Marlus Pasinato, pela oportunidade de trabalhar com materiais educativos, entre 2007 e 2009.

A Eduardo Camargo (Dudu), meu cunhado, pelas dicas de jogos, por compartilhar seus pontos de vista como jogador e por toda a ajuda na pesquisa de campo com alunos.

A Norton Ritzmann, pela amizade e por me ajudar na pesquisa de campo com alunos.

Aos que me ajudaram na realização deste trabalho: Programa de Pós-Graduação em Design da UFPR e Gerson Miguel; LAI-DI UFPR; Universidade Positivo (UP), Prof. Péricles Gomes e Gustavo Barotto, ambos do Mídia Lab, e aos alunos Luiz Monclair e Fernanda Fontelles do curso de Jogos Digitais; Igreja Presbiteriana do Tarumã, Patrícia Cretti e Paulo Alves; Prof. Dra. Gláucia Britto (GEPETE); Cristiano Campello Padilha e Alessandro Barleze; e FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos).

A Flavio Eduardo Martins, pela amizade, conselhos e por toda ajuda neste trabalho.

À Caroline Schelbauer, pela amizade, pela pipoca doce e pelo serviço *delivery*, com a entrega “expressa” de livros na porta de casa, em qualquer dia e horário: obrigada!

A Rafael Dubiela, pela oportunidade de trabalhar sob sua coordenação no curso Tecnologia em Jogos digitais do Centro Tecnológico Positivo. Também agradeço sua amizade, conselhos, desabafos, injeções de ânimo e participação neste trabalho.

À Prof. Dra. Stephania Padovani, pelo direcionamento metodológico.

À Prof. Dra. Luciane Fadel, por participar da minha banca de defesa.

À Prof. Dra. Rita Maria de Souza Couto, pela participação na banca de qualificação, contribuindo imensamente com apontamentos e sugestões que nortearam o andamento da pesquisa e de sua conclusão. Também a agradeço por participar da minha banca de defesa.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Design da UFPR, pelos encontros, desabafos, trocas de ideia, sugestões e amizade.

Aos que me ajudaram cuidando do Pedro: meus sogros Nira e José Milton, meu padrasto Ismael, meu irmão Sérgio e sua esposa Tati, minha prima Claudia e seu esposo Rubens. E, claro, à minha mãe.

Ao mentor disso tudo, Prof. Dr. André Luiz Battaiola que, mais que um orientador, demonstrou-se um amigo e conselheiro. Agradeço pelas infinitas horas dispensadas à concretização deste trabalho. Pela liberdade concedida para questionamentos, debates e decisões. Por sempre me lembrar de que era preciso lembrar-me da dissertação: meu muito obrigada!

A todos que, de maneira direta ou indireta, contribuíram à realização deste trabalho.

A todos os que amo, desde família, parentes, amigos, colegas de trabalho até meus alunos, por trazerem sentido à minha vida.

Enfim, agradeço às dificuldades que surgem ao longo da jornada, pois me tornam mais forte, mais experiente e me proporcionam aprendizado.

RESUMO

Os jogos eletrônicos se destacam entre os recursos computacionais que podem ser incorporados ao processo de ensino e aprendizagem. Os jogos eletrônicos educativos são desenvolvidos para serem utilizados especificamente em atividades de ensino e aprendizagem, integrando conteúdos educacionais à estrutura de um jogo eletrônico. Apesar da sua relevância, existe um desinteresse por estes jogos devido a vários motivos, entre eles, falhas no seu processo de design. As falhas observadas refletem jogos eletrônicos educativos pouco atrativos e pedagogicamente ineficientes.
O objetivo desta pesquisa é buscar diretrizes para aperfeiçoar o processo de design destes jogos. A tarefa de definir estas diretrizes considera conceitos de design centrado no usuário, de linhas pedagógicas, de motivação e de critérios de avaliação de tecnologias educacionais definidos pelo MEC. Estes conceitos são co-relacionados de acordo com as duas fases iniciais do modelo de design proposto por Jesse James Garrett focado na experiência do usuário. Este trabalho resulta em um instrumento de avaliação de jogos eletrônicos educativos limitado às fases de estratégia e escopo do modelo de design proposto por Garrett. Três especialistas utilizam este instrumento para analisar quatro jogos brasileiros de cunho educacional. Esta experiência também permite aos especialistas avaliar o próprio instrumento. De maneira geral, o uso do instrumento proposto permite aos especialistas identificar problemas e falhas de planejamento nos jogos selecionados, o que comprova a hipótese traçada no início deste estudo. A correção destes problemas e falhas de planejamento permite refinar o processo de design de jogos eletrônicos educativos.

Palavras-chave: Design. Aprendizagem Significativa. Motivação. Jogos Eletrônicos educativos.

ABSTRACT

Electronic games are remarkable technological resources that can be incorporated into the teaching and learning process. Educational electronic games are developed to be used specifically in teaching and learning applications. They integrate educational contents to the electronic game structure. In spite of their relevance, there is a lack of interest in such games due to several reasons, especially design problems. The problems observed in educational electronic games reflect low attraction and pedagogical inefficiencies. The objective of this research is to find guidelines to improve the design process of these games. The guideline definition task considers concepts of user centered design, of pedagogical tendencies, of motivation and of educational technologies evaluation criteria defined by the Brazilian Education Ministry. These concepts are co-related accordingly to the two initial phases of the design model proposed by Jesse James Garrett. This model is based in user experience. This task results in an evaluation tool of educational games. The evaluation process is limited to the strategy and scope phases of the Garrett model. Three experts use this tool to evaluate four Brazilian educational games. This experience allows the experts to evaluate also the tool. In a general way, the use of the proposed tool allowed the experts to identify problems in the games and fails in the planning phase, what corroborates the hypothesis elaborated in the beginning of this study. The correction of these problems and fails allows improve the game design.

Keywords*: Design. Significative Learning. Motivation. Educational Games.*

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 3-1 - Distinção entre as versões intrínsecas e extrínsecas da motivação no contexto de atividades explicitamente educacionais 114
Quadro 5-1 - Critérios para a seleção dos participantes da pesquisa 197
Quadro 5-2 - Critérios para a seleção do grupo de amostras 203
Quadro 5-3 - Aplicação dos dados obtidos pela análise da pesquisa de campo 207
Quadro 6-1 - Aparatos utilizados na interação com alunos 217
Quadro 6-2 - Organização de etapas, objetivos e diretrizes para a construção do instrumento 241
Quadro 6-3 - Estrutura e referências para os campos de avaliação do instrumento 243

Tabela 6-1 - Identificação dos alunos 218
Tabela 6-2 - Perfil do grupo de participantes da entrevista 219
Tabela 6-3 - Preferências do grupo de adolescentes entrevistado 220
Tabela 6-4 - Interação dos participantes com os jogos disponibilizados 222
Tabela 6-5 - Percepção dos participantes na interação com os jogos disponibilizados 222
Tabela 6-6 - Identificação dos professors 226
Tabela 6-7 - Perfil do grupo de participantes da entrevista 227
Tabela 6-8 - Uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs) em sala de aula 228
Tabela 6-9 - Uso de jogos eletrônicos em sala de aula 229
Tabela 6-10 - Percepções aluno-professor no uso de jogos eletrônicos educativos em sala de aula 230
Tabela 6-11 - Aspectos atrativos e motivadores para os alunos na visão do professor 231
Tabela 6-12 - Fatores indispensáveis aos jogos eletrônicos 232
Tabela 6-13 - Perfil dos participantes do focus group 236
Tabela 6-14 - Referência para níveis de resposta e respectivas pontuações 248
Tabela 6-15 - Instrumento e médias de avaliação da amostra EEHouse (LAI-DI UFPR, 2007-2009) 260
Tabela 7-1 – cronograma das atividades realizadas 274
Tabela 7-2 – cronograma para a qualificação 275
Tabela 7-3 – cronograma das atividades até a defesa da dissertação 276
Tabela 7-4 – orçamento 277

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 - Modelo do Processo de Design e aplicado à construção de um Instrumento para a Avaliação de Jogos eletrônicos Educativos.....17
Figura 1-2 - Crescimento do faturamento na indústria brasileira de jogos 22
Figura 1-3 - Participação de produtos mais complexos no mercado nacional de jogos 23
Figura 1-4 - Perfil de profissionais atuantes na área de jogos no Brasil em 2004.....24
Figura 1-5 - Distribuição dos profissionais do setor de jogos na indústria brasileira entre os anos de 2005 e 2008.....25
Figura 1-6 - Visão geral do método de pesquisa.....26
Figura 1-7 - Áreas relacionadas aos jogos eletrônicos educativos.....26
Figura 2-1 - Tipos de jogos.....34
Figura 2-2 - Categorias de jogos eletrônicos adotadas para a pesquisa.....58
Figura 2-3 - Síntese do capítulo 2 65
Figura 3-1 - Hierarquia das Necessidades, adaptado de Maslow (2000).....105
Figura 3-2 - Taxonomia das motivações intrínsecas, adaptado de Malone e Lepper (1987).....118
Figura 3-3 - Fator Desafio e principais componentes, adaptado de Malone e Lepper (1987).....123
Figura 3-4 - Fator Fantasia e principais componentes, adaptado de Malone e Lepper (1987).....125
Figura 3-5 - Fator Curiosidade e principais componentes, adaptado de Malone e Lepper (1987).....127
Figura 3-6 - Fator Controle e principais componentes, adaptado de Malone e Lepper (1987).....129
Figura 3-7 - Síntese do capítulo 3 133
Figura 4-1 - Fases do Processo de design, adaptado de Löbach (2001).....137
Figura 4-2 - Modelo dos elementos da experiência do usuário,.....147
Figura 4-3 - Estágios do processo de design de jogos eletrônicos 154
Figura 4-4 - Plano da Estratégia, adaptado do modelo dos elementos da experiência do usuário.....158
Figura 4-5 - Plano do Escopo, adaptado do modelo dos elementos da experiência do usuário 162
Figura 4-6 - Modelo dos elementos da experiência do usuário para o processo de design de jogos eletrônicos educativos focado nas fases de planejamento.....165
Figura 4-7 - Modelo de avaliação pedagógica.....173
Figura 4-8 - Modelo de avaliação de interface proposto por 174
Figura 4-9 - Síntese do capítulo 4 182
Figura 5-1 - Síntese do problema de pesquisa.....186
Figura 5-2 - Fases do método de pesquisa.....187
Figura 6-1 - Modelo dos elementos da experiência do usuário.....240
Figura 6-2 - Tela inicial do protótipo do jogo EEHouse (LAI-DI UFPR, 2007-2009) 250
Figura 6-3 - Tela do jogo *Casa Eficiente Consumo Eficiente* (WWF Brasil, s.d.) 251
Figura 6-4 - Tela inicial do jogo *City Rain* (MGaia/Ovolo Corporation, 2008).....252
Figura 6-5 - Tela inicial do jogo *Zelador Supersustentável* (Grupo Estado, 2009) ..253
Figura 6-6 - Tela de apresentação da amostra EEHouse (LAI-DI UFPR, 2007-2009) no instrumento de avaliação.....255

LISTA DE SIGLAS

ABRAGAMES	Associação Brasileira das Desenvolvedoras de Jogos Eletrônicos
AI	Inteligência Artificial
ARGs	*Alternate-Reality Games* ou *Advergames*
CDs	*Compact Discs*
EEHouse	Casa da Eficiência Energética
ENIAC	*Electronic Numerial Integrator and Calculator*
FPS	*First-Person Shooter*
GEPETE	Grupo de Estudos Professor, Escola e Tecnologias Educacionais do Departamento de Pedagogia da UFPR
GUI	*Graphical User Interface*
HUD	*Heads-Up Display*
IA	*Artificial Intelligence*
IHC	Interação Humano-Computador
LAI-DI UFPR	Laboratório de Animação Interativa e Design da Informação da Universidade Federal do Paraná
MEC	Ministério da Educação
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachussets
MMOGs	*Massively Multiplayer On-Line Games*
NPCs	*non-player characters*
PDAs	*Personal Digital Assistants*
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
RPG	*RolePlaying Game*
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
1.1 Contexto 14
1.2 Problema 16
1.3 Objetivos 16
1.3.1 Objetivo Geral 16
1.3.2 Objetivos específicos 17
1.4 Hipótese 18
1.5 Justificativa 19
1.5.1 Breves considerações sobre a situação do ensino médio no Brasil 19
1.5.2 Tecnologias educacionais e jogos eletrônicos 20
1.5.3 O desenvolvimento de jogos eletrônicos no Brasil 22
1.6 Visão geral do método de pesquisa 26
1.7 Limitação 28
1.8 Estrutura básica da dissertação 30
2 JOGOS ELETRÔNICOS: CONCEITOS, HISTÓRIA E CLASSIFICAÇÕES 32
2.1 Jogos: conceituação 32
2.2 Dos tabuleiros aos jogos eletrônicos: um breve histórico 36
2.3 Do léxico aos componentes de jogos eletrônicos: um glossário geral. 44
2.4 Dos profissionais à documentação em jogos eletrônicos: desenvolvimento, responsabilidades e especificações 51
2. 5 Do suporte à função: um modelo classificatório para jogos eletrônicos 57
2. 6 Síntese do capítulo 2 64
3 JOGOS ELETRÔNICOS: POTENCIAL PEDAGÓGICO E POSSIBILIDADES DE APRENDIZAGEM 66
3.1 Novas mídias e tecnologias: potencialidades 66
3.2 Tecnologias de informação e comunicação (TICs) e tecnologias educacionais: possibilidades de aprendizagem 72
3.2.1 Potencial pedagógico dos jogos eletrônicos enquanto tecnologias educacionais: considerações construtivistas 75
3.2.2 Interferências pedagogicamente negativas observadas em jogos eletrônicos: uma breve discussão 81
3.3 Construtivismo e aprendizagem significativa: um contexto 83
3.3.1 Da conservação de valores à construção do conhecimento: panorama inicial 83
3.3.2 Do abstrato ao concreto: processos cognitivos e ferramentas para a construção do conhecimento 94
3.3.3 Da aprendizagem significativa à disposição para aprender: considerações iniciais sobre motivação 103
3.4 Disposição para aprender e ferramentas potenciais: a motivação em jogos eletrônicos educativos 107
3.4.1 Contexto inicial e categorias motivacionais 107
3.4.1.1 Motivação extrínseca 112
3.4.1.2 Motivação intrínseca 114
3.4.2 Jogos eletrônicos educativos e os fatores intrínsecos de motivação visando aprendizagem significativa 116
3.4.2.1 Desafio 122

3.4.2.2 Fantasia *125*
3.4.2.3 Curiosidade *127*
3.4.2.4 Controle *128*
3.5 Síntese do capítulo 3 ..... **132**
4 JOGOS ELETRÔNICOS EDUCATIVOS: PROCESSO DE DESIGN E AVALIAÇÃO **134**
4.1 Processo de design: linhas gerais **134**
4.1.1 Interação humano-computador e usabilidade: o processo de design centrado no usuário 139
4.1.2 Elementos da experiência do usuário: modelo de Garret para o processo de design 146
4.2 Processo de design de jogos eletrônicos **150**
4.2.1 Processo de design de jogos eletrônicos de entretenimento: estratégias gerais 150
4.2.2 Processo de design de jogos eletrônicos educativos: considerações iniciais e modelo de desenvolvimento 155
4.2.2.1 Estratégia de desenvolvimento *158*
4.2.2.2 Escopo do processo *161*
4.2.3.3 Adaptação do modelo Garrett para o processo inicial de design de jogos eletrônicos educativos *164*
4.3 Técnicas e ferramentas de avaliação: verificação do processo de design **166**
4.3.1 Avaliação de jogos eletrônicos 169
4.3.2 Avaliação de tecnologias educacionais 170
4.3.1.1 Editais para submissão de tecnologias educacionais: diretrizes *176*
5 MÉTODO DE PESQUISA **183**
5.1 Caracterização do problema **183**
5.2 Etapas e fases da pesquisa **187**
5.2.1 Fase 1: Pesquisas Bibliográfica e Documental 189
5.2.1.1 Técnicas de coleta de dados para as pesquisas bibliográfica e documental *192*
5.2.2 Fase 2: Pesquisa de Campo 192
5.2.2.1 Técnicas de coleta de dados para a pesquisa de campo *194*
5.2.2.2 Participantes da pesquisa de campo *196*
5.2.3 Fase 3: Construção do Instrumento de Avaliação 199
5.2.3.1 Teste piloto *199*
5.2.3.2 Técnicas de coleta de dados a partir da aplicação do instrumento *200*
5.2.4 Fase 4: Conclusões 200
5.3 Delimitação do escopo **201**
5.3.1 Características do grupo de amostras 201
5.3.1.1 Critérios para seleção do grupo de amostras *202*
5.4 Validação do instrumento de Avaliação **203**
5.5 Estratégia de análise de dados **204**
5.5.1 Análise das Pesquisas Bibliográfica e Documental 205
5.5.2 Análise da pesquisa de campo 206
5.5.3 Análise do Instrumento de Avaliação 207
5.5.4 Análise das conclusões 208
6 JOGOS ELETRÔNICOS EDUCATIVOS: INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO FOCADO NO PLANEJAMENTO **210**
6.1 Identificação e verificação de diretrizes **210**

6.1.1 Referencial teórico: identificação de diretrizes para a construção do instrumento de avaliação 210
6.1.2 Pesquisa de campo: confirmação das diretrizes identificadas e viabilização da proposta para o instrumento de avaliação 215
6.1.1.1 Entrevista com alunos: descrição, procedimentos e verificação de dados 216
6.1.1.2 Entrevista com professores: descrição, procedimentos e verificação de dados 225
6.1.1.3 Focus group com especialistas: descrição, procedimento e viabilização da proposta 235
6.2 Instrumento de Avaliação 239
6.2.1 Construção do Instrumento 239
6.2.2 Seleção dos objetos de análise 249
6.2.3 Teste piloto do Instrumento 253
6.2.4 Validação externa do Instrumento 254
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 268
7.1 Conclusão geral sobre o problema, objetivo e hipótese 268
7.2 Considerações sobre o método de pesquisa 271
7.3 Considerações adicionais 272
7.3.1 Aparatos e materiais 272
7.3.2 Cronograma 273
7.3.4 Orçamento 277
7.4 Resultados esperados, parcerias e trabalhos futuros 278
REFERÊNCIAS 280
APÊNDICES 290

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

Nos últimos anos, o processo de ensino e aprendizagem tem se apropriado dos recursos oferecidos por tecnologias educacionais, dentre as quais se podem incluir os jogos eletrônicos (FILATRO, 2008). Tendo em vista que muitos dos alunos dispensam parte de seu tempo com esses jogos, pesquisadores como Prensky (2002) defendem que tal disposição pode ser aproveitada, também, em sala de aula. Isso se deve em razão de que, em qualquer situação de jogo, o jogador aprende sobre algum tema ou assunto, além de desenvolver habilidades para realizar as mais variadas ações.

Outra constatação importante dos estudos recentes na área de jogos refere-se ao fato de que vários jogos eletrônicos de entretenimento possuem potencial pedagógico a ser explorado (PRENSKY, 2002; QUINN, 2000), a exemplo de *Age of Empires* (Microsoft Corporation, 2007) que, além de desenvolver o pensamento estratégico do jogador, possibilita que temas relacionados às disciplinas de História e Geografia sejam trabalhados pelo professor em sala de aula.

Diante da possibilidade de aproveitar os jogos eletrônicos em contextos didáticos, surge como opção o desenvolvimento de jogos projetados com a intenção de aplicar conteúdos específicos a serem abordados didaticamente: os **jogos eletrônicos educativos**. No entanto, inúmeras adaptações do processo de design estabelecido para os produtos comerciais e de entretenimento têm sido somadas aos conteúdos pedagógicos para desenvolver esse tipo de jogo.

Na maioria dos casos, essas práticas costumam priorizar alguns aspectos em detrimento de outros, ora priorizando o divertimento, ora o conteúdo pedagógico. Observa-se que, quando o desenvolvimento prioriza o entretenimento resulta em jogos educativos com baixo aproveitamento educacional. Por outro lado, se o projeto enfatiza em maior escala os conteúdos pedagógicos, deixa de lado aspectos importantes para manter a atenção do aluno, tornando os jogos educativos pouco atrativos e desinteressantes.

Partindo dessa premissa, verifica-se a necessidade de identificar possíveis falhas no desenvolvimento e, para tanto, a presente pesquisa busca considerar o jogo eletrônico educativo enquanto produto de design. Inicialmente, apresenta-se um levantamento teórico sobre os jogos a partir de conceitos, aspectos históricos, componentes e características. Abordam-se o potencial pedagógico e as possibilidades de aprendizagem para, então, encontrar no construtivismo e na aprendizagem significativa o ponto de apoio para a motivação a partir de jogos eletrônicos.

O referencial teórico também apresenta linhas gerais que definem o processo de design adotado para suportar a construção e a aplicação do instrumento. Conceitos sobre Interação Humano-Computador (IHC) e tipos de avaliação que podem ser aplicados durante ou depois do processo de design, também são abordados. A construção do instrumento pauta-se por referências conceituais e estruturais de jogos eletrônicos, atendendo aos aspectos potenciais, específicos e restritivos da aplicação em contextos didáticos, centralizando o usuário no processo de design.

Ao considerar os jogos eletrônicos educativos como um *software*, percebe-se a presença de elementos de interface e de um sistema de hipertexto. A partir de um levantamento bibliográfico inicial sobre processos de design, o presente projeto opta por apoiar-se no modelo proposto por Garrett (2003), visto que contempla os elementos da interface e o design centrado no usuário. Importa observar que os jogos eletrônicos educativos possuem dois tipos de usuários (professor e aluno).

A escolha do modelo de Garrett se faz, também, em razão de sua estrutura pautada nos elementos da experiência do usuário, que pode ser aproveitada como suporte na construção de um instrumento de avaliação. Garrett (2003) apresenta cinco fases distintas e ordenadas em uma sequência que vai do nível mais abstrato ao mais concreto da experiência do usuário em relação a um *software* (ver capítulo 4, seção 4.2.4).

Nesse sentido, a pesquisa espera contribuir com uma proposta de adaptação do modelo Garrett para o processo de design de jogos eletrônicos educativos. A partir deste modelo, a proposta inclui a aplicação de um instrumento de avaliação na fase de planejamento, após as etapas de estratégia e escopo do produto, tendo como base de aplicação um protótipo. Assim, espera-se identificar possíveis falhas ainda durante o processo de design, a fim de evitar problemas futuros que envolvam perda de trabalho, tempo e recursos.

1.2 Problema

A partir das proposições indicadas no item 1.1, apresenta-se o problema central deste projeto de pesquisa: **como identificar falhas de planejamento durante o processo de design de jogos eletrônicos educativos?**

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Considerando as fases de planejamento (estratégia e escopo) do processo de design adaptado para jogos eletrônicos educativos, tem-se por objetivo geral a construção de um instrumento de avaliação do produto ainda em processo de design, de acordo com as seguintes especificações:

a) Objetivo do jogo (entretenimento e aprendizagem)
b) Necessidades do usuário (professor e aluno)
c) Aspectos funcionais (Interação Humano-Computador e motivação)
d) Exigências de conteúdo (restrições e direcionamentos pedagógicos)

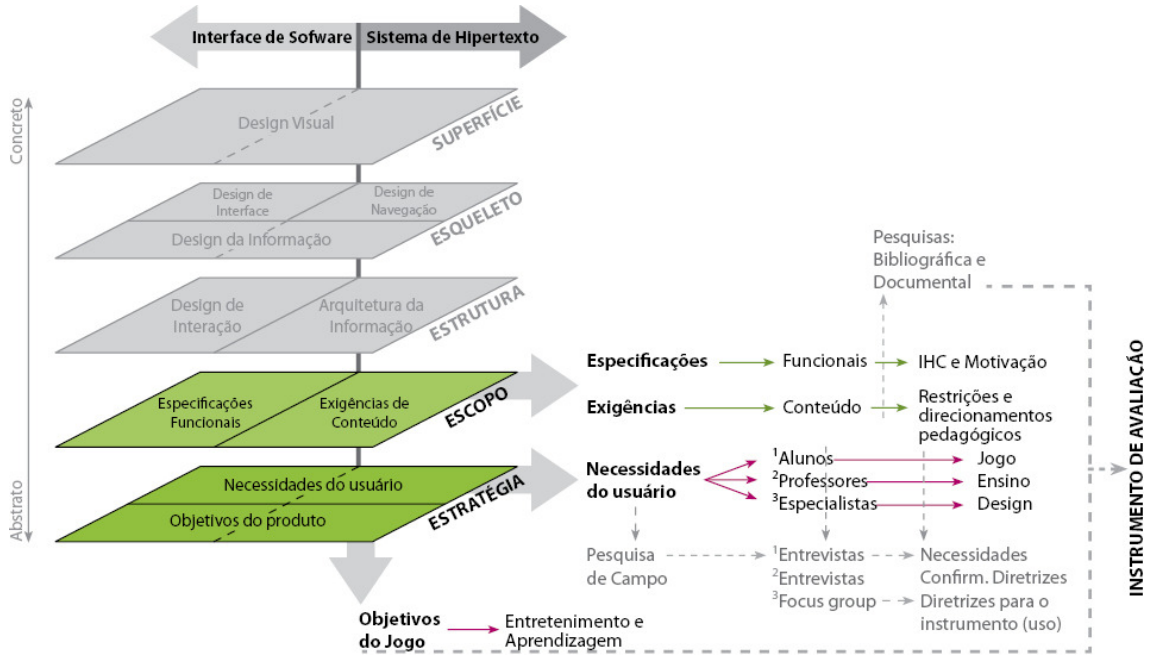

Figura 1-1 - Modelo do Processo de Design e aplicado à construção de um Instrumento para a Avaliação de Jogos eletrônicos Educativos

Fonte: adaptado de Garrett (2003)

1.3.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos buscam prover os meios capazes de fomentar o objetivo geral. Dessa maneira, foram encadeados seis objetivos específicos, por meio dos quais se pretende atingir a meta proposta pelo objetivo geral:

a) identificar subsídios que direcionem a construção do instrumento, considerando o jogo enquanto produto de design, observando conceitos, potencial pedagógico e o processo de design, por meio de um levantamento bibliográfico;
b) identificar diretrizes para a verificação de elementos relacionados ao aumento da motivação intrínseca a partir de jogos eletrônicos educativos e das exigências de conteúdo didático, por meio de um referencial teórico e documental;
c) identificar o perfil e as necessidades dos usuários de jogos eletrônicos educativos (professor e aluno), por meio da pesquisa de campo aplicada de maneira diferenciada a cada grupo;

d) identificar as expectativas do especialista em jogos eletrônicos em relação a um instrumento de avaliação do processo de design de jogos eletrônicos educativos;
e) construir um instrumento de avaliação a partir de informações, adaptações e resultados obtidos nos objetivos específicos anteriores;
f) validar o instrumento.

1.4 Hipótese

A partir da construção de um instrumento que contemple a análise e verificação de elementos correspondentes à estratégia e ao escopo do processo de design de um jogo eletrônico educativo, considera-se a possibilidade de realizar uma avaliação pertinente e que aponte possíveis falhas no processo inicial de desenvolvimento.

Acredita-se que os planos **estratégia** e **escopo**, componentes das primeiras fases do modelo de Garrett (2003), proporcionem subsídios pertinentes à construção do instrumento. Como elemento de análise para a estratégia, considera-se que as necessidades dos usuários (professor e aluno) de jogos eletrônicos educativos corresponda positivamente à pesquisa. De igual forma, os elementos considerados no escopo do processo devem contemplar especificações quanto à função e as exigências de conteúdo, bem como sua aceitação pelo professor. Os requisitos básicos de utilização, correspondente ao entretenimento e à motivação intrínseca para a aprendizagem, devem manter a atenção do aluno durante a interação com o jogo (ver figura 1-1).

1.5 Justificativa

1.5.1 Breves considerações sobre a situação do ensino médio no Brasil

O Ministério da Educação (2008a) admite que, embora a educação básica tenha alcançado avanços significativos na expansão dos diversos níveis de ensino no Brasil, a desigualdade educacional ainda encontra-se elevada, prejudicando a permanência e a aprendizagem dos estudantes. Em relação ao Ensino Médio, percebe-se uma situação mais extrema em razão de mais de 50% dos jovens entre 15 e 17 anos não se encontrarem matriculados nesta fase, bem como aos milhares de jovens e adultos que não chegaram a concluir a educação básica.

Diversas ações políticas e diretrizes vêm sendo traçadas com o objetivo de mudar este cenário, trazendo consigo novas possibilidades e uma política pública nacional mais eficiente e comprometida com as inúmeras necessidades sociais e culturais relacionadas à educação básica brasileira. Com o intuito de reduzir tamanha desigualdade educacional, citam-se como planos estratégicos do governo, ações como o Plano Nacional de Educação (Lei nº. 10.172/2001), o FUNDEB(Lei 11.494/2007) e o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2008a).

Diante do novo panorama educacional, Filatro (2007) afirma que sua emergência ocorre “em resposta às transformações econômicas, políticas e sociais decorrentes do científico e tecnológico da era da informação ou da era do conhecimento”. Assim, a autora justifica que o surgimento de modalidades não presenciais, como a educação à distância e aquelas mediadas por tecnologias educacionais, manifestam-se como forma de diminuir as diferenças sociais e de acesso ao conhecimento. Essas novas manifestações somadas ao ensino, visam integrar o indivíduo de forma individual ou social às novas necessidades do mercado de trabalho, da comunicação e da informação.

Cabe lembrar que a universalização e a melhora na qualidade do ensino podem acarretar melhores condições de vida à população como um todo. Para tanto, deve-se compreender que a adoção de variadas maneiras de se organizar a educação no Ensino Médio faz-se necessária, por meio de princípios que fundamentem e proporcionem a formação de jovens, adultos e de toda a nação brasileira (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2008a).

1.5.2 Tecnologias educacionais e jogos eletrônicos

Em razão novo contexto apresentado na seção 1.1, percebe-se que as tecnologias educacionais, além de facilitar o processo de ensino e aprendizagem, podem favorecer a motivação do aluno por meio de uma visão lúdica, atrativa e particular da aprendizagem. Como ferramenta adicional ao aprendizado, sempre considerando seu uso em contextos didáticos com orientação e discussão por parte do professor, os jogos eletrônicos vêm se destacando progressivamente, mas sua pesquisa científica ainda possui muitos caminhos a serem percorridos (GREENFIELD, 1988).

De acordo com Greenfield (1988), a televisão, os jogos eletrônicos e o computador podem proporcionar o desenvolvimento de habilidades importantes, como a percepção visual, a coordenação sensório-motora e o processamento cognitivo do indivíduo, que possibilita a assimilação e relação de múltiplas informações simultaneamente. Sobre os jogos eletrônicos, outro ponto destacado pela autora trata da repetição de conteúdo realizada de diversas maneiras, contemplando a memorização como elemento adicional ao aprendizado. Contudo, constata-se a necessidade do indivíduo adquirir conhecimento, construindo seu repertório cultural para ser capaz de interpretar informações em diferentes contextos. Assim, muitas são as possibilidades que essas novas tecnologias podem oferecer enquanto ferramenta adicional ao processo de ensino-aprendizagem. Cabe ao professor aplicar esse recurso de maneira coerente e efetiva.

O computador, a partir da década de 1980, tornou-se o foco do ensino por meio de tecnologias relacionadas à aprendizagem. Porém, apenas pelo uso dessas tecnologias não existem garantias de um processo educativo eficiente, como aponta Heinich e outros autores (1999). Os autores também consideram que toda a atividade ou tecnologia educativa precisa ser planejada de acordo com um projeto pedagógico estruturado, para que os objetivos propostos sejam alcançados.

Acreditando que os meios digitais sejam pontos chave para a melhoria da educação, Tapscott (1999) afirma que o uso do computador e todas as ferramentas adicionais disponíveis nesse meio, tais como *software* e jogos educativos, podem permitir a ampliação da autonomia do aluno, além de oferecer diversas possibilidades de interação e combinações virtuais.

Dentre os esforços realizados pelo governo brasileiro no intuito de melhorar a qualidade da educação, encontra-se o Guia de Tecnologias Educacionais (Ministério da Educação, 2008b), organizado pelo Ministério da Educação (MEC) e pela Secretaria de Educação Básica. Este guia corresponde a uma iniciativa em oferecer aos sistemas de ensino “uma ferramenta a mais na tomada de decisão quanto à aquisição e utilização de materiais e tecnologias na educação básica”. Além dos parâmetros indicativos de qualidade, este documento apresenta a indicação de portais educacionais, programas para a capacitação de professores, educação inclusiva e algumas tecnologias e iniciativas educacionais bem-sucedidas. Entre tantas indicações presentes neste guia, encontram-se vários jogos educativos para computador, voltados principalmente à aprendizagem no ensino médio.

Para incentivar o desenvolvimento de tecnologias educacionais, o Ministério da Educação abre anualmente, desde 2007, um edital para submissão de projetos voltados ao uso de tecnologias educacionais inovadoras. No intuito de que os projetos submetidos promovam a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades do ensino, o MEC disponibiliza nesse mesmo edital, subsídios de pré-qualificação (ver capítulo 4, seção 4.3.1.1). Assim, depois de submetida, a tecnologia educacional deve apresentar suficiência de requisitos de qualidade propostos pela pré-qualificação para, então, ser inserida no Guia de Tecnologias Educacionais do Ministério da Educação (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2007).

Ao considerar os jogos eletrônicos educativos como tecnologias educacionais, observa-se a necessidade de se prover meios que identifiquem a suficiência exigida pelo MEC em relação aos requisitos de qualidade propostos no edital de pré-qualificação. Nesse sentido, justifica-se o objetivo do presente trabalho, uma vez que pretende construir um instrumento de avaliação para encontrar falhas de planejamento endereçadas à associação entre conteúdo e aspectos funcionais, requisitos cobrados pelo MEC para qualificação de tecnologias educacionais.

1.5.3 O desenvolvimento de jogos eletrônicos no Brasil

A indústria brasileira de jogos eletrônicos e a produção de jogos eletrônicos no país, de acordo a pesquisa realizada em julho de 2008 pela Associação Brasileira das Desenvolvedoras de Jogos Eletrônicos (ABRAGAMES), apresenta um crescimento significativo nos últimos anos, principalmente em razão da presença de estúdios internacionais de animação e de desenvolvimento de jogos no Brasil.

Entre os dados publicados na recente pesquisa, destaca-se a indústria brasileira como responsável por um percentual de 0,16% do faturamento mundial com jogos eletrônicos. Embora represente uma participação pouco expressiva, há que se notar o potencial dessa indústria em razão de seu fortalecimento em tão pouco tempo, como mostra o quadro 1:2, a respeito da taxa de crescimento da indústria de jogos no Brasil.

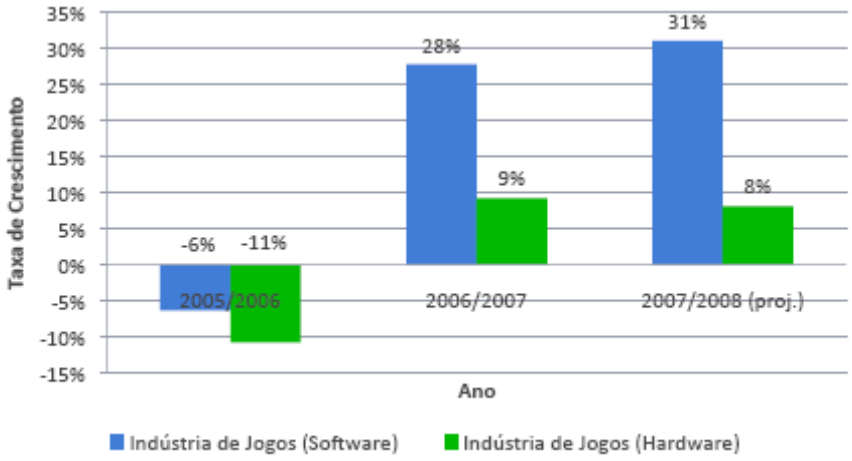

Figura 1-2 - Crescimento do faturamento na indústria brasileira de jogos
Fonte: (ABRAGAMES, 2008)

Na figura anterior, observa-se que a maior parte do produto exportado pelo Brasil no mercado de jogos eletrônicos corresponde aos *software*s. Dessa forma, compreende-se que este seja um nicho promissor para investimento. Por outro lado, investigar parte do desenvolvimento desses *software*s pode trazer novas e importantes informações para o mercado brasileiro e para a academia.

A mesma pesquisa ainda apresenta o crescimento da participação de produtos mais complexos enquadrados no faturamento da indústria nacional de jogos, como representado a seguir (figura 1-3).

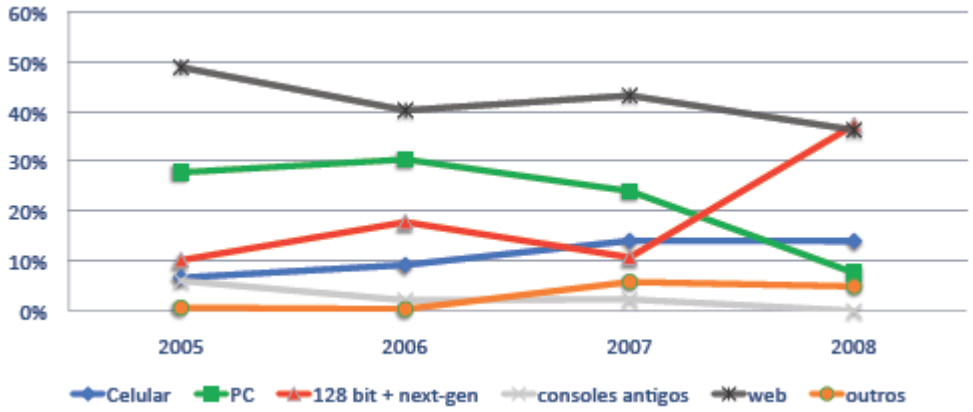

Figura 1-3 - Participação de produtos mais complexos no mercado nacional de jogos
Fonte: (ABRAGAMES, 2008)

As pesquisas da ABRAGAMES têm apresentado desde 2005 o domínio da produção de jogos desenvolvidos para o ambiente web, porém, percebe-se um significativo crescimento na produção de jogos 128 bit, ou seja, jogos para consoles de última geração, como o Nintendo Wii.

Outro dado importante refere-se ao quadro de profissionais no Brasil que, desde 2005, tem procurado se igualar aos países com mercados consolidados no desenvolvimento de jogos eletrônicos, como Estados Unidos e Inglaterra (ABRAGAMES, 2005).

Na pesquisa realizada em 2004 e publicada em 2005, a ABRAGAMES apresenta um número de programadores relativamente maior em relação aos ilustradores, modeladores 3D e *game designers*, se comparados aos países de referência, em que existem cerca de dois artistas para cada programador (ver figura 1-4).

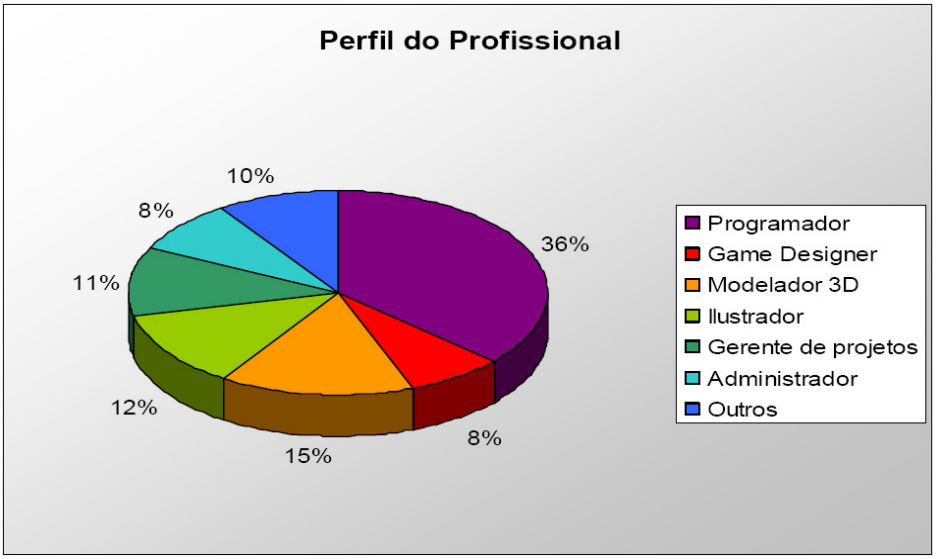

Figura 1-4 - Perfil de profissionais atuantes na área de jogos no Brasil em 2004
Fonte: (ABRAGAMES, 2005)

Sobre a diferença entre o perfil da equipe desenvolvedora de jogos no Brasil em relação a outros países, a ABRAGAMES (2005) interpreta que, até o momento daquela pesquisa, o maior incentivo à produção de jogos eletrônicos ocorre em cursos como Ciência da Computação, e constata-se pouca preocupação por parte de empresas desenvolvedoras de jogos com a parte visual e o design de projeto.

Por outro lado, a pesquisa de 2008 também aponta uma comparação entre gráficos do quadro de profissionais da indústria nacional entre os anos de 2005 a 2008, indicando uma sensível mudança. Percebe-se que o número de profissionais envolvidos com a arte gráfica dos jogos tem se igualado ao de programadores, como representa a figura 1-5.

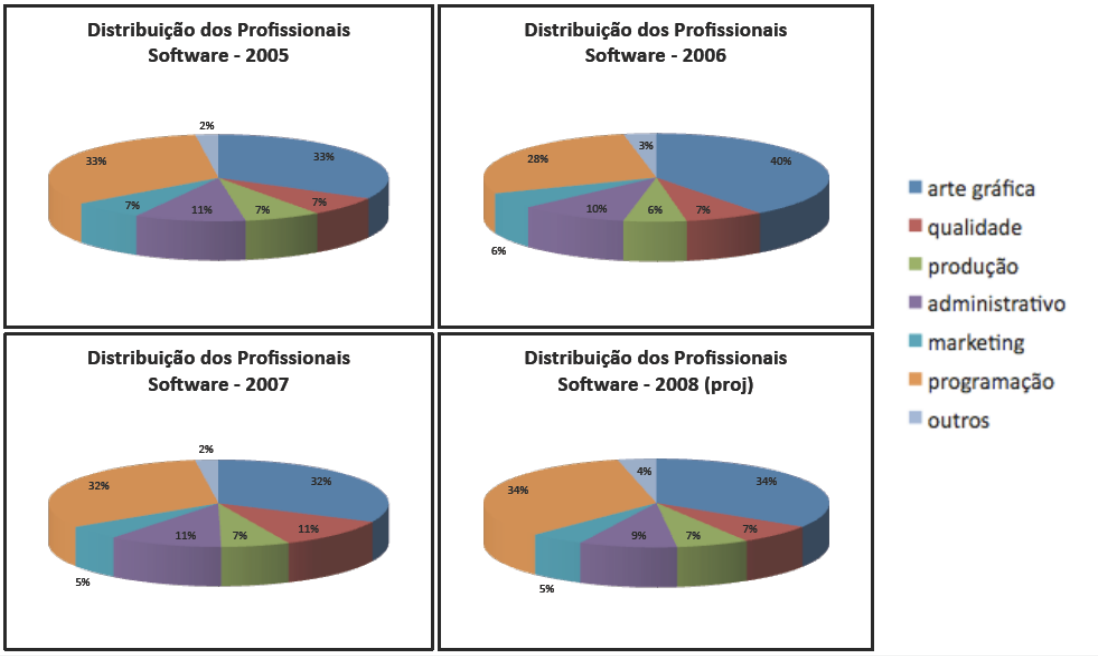

Figura 1-5 - Distribuição dos profissionais do setor de jogos na indústria brasileira entre os anos de 2005 e 2008
Fonte: (ABRA*GAME*S, 2008)

A figura 1-5 demonstra que o aumento do número de profissionais de outras áreas além da área programação, aponta para uma sensibilização por parte da indústria brasileira de jogos em relação à necessidade de gerar um produto com um visual mais elaborado e de melhor qualidade gráfica. Outra razão reside no crescimento de cursos superiores de jogos digitais, tanto na graduação como os cursos de tecnologia. No entanto, há que se observar que o número de profissionais envolvidos na produção, de *game* designers a fornecedores de conteúdo, ainda encontra-se em porcentagem pouco expressiva.

Em relação à pesquisa da ABRA*GAME*S publicada em 2005, o desenvolvimento de jogos eletrônicos de qualidade no Brasil apresenta-se mais otimista na pesquisa realizada em 2008. No entanto, importa notar que as pequenas empresas desenvolvedoras de jogos ainda apresentam sérias dificuldades para se destacar, mesmo no mercado nacional. Assim, ao considerar os jogos eletrônicos educativos, essa situação fica ainda mais preocupante.

Nesse sentido, a partir do presente projeto de pesquisa, espera-se que a interação com pesquisadores e profissionais dessa área possa auxiliar positivamente a respeito. Nota-se, também, o crescimento de cursos técnicos especializados em jogos eletrônicos para computadores e para outros dispositivos, mas há que se discutir ainda uma maior participação de outros cursos, como o Design Gráfico, por exemplo, no incentivo e direcionamento à formação de profissionais habilitados ao desenvolvimento de jogos eletrônicos.

1.6 Visão geral do método de pesquisa

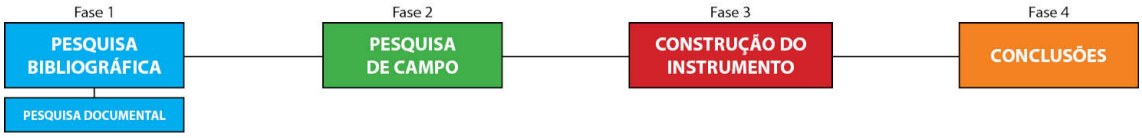

Figura 1-6 - Visão geral do método de pesquisa

Da abrangência do problema à conclusão do trabalho, adota-se uma estratégia que divide o método de pesquisa em quatro fases. Dessa forma, as **pesquisas bibliográfica e documental** correspondem à fase inicial, em que se procede ao levantamento de um referencial teórico pertinente às três grandes áreas que envolvem os jogos eletrônicos educativos, representadas na figura 1-7.

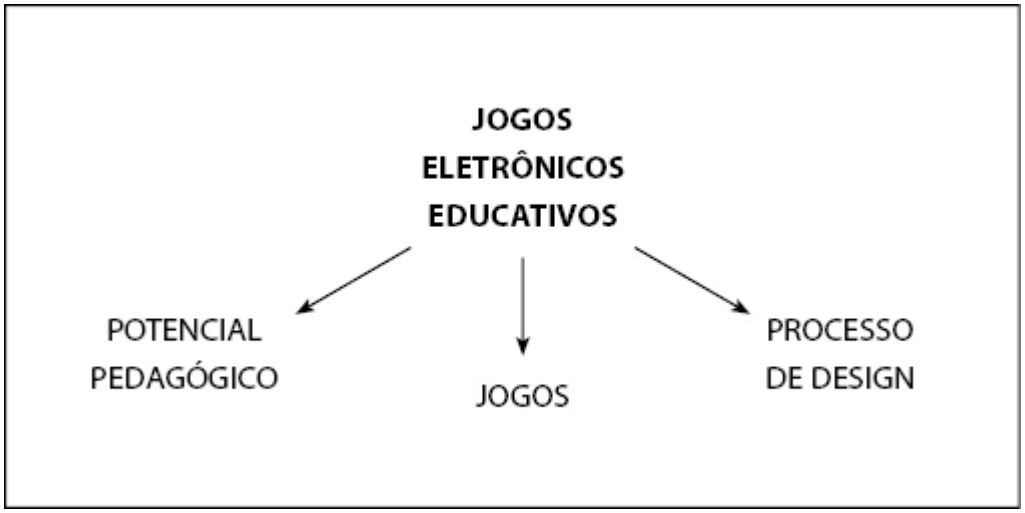

Figura 1-7 - Áreas relacionadas aos jogos eletrônicos educativos

A partir das três grandes áreas que sustentam o estudo dos jogos eletrônicos educativos, a pesquisa bibliográfica inicia-se em busca de subsídios que suportem o objetivo geral (seção 1.3) e os objetivos específicos (seção 1.3.1). Para tanto, na primeira fase pretende-se identificar diretrizes relacionadas às especificações apontadas pelo objetivo geral deste trabalho:

a) Objetivo do jogo (entretenimento e aprendizagem)

b) Necessidades do usuário (professor e aluno)

c) Aspectos funcionais (interação humano-computador e motivação)

d) Exigências de conteúdo (restrições e direcionamentos pedagógicos)

Assim, adota-se a pesquisa bibliográfica por oferecer meios de resolver o problema deste projeto e explorar o universo dos jogos eletrônicos, pois se trata de uma nova área de conhecimento em que os problemas ainda não se encontram suficientemente esclarecidos (MARCONI; LAKATOS, 2006). Ainda, considera-se a pesquisa documental que se soma à pesquisa bibliográfica, a partir da análise dos editais publicados pelo Ministério da Educação entre os anos de 2007 e 2009 (seção 4.3.1.1).

Na segunda fase, procede-se à **pesquisa de campo** que, de acordo com Marconi e Lakatos (2006) “consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para analisá-los”. Assim, realiza-se a pesquisa de campo por meio da aplicação de duas técnicas para a coleta de dados e aplicadas em três etapas a diferentes grupos de participantes:

(1) **Entrevistas semi-estruturadas com alunos:** para obter informações subjetivas sobre as expectativas dos alunos em relação ao uso de jogos eletrônicos educativos, enquanto usuários diretos (GODOI; PADOVANI, 2009), bem como a confirmação de parte das diretrizes identificadas na primeira fase da pesquisa.

(2) **Entrevistas semi-estruturadas com alunos:** para obter informações subjetivas sobre as expectativas dos professores em relação ao uso de jogos eletrônicos educativos, enquanto usuários diretos e indiretos (GODOI; PADOVANI, 2009), bem como a confirmação de parte das diretrizes identificadas na primeira fase da pesquisa.

(3) ***Focus group:*** para obter informações subjetivas sobre especialistas no desenvolvimento de jogos eletrônicos, visando ter ciência de suas expectativas quanto ao instrumento de avaliação.

Após a aplicação destas três técnicas, procede-se à análise dos dados coletados para auxiliar na construção do instrumento, juntamente com outros dados igualmente importantes e obtidos por meio da primeira fase da pesquisa.

A terceira fase da pesquisa corresponde à **construção do instrumento**, cujas informações coletadas na pesquisa de campo são comparadas às diretrizes compatibilizadas na primeira fase, por meio das pesquisas bibliográfica e documental. Após o cruzamento de informações, procede-se ao teste-piloto do instrumento, aplicado pela pesquisadora a partir da seleção dos objetos de análise (jogos eletrônicos educativos).

A partir do teste-piloto, ajustes e correções devem ser realizados no instrumento para, então, encaminhá-lo à validação externa, realizada por três dos especialistas em jogos eletrônicos consultados durante a segunda fase da pesquisa (*focus group*). Juntamente com o instrumento, campos de análise são disponibilizados entre os participantes para que contribuam com possíveis sugestões e ajustes do instrumento.

Após a validação do instrumento pelos participantes, os resultados coletados são analisados e interpretados pela pesquisadora, caracterizando a fase 4 da pesquisa.

As informações pertinentes e **conclusões** obtidas são redigidas, apresentando indicações e sugestões para trabalhos futuros que envolvam a presente pesquisa.

1.7 Limitação

O escopo desta pesquisa possui seus limites de acordo com cada etapa de trabalho. Para as pesquisas bibliográfica e documental, as diretrizes de avaliação são selecionadas a partir de fontes de referência acadêmica e que contemplam, principalmente, os seguintes aspectos:

a) **construtivistas** (PIAGET, 1975; PAPERT, 1986, 1994);
b) **aprendizagem significativa** (ALLEGRO, 2008; MOREIRA, 2006);
c) **motivação intrínseca** (MALONE e LEPPER, 1986);
d) **interação humano-computador** (CYBIS, 2003; ROYO, 2008);
e) **processo de design centrado no usuário** (GARRETT, 2003);
f) **design de jogos eletrônicos** (MEIGS, 2003; ROLLINGS; ADAMS, 2006);
g) **design de jogos eletrônicos educativos** (MITCHELL; SAVIL-SMITH, 2004; PRENSKY, 2002);
h) **técnicas de avaliação do processo de design** (PRATES; BARBOSA, 2003; CYBIS, 2003; GURGEL, 2006);
i) **avaliação de tecnologias educacionais** (REEVES; HARMON, 1994; MEC, 2007; 2008; 2009).

Para a realização das técnicas voltadas à pesquisa de campo, durante a segunda fase da pesquisa, são considerados os três grupos de participantes:

(a) **14 alunos** entre 12 e 18 anos, integrantes do ensino fundamental ou médio.

(b) **44 professores** do ensino fundamental ou médio, integrantes da rede pública de ensino no município de Curitiba-PR.

(c) **6 especialistas** da área de jogos eletrônicos, entre designers, programadores ou responsáveis pelo conteúdo, com atuação profissional na cidade de Curitiba-PR e com experiência de 3 a 8 anos no desenvolvimento de jogos eletrônicos comerciais, educativos ou de entretenimento.

Na terceira fase, correspondente à aplicação do instrumento, o objeto de avaliação limita-se à análise de **quatro jogos eletrônicos educativos**, sendo um protótipo e três jogos finalizados, os quais devem ser direcionados ao ensino médio, sob a temática da sustentabilidade disponíveis na Internet e produzidos no Brasil (ver Capítulo 5, sobre as características da amostra).

1.8 Estrutura básica da dissertação

De acordo com as considerações apontadas nas sessões anteriores, uma projeção quanto à condução da dissertação corresponde à seguinte estrutura, a partir do **Capítulo 1**, em que o problema e direcionamentos da pesquisa devem ser apresentados por meio de uma contextualização. O **Capítulo 2** aborda a teoria sobre jogos eletrônicos, fazendo um levantamento de conceitos, aspectos históricos, principais termos, equipe e documentação para o desenvolvimento e um modelo classificatório de jogos eletrônicos.

Para o **Capítulo 3**, aborda-se sobre o potencial pedagógico e as possibilidades de aprendizagem a partir de jogos eletrônicos. Para tanto, consideram-se as potencialidades entre os jogos, novas mídias e tecnologias, além das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e as tecnologias educacionais, sob uma ótica construtivista. Apresenta-se um contexto geral sobre o pensamento pedagógico até o Construtivismo, a aprendizagem significativa e a motivação para aprender. A partir daí, contextualiza-se sobre a disposição para aprender e as ferramentas potenciais, estabelecendo um paralelo entre a motivação intrínseca e a aprendizagem por meio de jogos eletrônicos educativos.

No **Capítulo 4**, o processo de design deve fornecer algumas diretrizes de organização para o desenvolvimento inicial de jogos eletrônicos, realizando um levantamento das práticas comuns ao design de jogos eletrônicos. Considera-se a Interação Humano-Computador e os aspectos de usabilidade que norteiam o processo de design centrado no usuário e define-se modelo de Garrett (2003) para adaptação ao processo de design de jogos eletrônicos educativos. A partir dessa adaptação, foca-se na compreensão das etapas de estratégia e escopo do processo. Visando obter modelos de avaliação, parte-se ao estudo de técnicas e ferramentas de avaliação para verificação do processo de design até localizar as diretrizes de pré-qualificação de tecnologias educacionais, propostas pelo MEC (2007, 2008, 2009).

O **Capítulo 5** descreve o método de pesquisa, apontando as quatro fases planejadas para a realização da pesquisa, bem como a eleição dos métodos e técnicas escolhidos para as duas primeiras fases e a indicação dos procedimentos para construção, aplicação e validação do instrumento de avaliação.

O **Capítulo 6** apresenta o detalhamento da construção do instrumento de avaliação de jogos eletrônicos educativos, desde a identificação de diretrizes no referencial teórico, passando pela análise da pesquisa de campo até a construção do instrumento. Segue-se com a seleção do grupo de amostras, as impressões sobre o teste-piloto, o relatório e a análise dos resultados obtidos pela validação do instrumento junto aos especialistas.

Para o **Capítulo 7**, com base nas diretrizes identificadas, procedem-se às conclusões sobre o instrumento e sobre a pesquisa. Apresentam-se considerações sobre o método de pesquisa, considerações adicionais sobre o projeto, os resultados esperados, parcerias e a sugestão de trabalhos futuros.

2 JOGOS ELETRÔNICOS: CONCEITOS, HISTÓRIA E CLASSIFICAÇÕES

2.1 Jogos: conceituação

Os jogos eletrônicos, de maneira geral, correspondem a um fenômeno contemporâneo que necessita ser estudado e compreendido, em especial, pelos impactos positivos que apresentam. Embora, no senso comum, vigore a crença de que esses jogos configurem um tipo de entretenimento banal e ajudem a disseminar a violência, parte de sua dimensão cultural abrange não apenas um potencial expressivo como, também, educacional (GALLO, 2007).

Antes de conhecer os valores e a dimensão dos jogos eletrônicos na cultura, percebe-se a necessidade de compreendê-los enquanto uma variação de jogos. Mas o que de fato pode ser considerado como jogo? Como conceituar um jogo?

Impossível iniciar um estudo sobre jogos, em suas mais diversas formas de apresentação, sem mencionar o trabalho de Johan Huizinga (1872-1945). Desde o início do século passado, o consagrado pesquisador holandês e ilustre Reitor da Universidade de Leyden já apresentava suas convicções sobre jogos, principalmente enquanto elemento da cultura. De acordo com uma de suas citações, “é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve” (HUIZINGA, 2007).

O jogo corresponde a uma categoria primária da vida que se encontra presente na base do surgimento e do desenvolvimento da civilização, caracterizando-se como uma atividade cultural com função social. De acordo com Huizinga (2007), o jogo apresenta cinco características formais:

a) **liberdade:** a vontade de jogar surge a partir do jogador e não por imposição externa;
b) **evasão da vida real:** na medida em que o jogador “transporta-se” de uma realidade a outra por meio de uma esfera temporária, acaba por envolver-se em uma atividade séria, que o absorve inteiramente por um determinado período;

c) **espaço e tempo de duração limitados:** o jogo acontece em espaços e intervalos de tempo determinados, admitindo repetição ou alternação de etapas sempre que possível e em concordância com os jogadores envolvidos;

d) **ordem:** o jogo cria e torna-se ordem, por meio de regras a serem respeitadas, possibilitando que seu fluxo não seja interrompido sem um propósito; e

e) **grupos sociais:** ao reunir jogadores para as partidas, o jogo favorece a formação de grupos sociais ("sociedades lúdicas").

De acordo com Gallo (2007), o jogo se estabelece além do domínio moral, não definindo o rótulo de mau ou bom em si mesmo. Corresponde a uma atividade que acontece de forma livre para obter diversão e entretenimento, portanto, corresponde a uma atividade voluntária (HUIZINGA, 2007; GALLO, 2007).

Muito embora regra e liberdade possuam sentidos distintos, em uma partida passam a coexistir harmonicamente a fim de fornecer as condições ideais ao jogo. Apesar das regras, a liberdade encontra-se inserida na capacidade e no instinto do jogador para manifestar-se espontaneamente ao longo do jogo, configurando um prazer desinteressado. De igual forma, o instinto do jogador também reside no prazer do desafio e no ato de superá-lo (CAILLOIS, 1986).

A diversão, que muitas vezes aparece associada a fator lúdico (*ludus*[1]) proporcionado pelo jogo, corresponde à necessidade de agregar novos valores de um estado a outro, em uma nova realidade. Apesar de sua função relacionar-se diretamente à atividade lúdica e ao entretenimento, por vezes, observamos o uso de jogos em outros contextos como: **exercício** (promovendo atividades educativas, instrutivas ou psicológicas), **social** (permitindo sua aplicação em reuniões, festas e encontros sociais), como opção **dinâmica** a situações monótonas ou ainda para chamar a **atenção** de um indivíduo ou grupo (XAVIER, 2007).

---

[1] *Ludus:* palavra de origem latina, derivada de *ludere,* que remete à não-seriedade, "ilusão", "simulação". Nesse sentido, de acordo com Huizinga (2007), *ludus* abrange jogos infantis, recreação, competições, representações litúrgicas e teatrais, e jogos de azar.

Para Marx (2007) o jogo corresponde a uma “atividade única de comprometimento, de um ou vários jogadores, composta por uma série de regras e por um ou mais objetivos a serem alcançados”. Assim, a vontade de jogar, que parte intrinsecamente do jogador para o jogo (ação voluntária), corresponde ao fator que dita as regras, partindo de um equilíbrio entre permissão e proibição. Trata-se, portanto, de uma atividade gratuita sem um propósito específico, mas com um fim em si mesma (GALLO, 2007).

Apesar dos aspectos lúdicos e do entretenimento, percebe-se que o jogo se torna uma atividade mais séria no momento em que “cria ordem e é ordem” (HUIZINGA, 2007), considerando que as regras passam a funcionar a partir de um consenso entre os jogadores. Porém, cabe lembrar que esse consenso cria uma diversificação em relação ao esporte, em que as regras são universais e o jogo apresenta-se focado na competição e na vitória recompensada (MARCELO; PESCUITE, 2009). Por este motivo, os esportes reais não configuram objeto de estudo da presente pesquisa.

A partir dos conceitos sobre jogos apontados nesta seção, optou-se por seguir uma classificação que contemple aqueles em que os jogadores possam disputar ou jogar cooperativamente como forma de lazer. De acordo com os autores Marcelo e Pescuite (2009) os jogos podem ser divididos em:

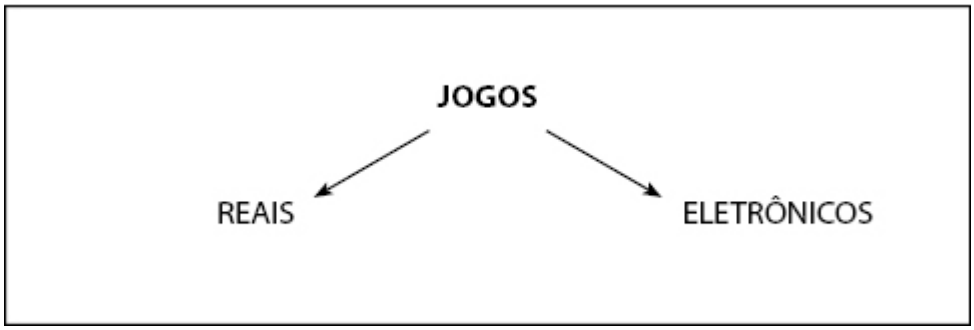

Figura 2-1 - Tipos de jogos

a) **reais**: correspondentes àqueles que podem ser jogados por duas ou mais pessoas e cuja atividade de jogo ocorre a partir de elementos (peças, cartas) sobre uma mesa ou a partir de um tabuleiro. Os jogos de mesa costumam ser regidos por regras simples e podem ser representados por cartas ou outros elementos que devem ser administrados pelos jogadores. Outra variação de jogos reais corresponde aos jogos de tabuleiro, que se caracterizam por uma plataforma sobre a qual a ação do jogo se desenvolve (Ex.: damas, xadrez, RPG etc.).

b) **eletrônicos**: caracterizam-se como os jogos cuja interação ocorre a partir do envio de imagens ao jogador por meio de um dispositivo de exibição (televisão ou monitor) e manipulação (teclados ou controles). Esses jogos admitem variações como videogames, jogos de computador, em rede e para dispositivos móveis.

Os jogos de tabuleiro fazem parte da cultura desde as primeiras civilizações. Porém, ao longo do século XX, principalmente a partir da década de 1990, percebe-se a abertura dos jogos de tabuleiro aos jogos eletrônicos (MARCELO; PESCUITE, 2009). Assim, a próxima seção apresenta um breve histórico para melhor compreender este contexto.

2.2 Dos tabuleiros aos jogos eletrônicos: um breve histórico

Muito do que se conhece atualmente sobre a história dos jogos de tabuleiro se deve a Alfonso X, o Sábio (1221-1284), Rei de Castela e Leon, região histórica da Espanha. Durante o seu reinado, foram produzidas inúmeras traduções de obras importantes como a Bíblia e o Alcorão para o castelhano e grandes obras foram escritas, como as *Tablas astronômicas alfonsíes* (sobre astronomia) e o *Libro de axedrez, dados e tablas* (sobre jogos). O monarca teve a sensibilidade de perceber a importante manifestação cultural dos jogos, percepção essa registrada no livro que apresentava a descrição dos jogos da cultura hispânica, árabe e de grande parte do mundo conhecido naquela época. Tratava-se, portanto, da primeira obra a apresentar as regras, os problemas e a forma como as peças podiam ser movimentadas em jogo. Além do xadrez, cuja origem se deu na Índia, o livro apresentava a descrição de jogos como trilha (de origem egípcia), tabula (muito jogada pelos romanos e que deu origem ao gamão), alquerque árabe (versão de xadrez para quatro jogadores) e o *Los Escaques*, (tipo de jogo com tabuleiro circular) (ALVARENGA, 2006).

Com o passar dos tempos, os jogos de tabuleiro foram adquirindo propostas diversificadas e novas formas de apresentação e interação. Os tradicionais jogos de dama, ludo e xadrez ganharam novos e variados formatos para seus tabuleiros e peças. De acordo com Marcelo e Pescuite (2009), os jogos de tabuleiro modernos, como *Monopoly*[2] (Hasbro, 2008), *Puerto Rico*[3] (Alea, 2002), *Hannibal*[4] (Avalon Hill, 1996) etc., possibilitaram novas situações de jogo a partir dos tabuleiros.

---

[2] Monopoly (conhecido no Brasil como Banco Imobiliário), simula uma situação que envolve economia e finanças, por meio da compra e venda de imóveis e companhias. Sua primeira versão foi lançada em 1935.

[3] Puerto Rico é um jogo cuja história se passa na ilha de Porto Rico durante o período colonial do Caribe. O jogador assume diversos papéis durante as partidas com o objetivo de enviar mercadorias à metrópole.

[4] A história de Hannibal apresenta a batalha entre Cartago e Roma (200 a.C.). Com o sorteio de cartas, os jogadores podem mover elementos pelo tabuleiro para atingir os objetivos propostos.

Os jogos de tabuleiro mais recentes passaram a apresentar um alto grau de abstração, simulação de situações, gerenciamento de recursos, poucas regras, opção para até seis jogadores e partidas com duração média de sessenta minutos por meio de propostas de jogo mais simples, porém, com demanda de uma boa estratégia por parte do jogador (MARCELO; PESCUITE, 2009). No entanto, outros tipos de jogos começaram a se destacar a partir do final da década de 1970, como o RPG e os videogames.

Historicamente, o RPG (*roleplaying game*[5]) surgiu nos Estados Unidos na década de 1970. Tratava-se de uma combinação entre jogos de tabuleiro e a narrativa de fantasia, inicialmente inspirada na fantasia medieval da obra de Tolkien[6]. *Dungeons & Dragons*, criado por *Gary Gygax* e *Dave Arneson*, foi um dos primeiros jogos de RPG a serem mundialmente difundidos (RODRIGUES, 2004). O RPG de mesa passou a corresponder à interpretação de papéis em situações de jogo, tendo como suporte um tabuleiro e cujas ações dos jogadores eram manipuladas por meio de cartas, livros e dados. Toda a narrativa, história e regras eram controladas por outro participante, o mestre do jogo.

Em 1989, uma nova versão foi apresentada, *Advanced Dangeons & Dragons*, tendo como principal autor Davi “Zeb” *Cook* e vários co-autores. Nessa versão, os autores tiveram uma preocupação didática e informativa para ensinar os jogadores a jogar.

De acordo com Rodrigues (2004), todos os participantes (incluindo o mestre do jogo) deveriam ter o “Livro do Jogador”. O mestre também deveria ter em mãos e conhecer muito bem o “Livro do Mestre” e o “Livro dos Monstros”, para melhor gerenciar as partidas. As partidas eram também chamadas de campanhas e tinham tempo de duração indeterminado, podendo durar horas, dias e até meses.

---

[5] Ver significado na seção 2.3.

[6] John Ronald Reuel Tolkien (1892-1973) viveu na Inglaterra e foi professor universitário, filólogo e escritor. Suas obras literárias incluem “O Hobbit”, “O Senhor dos Anéis” e “O Silmarillion”, que inspiraram a criação dos *Roleplaying Games.*

Os RPGs submetiam um grupo de jogadores a várias tarefas para concluir cada campanha iniciada, configurando uma situação bastante cooperativa. Partindo dessa premissa, o RPG passou a corresponder a uma forma específica de atividade, admitindo sentido e função social cada vez mais evidentes (RODRIGUES, 2004). Mais tarde, os jogadores de RPG passaram se reunir em eventos nacionais, caracterizando com seus personagens de campanha[7]. O formato desses jogos somado à riqueza de detalhes de sua narrativa inspirou inúmeras adaptações e versões para jogos eletrônicos.

A história dos video*game*s teria suas raízes a partir da Revolução Industrial, que trouxe consigo a evolução tecnológica que abriu espaço para a relação homem-máquina. De acordo com Royo (2008), no século XIX, uma série de engenhos automatizados compostos por dispositivos de input (entrada) e *output* (saída) de informações (dados), passou a caracterizar os "pré-computadores".

Em 1835, uma máquina analítica inventada por Charles Babbage (1791-1871) já apresentava de forma rudimentar cinco conceitos importantes aos computadores modernos: dispositivo de entrada de dados, dispositivo de armazenamento, processador ou calculadora, unidade de controle para orientar o processamento de dados e dispositivo de saída (ROYO, 2008).

No século XX, partindo desses conceitos, um dos primeiros computadores modernos, o ENIAC (*Electronic Numerial Integrator and Calculator*), foi apresentado ao público no ano de 1945, pesando aproximadamente 30 toneladas e com baixa capacidade de armazenamento de dados. Com o desenvolvimento tecnológico, em especial dos circuitos integrados, a tendência para o final do século passado foi a construção de computadores cada vez menores, com memórias internas e capacidade de cálculo em patamares capazes de suportar e representar gráficos cada vez mais complexos (ROYO, 2008).

---

[7] Ver significado na seção 2.3.

Embora se tivesse a impressão de que pouco avanço teria ocorrido na década de 1950, como qualquer processo tecnológico emergente, houve a necessidade de se avaliar as possíveis aplicações dos computadores frente às incertezas de seu uso. Para Barbosa Júnior (2002), a integração tecnológica dos computadores corresponderia à “abertura de um novo horizonte intelectual”. Com o desenvolvimento de novos procedimentos para processar a informação no computador, foi possível formalizar seu potencial de simulação entre as mídias mais variadas (ver seção 3.1).

Em 1958, William A. Higinbotham, do *Brookhaven National Laboratory* (centro de pesquisa nuclear de Nova Iorque), apresentou o primeiro video*game* conhecido: o tênis para dois (*Tennis for two*). Esse jogo possuía uma tela feita por um osciloscópio, em que era possível manipular um ponto de luz de um lado para o outro na tela (ROYO, 2008). Anos mais tarde, esse jogo passou a ser comercializado com o nome *Pong* (Atari, 1972), apresentando uma interface diferenciada e mais atrativa em relação ao jogo original (BARBOSA JÚNIOR, 2002).

A informática gráfica teve sua primeira aplicação efetiva no ano de 1962, quando Ivan Sutherland, cientista do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachussets), desenvolveu o *Sketchpad*. Esse sistema permitia não apenas desenhar linhas diretamente na tela da televisão, mas mudá-las, repeti-las ou armazená-las, como em um bloco de desenho. De acordo com Royo (2008), o trabalho de Sutherland contribuiu imensamente para a compreensão e a manipulação da realidade virtual, servindo, também, de base para o design de interface de muitos video*game*s desenvolvidos posteriormente a essa novidade.

Para Marx (2007), muitas formas de entretenimento foram criadas a partir e para computadores desde o seu aparecimento. Das máquinas de fliperama aos consoles adaptados à TV e os computadores pessoais, os jogos eletrônicos permitiam partidas individuais, em dupla, em pequenos grupos ou com milhares de pessoas na Internet.

A produção de jogos eletrônicos teve maior impulso a partir da década de 1970. Nessa época, atender às necessidades de projeto relacionadas às possibilidades e aos avanços tecnológicos era mais importante do que valorizar aspectos estéticos. No entanto, observou-se que, enquanto esses avanços eram empregados na solução de problemas mais prementes, aos poucos a qualidade dos aspectos visuais e os enredos mais elaborados foram ganhando maior atenção no projeto de jogos. Um exemplo disso foi a criação do videogame *Space Invaders* (Taito, Atari Corporation, 1978) que, mesmo com sua primeira versão em preto e branco, apresentava formas e movimentos mais elaborados em relação aos jogos lançados anteriormente. Pela simplicidade de seu design, ainda faltava muito para alcançar um desenvolvimento compatível com a produção recente de jogos eletrônicos, porém, o nível tecnológico da época limitava a incorporação de novos recursos (BARBOSA JÚNIOR, 2002).

Na década de 1980, os jogos de computador baseavam-se na história apresentada por meio de textos que contavam mais com a imaginação e interpretação do jogador para vivenciar as ações em jogo. Um único vídeo era apresentado antes do jogo e depois interpretado por meio de várias palavras na tela. Parte da narrativa era apresentada para que o jogador escolhesse entre duas ou mais alternativas e determinasse o que deveria ocorrer na sequência. Depois dessa escolha, o sistema lhe fornecia mais um texto em tela com outra parte da narrativa e um novo campo de escolhas, com base no resultado anterior (MARX, 2007).

Os antigos controladores de texto no jogo (um tipo de *software* para análise e processamento de texto) podiam decodificar apenas sentenças de texto muito simples, basicamente compostas pela combinação entre um verbo e um nome ou uma simples palavra. Mais tarde, estes programas se tornaram mais complexos, sendo capazes de analisar e compreender gramaticalmente a combinação verbo-nome em sentenças compostas (MARX, 2007).

Um passo significativo na evolução histórica dos jogos eletrônicos foi a introdução dos efeitos gráficos viabilizados pelos avanços tecnológicos na década de 1980, sendo que o primeiro jogo a apresentar tal novidade, de acordo com Marx (2007), foi *Mystery House* (Apple II, 1980). Embora não houvesse som ou cores, esse jogo apresentava uma forma rudimentar de animação, suportada apenas por um texto que permitia ao jogador interagir com o ambiente a partir da interpretação das imagens e das palavras na tela.

As mais antigas animações para jogos de aventura eram, também, baseadas na interpretação dos textos que apareciam na tela. O jogador podia mover-se pela tela usando o cursor no teclado, mas era preciso determinar os comandos em ordem para sua personagem falar, olhar, pegar objetos e desempenhar outras ações. Nos jogos baseados em texto, o projeto do jogo deveria prever e antecipar sequências para tudo o que o jogador quisesse e pudesse fazer para, então, criar respostas a essas ações. As sequências antecipadas, frequentemente, incluíam o planejamento de respostas para as situações mais estranhas que as pessoas pudessem realizar durante as partidas, considerando ações com a intenção de testar o jogo e ver o que poderia acontecer – por exemplo, mover o cursor aleatoriamente, digitar coisas sem sentido algum ou pular de propósito em um penhasco com sua personagem. Com a implementação de códigos de programação mais complexos, mais opções de escolha passaram a ser oferecidas ao jogador, fazendo com que os roteiros se tornassem cada vez mais extensos (MARX, 2007).

No final da década de 1980, *SimCity* (EA *Game*s, Maxis, 1989) destacou-se como um dos primeiros jogos de simulação a fazer sucesso. Porém, não possuía história nem objetivos preordenados como a maioria dos jogos anteriormente produzidos. Tal novidade abriu um novo e vasto campo de entretenimento em que o jogador tornava-se apto a construir uma cidade qualquer e da maneira como desejasse, gerenciando recursos, determinando divisões territoriais, impostos etc. *SimCity* simulava os resultados dessas manipulações e as reações dos habitantes virtuais. Esses jogos eram também chamados de “jogos de deus” (*god games*), porque o jogador se portava como o Criador diante de seus sujeitos virtuais (MARX, 2007).

Outro lançamento de destaque foi o jogo *Doom* (id *Software*, 1993) que consagrou a popular forma dos jogos de ação com visão em primeira pessoa (FPS – *first-person shooter*[8]). Nos FPS, a visão apresentada ao jogador dava-lhe a sensação de estar dentro do ambiente do jogo, como se pudesse ver através dos olhos de sua personagem (avatar[9]). De acordo com Marx (2007), nesse tipo de jogo não havia uma trama elaborada para a história ou introdução à narrativa do jogo, os objetivos eram os mais básicos, como atirar em objetos e pessoas para sobreviver.

Doom também se destacava por apresentar gráficos em 3D que criavam uma terceira dimensão do mundo virtual em que a personagem podia se mover. Com essa inovação, o jogador passou a sentir-se mais imerso no ambiente virtual do jogo, tornando-se apto para se mover livremente neste espaço. O aumento da percepção da realidade, combinado aos melhores efeitos sonoros e a uma trilha sonora de qualidade, impactaram os jogadores na época. Sob a perspectiva da escrita do jogo, os FPS tinham pouco a oferecer, pois havia apenas uma simples justificativa para a história e nenhum elemento representativo de um roteiro mais elaborado, tampouco o desenvolvimento da história das personagens (MARX, 2007).

Em outro jogo de simulação, *The Sims* (Maxis, 2000), o jogador podia ser o criador de um elenco de NPCs (*non-player characters*), controlar suas vidas, determinar como e onde essas personagens poderiam viver, quando comeriam, como ocorreria a interação com outros NPCs etc. Neste contexto, a simulação das reações das personagens respondia às escolhas do jogador continuamente, com base nos movimentos, objetivos e desejos das personagens. As consequências dessas manipulações, além do *game* design, também dependiam da trama escrita, da programação e da inteligência artificial programada para os NPCs. Os jogos de simulação eram fascinantes por apresentarem uma nova forma de interação enquanto entretenimento, permitindo ao jogador total liberdade para conduzir o rumo da história do jogo (MARX, 2007).

---

[8] Ver definição na seção 2.3.
[9] Ver definição na seção 2.3.

Para o escritor e o *game* designer, a interface do *software* desenvolvida para os jogos de console passou a corresponder à parte mais significativa da interação entre o jogador e o sistema do jogo para a realização das tarefas. Por outro lado, a interface física, representada pelo controle do console, apresentava um campo limitado de botões que restringia o *game* designer a poucas opções para o planejamento da interação entre usuário e jogo (MARX, 2007).

Entre os recursos utilizados para apresentar a história estariam situados os '*cinematics*' – cenas não interativas entre NPCs, animadas em tempo real. Essa alternativa correspondia ao '*cut-scenes*' desenvolvido para jogos de aventura para computador, em que a não-interatividade relacionava-se a sequências animadas ou a cenas de ação em tempo real. Uma das consequências desse tipo de cena foi a tendência dos jogos de console para narrativas (*storylines*) mais lineares (MARX, 2007), cujas ações se desenvolviam de maneira sequencial, sem complicações ou fatores que pudessem desviar o jogador do percurso principal programado para o jogo.

Finalmente, os jogos eletrônicos tornaram-se capazes de suportar inúmeros jogadores pela Internet de maneira simultânea a partir de MMOGs (*massively multiplayer on-line games*). Esse tipo de jogo surgiu pela associação original de jogos de aventura e *Roleplaying games* (RPGs). Uma característica dos MMOGs era a necessidade de vários escritores na equipe de desenvolvimento para criar diversos mundos, raças e, consequentemente, fornecer um perfil da história de cada personagem, raça ou ambiente, caracterização de objetos e a elaboração de infinitos textos curtos sobre buscas individuais, missões e tarefas. Todos esses elementos deveriam manter uma legião de jogadores *on-line* ocupados por semanas, meses e até anos. Em relação ao áudio (efeitos sonoros, trilhas e músicas) observou-se um avanço significativo desde os primeiros jogos de computador. De maneira similar, a progressão tecnológica viabilizou jogos para dispositivos móveis, como celulares e computadores portáteis (MARX, 2007).

Do ponto de vista visual, o jogos já tiveram duas cores, passaram para 4, depois para 12 e 256 cores, avançando para composições refinadas de gráficos e cores, como foi possível perceber em recentes lançamentos. Para Marx (2007), a tecnologia tornou-se a força motriz no desenvolvimento de jogos. Porém, estes dependiam de outros fatores igualmente importantes como um bom planejamento, uma história coerente e personagens atraentes, sempre aliados à melhor tecnologia disponível.

2.3 Do léxico aos componentes de jogos eletrônicos: um glossário geral

Um glossário tem por objetivo esclarecer o significado de uma série de palavras, termos técnicos e científicos que apresentem uma significação obscura (FERREIRA, 2009), permitindo acesso rápido ao que se pretende compreender. Enquanto fenômeno, os jogos eletrônicos possuem várias nomenclaturas e termos característicos. Esta seção tem por objetivo organizar alfabeticamente, esclarecer e situar o léxico que compõe este fenômeno, a partir dos termos mais usados neste meio e do conjunto de palavras específicas citado ao longo deste trabalho.

Alfa testing: trata-se de um procedimento aplicado ao primeiro protótipo (versão alfa) do produto. Este procedimento visa solucionar problemas relacionados à jogabilidade (FEIL; SCATTERGOOD, 2005).

Armas: correspondem aos itens ou objetos que podem ser coletados e utilizados pelo jogador, garantindo-lhe habilidades que desempenhem papel essencial em jogo (SCHUYTEMA, 2008).

Arte conceitual: (*concept art*) conjunto de esboços, testes de cor e finalizações bi ou tridimensionais das imagens que compõem o jogo (ROUSE, 2001). A arte conceitual define e cria todos os elementos visuais presentes no jogo. (SCHUYTEMA, 2008).

Atributos: referem-se às estatísticas vitais que o jogador pode controlar e melhorar em seu avatar (PC), tais como força, agilidade, rapidez, destreza etc. Esses termos costumam ser usados com mais frequência em jogos do tipo RPG (MARX, 2007).

Avatar (*player character – PC* ou personagem do jogador): entidade que corresponde à personificação do jogador, conferindo a este a manipulação direta dentro do jogo (MARX, 2007).

Beta testing: trata-se de um prodecimento aplicado a um estágio de desenvolvimento do produto quando o jogo está quase pronto para distribuição. O foco deste procedimento geralmente relaciona-se à busca de erros (*bugs*) para eventuais ajustes (FEIL; SCATTERGOOD, 2005).

Bug: corresponde ao erro no código de programação que ocasiona o funcionamento incorreto de algum componente ou parte do sistema do jogo (MARX, 2007).

Campanhas: termo mais usado em jogos do tipo RPG que corresponde a grandes estruturas que caracterizam as partidas e criam um fluxo unificado em jogo. Podem unir níveis, missões e até ambientes formando um "arco maior de toda a história que orienta o jogador" durante todo o jogo (SCHUYTEMA, 2008).

Cenários (ou ambientes): correspondem a uma parte da narrativa ficcional que suporta uma situação de interação entre usuário e sistema de jogo. O usuário pode controlar todas as entidades do jogo a partir deste ambiente virtual. Todos os elementos e entidades presentes no cenário são regidos por um sistema programado de regras, assim como o próprio cenário. Resumidamente, correspondem ao palco da ação no jogo, como sugere Leite (2006). Por outro lado, podem ser usados para discutir e retratar mundos diversos, representando ambientes característicos tanto de uma fantasia medieval como de mundos futuríscos (ERMI; MÄYRÄ, 2005).

Cinematics: configuram as cenas (animações) não-interativas que contam parte da história do jogo (*storytelling*), exibidas em tempo real pela *engine* do jogo. Trata-se de uma cena que o jogador pode apenas assistir, fornecendo informações relevantes para a sequência do jogo (MARX, 2007).

Conflitos: corresponde à situação que envolve o jogador na trama do jogo e configura-se como elemento central da narrativa de muitos jogos, visto que encontra-se intimamente relacionado ao conceito de vitória e perda. O conflito compõe-se de uma série de obstáculos e desafios que devem ser superados pelo jogador.

Os desafios relacionados ao conflito dependem de alguns fatores como a dimensão das ações das entidades no jogo, o ritmo que move as ações durante as fases e a complexidade das condições de vitória (ROLLINGS; ADAMS, 2006).

Controles de jogo: correspondem aos comandos suportados pelo código fonte da *engine* e com os quais o jogador realiza suas ações em jogo. Os controles podem variar de acordo com a plataforma do jogo, pois correspondem ao mapeamento de teclas e botões que interferem na ação do jogador (SCHUYTEMA, 2008).

Engine: corresponde ao motor do jogo, ou seja, o mecanismo que suporta sua função básica, como um núcleo ou coração do jogo. Uma *engine* corresponde ao código geral de funcionamento que pode ser desenvolvido para um jogo e ser aplicada em outros jogos diferentes, porém com o mesmo princípio, pois não corresponde aos códigos que controlam funções específicas da jogabilidade. Muitas partes importantes do jogo podem ter uma *engine* própria*,* tais como a renderização, o áudio, o comportamento do jogo etc. Cada um desses componentes pode ser considerado como peça integrante da *engine*. Alguns desenvolvedores costumam empregar esse termo para se referir à totalidade do código fonte de um jogo (ROUSE, 2001).

Enigmas: envolvem questões ou situações que exijem do jogador uma resolução por meio de suas habilidades de raciocínio e não apenas por suas habilidade de reflexo físico ou mental, de maneira a avaliar a situação e determinar uma solução potencial ao desafio proposto (SCHUYTEMA, 2008).

Entidades: correspondem aos elementos do jogo, como personagens (PCs e NPCs), recursos ou objetos que podem ser controlados pelo jogador a partir da manipulação, modificação, gerenciamento ou interação em algum nível previsto pelo sistema do jogo (ZAGAL *et al,* 2005).

Escore (ou sistema de pontuação): corresponde ao resultado das ações do jogador durante as partidas, sendo expresso em números (FERREIRA, 2009). Corresponde a um elemento essencial de *feedback* do jogo em relação ao desempenho do jogador.

Fases (ou níveis): relacionam-se à localização do jogador em jogo. Correspondem a estruturas que apresentam desafios na medida em que o jogador avança no espaço do jogo, com o objetivo de alcançar uma fase ou nível final (SCHUYTEMA, 2008). Garantem ritmo ao jogo, ditando a forma como se deve distribuir a experiência do usuário e como a intensidade dessa experiência pode ser afetada, dificultando desafios e conflitos a cada troca de fase (LEITE, 2006).

Fluxo do jogo: de maneira geral, corresponde à passagem de um nível ou missão a outro. O fluxo pode promover amplas questões relacionadas às campanhas ou partidas, manter a continuidade dos desafios para testar o desempenho do jogador e, ainda, abranger o planejamento de objetivos baseados em missões que proporcionem subvitórias ao jogador. Assim, o fluxo deve garantir a imersão do usuário para aprofundar cada vez mais sua experiência dentro do jogo (SCHUYTEMA, 2008).

HUD (*Heads-Up Display*): corresponde a uma parte na interface que disponibiliza informações muito importantes e relacionadas ao desempenho do jogador (FEIL; SCATTERGOOD, 2005).

GUI (*Graphical User Interface*): corresponde à interface gráfica do usuário.

Inteligência Artificial (IA ou *AI, Artificial Intelligence*): em Ciência da computação, significa um sistema computacional programado para pensar como um ser humano, para reagir, aprender e exercer funções cognitivas que se assemelham à inteligência humana. Nos jogos eletrônicos, a IA pode ser livremente empregada para fazer referência a um nível de inteligência programada para o controle de NPCs e outros objetos, determinando como estes podem responder ao jogador ou a outras entidades no jogo (MARX, 2007).

Interface: em um sistema computacional, a interface corresponde ao mecanismo intermediário (*software* ou *hardware*) que permite ou facilita a comunicação entre o sistema e o usuário (FERREIRA, 2009). Considerando que os controles de *software* e de *hardware* configuram os mecanismos de interação entre jogador e o sistema do jogo, a interface pode ser definida a partir destes dois elementos. Parte da interface de *hardware* (física) compõe-se por teclado, o mouse, o controle do console e o *joystick* (controle de video*game*). A interface de *software*, que também permite a compreensão enquanto interface gráfica, pode ser representada por ícones, símbolos ou outras áreas de entrada de dados na tela e que permitam acesso ao jogador para jogar (MARX, 2007).

Inventário: sistema que permite ao jogador armazenar os itens coletados emjogo. O sistema de inventário deve estar acessível na interface do usuário, permitindo ao jogador o gerenciamento e o uso dos itens coletados (SCHUYTEMA, 2008).

Itens do jogador: objetos disponíveis em jogo, que podem ser coletados, adicionados a um sistema de inventário e utilizados pelo jogador, aumentando suas habilidades e capacidades em jogo. O jogador pode ativar os itens quando e como desejar e estes devem permanecer ativos enquanto pertencerem ao jogador (SCHUYTEMA, 2008).

Jogabilidade (*gameplay* ou *playability*): corresponde ao "jogo do jogo", à maneira como os jogadores experimentam e interagem com o sistema e os componentes do jogo (SALEN; ZIMMERMAN, 2003). Pode ser entendida como um tipo de "ponte que liga o jogador ao jogo", evidenciando a maneira como o usuário controla as ações possíveis, como a interface transmite as informações do jogo ao jogador, os critérios que definem erros e acertos, sucesso e fracasso, vitória e derrota, bem como os níveis de dificuldade e o equilíbrio entre os desafios propostos ao jogador (SILVA, 2004). Quando tais evidências apresentam-se equivocadas ou ineficientes, pode-se dizer que existem problemas de jogabilidade. Resulta, portanto, da combinação de vários elementos, indicando e contraindicando questões sobre o andamento do jogo e o desempenho do jogador durante as partidas (ROLLINGS; ADAMS, 2006).

Jogos em primeira ou FPS (*first-person shooter*): literalmente, corresponde aos jogos eletrônicos[10] que permitem ao jogador a visão em primeira pessoa, cuja ação pode ser vista como se o jogador estivesse dentro do ambiente do jogo e pudesse ver através dos olhos de seu avatar (MARX, 2007).

Jogos em terceira pessoa: (*Third-Person Games*) permitem ao jogador visão e atuação em terceira pessoa[11], sendo possível observar a figura do avatar movimentando-se em cena (FEIL; SCATTERGOOD, 2005), numa visão descrita como onipotência ou "o olhar de Deus" (*God's Eye*).

---

[10] Um jogo do tipo FPS pode ser exemplificado por *Doom* (id Software, 1993).
[11] Um exemplo típico pode ser observado em Tomb Rider (Eidos Interactive, 2000).

Mapas: presentes em muitos jogos, visam facilitar a localização do jogador no ambiente de jogo, por meio da representação planificada dos cenários. O mapa pode representar graficamente terrenos e obstáculos dos ambientes, indicando ao jogador o que acontece ou pode acontecer no cenário durante o jogo (MEIGS, 2003).

Mecânica do jogo: funcionamento do sistema de jogo alimentado por parâmetros que geram algum resultado (MARCELO; PESCUITE, 2009). O núcleo da mecânica corresponde ao modelo simbólico-matemático que implementa as regras do jogo por meio de algorítmos e deve ser mais específico que as regras, detalhando exatamente como, quando e quais ações podem ocorrer. A mecânica, portanto, define os desafios que o jogo oferece e as ações que o jogador pode executar para superar obstáculos, determinando os níveis de jogabilidade (ROLLINGS; ADAMS, 2006).

Menu: corresponde ao painel que apresenta opções de escolha ao usuário para acionar comandos específicos no sistema. As opções do menu devem "refletir as necessidades do usuário em tarefa" e direcioná-lo à opção escolhida (CYBIS, 2003).

Missões: correspondem ao conjunto de critérios e tarefas que orientam o jogador a concluir com sucesso cada fase ou nível proposto pelo jogo. As missões dividem-se em sequenciais e dinâmicas. As missões sequenciais proporcionam experiências de jogo a partir de obstáculos e desafios que se recriam a cada fase do jogo, diferenciando-se apenas em sua forma ou localização no ambiente. As missões dinâmicas podem apresentar algumas sequências, porém, a maior parte das "unidades oponentes" (obstáculos e desafios) é distribuída aleatoriamente pelo ambiente do jogo, em situações sempre diversas de uma fase a outra, ou seja, uma missão nunca é parecida com a outra (SCHUYTEMA, 2008).

Narrativa: Leite (2006) define como sendo "o elemento que compõe o enredo do jogo, suas personagens, ambientes e como o ato de jogar constitui a história do jogo." Percebe-se que a narrativa de um jogo posiciona-se de maneira muito próxima àquela usada no cinema, em que a sequência de cenas é organizada de maneira a caracterizar uma história previamente planejada (PASE, 2004).

NPCs (*non-player character*): são as entidades secundárias que interagem e podem ser manipuladas pelo jogador, mas que não o representam dentro do jogo. Normalmente, as NPCs se resumem às personagens controladas pelo computador, no entanto, existem jogos que permitem ao jogador o controle sobre algumas destas entidades (MARX, 2007).

Objetivos: correspondem às metas planejadas para o jogo capazes de motivar o jogador a cumprir as tarefas propostas. Desafios, conflitos e enigmas caracterizam elementos antagônicos à ação do jogador, antecipando-se às suas ações para a conquista dos objetivos do jogo. Porém, tais elementos visam garantir um fator adicional de motivação para a realização dos objetivos do jogo que, ao serem alcançados, lhe conferem as devidas recompensas em jogo, como pontuação, itens de jogo, vitalidade etc. (LEITE, 2006).

Objetos: correspondem às entidades de interação representadas por itens do inventário, *powerups* ou elementos com funções específicas e essenciais em jogo. Os objetos atuam como entidades secundárias ou componentes de uma missão maior, como a solução de um enigma prosposto pelo sistema do jogo (SCHUYTEMA, 2008).

Personagens: dividem-se entre o avatar, também chamado de PC (*player character*), e os NPCs (*non-player character*). Existem jogos eletrônicos que permitem o controle de mais de uma personagem durante o jogo, mas o jogador pode ter apenas um avatar ou PC. Em muitos jogos, o avatar pode ser uma personagem específica e definida (como o Mario, em *Super Mario Bros.,* Nintendo of America, 2000) ou ser construída pelo jogador, desde a escolha de um nome à aparência física, permitindo até a eleição de alguns atributos, como em jogos do tipo RPG e MMOG (ver definições na seção seguinte) (MARX, 2007).

***Powerups*:** correspondem aos itens de jogo ativados no momento em que são coletados pelo jogador, possuindo um efeito de curto prazo ou imediato. Este tipo de item não pode ser armazenado para uso posterior (SCHUYTEMA, 2008).

Regras: em jogos eletrônicos, as regras devem ser estabelecidas por um código de programação e gerenciadas pelo sistema do jogo. Esse código tende a ser muito estrutural, assim como as regras de um jogo tradicional, determinando o que o jogador pode ou não realizar dentro do contexto do jogo. As regras devem limitar algumas ações do jogador, precisam ser fixas, explícitas e inequívocas – tal como um código de programação –, podendo ser compartilhadas por todos os jogadores e se repetir ao longo do jogo (SALEN; ZIMMERMAN, 2003).

Storyboard: sequência de esboços que representam e direcionam a construção de uma cena (FEIL; SCATTERGOOD, 2005).

Storytelling: corresponde à história do jogo, ou seja, ao conteúdo apresentado ao jogador para esclarecer sobre o conflito entre o avatar (PC) e algum obstáculo a ser transposto. Trata-se, portanto, de um conflito e de como este pode ser resolvido (SCHUYTEMA, 2008).

Tutorial: conjunto de instruções que indicam ao usuário os procedimentos e regras para utilizar um sistema por meio da autoaprendizagem (FERREIRA, 2009).

O glossário utilizado por jogadores e desenvolvedores de jogos eletrônicos estende-se além das significações apresentadas aqui. No entanto, esta seção está focada em esclarecer os termos mais usados durante o presente trabalho. A próxima seção promove continuidade ao esclarecimento de termos específicos e relacionados ao desenvolvimento de jogos eletrônicos.

2.4 Dos profissionais à documentação em jogos eletrônicos: desenvolvimento, responsabilidades e especificações

O desenvolvimento de jogos eletrônicos depende da organização de um processo de design. Autores como Salen e Zimmerman (2004) afirmam que não existe um processo fixo, mas que cada equipe utiliza-se de um método próprio que culmina em um mesmo fim: o jogo. Independente do processo ou do método adotado, os desenvolvedores necessitam de uma boa equipe de profissionais para que o jogo seja produzido (ROLLINGS; ADAMS, 2006). Assim, visando compreender o perfil dos profissionais envolvidos, esta seção inicia-se com um glossário hierárquico das funções comumente encontradas nas equipes desenvolvedoras de jogos eletrônicos.

Gerente de projeto (supervisor, diretor geral ou *Lead Designer*): profissional responsável pelo gerenciamento e supervisão de todo o projeto, acompanhando o processo em seu nível mais abstrato, ou seja, a partir de sua concepção. Corresponde ao líder da equipe, ou seja, o profissional que responde interna e externamente pelo projeto (ROLLINGS; ADAMS, 2006).

Game Designer: a ideia e a composição do projeto constituem parte das responsabilidades deste profissional, que ocupa-se do design do jogo, determinando cada detalhe importante à sua realização (SILVA, 2004). O *Game Designer* deve planejar e documentar (Documento de Design) todo o funcionamento do jogo, desde a história (*storytelling*) e a jogabilidade até a distribuição de tarefas entre os demais profissionais envolvidos no projeto (ROLLINGS; ADAMS, 2006). Corresponde a uma função interdisciplinar, uma vez que seu trabalho pode ser desenvolvido juntamente com outros profissionais da equipe, de acordo com a etapa que estiver planejando. De maneira geral, as atividades desse profissional incluem a concepção de ideias e de contextos que colaborem na construção de um jogo divertido e inovador. De acordo com Adams (2003) a tarefa do *Game Designer* consiste de quatro etapas:

(1) imaginar o jogo como um todo;

(2) definir como o jogo deve acontecer de acordo com um sistema de regras (jogabilidade);

(3) descrever os elementos e entidades principais do jogo;

(4) transmitir essas informações aos membros da equipe.

Level Designer: designer de níveis, profissional responsável por planejar os níveis ou fases dentro do jogo (MARX, 2007). A partir do Documento de Design, elaborado pelo *Game Designer,* o *Level Designer* deve projetar e construir os níveis individuais que o jogador deve enfrentar durante as partidas (ROLLINGS; ADAMS, 2006). Além dos niveis, esse profissional elabora e descreve mapas, regiões geográficas ou zonas, disposição de componentes dentro do jogo, características dos ambientes, personagens etc. Para tanto, pode utilizar ferramentas tanto de arte como de programação (MARX, 2007).

Escritor de jogos (*Game writer*): repsonsável por escrever a história do jogo. Assim como o *Game Designer,* o escritor deve conhecer cada parte do projeto do jogo, contribuindo para a escrita de Documentos de Design, roteiros de gravação de áudio e vídeo, manuais de uso, textos que aparecem durante o jogo e até mesmo textos promocionais do jogo (MARX, 2007). Deste profissional espera-se o bom domínio da escrita, formação de sentenças textuais coerentes e bem articuladas. Por muito tempo, a figura do escritor, enquanto profissional, foi pouco explorada no desenvolvimento de jogos eletrônicos. Adams (2003) afirma que esta situação começa a mudar, mas ainda é raro observar um profissional como esse alocado em tempo integral dentro da equipe de desenvolvimento. Normalmente, sua participação tem sido solicitada para trabalhos temporários e específicos a cada etapa de desenvolvimento.

Diretor de Arte (*Art Director* ou artista principal): responsável pelo Documento de Arte, pelo desenvolvimento e gerenciamento da arte conceitual e dos recursos visuais do jogo como modelos, texturas, animações, elementos gráficos da interface do usuário etc. Desempenha um papel fundamental na criação e aplicação do estilo visual do jogo (ROLLINGS; ADAMS, 2006).

Diretor de Áudio (*Audio Director*): responsável pelo Documento de Áudio, pelo desenvolvimento e pelo gerenciamento de todos os ativos sonoros presentes no jogo, como música, trilha sonora, sons ambiente, efeitos sonoros, diálogos, narrações etc. (ROLLINGS; ADAMS, 2006).

Programador (*Game Programmer* ou Engenheiro de programação): reponsabiliza-se pelo núcleo do jogo, como define Silva (2004), por meio de um trabalho que se relaciona com a atividade de vários outros profissionais. A programação encontra-se presente nas configurações, na *engine,* no banco de dados, na inteligência artificial (IA), na modelagem 2D ou 3D, na física e nos algorítmos, bem como em todos os elementos de implementação que necessitem da configuração de um código fonte para “dar vida ao jogo” (MEIGS, 2003).

Artista gráfico (ou ilustrador): envolve-se com as questões relacionadas à imagem e aos aspectos visuais do *game*, quer sejam gráficos 2D, 3D, animação, aplicação de texturas ou modelagem etc. (SILVA, 2004). Seu perfil deve corresponder a profissionais com habilidade artística para criar os elementos visuais do *game*, desenhando, colorindo ou modelando componentes. Suas atividades implicam no domínio de tipos de *software* de manipulação e tratamento de imagem ou vetor, bem como de animação 2D ou 3D.

Engenheiro de áudio: responsável pela maneira como o som e a música devem aparecer dentro do *game*. De acordo com Adams (2003), embora as imagens contem ao jogador o acontecimento, o som transmite o sentimento do significado. Dessa forma, a presença do aúdio no jogo torna-se tão importante quanto as imagens e as ações, exigindo a participação de profissionais especializados nessa área. Entre as atribuições do profissional responsável pelo aúdio, destacam-se a gravação de vozes em versões separadas de qualquer voz de fundo para todas as linguagens que o jogo suportar, criação de sons para as mais variadas ações, avisos, trocas de níveis, trilha sonora etc.

Game tester (*playtester*): responsável pelos testes e pelo controle de qualidade do produto. O *Game tester* deve jogar o jogo e realizar uma série de testes na versão *alpha test*, visando encontrar problemas de jogabilidade e reportá-los ao *Game Designer.* Após os devidos ajustes, quando o projeto estiver muito próximo de ser concluído, uma versão *beta test* deve ser preparada para novos testes, a fim de localizar possíveis erros (*bugs*) ou imperfeições nesta versão e reportá-los aos responsáveis, a fim de que a equipe de desenvolvimento possa solucionar os problemas e gerar a versão final do jogo (ROUSE, 2001; MEIGS, 2003). Rouse (2001) afirma que um projeto pode ter vários *Game testers* e que o ideal seria tê-los em cada grupo de trabalho, a partir de um *feedback* constante do andamento do projeto.

Dentro do projeto de um jogo, as equipes de trabalho caracterizam-se pela multi e interdiscipliniaridade e podem criar documentos próprios para detalhar e registrar cada fase de desenvolvimento. Documentar o processo de design corresponde a um método que objetiva direcionar e facilitar a comunição entre essas equipes, servir como material de consulta durante as várias fases do projeto e, também, para novos trabalhos (ROUSE, 2001). Assim, esta seção segue com a definição hierárquica dos documentos utilizados no processo de design de jogos eletrônicos, de maneira geral.

Documento de Design (*Design Document*): principal ferramenta de trabalho no desenvolvimento de um jogo. O documento de design corresponde ao modelo completo do jogo a partir de suas especificações funcionais (ROUSE, 2001). Deve ser escrito pelo *Game designer* e considerar a contribuição importante de outros profissionais do projeto em seções específicas do documento. Este precisa conter, basicamente, todas as informações que os profissionais envolvidos no projeto precisam conhecer a respeito do jogo, como a história e seus principais elementos (descrições do mundo, personagens, objetos etc.), a jogabilidade e os aspectos técnicos, como interface, sistemas de combate, listas e estados de itens e objetos etc. (MARX, 2007). O Documento de Design pode, também, incluir a descrição conceitual do jogo e um Plano de Marketing, que visa organizar e planejar as ações até a pós-produção do jogo. Esse documento deve apresentar cronogramas, orçamentos, descrição da equipe de projeto, análise de mercado, análise de riscos, análise de similares e outros conteúdos que envolvam planos e estratégias de marketing para a projeção do jogo no mercado-alvo (ROUSE, 2001).

Documento Técnico de Design (*Technical Design Document*): compreende as especificações técnicas do desenvolvimento do projeto. Para Rouse (2001), enquanto o Documento de Design foca a função do jogo, o documento técnico discute como essas funcionalidades devem ser implementadas. Pode admitir o termo “especificações técnicas” como outra nomenclatura e, geralmente, é escrito pelo coordenador de programação, a partir das referências indicadas pelo *Game Designer* e das considerações apontadas pela equipe de programação. Neste documento deve-se apresentar a estrutura e como os códigos de programação devem ser analisados.

Documento da história (*Story Bible*): existe para documentar a narrativa dos jogos que contam uma história e pode ser incluído dentro do Documento de Design. Deve conter a essência da narrativa, bem como prever o fluxo de textos que fazem parte da história a ser contada ao jogador durante o jogo. Também deve incluir a descrição da história das personagens e dos cenários. De acordo com Rouse (2001), este documento costuma ser a fonte de informação para a compreensão de todos os elementos imaginários do jogo.

Roteiro: visa organizar o encadeamento de informações e ações durante o jogo, bem como a indicação de diálogos entre personagens, prever respostas às perguntas do jogador, informações sobre missões e tarefas de jogo etc. (ROUSE, 2001).

Documento de Áudio e Vídeo: deve relatar todas as informações pertinentes à execução das atividades relacionadas a essa área, indicando roteiros de gravação de áudio ou visual, sons a serem elaborados para compor avisos etc. (ADAMS, 2003).

Documento de Arte (*Art Bible*): deve conter todos os conceitos gráficos do jogo, desde os primeiros esboços, testes com texturas e cores, até as imagens finalizadas em *software*s 2D ou 3D. Todo o processo de desenvolvimento, como pesquisa, busca e inclusão de imagens de referência, tratamento de imagens e texturas, desenvolvimento e finalização de ilustrações para personagens, cenários e objetos, bem como o uso de programas para a manipulação dessas imagens devem ser citados. Descrições sobre estilos e técnicas de arte também devem ser mencionadas neste documento, justificando escolhas e resultados obtidos pela equipe de arte e ilustração (ROUSE, 2001).

Storyboards: devem ser incluídos no Documento de Arte, pois permitem esboçar algumas cenas do jogo antes de serem finalizadas em *software*s 2D ou 3D. Os *storyboards* costumam mapear cenas não-interativas (*cut-scenes*), que correspondem a pequenos vídeos de exibição (*cinematics*) de parte da história do jogo, geralmente apresentadas ao jogador a cada troca de fase. Esse mapeamento serve para prever a ação antes de sua realização no *software* correspondente, bem como indicar as possíveis correções antes de prosseguir com o desenvolvimento das animações (ROUSE, 2001; MARX, 2007).

Profissionais da área de jogos, em diferentes empresas ou situações, podem apresentar uma variedade de nomenclaturas e termos distintos daqueles citados nesta seção. No entanto, as significações aqui apresentadas fizeram-se por meio de um levantamento geral dos diferentes termos, nomenclaturas e definições encontradas na literatura da àrea de jogos eletrônicos.

2. 5 Do suporte à função: um modelo classificatório para jogos eletrônicos

Uma classificação corresponde ao esquema resultante do agrupamento de elementos em classes e subclasses, coordenadas e subordinadas entre si (FERREIRA, 2009). A partir desse conceito, reconhecer os diversos tipos de jogos eletrônicos por meio de uma classificação pode contribuir à compreensão de diferentes estruturas empregadas no desenvolvimento de jogos. No entando, percebe-se que parte da literatura da área apresenta classificações muito variadas e sem organização estrutural, dificultando o processo de coordenação e subordinação entre as categorias[12] existentes.

Uma classificação usual na área corresponde ao gênero, que apresenta uma variedade de termos e definições. Porém, a maneira como esta classificação tem-se apresentado na literatura parece pouco elucidativa, pois pauta-se apenas por uma classificação já utilizada em outras mídias de entretenimento, como o cinema. Enquanto fenômeno, observa-se que os jogos eletrônicos apresentam estruturas mais complexas, assim, este tipo de classificação pode apresentar falhas decorrentes da dificuldade de categorização, visto que a maioria dos jogos atuais possuem características híbridas, principalmente, em termos de gênero (XAVIER, 2007).

Esta seção organiza e categoriza os jogos eletrônicos de acordo com sua estrutura de desenvolvimento, considerando o tipo de suporte, a reorganização da proposta de classificação por gênero e a funcionalidade que apresentam (ver figura 2-2).

---

[12] Entenda-se por categoria o conceito que “define, em perspectivas e níveis diversos, domínios do conhecimento e da ação” (FERREIRA, 2009).

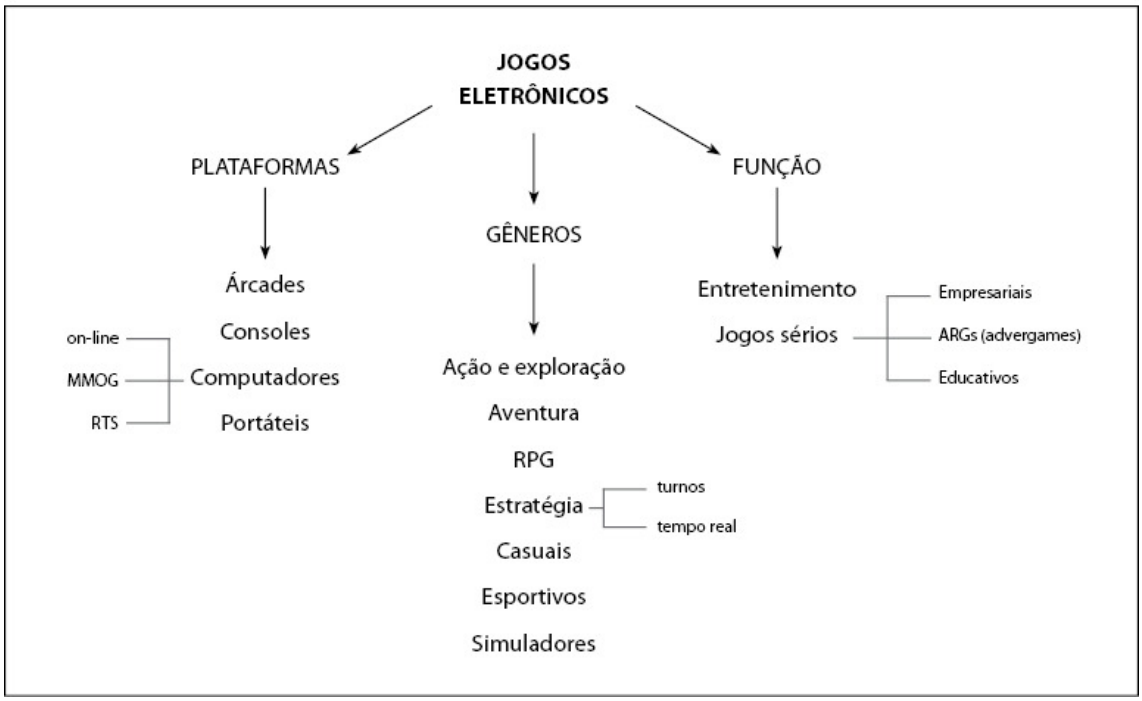

Figura 2-2 - Categorias de jogos eletrônicos adotadas para a pesquisa

Pretende-se que as três categorias adotadas nesta pesquisa contribuam para a classificação dos jogos enquanto objeto de estudo. A plataforma configura-se como a primeira categoria identificada e que, em jogos eletrônicos, corresponde à estrutura ou componente operacional que suporta a ação manipulativa do usuário frente ao sistema do jogo (XAVIER, 2007; MARX, 2007). Xavier (2007) apresenta a categorização por plataformas de suporte para classificar jogos eletrônicos. Na proposta do autor, os jogos são organizados por sua apresentação manipulativa, ou seja, pelo tipo de plataforma que suporta a ação do jogo.

Assim, Xavier (2007) divide as plataformas em quatro eixos comuns – árcades, consoles, computadores e portáteis – e um eixo tangente, representado pelos emuladores que, em razão da convergência digital, permitem a simulação de um eixo comum em outro tipo de suporte (Ex.: simular a ação de um jogo típico da plataforma árcade em um sistema operacional de computador). Marx (2007) apresenta uma classificação semelhante, porém algumas diferenças emergem por considerar os jogos *on-line,* também, na classificação por plataforma.

No entanto, para a presente pesquisa, as definições empregadas pelos autores acima citados são consideradas e reorganizadas, dividindo a **classificação por plataforma** em quatro categorias distintas:

a) **Árcades:** conhecidos como fliperamas, correspondem aos jogos produzidos para máquinas eletromecânicas operadas por moedas. Neste tipo de plataforma, as máquinas são compostas por uma tela, um painel de botões ou outros tipos de controle de jogo. O tempo de jogo é determinado pela quantidade de moedas ou fichas depositadas na máquina (XAVIER, 2007).

b) **Consoles:** correspondem aos jogos desenvolvidos para aparelhos domésticos ligados a controladores manuais de jogo (controles, *joysticks* etc.), que se conectam a um televisor ou monitor. Os consoles possuem um sistema próprio de programação de dados que pode ser ou não compatível com outros tipos de plataforma (XAVIER, 2007). Alguns exemplos são Wii, Xbox ou *PlayStation*.

c) **Computadores**: jogos produzidos para um dispositivo eletrônico com capacidade para o processamento de dados e que pode ser de mesa ou manual (*laptop*). Os computadores podem apresentar sistemas operacionais de fabricantes diversos como Microsoft, Apple ou Linux (XAVIER, 2007; MARX, 2007). Os jogos por computador admitem algumas possibilidades como:

   On-line: jogos que permitem partidas disputadas em rede, interna a um ambiente comum ou diretamente pela Internet (ROLLINGS e ADAMS, 2003).

   MMOGs (*massively multiplayer on-line games*): subcategoria que concentra jogos capazes de suportar inúmeros jogadores pela Internet simultaneamente e que corresponde a uma mistura original de jogos de aventura e RPG (MARX, 2007), como *World of Warcraft* (Blizzard Entertainment, 2008).

   RTS (*real-time strategy*): configuram os jogos cujas partidas progridem em tempo real e cuja ação se desenvolve de maneira contínua. Podem ser combinados a combates, planos estratégicos, construção de bases, comando de indivíduos ou unidades e gerenciamento de recursos (MARX, 2007), como exemplo cita-se *Age of Empires* (Microsoft Corporation, 2007).

d) **Portáteis**: (*handhelds*) jogos desenvolvidos para consoles portáteis com sistemas de entretenimento particular, como o *GameBoy* ou mini-*game*. Essa categoria pode incluir aparelhos eletrônicos pessoais, dipositivos móveis, telefones celulares, PDAs (*Personal Digital Assistants*), Wi-Fi (*Wireless Fidelity*) e *palm-tops*, que, além de suas funções específicas, podem rodar certos jogos.

A segunda categoria identificada tem como base os gêneros, partindo deste enquanto forma de arte em especial (XAVIER, 2007), cujo conceito refere-se às classes que se definem ou se classificam de acordo com um estilo, natureza ou técnica (FERREIRA, 2009). De acordo com Xavier (2007), o gênero corresponde ao mecanismo de divisão funcional das obras artísticas, tendo os temas como parâmetros de sua função social enquanto arte. Assim, o autor define gênero como um rótulo que categoriza temas semelhantes. Nessa ideia, apresenta-se a **classificação por gênero** a partir dos temas e categorias mais comuns na área de jogos eletrônicos:

a) **Ação e exploração:** jogos que exigem do jogador habilidades refinadas, como a coordenação motora bem desenvolvida e reflexos ágeis para interação em combate e para que os diversos cenários e ambientes presentes em jogo sejam devidamente explorados (LEITE, 2006). Em geral, esta categoria permite uma divisão em subclasses como jogos de luta, jogos de tiro (*shooter*) e jogos de ação em terceira pessoa[13] (TPS). Ex.: Jogos de luta – *Mortal Kombat* (Midway *Game*s, 1992) e jogos de tiro como e ação em TPS – *Doom* (id *Software*, 1993).

b) **Aventura:** jogos em que o jogador deve desempenhar com um avatar todas as ações em jogo e ao longo de uma história, a partir de uma série de missões, enigmas, combates e tudo o que a personagem virtual lhe permita realizar no decorrer do jogo para alcançar um objetivo final. Corresponde a uma categoria muito semelhante ao RPG, porém, difere-se por apresentar um avatar fixo, sem possibilidade de escolha ou customização por parte do jogador (MARX, 2007; MARCELO; PESCUITE, 2009). Ex.: *Prince of Persia* (Ubisoft, 2000).

---

[13] Jogos de ação em terceira pessoa (*Third-person Shooter, TPS*) correspondem àqueles cujo avatar pode ser visto em cena, de costas para o usuário.

c) **Estratégia:** tipo de jogo que permite o teste de habilidade do jogador para administrar destrezas e capacidades relacionadas a recursos humanos e recursos materiais. Deve-se estabelecer estratégias para adquirir e manter os recursos, objetos e itens adquiridos durante o jogo (ROLLINGS; ADAMS, 2003). Muitas vezes simulam batalhas em geral, de acordo com Marcelo e Pescuite (2009), dividindo-se em duas sub-classes:

   Jogos baseados em turnos: correspondem aos jogos de guerra clássicos (*wargames*) que simulam situações de conflito militar real ou fictício, e permitem ao jogador traçar estratégias de combate. Ex.: *Call of Duty* (Activision, 2003).

   Jogos de tempo real: os jogadores devem gerenciar em tempo real recursos ou tropas. Ex.: *Age of Empires* (Microsoft Corporation, 2007).

d) **RPG:** (*Roleplaying game*) baseiam-se nos jogos de tabuleiro de mesmo nome. Os jogadores seguem regras para uma personagem em particular, sob o ponto de vista em terceira pessoa. Costumam apresentar histórias com enredos bem trabalhados que envolvem o jogador ao longo da narrativa, a partir de missões a serem solucionadas. O jogador pode customizar seu avatar, determinando experiência, habilidades, aparência, atributos físicos e psicológicos, bem como as demais características necessárias ao seu desempenho em jogo. O avatar geralmente pertence a um tipo específico de classe (como um guerreiro, mago, ladrão etc.) (MARX, 2007). Ex.: *Ragnarök on-line* (Gravit, 2005).

e) **Casuais:** correspondem aos jogos de encaixe (Ex.: *puzzle,* quebra-cabeças e Tetris – conceito original e design de Alexey Pajitnov, 1987), palavras e trivia, cartas e quadros, ação e árcade (Ex.: fliperamas, *pinballs* etc.), poker, cassino e cultura popular (MARX, 2007). Em situações diversas podem exigir respostas rápidas, criativas e pontuais, desafiando o usuário a traçar estratégias cognitivas para solucionar enigmas, blefar, montar, encaixar peças etc. (LEITE, 2006).

f) Esportivos: jogos inspirados nos diversos tipos ou modalidades esportivas, desde campeonatos de skate ao futebol. Este tipo de jogo ocupa grande parte do mercado e das vendas atualmente (MARX, 2007), como o jogo FIFA 2009 (EA Sports, 2009).

g) **Simuladores:** a ideia do jogo reside em criar uma realidade virtual em que o jogador possa controlar vários níveis de ações e elementos em jogo. Este tipo de jogo ainda permite ao usuário a simulação de encontros entre seu avatar e outras personagens, a exploração de várias opções de relacionamento e controle das consequências de suas ações virtuais. O mesmo princípio empregado em outro contexto de jogo, permite ao jogador simular a experiência de pilotar um avião, por meio de um simulador de vôo. Outra possibilidade embutida nesse tipo de jogo corresponde à exploração do que pode acontecer aos NPCs em uma escala de situações de vida virtual a partir da manipulação dos aspectos conduzidos virtualmente, a partir de uma realidade conduzida pelo próprio jogador (MARX, 2007). Ex.: *The Sims* (Maxis, 2000).

A terceira categoria identificada conceitua-se a partir do referencial teórico pesquisado, de maneira a incluir o principal objeto de estudo na presente pesquisa: os jogos eletrônicos educativos. Dessa maneira, define-se uma classificação com base na proposta do projeto e nos aspectos funcionais para a qual se pretende desenvolver um jogo, ou seja, a partir do objetivo de uso, aplicação e distribuição do produto.

Por funcional entende-se o produto ou “instrumento capaz de cumprir com eficiência seus fins utilitários” (FERREIRA, 2009). Considerando o jogo enquanto produto de design e, portanto, dotado de funcionalidades, observa-se que um jogo de entretenimento deve proporcionar ao usuário um momento de lazer e envolvimento com a ação vivenciada durante as partidas. Por outro lado, um jogo educativo deve promover de forma clara ao usuário o aprendizado de um conceito específico relacionado a algum conteúdo pedagógico, promover o desenvolvimento de certa habilidade ou, ainda, simular uma situação real que enfoque um contexto didático (PRENSKY, 2002).

A partir desta lógica, a presente pesquisa propõe uma **classificação funcional**, dividida em duas categorias:

a) **Entretenimento:** envolve os jogos em quase toda a sua totalidade, correspondendo à concepção incial de qualquer jogo, a fim de promover uma situação ímpar de lazer e diversão. Caracteriza os tipos de jogos cujo contexto deve manter a atenção do usuário na ação do jogo, tendo como função principal a diversão e a imersão do jogador (ROLLINGS; ADAMS, 2006).

b) **Jogos Sérios** (*Serious Game):* visam não apenas o entretenimento, mas a possibilidade de usá-lo como uma proposta para instruir, aplicar alguma ideia ou ensinar algum conteúdo (MARX, 2007). Partindo dessa definição, os jogos sérios podem apresentar as seguintes subcategorias:

- Empresariais: utilizados como ferramenta efetiva no treinamento de colaboradores em uma corporação a partir da simulação de situações reais em contextos lúdicos (jogo). Estes jogos costumam ser utilizados por algumas empresas nas áreas de recursos humanos e gestão de liderança, no intuito de avaliar e treinar seus funcionários (MARCELO; PESCUITE, 2009).
- ARGs (*Alternate-Reality Games* ou *Advergames*): correspondem aos jogos promocionais aplicados em propostas de marketing de um produto, empresa e até produções cinematográficas. Os ARGs usam os recursos do mundo real para impulsionar vários elementos da narrativa aos participantes, tais como *websites*, e-mails, mensagens de texto, mensagens em celulares, fotografias em *blogs* etc. (MARX, 2007). Ex.: *King Kong* (Ubisoft, 2005).
- Educativos: direcionam-se ao ensino por meio do entretenimento (MARX, 2007). Podem estar relacionados ou mesmo terem se inspirado em classes relacionadas na classificação por gêneros, mas sempre com a intenção clara de aprendizagem de algum conteúdo. As atividades propostas costumam ser suportadas por objetivos pedagógicos, exercícios práticos e mediação do professor (ROLLINGS; MORRIS, 2004). Ex.: *City Rain* (Ovolo Corporation e MGaia – Unesp, 2008).

As classificações apontadas nesta seção correspondem a uma possibilidade frente à lacuna existente diante das categorizações encontradas na literatura, pois percebe-se a ausência de uma apresentação didática e suficientemente consistente à compreensão do universo que engloba os jogos eletrônicos. Isso se deve, talvez, ao fato de que o estudo do jogos eletrônicos enquanto fenômeno ainda ser muito recente, fato este confirmado por autores como Santalella (2004) e Gallo (2004). No entanto, não se trata de uma proposta tendenciosa, tampouco fechada em si mesma, visto que apresenta-se apenas como uma tentativa organizacional para a compreensão dos jogos eletrônicos como um todo.

Nessa visão, acredita-se que outras categorias podem ser futuramente somadas à presente proposta ou mesmo considerar modificações pertinentes entre as classes organizadas. Contudo, cabe lembrar que o modelo classificatório aqui proposto constrói-se de maneira a satisfazer as necessidades desta pesquisa. Assim, o gráfico a seguir apresenta um resumo das categorias identificadas para jogos eletrônicos.

2. 6 Síntese do capítulo 2

A partir dos conteúdos abordados nesta seção, elabora-se a figura 2-3 que sintetiza todas as informações relacionadas à natureza dos jogos eletrônicos educativos.

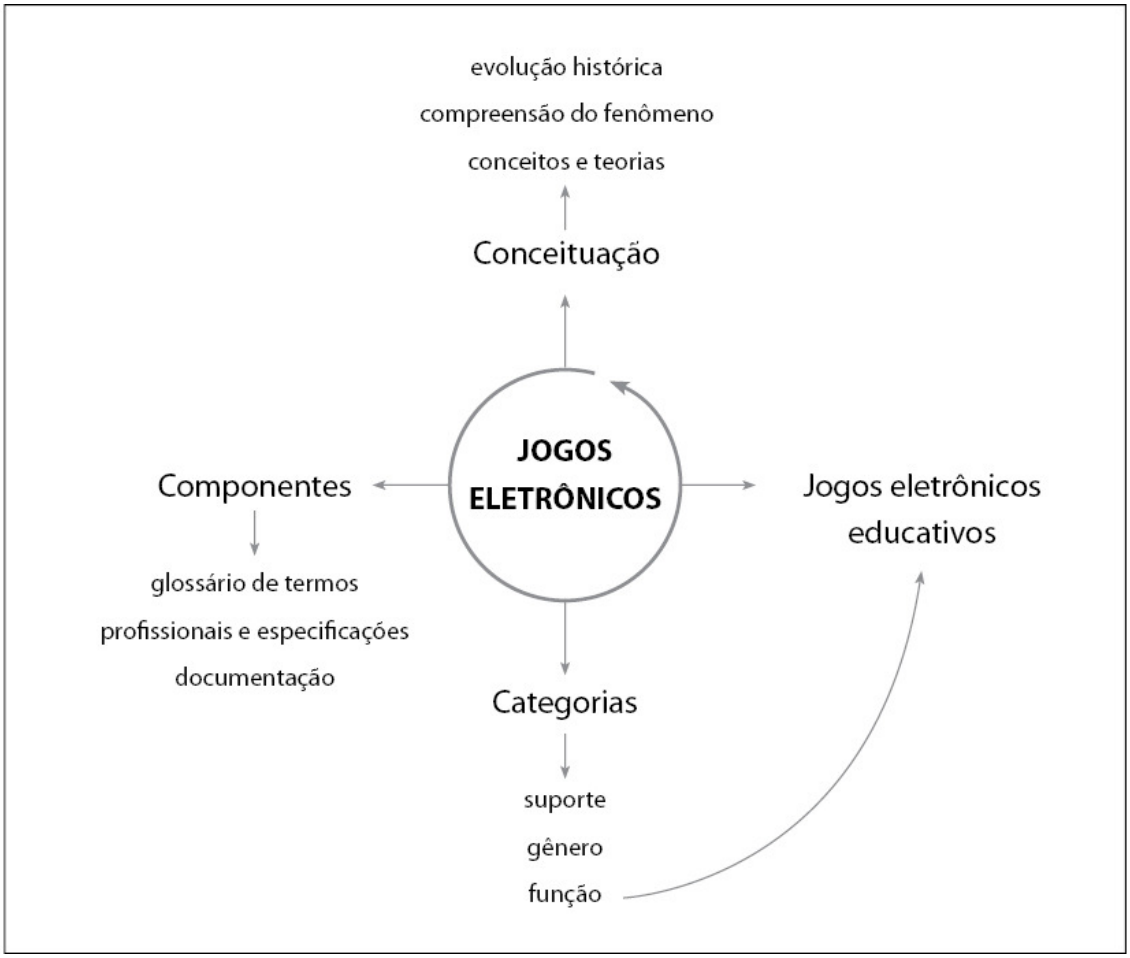

Figura 2-3 - Síntese do capítulo 2

3 JOGOS ELETRÔNICOS: POTENCIAL PEDAGÓGICO E POSSIBILIDADES DE APRENDIZAGEM

3.1 Novas mídias e tecnologias: potencialidades

A partir da década de 1970, inicia-se um novo processo comunicacional com a expansão das novas mídias de comunicação eletrônica, tendo como expoentes os jogos eletrônicos, o computador e, mais recentemente, os dispositivos móveis. Essas mídias passam a disponibilizar infinitas formas de assimilação e relação entre múltiplas informações, passíveis de serem processadas simultaneamente (GOSCIOLA, 2003). Assim, percebe-se que a interação com as mídias e tecnologias disponíveis proporciona ao usuário significativas formas para o desenvolvimento de habilidades importantes como “a percepção visual, a coordenação sensório-motora e o processo cognitivo” (GREENFIELD, 1988).

Segundo Greenfield (1988), considerando que exista socialização pelos meios de comunicação, as novas mídias podem oferecer não apenas oportunidades de entretenimento, mas de aprendizagem e de desenvolvimento humano, desde que empregadas de maneira adequada. De acordo com a autora, essas mídias compreendem desde a palavra escrita aos meios eletrônicos e, à medida que as novas tecnologias se desenvolvem, as mídias já existentes tendem a exercer novas funções ou a especializar-se em suas características mais significativas.

De modo geral, entenda-se como tecnologia um conjunto de conhecimentos que se apropria do método científico para manipular o ambiente, realizando uma fusão entre ciência e técnica (FILATRO, 2007), e sobre mídia, entenda-se o canal ou meio de comunicação que transmite uma informação (GOSCIOLA, 2003). Nesse sentido, a discussão apresentada nesta seção pauta-se pela associação entre as novas mídias como: televisão, cinema, computadores, *compact discs* (CDs), aparelhos de vídeo, satélites de comunicação, jogos eletrônicos e outros aparatos diversos, ambos dependentes da tecnologia para cumprirem sua função comunicacional. Dentre as tecnologias associadas podem-se citar as seguintes: sistemas de transmissão de dados em tempo real, sistemas de leitura óptica, sistemas e códigos de programação, inteligência artificial, rede integrada de computadores (Internet), *software*s, *hardware*s etc. (FILATRO, 2007; GOSCIOLA, 2003; HEINICH *et al*, 1999).

Acerca das potencialidades que as novas mídias oferecem, cabe apresentar uma breve contextualização dos conceitos relacionados nesta seção. A partir daqui, destacam-se os termos que precisam ser esclarecidos para que os jogos eletrônicos sejam compreendidos enquanto mídias comunicacionais.

O primeiro termo a ser definido corresponde à comunicação, que se destaca como o processo social básico que torna possível a vida em sociedade e rege-se por intercâmbios e trocas de informação (PEREIRA, 2005). Para que haja comunicação, a informação deve ser transmitida por um emissor e compreendida por um receptor. Essa troca ocorre por meio do domínio de ferramentas de linguagem, considerando que a informação deve ser recebida e decodificada para que a comunicação se estabeleça, como destaca Pereira.

A informação, que se encontra presente em todas as construções culturais e linguísticas do ser humano, depende de ferramentas de linguagem que facilitem sua compreensão. Já a linguagem, portanto, corresponde aos códigos que envolvem a manipulação de ferramentas para o exercício da comunicação (ROYO, 2007; LYONS, 1987). De acordo com Pereira (2005), os códigos compreendem sistemas de signos criados, convencionados e organizados pelo homem. A partir da linguagem e de seus códigos, os signos emergem da necessidade humana de representar nomes, ações ou sensações para facilitar a compreensão e para melhor interpretar e conhecer seu meio. Necessariamente, toda comunicação humana ocorre por meio de signos, que correspondem a palavras, gestos, números, imagens, sons etc. (PEREIRA, 2005).

Assim, a linguagem torna-se responsável pela conexão entre os sistemas comunicacionais, permitindo a compreensão visual ou sonora de uma realidade. Nesta perspectiva, observa-se que as novas mídias correspondem a canais específicos de informação dotados de múltiplas linguagens, formando novos códigos e signos. Portanto, os sistemas comunicacionais modernos passam a construir linguagens próprias, de acordo com as características e necessidades das mídias que os suportam e dos indivíduos que com estas interagem (ROYO, 2007; PEREIRA, 2005; LYONS, 1987).

Visando compreender a interação entre usuários, mídias e tecnologias, Greenfield (1988) inicia na década de 1980 um estudo sobre as novas mídias, incluindo questões acerca dos efeitos da TV, dos computadores e dos jogos eletrônicos no raciocínio humano. Como ponto de partida para sua pesquisa, a autora busca subsídios a partir do trabalho de Marshall McLuhan14. Este autor considera que as mídias sejam capazes de produzir efeitos sociais e psicológicos, ambos intermediados por relações sociais únicas e de uma consciência singular que praticamente independem do conteúdo transmitido, configurando a mensagem midiática (McLUHAN, 1974).

---

[14] Herbert Marshall McLuhan (1911-1980), filósofo e educador canadense, pensador e estudioso das comunicações de massa.

Para McLuhan (1974), “o meio é a mensagem”, visto que as consequências sociais e pessoais de qualquer meio configuram-se como resultantes do volume de informação que hoje se estabele por meio das novas tecnologias, enquanto extensões humanas de comunicação. Assim, a mensagem transfere-se de um meio (ou tecnologia) a outro intermediada por um padrão introduzido nas relações humanas. Ou seja, as mídias criam novos padrões de linguagem de acordo com a tecnologia empregada para estabelecer comunicação e transferir uma mensagem.

Enquanto mídias eletrônicas, o cinema e a televisão, por exemplo, têm criado uma nova liguagem desde seu aparecimento. A linguagem cinematográfica (McLUHAN, 1974) e a linguagem televisiva (GREENFIELD, 1988; BARBOSA JÚNIOR, 2002), utilizam-se de códigos muito semelhantes. Essas mídias empregam metáforas, relações espaço-temporais e códigos audiovisuais que precisam de aprendizado para serem compreendidas pelo espectador (GREENFIELD, 1988).

Muito antes da televisão, o cinema traz consigo um novo conceito de entretenimento a partir da imagem sequencial. Corresponde, portanto, a um ideal de mudança representado pela ilusão de entretenimento. As imagens fotográficas em movimento somadas à trilha sonora e aos cortes de cena configuram um novo padrão de mensagem, que embutem vários níveis de significado. No entanto, na medida em que o indivíduo se habitua com este tipo de linguagem, passa a aceitar as sequências e cortes na tela como algo racional que o transporta a uma realidade ilusória, imersa num mundo de fantasia (McLUHAN, 1974).

Comparada ao cinema, a televisão traz uma linguagem mais dinâmica e em uma velocidade muito maior. Em princípio, a imagem televisiva pouco informa visualmente, em razão da velocidade com que os impulsos luminosos surgem na tela. Isso exige do espectador o desenvolvimento de sua percepção visual para captar inconscientemente alguns desses impulsos e, a partir destes, formar em sua mente uma imagem passível de interpretação. A televisão, portanto, exige que o espectador compreenda sua linguagem de maneira sensorial, interligando todos os seus sentidos para interpretar as informações que lhe são transmitidas (McLUHAN, 1974).

Assim como em outras mídias, o desconhecimento dos códigos convencionados compromete o entendimento da ação dramática representada tanto no cinema como na televisão. Ou seja, requer convenção e aprendizado de códigos para que a comunicação se estabeleça. De acordo com Greenfield (1988), a aquisição desse tipo de linguagem deve-se à vivência com as mídias correlatas e ao desenvolvimento cognitivo do indivíduo enquanto espectador.

Percebe-se que, diferentemente da linguagem escrita, não existe nenhuma ação intermediária na aquisição das linguagens cinematográfica e televisiva, pois o indivíduo aprende sozinho. Assim, esse tipo de mídia promove o aprimoramento das habilidades sensoriais e cognitivas, considerando a aquisição de uma nova linguagem para o indivíduo (GREENFIELD, 1988).

A partir do final da década de 1980, novos recursos de comunicação ganham espaço frente à televisão por oferecer novas formas de entretenimento e informação. Trata-se do computador e da Internet que, suportados por avanços tecnológicos aplicados aos sistemas computacionais, disponibilizam a informação de maneira mais acessível, possibilitando acesso instantâneo e trocas de informação em tempo real (GOSCIOLA, 2003). Há que se considerar, também, a convergência entre mídias, como a TV digital e interativa. No entanto, faz-se aqui um breve relato, pois correspondem a mídias mais recentes cuja discussão não corresponde ao foco desta pesquisa.

Por estar cada vez mais presente na vida das pessoas, o computador tem gerado discussões acerca da criação de uma linguagem própria e de seu impacto na sociedade. O computador caracteriza-se pela interação, versatilidade e precisão, que podem ser interligadas por meio das redes de comunicação, exercendo um impacto significativo em várias áreas (BARBOSA JÚNIOR, 2003).

Papert (1986) acredita que o computador pode apresentar efeitos mais significativos no desenvolvimento cognitivo se comparado a outras mídias, como a televisão. Embora as mídias televisivas ofereçam recursos dinâmicos capazes de desenvolver habilidades sensoriais e cognitivas, o indivíduo ainda atua passivamente nesse processo (GREENFIELD, 1988). Por outro lado, o computador oferece dispositivos interativos que permitem a participação ativa do usuário, diversificando o processo comunicacional e desenvolvendo habilidades cognitivas mais significativas. Ao passo que o indivíduo interage com o sistema computacional, inicia um processo de aprendizagem. Esse novo conhecimento se converte em fonte de poder, passa a ser experienciado e desenvolve as habilidades cognitivas do usuário (PAPERT, 1986).

Os jogos eletrônicos, por sua vez, apresentam potencialidades semelhantes. A partir de uma estrutura composta pela associação entre a televisão e o computador, a popularidade dos video*game*s e dos jogos eletrônicos surge de forma mais expressiva a partir década de 1980. Além do dinamismo visual e dos efeitos sonoros herdados da TV, a possibilidade de interação com os elementos na tela, que soma os comandos do computador ao controle do jogador, tornam esse jogos muito atrativos (GREENFIELD, 1988).

A interação com os jogos eletrônicos torna-se atrativa em função da dinâmica sensorial, caracterizada pela percepção visual e pelos estímulos sonoros que este tipo de mídia oferece ao usuário. Embora exista um sistema computacional capaz de determinar as ações que acontecem na tela, cabe ao jogador a tarefa de decidir o processo e a ocorrência dessas ações. Assim, os efeitos audiovisuais atuam como fatores importantes e atrativos para a permanência do usuário em jogo e da sequência de suas ações (MALONE, 1980; GREENFIELD, 1988).

A maior parte da pesquisa de Greenfield (1988) sobre o desenvolvimento de habilidades e as consequências relacionadas aos jogos eletrônicos, baseia-se na análise e observação de casos individuais de jogos populares na década de 1980. Em seu estudo, a autora identifica a transferência das situações e habilidades envolvidas nos jogos para um contexto além do ambiente virtual. Essa transferência, da mesma forma como ocorre em outras mídias, permite a aplicação dos jogos em contextos didáticos mediados pelo professor, de forma que habilidades e conceitos importantes trabalhados virtualmente sejam compreendidos e efetivamente relacionados a outras situações além do jogo, sob um contexto real.

De fato, percebe-se que a instantaneidade da informação por meio das novas mídias e tecnologias tem atraído e cativado novos usuários gradativamente. Porém, observa-se que seu potencial para o desenvolvimento das habilidades aqui citadas desponta significativamente frente às possibilidades de aprendizagem que apresentam, principalmente no que diz respeito aos jogos eletrônicos. Assunto a ser discutido na próxima seção.

3.2 Tecnologias de informação e comunicação (TICs) e tecnologias educacionais: possibilidades de aprendizagem

Com o advento das novas mídias e tecnologias, inúmeras transformações sociais, políticas e econômicas têm ocorrido por meio do desenvolvimento tecnológico e científico, desde o século passado. Tais mudanças não passam despercebidas, também, no âmbito educacional. Abrem-se, então, novas possibilidades à aprendizagem caracterizadas como "formais ou informais, individuais ou coletivas, de natureza autodidata ou sob a supervisão de grandes instituições de ensino, em formato presencial ou totalmente mediado por tecnologias", como define Filatro (2007).

Os professores expandem seu repertório de materiais e procedimentos ao incluir as novas tecnologias e mídias no processo de aprendizagem. De acordo com Heinich e os demais autores (1999), o uso das mídias associado às novas tecnologias pode ser muito bem empregado em sala de aula. Assim, o professor pode explorar um universo de conhecimento muito além dos limites da sala de aula, juntamente com os alunos.

Na medida em que se percebe a inclusão dos computadores e redes eletrônicas nas escolas e em ambientes de aprendizagem, constata-se a necessidade de repensar o papel do aluno e do professor, tanto quanto o modo de avaliação, por meio de maneiras capazes de modernizar a educação tradicional. Uma possibilidade para que isso aconteça corresponde à implantação de tecnologias de informação e comunicação (TICs) aos processos educacionais. Para melhor compreender o potencial das TICs sob o ponto de vista tecnológico, Filatro (2007) acredita que deve-se esclarecer os termos por meio de uma distinção entre tecnologias de informação e tecnologias de comunicação.

As tecnologias de informação podem ser definidas como “processos de produção, armazenamento, recuperação, consumo e reutilização de informações dinâmicas e em constante atualização” (FILATRO, 2007). Para a autora, representam-se basicamente por hipertextos, que correspondem a um tipo de escrita não sequencial e que permite ao leitor o acesso a informações interconectadas no ambiente computacional a partir de vários caminhos na tela, em tempo real. As tecnologias de informação, portanto, compreendem uma vasta rede de significados associados e em permanente mutação.

As tecnologias comunicacionais são conceituadas por Filatro (2007) como “processos de transmissão de dados por meio de dispositivos técnicos e eletrônicos”. Nesse sentido, evidencia-se a ponte entre tecnologia e mídia, comentada na seção anterior. Esse tipo de tecnologia, portanto, possibilita a troca e a transmissão da informação simultaneamente por meio da conexão entre mídias de diferentes tipos e formatos. A partir de sua aplicação no campo educacional, Filatro (2007) considera que as tecnologias de informação e comunicação (TICs) podem ser consideradas como tecnologias educacionais. No entanto, a autora pondera que uma tecnologia educacional consiste da combinação de recursos humanos e materiais associados à instrução, por meio de um método sistemático para projetar, executar e avaliar o processo de aprendizagem em sua totalidade.

Dentre as tecnologias educacionais representadas por *software*s para uso *on-line* e *off-line*, tendo por base o conjunto organizado por Filatro (2004), destacam-se as seguintes categorias:

a) **Programas informativos:** *software*s que apresentam um conteúdo específico no formato multimídia, por meio de um nível mínimo de interação entre usuário e computador. Compreendem programas demonstrativos, boletins informativos, livros eletrônicos (*e-books*), manuais, enciclopédias, dicionários digitais etc.
b) **Tutoriais:** *software*s multimídia, programados para instruir o usuário de maneira individual sobre um sistema, *software*, conteúdo etc.
c) **Exercício e prática:** tecnologias que enfatizam atividades que exigem transmissão, memorização e aquisição de habilidades. O conteúdo e as atividades organizam-se a partir de objetivos e respostas, ambos predefinidos por um instrutor ou por um sistema.

d) **Simuladores:** modelos dinâmicos e simplificados do mundo real, que correspondem a situações fictícias, de risco ou experimentos complexos. Podem ser explorados a fim de testar ou desenvolver hipóteses, tomadas de decisão, análise de resultados e refinamento de conceitos.

e) **Realidade virtual:** por meio de uma simulação tridimensional em um ambiente virtual muito próximo ao real, experiências interativas em tempo real podem ser promovidas em níveis visuais, auditivos e cinestéticos.

f) **Jogos eletrônicos:** mediados por funcionalidades hipertextuais e de multimídia, viabilizam atividades divertidas, competitivas e desafiadoras. Nesta categoria agrupam-se *videogames*, que valorizam a habilidade sensório-motora; jogos de estratégia, como o xadrez; jogos de aventura e RPG, que promovem a representação de personagens e a criação de contextos imaginários; e os jogos educativos, que são desenvolvidos para abordar algum conteúdo específico dentro de um contexto de jogo.

De acordo com Heinich e os autores (1999), enquanto tecnologias educacionais, as possibilidades de aprendizagem por meio de jogos eletrônicos justifica-se pelas seguintes características:

a) realização de objetivos cognitivos, particularmente aqueles que envolvem recognição, discriminação ou memorização, tais como conceitos científicos básicos, nomes de lugares, terminologias etc.;

b) soma de fatores motivacionais, que atraem primeiramente a atenção do aluno para, então, propor os temas de aplicação pedagógica, como regras gramaticais, de linguagem, matemática e outros conteúdos didáticos;

c) instrução de pequenos grupos, fornecendo atividades estruturadas passíves de serem realizadas pelos próprios estudantes, sem a supervisão permanente de um instrutor;

d) desenvolvimento de habilidades básicas, tais como sequência, senso de direção, percepção visual, conceitos numéricos e obediência a regras;

e) ampliação do vocabulário, expandindo as habilidades para a linguagem e a construção do repertório do aluno.

Embora a maioria dos jogos eletrônicos seja planejada para o entretenimento, muitos destes podem ser aplicados por professores em contextos pedagógicos, no intuito de promover aprendizado a partir das situações apresentadas em jogo. A seguir, alguns benefícios dessa aplicação aparecem listados a partir dos casos mais citados pela literatura especializada nesse assunto.

3.2.1 Potencial pedagógico dos jogos eletrônicos enquanto tecnologias educacionais: considerações construtivistas

Para melhor entender o potencial pedagógico dos jogos eletrônicos, compete considerá-lo mais uma vez enquanto jogo. Na perspectiva de Vygotsky (1991), o jogo pode proporcionar ações cognitivas capazes de impulsionar o indivíduo a criar formas ordenadas, regras do coletivo e situações imaginárias. Assim, o jogo permite o entendimento e a exploração da realidade por meio do aprendizado e do desenvolvimento do indivíduo.

O jogo corresponde a um recurso fundamental no processo de desenvolvimento humano, pois se trata de uma atividade lúdica (PIAGET, 1975). Huizinga (2007) descreve essa ação lúdica como algo que transcende os limites da atividade instintiva do ser humano (seja física ou biológica), visto que possui uma função significante, pois “todo jogo significa alguma coisa”.

A ação do jogo flui a partir de um sentido livre e imaterial, consagrando a atividade lúdica (HUIZINGA, 2007) que promove uma organização de cognição e afeto, além da organização do mundo interior em relação ao exterior no indivíduo. As atividades lúdicas facilitam o processo de conhecimento, visto que a aprendizagem ocorre por meio de ações (PIAGET, 1975).

Na visão construtivista de Piaget (1975), os jogos podem ser classificados enquanto recursos ativos na construção da identidade, de acordo com a faixa etária do indivíduo. Todavia, isso não significa a impossibilidade de praticá-las novamente em outros momentos da vida. De acordo com Piaget, o desenvolvimento intelectual ocorre em três grandes épocas que coincidem com os três períodos principais da vida escolar, divididos entre os seguintes estágios:

(1) **Sensório-motor e pré-operatório:** que corresponde à fase da pré-escola, aproximadamente, do nascimento aos seis ou sete anos de idade, momento em que as crianças respondem a situações imediatas.

(2) **Operações concretas:** correspondentes à epoca do ensino fundamental, ou seja, aproximadamente entre os 7 e 12 anos de idade, quando o pensamento ultrapassa uma situação imediata, sem trabalhar a operação de princípios universais e ligando-se ainda a situações específicas.

(3) **Operações formais:** a partir do ensino médio, depois dos 12 anos de idade e para o resto da vida, em que o pensamento dirige-se por princípios que o disciplinam, tais como lógica, dedução, indução e teorias individuais em desenvolvimento.

A partir do operatório formal tem-se:

a) pensamento combinatório, em que ocorre raciocínio conjunto a todos os estados possíveis de um sistema, e
b) pensamento auto-referencial, cuja reflexão ocorre acerca do próprio pensamento.

Assim, Piaget (1975) descreve o primeiro recurso ativo dos jogos na construção da identidade do indivíduo como o **jogo de exercício**, relacionado ao estágio sensório-motor e caracterizado por atividades funcionais de compreensão, imitação e apreensão do mundo exterior. Em segundo lugar, o **jogo simbólico** corresponde à assimilação e aos jogos de fantasia, ou seja, à criação de uma realidade. Este recurso relaciona-se ao estágio das operações concretas do indivíduo. O terceiro recurso trata do **jogo de regras**, em que o operatório concreto segue-se pelo operatório formal, significando aproximação e posse da realidade com a substituição dos símbolos imaginários pelo mundo real e as regras que o formam, além de proporcionar aprendizagem e operação de raciocínios auto-referenciais, abstratos e formais.

Esses recursos ativos dos jogos explicam que as atividades lúdicas que os caracterizam servem como recurso de autodesenvolvimento, aplicação e posse das capacidades individuais. Em outro momento, Piaget (1975) aponta os **jogos de construção** como uma quarta possibilidade aos recursos ativos dos jogos, atuando como parte intermediária entre o jogo de regras e sua aplicação na realidade.

Ao transferir a ideia de jogo para o universo das novas mídias e dentro da lógica apontada por Vygotsky[15] (1896-1934) e Piaget[16] (1896-1980), o projeto LOGO[17], desenvolvido por Papert[18], apóia-se nos princípios cognitivos de Piaget para apresentar a possibilidade do indivíduo construir seu próprio conhecimento com o auxílio de uma ferramenta. Com a criação de ambientes virtuais, o projeto LOGO oferece a oportunidade para que crianças aprendam a se comunicar com os computadores, por meio de um jogo. De acordo com Papert, o computador pode auxiliar no desenvolvimento do processo cognitivo, cujos produtos intelectuais não se pautam apenas pelo uso deste tipo de tecnologia, mas por proporcionar relações ativas entre as estruturas cognitivas presentes na mente do indivíduo (PAPERT, 1986; 1994).

Seguindo a proposta de Papert com os computadores, observa-se que o levantamento dos benefícios proporcionados por jogos eletrônicos, em contextos educativos, condiciona-se à sua capacidade de atração muito expressiva sobre crianças e adolescentes, desde a década de 1970 com a expansão desse fenômeno. Percebendo isso, a partir da década seguinte, muitos educadores e estudiosos passam a defender o aproveitamento desse recurso enquanto ferramenta de ensino.

Um fator importante relacionado a essa atração ocorre pelas imagens visuais que se movimentam na tela. De acordo com Greenfield (1988), essa dinâmica visual proporciona o desenvolvimento de habilidades sensoriais que, com a prática, podem acelerar o tempo de resposta aos estímulos apresentados na tela. Essas habilidades podem ser aproveitadas pelo indivíduo em outros tipos de jogos ou em circustâncias diversas ao jogo, como num contexto do mundo real, por exemplo.

---

[15] Lev Semenovitch Vygotsky, advogado e psicólogo bielo-russo, pensador que se destacou por suas descobertas e debates sobre a psicopedagogia contemporânea e por suas ideias sócio-interacionistas.

[16] Jean William Fritz Piaget, epistemólogo suíço e principal idealizador do Construtivismo cognitivo.

[17] O projeto LOGO foi desenvolvido na década de 1980 por Papert e seu grupo de pesquisa no MIT (*Massachussets Institute of Technology*). Correspondia a uma linguagem de programação voltada principalmente a crianças, agindo como ferramenta de apoio à aprendizagem no ensino regular e na programação de computadores. Esse projeto implementou vários aspectos da filosofia construtivista.

[18] Seymour Papert nasceu em 1928 na África do Sul, tendo se estabelecido como matemático e educador nos Estados Unidos, lecionando até a presente data no *Massachussets Institute of Technology* (MIT).

Quanto ao potencial pedagógico, importanta considerar que o jogo proporciona ao indivíduo o desenvolvimento cognitivo e social (HUIZINGA, 2007; PIAGET, 1975; VYGOTSKY, 1991) e isso pode ser bem explorado no contexto educacional. Jogos tradicionais, de tabuleiro ou eletrônicos podem promover maior interação entre os gupos de aprendizagem e, dependendo a atividade, podem desenvolver habilidades relevantes ao aprendiz (HEINICH *et al.,* 1999). Com base na ideia de que em qualquer jogo o indivíduo aprende algo (HUIZINGA, 2007), desde os jogos tradicionais aos eletrônicos, cabe listar quais seriam os benefícios pedagógicos associados aos jogos.

Jogos aparentemente simples como *Pac-Man* (Namco, 1980), possuem uma dinâmica que, além da coordenação visual e motora para superar os obstáculos, necessitam que o jogador desenvolva outros tipos de habilidades. A partir do desenvolvimento de habilidades cognitivas, por exemplo, o usuário pode interpretar e executar a tarefa indutiva para descobrir a natureza dos obstáculos e, assim, maximizar seu desempenho durante o jogo. Nota-se que, na maioria dos jogos eletrônicos, as regras são percebidas durante as partidas, formalizando o caráter indutivo desse processo para realizar uma tarefa. Outra possibilidade para o desenvolvimento cognitivo a partir de jogos eletrônicos corresponde ao processo paralelo, cujas informações surgem simultaneamente de diversas fontes durante o jogo (GREENFIELD, 1988).

A partir dessas observações, Greenfield (1988) pontua três características positivas, desenvolvidas a partir dos jogos enquanto meios de comunicação eletrônico:

a) percepção visual associada à coordenação sensório-motora;
b) cognição indutiva;
c) processamento paralelo da informação.

Heinich e outros autores (1999) relacionam mais quatro vantagens para o uso dos jogos eletrônicos enquanto tecnologias educacionais:

a) poder de atração: considerando que essa característica se deve pela diversão que proporcionam, tendo sua aplicação voltada ao contexto educativo, por meio de atividades em que o aluno percebe a aprendizagem e se divirte ao mesmo tempo;

b) fantasia[19]: que possibilita ao aluno experimentar situações imaginárias além da sala de aula, a partir de um contexto interessante;
c) criação de um ambiente virtualmente agradável: pois o aluno tem a liberdade de integragir com uma atmosfera envolvente, suportada por atividades que podem ser estruturadas pedagogicamente;
d) tempo da tarefa: relaciona-se ao tempo em que os jogos podem sustentar o interesse do aluno em situação de aprendizagem por meio de tarefas repetitivas como, por exemplo, a memorização de tabelas de multiplicação, bastante tediosas em outro contexto.

Autores como Michael e Chen (2006) consideram que os jogos eletrônicos educativos, enquanto *Serious game,* podem ser considerados pelos aspectos positivos de sua aplicação em contextos didáticos, a partir das seguintes situações:

a) modelagem mental de sistemas complexos;
b) comprometimento do usuário com as atividades propostas;
c) aprendizagem interativa;
d) semelhanças com a proposta de ensino construtivista.

Os jogos eletrônicos podem, ainda, trabalhar os gestos e as atitudes dos jogadores, por meio de infinitas formas de controle sobre essas atividades. Assim, não apenas o corpo, mas a mente do jogador deve responder de forma muito eficiente aos estímulos gerados pelas situações de jogo. As ações que envolvem atirar, defender, atacar etc. correspondem a práticas que devem ser treinadas repetidamente para que o jogador obtenha o melhor desempenho possível. Dessa forma, Mendes considera que, ao passo que o jogador aumenta sua capacidade de responder habilidosamente ao jogo, o jogo torna-se pedagogicamente mais eficiente (MENDES, 2006).

---

[19] Na versão em inglês dos estudos publicados por Heinich *et al.* (1999), a segunda vantagem para o uso dos jogos eletrônicos como tecnologia educacional encontra-se definida pelo termo *novel* que poderia ser literalmente entendida como obra de ficção ou romance. No entanto, considerando o contexto em que esse termo se encontra inserido e a possibilidade de relação com o estudo realizado por autores como Malone e Lepper (1987), para esta pesquisa optou-se por interpretar *novel* como fantasia.

Porém, os jogos também oferecem outro fator igualmente importante: a interatividade. A interatividade no jogo, assim como em qualquer outro ambiente virtual, ocorre em razão da influência que o jogador exerce sobre fatos ocorridos na tela, que podem ser determinados tanto pela programação do computador como por meio das ações realizadas pelo usuário. Assim, Greenfield (1988) conclui que os video*game*s, e nesse grupo encontram-se os jogos eletrônicos atuais, correspondem à primeira mídia em que a combinação entre o dinamismo visual e a interação possibilitam a participação ativa do usuário.

Outro elemento importante a se considerar corresponde às funções cognitivas dos jogos eletrônicos. Progressivamente, essas funções se intensificam e permitem a descoberta de novas formas de conhecimento como a simulação de novos mundos (ALVES, 2005), a compreensão de regras somada ao encontro de soluções (VYGOTSKY, 1991) e a assimilação do mundo real (PIAGET, 1975).

Muitos professores têm-se utilizado das potencialidades oferecidas pelos jogos eletrônicos, visando aplicação em contextos didáticos. Como exemplo, cita-se o caso do jogo de estratégia *Age of Empires* (Microsoft Corporation, 2007), que não corresponde a um jogo eletrônico educativo por concepção, mas pode servir como ferramenta de aprendizagem em disciplinas como Geografia e História. Isso se deve pelo conflito que desenvolve durante sua narrativa, pois inspira-se em situações e contextos com referências históricas, a partir de situações de guerra, sobrevivência e gerenciamento de recursos. Em outro exemplo, observam-se as versões eletrônicas para jogos de tabuleiro, como o xadrez, muito usado pelos professores para desenvolver o raciocínio lógico e estratégico dos alunos (COSTA, 2008).

Portanto, como qualquer tipo de jogo, entende-se que os jogos eletrônicos sempre promovem algum aprendizado, seja para desenvolver determinada habilidade, para estratégia, para a educação e até mesmo para a violência (MENDES, 2006). Considerando algumas repercussões negativas que os jogos eletrônicos podem gerar, a próxima seção discute brevemente a esse respeito.

3.2.2 Interferências pedagogicamente negativas observadas em jogos eletrônicos: uma breve discussão

Alguns aspectos observados em muitos jogos eletrônicos podem interferir negativamente e atuar como um fator limitador de algumas ações do jogador na vida fora do jogo. Em algumas ocasiões, as atividades competitivas podem ser contra-produtivas para estudantes menos interessados em competições, para aqueles que possuem baixo rendimento em jogo ou, ainda, para os indivíduos que tenham desenvolvido poucas habilidades sensório-motoras. Há que se considerar, também, que a falta de cuidado no gerenciamento e na análise conceitual para o uso dos jogos em sala de aula, pode ocasionar distração entre os estudantes, possibilitanto seu envolvimento além do esperado com o jogo a ponto de perder o foco nos objetivos reais de seu uso em contextos didáticos (HEINICH *et al.,* 1999).

Dentre os aspectos pedagogicamente negativos atribuídos aos jogos eletrônicos, a violência tem sido uma das questões mais discutidas entre pais e educadores. Na década de 1970, os primeiros video*game*s lançados inspiram-se na Guerra Fria e muitos abordam destruição de naves, objetos espaciais e invasores alienígenas, como o *Space Invaders* (Taito, 1978). A partir de 1980, outros lançamentos ainda apresentam como objetivo principal a destruição de algum adversário ou objeto, como *Pac-man* (Namco, 1980) e a série *Mario Bros.* (Nintendo, 1983) (ALVES, 2005).

A pesquisa de Greenfield (1988) busca identificar a violência presente nos jogos enquanto um problema, por ensinar um comportamento violento. Porém, a autora conclui que os jogos eletrônicos não são os únicos responsáveis por incentivar esse tipo de comportamento nas crianças, mas também outras mídias como o cinema, a televisão e as histórias em quadrinhos. Nas pesquisas citadas pela autora, que identificam interferências negativas endereçadas ao jogo *Space Invaders,* observa-se que, quando jogado individualmente, esse jogo pode ser considerado responsável pelo aumento de brincadeiras agressivas entre crianças, diminuindo as brincadeiras cooperativas.

Por outro lado, o mesmo estudo de Greenfield (1998) aponta que, quando jogado em duplas, o jogo exige tanto a cooperação quanto a competição entre os jogadores, reduzindo o nível de agressão em suas brincadeiras. Com isso, a pequisa conclui que os jogos violentos jogados por um único jogador apresentam aspectos mais negativos, enquanto que ao jogá-los coletivamente, a interação entre os jogadores promove um efeito catártico para a agressão.

A partir da década de 1990, os jogos eletrônicos passam a apresentar características explicitamente mais violentas. O objetivo principal da maioria dos jogos lançados nessa época, determina ao jogador matar ou lutar com o maior número de adversários. A predominância de cores vermelhas na tela reflete visualmente os aspectos relacionados à violência, pois o jogador precisa ferir e fazer jorrar o sangue de seus oponentes pela tela para manter-se no jogo. Esses jogos tornam-se atrativos por apresentarem gráficos mais elaborados e situações de conflito mais dinâmicas, se comparados a outros exemplos (ALVES, 2005). Ex.: *Duke Nuke 3D* (3D Realms, 1996) e *Mortal Kombat* (Midway, 1992).

Entre o final da década de 1990 e com o início dos anos 2000, o lançamento de vários jogos de computador em rede, como o *Counter Strike* (*The Counter Strike Team,* 2000), trouxe milhares de adolescentes (e até adultos) às *lan houses* para jogar em grupo. Alves (2005), em sua tese sobre a violência nos jogos eletrônicos, relata algumas notícias veiculadas por emissoras brasileiras de televisão, criticando esse tipo de jogo por sua apologia à violência.

O RPG de mesa também se destaca por gerar polêmica sobre desvios de comportamento e até alguns crimes, em razão de sua narrativa imersiva e muitas vezes violenta. Crendo na ideia de que os jogadores trazem para a realidade os confrontos iniciados no contexto da ficção, a polêmica se apóia no argumento de que esses jogos exercem influência negativa, incentivando os jogadores a matar pessoas próximas ou desconhecidas e a praticar atos de vandalismo (ALVES, 2005).

Em seu estudo, Alves (2005) pontua o reducionismo desse tipo de polêmica, uma vez que “a violência não pode ser compreendida mediante recortes convenientes a um ou a determinados grupos”. Para a autora, convém compreender a violência enquanto fenômeno complexo que envolve simultaneamente questões sociais, culturais, políticas e afetivas, desmistificando a polêmica quanto à responsabilidade dos jogos eletrônicos e que a violência experienciada durante as partidas seja efetivamente transposta a situações reais.

Ressalte-se que, apesar do apelo violento da maioria dos jogos atuais, a preferência por jogos eletrônicos independe desse fator, pois outros temas não violentos também costumam ser bastante prestigiados entre os jogadores. Na verdade, mais que a violência, a ação seria a grande responsável por atrair a atenção dos jogadores. Dessa maneira, Greenfield (1988) sugere que os desenvolvedores de jogos priorizem outros temas de ação, abandonando a temática da violência, em razão de sua repercussão social ser indesejável e gerar polêmica.

3.3 Construtivismo e aprendizagem significativa: um contexto

3.3.1 Da conservação de valores à construção do conhecimento: panorama inicial

Os valores criados pelos seres humanos correspondem aos produtos ideais da cultura, a fim de estruturar, hierarquizar e estabelecer uma ordem para que todas as coisas sejam situadas e encontradas de forma apropriada. Considerando todas as implicações decorrentes, compreende-se que as instituições sociais[20] correspondem à principal forma de conservação de valores e inovação de conhecimentos. Para que haja a transmissão desses conceitos, processos pedagógicos tornam-se necessários, pois o ser humano necessita de instruções que o orientem quanto à sua existência. Assim, no contexto da educação, a função do educador compreende informar e formar o indivíduo, construindo o conhecimento (CORTELLA, 2006).

---

[20] Instituições sociais: família, escola, Igreja, mercado profissional, mídia etc.

Ainda de acordo com Cortella (2006), a educação compreende duas categorias centrais: (a) educação vivencial e espontânea, cuja aprendizagem ocorre pela experiência de vida; e (b) educação intencional ou propositada, que corresponde àquela determinada e organizada em ambientes e instrumentos específicos como, por exemplo, a escola e a mídia. Entretanto, a prática da educação é anterior ao pensamento pedagógico, que surge a partir da reflexão sobre a prática da educação, por meio de uma organização e sistematização em função dos objetivos propostos por esta prática (GADOTTI, 2008). Cortella (2006) ainda pondera que o pensamento pedagógico não é neutro e pode se dividir entre conservador e inovador.

Sobre processos pedagógicos conservadores, Aranha (1989) cita as sociedades tradicionalistas das civilizações orientais, cuja prática educativa consiste em perpetuar costumes e normas. Para essas culturas, a educação oferece regras de conduta e orientações nitidamente voltadas a razões religiosas e morais. A educação primitiva apresenta características semelhantes nas culturas orientais, marcadas principalmente pela tradição e o culto aos anciãos, porém com tendências religiosas diferentes como o panteísmo do extremo oriente, o teocracismo dos hebreus, o misticismo hindu e o magicismo babilônico. Nestes sistemas, considera-se o conhecimento por sua origem divina, transmitindo-o de geração em geração e reproduzindo a dominação e a submissão entre as comunidades. Isso marca seu caráter tradicionalista, rígido, estático e preocupado em transmitir o saber do passado, sistematizando a educação. Nota-se que alguns pontos de reflexão desse sistema podem ser úteis à educação atual, principalmente ao considerar a educação primitiva sob o ponto de vista espontâneo e solidário observado nas culturas orientais (ARANHA, 1989; GADOTTI, 2006).

O berço da cultura, da educação e da civilização ocidental surge na Grécia Antiga onde, de acordo com Aranha (1989), os filósofos passam a refletir sobre o processo de construção consciente e seu desenvolvimento. O uso do termo paideia, que significa “criação de meninos”, surge por volta do século V a.C, atingindo um ideal mais avançado de educação na Antiguidade. Corresponde à ideia de educação integral entre a cultura da sociedade e a criação individual de outra cultura, influenciando-se reciprocamente. Assim surge a pedagogia da eficiência individual, da liberdade e da convivência social e política. Atualmente, paideia se torna um conceito global das teorias educacionais para abranger o campo total do conceito grego sobre o processo de construção consciente do conhecimento (ARANHA, 1989; GADOTTI, 2008).

Sobre a Grécia Antiga, cabe ainda citar os pensadores que exercem influência no âmbito educacional como Sócrates[21], Platão[22] e Aristóteles[23]. A partir destes emerge o humanismo ateniense, cujos valores intelectuais superam as habilidades físicas na busca do conhecimento da verdade, do belo e do bem. Sob a ótica platônica de uma república amplamente democrática, cuja educação passa a ter um papel fundamental, Platão defende o conceito de que “todo o ensino deve ser público” (GADOTTI, 2008).

Contudo, a educação idealizada pelo humanismo ateniense não se aplica a todos, visto que essa cultura se destaca como aristocrática. Os ideais da pedagogia da eficiência individual reservam-se apenas aos homens livres, que não se dedicam às preocupações materiais como o comércio e a guerra, atividades reservadas às classes inferiores. O homem livre dedica-se à reflexão, o que não inclui a formação para o trabalho físico, visto que seu “espírito deve permanecer livre para criar” (GADOTTI, 2008). Assim, o sentido da pedagogia surge na Grécia clássica, a partir do termo paidagogos, que significa “o escravo que leva a criança à escola”. Dessa forma, acredita-se que as primeiras linhas conscientes da ação pedagógica surgem a partir da filosofia grega, influenciando até hoje a cultura ocidental (ARANHA, 1989).

---

[21] Sócrates (469-399 a.C.), filósofo grego nascido em Atenas, cujos ensinamentos e reflexões foram relatados e testemunhados por seus discípulos, principalmente Platão, uma vez que nada deixou escrito.
[22] Platão (427-347 a.C.), principal discípulo de Sócrates e mestre de Aristóteles, nasceu em Atenas.
[23] Aristóteles (384-322 a.C.), juntamente com Platão e Sócrates, configurou-se como um dos mais geniais filósofos da Antiguidade. Nasceu na Macedônia e ainda jovem ingressou na Academia de Atenas.

Assim como os gregos, os romanos não valorizam o trabalho físico, separando a direção do trabalho de seu exercício. Após a conquista do Império romano sobre a Grécia, a filosofia da educação grega passa a ser difundida sob uma visão universal do humanismo, por meio de uma cultura geral que transcende os interesses locais e sociais. De acordo com Gadotti (2008), essa transcendência corresponde ao ideal entendido como humanitas, equivalente romano para paideia.

Com a decadência do Império romano, a influência da cultura greco-romana chega ao seu limite. Abre-se espaço à Igreja Cristã e aos ensinamentos de Cristo que, sob a ótica pedagógica, configura-se como um grande educador. Seus ensinamentos apóiam-se em parábolas que permitem reflexão acerca de contextos e situações reais, mediadas por uma linguagem tanto erudita como popular. Anos mais tarde e a partir deste tipo de linguagem, a possibilidade de influência simultânea sobre intelectuais e o povo mais humilde, contribui para o avanço da Igreja e de seus sacerdotes durante a Idade Média (GADOTTI, 2008).

Assim, a educação medieval passa a se caracterizar pela centralização do ensino no Estado cristão a partir do século IV, quando Constantino[24] adota o cristianismo como religião oficial do Império romano. Santo Agostinho[25] destaca-se como filósofo e teólogo durante esse período de transição entre a Antiguidade e a Idade Média. A partir da tradição platônica, Agostinho defende a ideia de que, assim como todas as necessidades humanas, a aprendizagem também pode ser satisfeita por intermédio divino. Em sua pedagogia, Agostinho recomenda aos educadores bom ânimo, tranquilidade, simpatia e até um tom de brincadeira, para tornar o processo de aprendizagem mais agradável (GADOTTI, 2008).

---

[24] Constantino, o Grande (272-337), imperador romano.
[25] Santo Agostinho (354-430) nasceu em Tagaste (parte oriental da atual Argélia). Seguiu várias linhas filosóficas até se converter ao cristianismo e, tempos depois, sagrar-se bispo em Hispona.

No entanto, Agostinho e outros antes dele, ajudam a impor a educação para o povo e para o clérigo pautadas em uma série de doutrinas, dogmas e disciplinas do cristianismo. Essas doutrinas os sujeitam a juramentos de fidelidade e fé cristã, além dos "votos" de obediência, castidade e pobreza, sob a alegação de que "Deus justifica todas as coisas". De acordo com Gadotti (2008), os estudos medievais compreendem, então, a educação elementar, ministrada em escolas paroquiais, com o objetivo de doutrinar as massas camponesas; a educação secundária, ministrada em escolas monásticas, doutrinando o clérigo em conventos e a educação superior, ministrada nas escolas imperiais, para a preparação dos funcionários do Império.

Nos séculos seguintes, o império árabe surge e promove uma invasão cultural do ocidente, disseminando o islamismo e os ideais da educação greco-romana. Em contrapartida, cristãos engajam-se em cruzadas à Terra Santa contra os islâmicos (GADOTTI, 2008). A insegurança toma conta das cidades ocidentais a partir da expansão muçulmana e das invasões bárbaras, iniciando um processo de ruralização que culmina na evasão das cidades e no feudalismo, com seu novo modelo de sociedade e novos modos de produção e comércio (ARANHA, 1989).

Observa-se que toda essa situação da Alta Idade Média promove um choque cultural nas cidades, iniciando um novo tipo de vida intelectual conhecido como escolástica. A escolástica procura conciliar a fé cristã às razões históricas, tendo como maior expoente São Tomás de Aquino[26], que parte das ideias de Aristóteles para afirmar que "a educação habitua o educando a desabrochar todas as suas potencialidades", por meio de uma educação integral entre a educação cristã e a educação greco-romana. Nessa época surgem as primeiras universidades, que buscam a universalidade do saber e constituem a primeira organização liberal da Idade Média. As universidades passam a desenvolver três métodos intimamente relacionados: lições, repetições e disputas (GADOTTI, 2008).

---

[26] São Tomás de Aquino (1224 ou 1225-1274), nascido em Nápoles era filósofo e teólogo. Destacou-se como professor, reformando os programas de ensino de sua época e fundando escolas superiores. Por outro lado, observaram-se algumas acusações dirigidas a São Tomás de Aquino acerca do abuso do princípio da autoridade, pois admitia a existência da escravidão sem constrangimento algum.

A partir dos séculos XV e XVI, o período renascentista marca-se por uma série de eventos como as grandes invenções[27], as grandes descobertas[28], a burguesia[29], as monarquias nacionais[30], a Reforma e a Contra-Reforma, estas últimas sob uma postura crítica à estrutura autoritária e decadente da Igreja (ARANHA, 1989). Aliada à evolução histórica, a educação renascentista emerge da revalorização da cultura greco-romana com o Humanismo, no intuito de substituir os processos mecânicos da aprendizagem por métodos mais agradáveis (GADOTTI, 2008). De acordo com Aranha (1989), nesse período destacam-se os colégios, as academias, a educação protestante e o colégio dos jesuítas.

A educação moderna do século XVII destaca-se pelo racionalismo e o renascimento científico dentre os quais derivam o método e o realismo na educação. A partir do Discurso do método (1637), Descartes[31] faz dura crítica ao ensino humanista, propondo a matemática como modelo de ciência perfeita. A filosofia racionalista esforça-se por conciliar religião e ciência, sob influência das tendências progressistas da ideologia burguesa do século XVII. Apresenta uma posição dualista entre o pensamento e o ser, rejeitando o princípio da autoridade, lutando contra preconceitos e intolerâncias e buscando uma grande revolução linguística, a partir do uso da língua culta e da língua popular pelos educadores (ARANHA, 1989; GADOTTI, 2008).

O realismo passa a caracterizar o pensamento pedagógico moderno, valorizando a experiência, o conteúdo e a atenção voltada aos problemas reais do século XVII, contrariando a educação antiga, com sua retórica e formalidade (ARANHA, 1989). Dentro da ótica realista, Locke[32] apresenta a experiência sensorial e seu estudo sobre o entendimento humano, na ideia de que “não existe nada em nossa mente que não tenha sua origem nos sentidos”. A partir desse estudo, Locke marca o início do ideal liberal de educação e da razão como condutora do homem (GADOTTI, 2008).

---

[27] Grandes invenções: principalmente representados pela bússola, pólvora, imprensa e papel, pois ambos ampliaram a difusão da cultura.
[28] Grandes descobertas: a partir das grandes navegações descobriram-se o caminho para as Índias e para a América.
[29] A revolução comercial caracterizou um novo modo de produção capitalista, destacando uma nova classe de comerciantes: a burguesia.
[30] As monarquias nacionais formaram-se durante a Renascença a partir da aliança entre banqueiros e reis para consolidar os Estados nacionais e as monarquias absolutas.
[31] René Descartes (1596-1650), filósofo, físico e matemático francês.
[32] John Locke (1632-1704), médico e filósofo inglês que fundou a moderna educação inglesa.

A Revolução Francesa e o fim do regime absolutista no século XVIII são marcados pelo discurso contra a obscuridade da Igreja e a prepotência dos líderes nacionais promovido por grandes pensadores e intelectuais. Os “iluministas” ou “enciclopedistas”, como são reconhecidos os pensadores da época, apresentam apego à racionalidade e à luta em favor das liberdades individuais (GADOTTI, 2008). Este período é chamado de Iluminismo, que apresenta raízes no racionalismo e na revolução científica do século anterior (ARANHA, 1989). Enquanto iluminista de destaque, Rousseau[33] resgata a relação entre educação e política, centralizando pela primeira vez o tema da infância na educação. Corresponde a um marco entre a velha e a nova escola, a partir do conceito de que a criança deve ter a possibilidade de um desenvolvimento livre e espontâneo (GADOTTI, 2008).

Ao início do século XIX, o positivismo inicia-se com o francês Augusto Comte (1798-1857) e caracteriza-se como um movimento elitista burguês. A filosofia positivista parte do pressuposto de que a humanidade tem passado por três etapas sucessivas: estado teológico, que explica a natureza por agentes sobrenaturais; estado metafísico, em que tudo se justifica por noções abstratas; e estado positivo, que corresponde ao estado atual em que se buscam as leis científicas. A partir desses três estados, Comte deduz um sistema educacional, considerando os avanços da ciência moderna que caracterizam o cientificismo (ARANHA, 1989; GADOTTI, 2008).

Embora o cientificismo considere válido apenas o conhecimento científico, a tendência cientificista passa a ter força na educação com o desenvolvimento da sociologia, negada em princípio pelo positivismo. A sociologia na educação apresenta como principal expoente Durkhein[34], que considera a educação como imagem e reflexo da sociedade, ou seja, a pedagogia corresponde a uma teoria da prática social (GADOTTI, 2008).

---

[33] Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), filósofo e escritor suíço.
[34] Émile Durkhein (1858-1917), pedagogo, filósofo e sociólogo francês.

Ainda no século XIX, o marxismo tem em Karl Marx (1818-1883) seu expoente máximo. Configurado como um movimento popular e socialista, a esse movimento também se associam intelectuais envolvidos com a causa popular e a transformação social, propondo uma educação igual para todos. De acordo com Gadotti (2008), a contribuição do marxismo para a educação deve ser considerada em dois níveis, o primeiro sobre a compreensão da totalidade social da qual a educação faz parte, e o segundo sobre as discussões de temas e problemas especificamente educacionais.

O desenvolvimento da sociologia da educação e da psicologia educacional contribui para a renovação da escola, caracterizada a partir de um movimento vigoroso reconhecido como Escola Nova. Embora seus ideais pedagógicos tenham se fundamentado desde o século XV com a "Escola Alegre"[35] e pela pedagogia romântico-naturalista de Rousseau, apenas no início do século XX ocorre a concretização de uma nova proposta sobre os sistemas educacionais e a mentalidade dos educadores. Como principais características dos escolanovistas, apresentam-se a educação integral, que abrange a educação intelectual, moral e física; educação ativa; educação prática, necessariamente aplicada a trabalhos manuais; exercício de autonomia; vida no campo; internato; co-educação e ensino individualizado (ARANHA, 1989; GADOTTI, 2008).

Dentre os pensadores da Escola Nova, destaca-se John Dewey[36] (1859-1952), que compreende o conhecimento como uma atividade dirigida, com fim em si mesma e voltada à experiência. A partir de seus conceitos e definições, Dewey contribui imensamente à elucidação dos princípios da escola nova (ARANHA, 1989). Outro destaque remete a Maria Montessori[37], que propõe a auto-educação infantil, a partir de meios adequados de trabalho à disposição do aluno, principalmente em fase pré-escolar. Seu método emprega materiais didáticos que promovem e incentivam o desenvolvimento dos sentidos, transferindo ao educador apenas a responsabilidade de prover meios para a autoformação da criança (GADOTTI, 2008).

---

[35] A *Escola Alegre,* de Vitorino del Feltre (1378-1446), era também conhecida como *Casa Giocosa* e cujos ideais pedagógicos pautavam-se na proposta humanista. Nessa escola eram trabalhadas atividades físicas e de recreação juntamente com o desenvolvimento da sociabilidade e do autodomínio dos alunos (ARANHA, 1989).

[36] John Dewey (1859-1952), filósofo, psicólogo e pedagogo liberal norte-americano.

[37] Maria Montessori (1870-1952) foi a primeira mulher a doutorar-se em medicina na Itália. A partir de sua dedicação inicialmente às crianças deficientes, Montessori se destacou por desenvolver um novo método pedagógico, a partir da auto-educação infantil.

Outros pensamentos pedagógicos do início do século XX caracterizam-se a partir da **fenomenologia**, que contribui para uma preocupação antropológica na educação, entendendo-se como *fenômeno* aquilo que se manifesta. A fenomenologia tem em Bretano[38] (ao final do século XIX) seu precursor, mas é Husserl[39] quem formula suas principais linhas, direcionando filósofos como Heidegger[40], Buber[41], Sartre[42] e outros (ARANHA, 1989; GADOTTI, 2008).

O método fenomenológico também exerce influência sobre o **existencialismo**. O pensamento pedagógico existencialista tem como principal representante Jean-Paul Sartre, cujas ideias remetem à diferença fundamental entre as coisas e o homem: "só o homem *existe,* as coisas *são*". Assim, tem-se o homem como ser consciente, cuja consciência é auto-reflexiva e livre o suficiente para construir sua própria existência. Tanto o método fenomenológico como a filosofia existencialista, interferem diretamente na concepção pedagógica contemporânea, reconhecendo o aluno como criador de sua própria essência e restando ao educador o papel de provocador nesse processo (ARANHA, 1989).

Idealizado por Watson[43], o **behaviorismo** surge a partir das descobertas de Pavlov[44] a respeito do reflexo condicionado. Essas experiências foram também testadas por Watson e por Skinner[45] que, a partir da teoria do reforço (positivo e negativo), desenvolve a técnica da instrução e da máquina de ensinar. O behaviorismo apresenta sua origem no termo em inglês *behavior* (conduta, comportamento) e caracteriza-se por uma tendência positivista relacionada à psicologia. Sua proposta relaciona-se à manifestação do comportamento, cuja capacidade abrange a submissão ao controle e à experimentação de objetivos (ARANHA, 1989).

---

[38] Franz Clemns Honoratus Hermann Bretano (1838-1917), filósofo alemão.
[39] Edmund Gustav Albrecht Husserl (1859-1938), filósofo alemão.
[40] Martin Heidegger (1889-1976), filósofo alemão.
[41] Martin Buber (1878-1966), filósofo da religião, escritor e educador austríaco de origem judia.
[42] Jean-Paul Sartre (1905-1980), romancista, teatrólogo, político e filósofo francês.
[43] John Broadus Watson (1878-1958), psicólogo norte-americano.
[44] Ivan Petrovich Pavlov (1849-1936), fisiólogo russo, premiado com o Nobel em Fisiologia (1904).
[45] Burrhus Frederic Skinner (1904-1990), autor e psicólogo norte-americano.

Em um primeiro momento, sobre os objetivos teóricos do behaviorismo, pode-se entender que correspondam a um prognóstico ou controle do comportamento (SKINNER, 1991). Assim, permite-se a compreensão de que o comportamento pode ser manipulado por uma série de condicionamentos. Um "condicionamento operante", pelo qual Skinner admite a ocorrência de um processo de aprendizagem, consiste em provocar mudanças repentinas no comportamento do indivíduo, para que ocorra aprendizagem por tentativa e erro.

Entretanto, Baum (2006) pondera acerca das inúmeras controvérsias e concepções errôneas a partir da questão do comportamento ser livre ou determinado. Discussão à parte, interessa compreender que, o behaviorismo possui duas vertentes: radical e metodológica. A primeira baseia-se no pragmatismo, rejeitando dualismos entre mundos internos ou externos ao indivíduo, admitindo que o comportamento ocorra em apenas um único mundo. Por outro lado, o behaviorismo metodológico assume uma postura realista, assumindo que o comportamento se manifesta no mundo real, acessível somente de forma indireta, por meio dos sentidos. Esta vertente preocupa-se em descrever o comportamento de forma fisiológica, ao passo que o behaviorismo radical pauta-se em termos descritivos, úteis à compreensão dos resultados e do contexto em que se inserem os eventos comportamentais (BAUM, 2006).

Na Alemanha, surge a teoria da *Gestalt*[46] (ou psicologia da forma) que se fundamenta pela fenomenologia, pautando-se no fenômeno da percepção (GOMES FILHO, 2000). Gomes Filho destaca que o postulado da *Gestalt* teoriza as relações psicofisiológicas como um processo consciente de formas percebidas mentalmente e suas respostas por meio de reflexos comandados automaticamente pelo cérebro do indivíduo. A partir da crítica à tendência empirista, que admite as ideias como resultantes da associação entre percepções formadas por sensações, os gestaltistas defendem a inexistência da excitação sensorial isolada, aceitando a percepção a partir do contexto geral aos detalhes conceituais (ARANHA, 1989).

---

[46] Escola de Psicologia Experimental, cujo maior precursor foi o filósofo vienense Von Ehrenfels (séc. XIX). Destacam-se nomes como Max Wertheimer (1880-1943), Wolfgang Kohler (1887-1967) e Kurt Koffka (1886-1941). O movimento gestaltista (início do século XX) atuou principalmente no campo da forma e deixou significativa contribuição aos estudos da percepção visual e da linguagem. A teoria da Gestalt, após rigorosa experimentação, sugere uma resposta aos motivos que tornam uma forma mais agradável que outras, por meio da percepção visual (GOMES FILHO, 2000). De acordo com Radfaher (2000), os princípios da Gestalt podem ser resumidos em: proximidade e alinhamento; equilíbrio, proporção e simetria, contraste, cores e brancos; ordem, consistência e repetição; simplificação; legibilidade; integração.

A teoria psicanalítica corresponde a uma filosofia de destaque no século XX, tendo Sigmund Freud (1856-1939) como seu principal idealizador. Grandes influências mecanicistas e positivistas, assim como o behaviorismo, fundamentam a psicanálise de Freud. Dessa forma, a teoria psicanalítica apresenta uma abordagem humanista da ciência, mesmo sem estar vinculada à fenomenologia, mas sempre em busca por descobrir as razões para todas as ações humanas. As teorias da repressão e da neurose têm-se difundido não só no contexto psicológico, mas também na pedagogia, auxiliando na compreensão das relações interpessoais entre alunos e educadores (ARANHA, 1989).

A **epistemologia genética**, idealizada por Jean Piaget (1896-1980) destaca-se por buscar compreender a construção do real na mente, respeitando os estágios pelos quais o indivíduo passa desde seu nascimento até a vida adulta. Trata-se de uma contribuição muito importante à pedagogia contemporânea, uma vez que faz a indicação da melhor época para ensinar um conteúdo específico, respeitando o desenvolvimento intelectual e afetivo, de acordo com as capacidades correspondentes a cada fase do indivíduo (ARANHA, 1989).

A partir do entendimento de como se processa o desenvolvimento intelectual desde a infância, a epistemologia genética fundamenta o **Construtivismo**, que passa a discutir sobre a elaboração do universo do indivíduo com base na assimilação e acomodação do conhecimento, elementos que constituem seu processo cognitivo em constante construção (PIAGET, 1975).

Outro expoente do pensamento pedagógico construtivista corresponde a Emilia Ferreiro[47], que pesquisa sobre a psicogênese da língua escrita, repensando o processo de aquisição da escrita e da leitura. Ferreiro verifica que as atividades de interpretação e de produção da escrita começam antes mesmo da escolarização, inserindo a aprendizagem da escrita sob um sistema de concepções construído pelo próprio indivíduo. Percebe-se, então, que o aprendizado não se reduz apenas a um conjunto de técnicas perceptivo-motoras (GADOTTI, 2008).

---

[47] Emilia Beatriz Maria Ferreiro Schavi nasceu em 1937 na Argentina. É psicóloga e pedagoga, radicada no México e doutora pela Universidade de Genebra, sob a orientação de Jean Piaget.

Partilhando dos conceitos levantados pela epistemologia genética de Piaget, o **Construcionismo** emerge como expansão da proposta construtivista. Idealizado por Papert, a pedagogia do pensamento construcionista conceitua que o indivíduo, além de ser responsável pela construção de seu conhecimento, pode utilizar ferramentas para facilitar esse processo (PAPERT, 1986; 1994).

Importa observar que a presente pesquisa não trata de uma dissertação na área pedagógica, mas de design. Por este motivo, esta seção busca compreender um panorama pedagógico de maneira geral, considerando principais filosofias e pensadores preocupados, principalmente, com o desenvolvimento do pensamento humano. A partir desse panorama, observa-se a evolução de filosofias até o pensamento construtivista e o Construcionismo, parâmetros adotados como direcionamento na compreensão do potencial pedagógico dos jogos eletrônicos. Considerando as possibilidades de aprendizagem intermediadas por ferramentas que auxiliam a construção do conhecimento, a próxima seção visa explorar com maior detalhamento os pensamentos pedagógicos que teorizam esse processo.

3.3.2 Do abstrato ao concreto: processos cognitivos e ferramentas para a construção do conhecimento

Na visão de John Dewey (ver seção 3.3.1), a educação corresponde a um processo e não ao produto da aprendizagem. Configura-se por uma sequência de reconstrução e reconstituição de experiências, visando um processo permanente de melhorias no rendimento cognitivo individual (GADOTTI, 2008). Assim como Dewey, Piaget reflete acerca do processo cognitivo atuante na construção do pensamento. Ambos concluem que a ação é fundamental nesse processo, uma vez que ao deparar-se com dilemas, o indivíduo precisa refletir a respeito, adaptando e organizando informações, assimilando e experimentando possibilidades para, então, agir de maneira efetiva na solução desse problema.

Para Dewey, os problemas impulsionam o pensamento humano e a educação pode auxiliar a solucioná-los por meio da “experiência concreta da vida”. Trata-se, portanto, da possibilidade de reconstrução da experiência ativa e produtiva de cada indivíduo por meio de ações atuantes sobre as dificuldades ou necessidades humanas e que envolvem aprendizado (GADOTTI, 2008). De acordo com Gadotti, Dewey apresenta uma escala de cinco estágios que representam o ato de pensar:

(1) necessidade sentida;
(2) análise da dificuldade;
(3) alternativas para a solução do problema;
(4) experimentação de várias possibilidades de solução;
(5) ação.

Considerando o indivíduo como ser ativo diante dos dilemas da vida, a pesquisa de Piaget inicia-se com a abordagem experimental de suas investigações acerca da psicologia do desenvolvimento, na intenção de compreender como o indivíduo pode adquirir conhecimento. O conceito do funcionamento intelectual, descrito por Piaget, inspira-se no modelo biológico de trocas entre um organismo e o ambiente, visando conceber a partir deste um modelo do desenvolvimento cognitivo humano. Nesse sentido, o pesquisador busca “determinar as contribuições das atividades do indivíduo e das restrições da natureza dos objetos na aquisição do conhecimento”, por meio de um método experimental (AZENHA, 2001).

De acordo com Soares (2000), o método experimental utiliza-se de modelos psicológicos estabelecidos por modos indutivos e dedutivos, que podem ser complementares entre si. O modo indutivo considera a observação a partir de situações particulares de comportamento à indução de comportamentos semelhantes em grupos maiores. Em contrapartida, o modo dedutivo considera a construção de um modelo coerente do funcionamento mental, a partir de ideias que podem ser ou não experimentais, partindo da confrontação de fatos observados em situações gerais aplicados a um caso em particular (SOARES, 2000).

No estudo da epistemologia genética acerca da gênese do conhecimento, Piaget evidencia a existência de estágios que explicam a construção contínua do processo cognitivo (AZENHA, 2001). Assim, a teoria piagetiana verifica os estágios de desenvolvimento do pensamento humano, desde o nascimento à adolescência, identificando que certos processos podem configurar-se como base a toda aprendizagem. Como processos cognitivos essenciais, Piaget destaca a adaptação ao ambiente e a organização da experiência por meio de ações sensoriais e recursos mentais, como a memória, a percepção e a atividade mental. Assim, observa-se que o indivíduo se adapta a todo tipo de ambiente na medida em que se desenvolve, por meio de uma crescente e complexa organização de experiências (BEARD, 1978).

Os processos cognitivos ocorrem por meio de esquemas (*schemas*), termo empregado por Piaget para referenciar as estruturas cognitivas construídas mentalmente pelo indivíduo (BEARD, 1978). De modo geral, os esquemas funcionam como estruturas intelectuais, organizando as situações da maneira como são percebidas e agrupadas pelo indivíduo mentalmente, de acordo com características comuns entre si. Beard (1978) lembra que, ao agrupar essas estruturas em sua mente, o indivíduo passa a aplicar ou a adaptar os esquemas de ação a situações que considere semelhantes.

Na medida em que o indivíduo se adapta, organiza e constrói esquemas mentais, encontrando-se apto a iniciar um novo processo. O termo identificado por Piaget e que define o processo de incorporação de estruturas e experiências novas aos esquemas já existentes, corresponde à assimilação. Esse processo ocorre a partir da assimilação de experiências, construídas com base na representação mental de situações. Assim, o indivíduo passa a atribuir sentimentos e significados a estes esquemas, considerando suas próprias ações e experiências (BEARD, 1978; AZENHA, 2001).

Quando o indivíduo começa a modificar esquemas para solucionar problemas resultantes de novas experiências, inicia um processo que Piaget classifica como acomodação. Nesse processo, ações como exploração, indagação, tentativa e erro, reflexões e experimentações começam a se manifestar. O indivíduo passa a experimentar combinações entre esquemas, no intuito de encontrar informações que o levem a novas e bem sucedidas experiências. Como resultado, observa-se a criação de um repertório suficiente de esquemas que permitem ao indivíduo a convivência e a adaptação temporária em seu meio. À medida que o ambiente ou o indivíduo se alteram, essas adaptações também podem ser modificadas (BEARD, 1978).

Resumidamente, o processo cognitivo inicia-se por respostas imediatas a ações e percepções (estágios[48] sensório-motor e pré-operatório), passando a desenvolver representações mentais por meio de memórias, imagens, linguagens e símbolos (operações concretas), até iniciar o processamento de modelos mentais, reflexivos e imaginários (operações formais), sem recorrer a ações imediatas (BEARD, 1978; AZENHA, 2001). Trata-se, portanto, de um processo intelectual gradativo, composto por uma estrutura significativa de experiências e que se constrói ao longo do desenvolvimento cognitivo humano, ou seja, da construção do conhecimento.

Para definir o termo construção, Ferreira (1977) apresenta algumas definições como “ato, efeito ou arte de construir” e para o verbo construir tem-se como significados “dar estrutura a, edificar, organizar, arquitetar, formar, conceber”. Em seu dicionário, Ferreira também define o termo construtivo como “próprio para construir, que busca melhorar”. A concepção construtivista, portanto, apoiada no modelo de Piaget, descreve e explica a maneira como são construídas as operações e estruturas intelectuais, elaboradas gradativamente pela necessidade lógica do ser humano. Assim, Construtivismo pode ser “a solução para o estudo e o desenvolvimento da gênese do conhecimento” (AZENHA, 2001).

---

[48] A descrição de Piaget para os estágios do desenvolvimento intelectual – sensório-motor e pré-operatório, operatório concreto e operatório formal – encontra-se mais detalhada na seção 3.2.1.

O Construtivismo considera que o indivíduo não nasce dotado de conhecimento acerca do mundo real, tampouco este lhe seja oferecido pelo contexto social, mas pela interação com os meios físicos e sociais em que se encontra. Dessa forma, a construção do conhecimento depende das condições físicas e psicológicas do indivíduo, bem como das características do meio social em que vive (PIAGET, 1975).

Com base nesses conceitos, a definição de construtivismo abarca a ideia de que não existe conhecimento pronto ou finito. Também, há que se considerar a impossibilidade de dá-lo pronto a alguém. Antes se constitui pela interação entre o indivíduo e seu meio, configurando um mundo de relações sociais em que o repertório cultural pode ser construído. Assim, a teoria construtivista não corresponde a uma prática ou método, tampouco a uma técnica de ensino ou forma de aprendizagem. Trata-se, portanto, de uma teoria que permite uma interpretação do mundo real, considerando o sentido da aprendizagem, quando esta coincide com o desenvolvimento do processo cognitivo (PIAGET, 1975).

Sobre o estudo do desenvolvimento das atividades intelectuais no plano sensório-motor do indivíduo, Piaget busca compreender como se organizam as “categorias reais” da inteligência sensório-motora e, consequentemente, como ocorre a construção do real na mente do indivíduo. Piaget (1975) teoriza acerca das noções de objeto, espaço, causalidade e tempo visando compreender as fases pertencentes a cada um desses elementos e de que maneira o indivíduo se comporta em cada situação. Com isso, o autor conclui que a construção do universo na mente do indivíduo, bem como o desenvolvimento de sua inteligência, encontra-se em constante evolução cognitiva.

Ao trabalhar com Piaget na década de 1960, Papert se impressiona com a maneira como esse teórico observa a criança: como construtora ativa de suas próprias estruturas intelectuais. Tais estruturas podem ser construídas pela criança ao se apropriar dos conteúdos ensinados pelo professor e, de forma mais significativa, pelos modelos e metáforas sugeridos pela cultura que a cerca. Segundo Papert, e de acordo com a teoria de Piaget, a influência desses conteúdos sobre a criança pode determinar a ordem de desenvolvimento de suas habilidades intelectuais (PAPERT, 1986).

O Construtivismo proposto por Piaget considera o pensamento concreto, em formação desde a educação infantil, aos seis anos de idade, vindo a se consolidar nos próximos anos do indivíduo. Ao abordar esse assunto, Papert (1986) destaca a ideia piagetiana sobre o pensamento formal, que se desenvolve após os doze anos de idade e que, como sugerem alguns pesquisadores, algumas pessoas nunca chegam a desenvolver por completo. Como relatado nas seções anteriores, a partir do operatório formal tem-se: (a) pensamento combinatório, em que ocorre o raciocínio em conjunto a todos os estados possíveis de um sistema e (b) pensamento auto-referencial, cuja reflexão acontece acerca do próprio pensamento.

O Construcionismo evoca os princípios construtivistas reafirmando a impossibilidade do conhecimento ser simplesmente transmitido ou transferido pronto para outra pessoa. A ideia construcionista significa-se por um ‘conjunto de construção’, que corresponde à soma das estruturas construídas durante o processo cognitivo e que podem ocorrer de forma mais significativa quando apoiadas por ferramentas externas à mente do indivíduo. Assim, o produto dessa construção pode ser mostrado, discutido, examinado, sondado e admirado. Enquanto filosofia pedagógica, sua principal característica refere-se ao fato de que atribui especial importância à construção de estruturas cognitivas suportada por ferramentas capazes de exteriorizar significados, deixando de ser um conceito puramente mentalista (PAPERT, 1994).

Papert acredita que os ambientes intelectuais oferecidos pela sociedade às crianças não possuem tantos recursos capazes de incentivá-las a refletir sobre seus pensamentos ou a discutir sobre esse assunto e, tampouco, a testar as ideias por meio da exteriorização destas. Considerando que o contexto tecnológico tem proporcionado outras necessidades de acomodação, novas assimilações do real tornam-se evidentes. Assim, o autor considera que a epistemologia tradicional, que prioriza os textos escritos e impressos como ferramentas indispensáveis ao ensino, pode ser repensada por meio da Era da Informática e o surgimento de novos e dinâmicos meios interativos, representados por novas tecnologias educacionais, como o computador, por exemplo (PAPERT, 1994).

Mediadas pelo computador, as situações de aprendizagem podem ser diferentes e mais positivas. O educador deve buscar compreender quais materiais, dentre os disponíveis, podem ser relevantes ao desenvolvimento intelectual da criança. Para que mudanças significativas aconteçam, o educador também precisa identificar e trabalhar as tendências que ocorrem em seu contexto. Assim, as linguagens computacionais possibilitam, ao mesmo tempo, meios de controlar os computadores de maneira a incorporar sua nova linguagem à cultura e capacitar a descrição do pensamento (PAPERT, 1994).

Segundo Papert (1986), o computador pode contribuir aos processos mentais não apenas como ferramenta, mas como um conceito a partir de sua influência sobre o pensamento das pessoas, mesmo quando estas se encontram distantes fisicamente dessa máquina. Para o autor, existem duas formas pelas quais o computador pode desenvolver o processo cognitivo e ampliar os meios de acesso ao conhecimento:

(1) instrumento, atuando com ferramenta de auxílio ao aprendizado, por meio de um processo natural;

(2) conceito, promovendo aprendizado de formas interativas de comunicação e modificando a maneira como aprendizagens futuras podem acontecer.

Boa parte do que há tempos se considera como tecnologia educacional ainda se encontra em fase de composição, pautada por velhos métodos instrucionais para o uso de novas tecnologias. Papert (1986) discute a modernização da aprendizagem, sugerindo uma interação mais orgânica entre os princípios educacionais fundamentais e os novos métodos para torná-los realidade. O autor acredita que as mudanças radicais na educação encontram-se diretamente vinculadas ao impacto das novas tecnologias, considerando que o computador e outras mídias semelhantes possam proporcionar ao indivíduo um ambiente próprio a essas mudanças. Mesmo que os procedimentos computacionais favoreçam o aprendizado, não significa que todos os processos repetitivos possam ser removidos da aprendizagem de maneira automática, tampouco que o tempo necessário para aprender certa atividade ou conteúdo seja resumido a quase nada. Há que se considerar certo tempo para aprender as habilidades necessárias, eliminando apenas os métodos ineficientes (PAPERT, 1986).

Papert (1986) observa ser possível que se aprenda muito mais e de maneira mais efetiva, tendo o controle consciente do processo de aprendizagem, de maneira articulada e analisando o comportamento individual. Porém, ao observar a reação das crianças diante de algumas falhas permitidas pelos computadores, o autor percebe o desenvolvimento de certa resistência à correção de erros, muitas vezes apagados ou mesmo abandonados. Mesmo que a criança seja persistente e realize várias tentativas para concluir uma atividade proposta, costuma realizá-lo desde o princípio da ação para que possa proceder corretamente, iniciando novamente a atividade. Uma explicação para essa atitude pode estar relacionada à impregnação da ética escolar, em que o erro é visto como algo inaceitável ou “ruim”. Porém, muitas vezes, ensina-se apenas que o erro é mau, sem ao menos examiná-lo a refletir sobre isso. Nesse caso, a criança fica satisfeita apenas com a possibilidade de usar o computador para apagar erros, sem deixar rastro para que outras pessoas venham a percebê-los e corrigi-los.

A filosofia do “aprender com o erro” aparece em oposição a essa ideia, considerando os erros como fatores positivos, possibilitando a compreensão das causas que levaram a essa ocorrência e, por meio de um entendimento real, corrigir tais equívocos. Uma das propostas do projeto LOGO (apresentado na seção anterior) trata exatamente disso, pois o contato com o ambiente virtual permite que resistências arraigadas em relação ao aprendizado a partir do erro, bem como subprocedimentos, sejam eliminados gradativamente. Nessa concepção, a criança pode aprender que seu professor também é um aprendiz e que todos podem aprender a partir de seus próprios erros. Diante do computador, professor e aluno podem trabalhar a colaboração intelectual, em que ambos busquem realizar inúmeras tarefas por meio dessa máquina, bem como entender o que o computador realmente pode realizar enquanto ferramenta (PAPERT, 1986).

O Construcionismo, portanto, defende a maior aprendizagem a partir do mínimo de instrução. Assim, supõe-se que as crianças podem aprender de maneira mais significativa descobrindo por si mesmas os saberes específicos necessários para realizar ações. Assim, um aprendizado organizado e informal pode ajudar nesse sentido, certificando-se de que essas crianças sejam apoiadas em seus esforços de maneira moral, psicológica, material e intelectual. Papert afirma ser importante identificar as ferramentas e meios necessários para realizar esse processo e, como ferramenta, o computador pode ser um auxiliar importante (Papert, 1994).

Um fator motivacional somado à atividade educativa pode ser capaz de despertar no indivíduo o desejo por aprender algo e ter a oportunidade de usar o que for aprendido, mesmo sem a interferência de um instrutor ou educador. Como exemplo disso tem-se o uso de video*game*s, pois as crianças descobrem e aprendem conteúdos complexos jogando, mesmo sem acompanhamento profissional. Ainda é possível que algumas crianças utilizem recursos de ajuda, como um suporte técnico do fabricante ou revistas especializadas em jogos, buscando conselhos e diretrizes da mesma maneira como poderia fazer com seu professor em sala de aula, mas ainda se configura como uma ação independente (Papert, 1994). Visando compreender os aspectos relacionados à motivação para aprender e à aprendizagem significativa, a próxima seção traz uma reflexão acerca destes conceitos.

3.3.3 Da aprendizagem significativa à disposição para aprender: considerações iniciais sobre motivação

Sob a perspectiva construtivista, em que o conhecimento não pode ser transferido de uma pessoa a outra, a teoria da não-diretividade de Carl Rogers[49] (1902-1987) enfatiza a centralização do processo de aprendizagem no indivíduo. Nesse sentido, o educador torna-se o facilitador da aprendizagem, descentralizando esse processo da figura do professor e do conteúdo programático. Para Rogers, os princípios básicos do ensino e da aprendizagem correspondem à confiança nas potencialidades humanas, à pertinência do assunto a ser aprendido, à aprendizagem participativa, à auto-avaliação e autocrítica, à aprendizagem da própria aprendizagem (GADOTTI, 2008) e, consequentemente, à aprendizagem significativa, que veio a ser estudada e definida posteriormente por estudiosos como Ausubel, Novak e Gowin[50].

Os princípios de aprendizagem apresentados por Rogers enfocam a potencialidade natural do ser humano ao aprendizado, envolvendo uma mudança de comportamento. Nesse sentido, o processo de aprendizagem representa uma abertura contínua à experiência e à incorporação de novas informações na estrutura cognitiva do indivíduo, promovendo um processo de mudança que torna a aprendizagem socialmente mais útil. A partir de um comportamento ativo, a aprendizagem torna-se mais significativa e facilitada, pois existe participação ativa e responsável do sujeito durante o processo. Percebe-se, também, que as situações de aprendizagem significativa promovem a aprendizagem auto-iniciada, capaz de envolver tanto sentimentos quanto a inteligência do indivíduo, fatores que potencializam a aprendizagem tornando-a mais durável e impregnante (GADOTTI, 2008).

---

[49] Carl Ramson Rogers, psicólogo nascido em Illinois (EUA). Foi considerado um importante pensador e o precursor da psicologia humanista, a partir da teoria da Abordagem Centrada na Pessoa, também conhecida como Orientação não-diretiva.

[50] David Paul Ausubel nasceu em Nova Iorque (EUA) em 1918. Psicólogo da educação, propôs os significados originais da teoria da Aprendizagem Significativa, ou teoria de Ausubel, posteriormente enriquecida e diferenciada por Joseph Donald Novak (1932) e Dixie Bob Gowin (1925), ambos educadores norte-americanos (MOREIRA, 2006).

De acordo com a teoria de Ausubel, a aprendizagem significativa corresponde ao processo pelo qual novas informações adquirem significados e convertem-se em conhecimento ao interagir com ideias relevantes, previamente contidas na estrutura cognitiva do indivíduo. Este tipo de aprendizagem, portanto, caracteriza-se pela interação entre novos significados e as estruturas cognitivas preexistentes na mente do sujeito (MOREIRA, 2006).

O conhecimento prévio de uma pessoa, que abrange conceitos, proposições, princípios, fatos, ideias, imagens, símbolos etc. torna-se fundamental para a teoria da aprendizagem significativa, uma vez que determina todo o processo de aprendizagem a partir da transformação dos significados lógicos em significados psicológicos (AUSUBEL, 2003 apud ALEGRO, 2008). Considerando que os significados sejam produto da aprendizagem significativa, o significado lógico refere-se ao significado inerente ao material potencialmente significativo, ou seja, às ferramentas ou ideias que oferecem possibilidade de relacionamento lógico e claro com as informações que o sujeito já conhece. Quanto ao significado psicológico, este corresponde à experiência relacional entre o indivíduo e as ferramentas ou ideias significativas capazes de exercer certa influência sobre sua estrutura cognitiva, o que envolve a disponibilidade do indivíduo a essa situação (MOREIRA, 2006).

A ocorrência da aprendizagem significativa implica, portanto, em duas condições principais: ferramentas potencialmente significativas e disposição do indivíduo para aprender. As ferramentas potencialmente significativas correspondem àquelas que favorecem o relacionamento de novas experiências com as estruturas cognitivas preexistentes, respeitando a lógica e a assimilação da informação, ou seja, de maneira não arbitrária e não literal. Quanto à disposição para aprender, torna-se necessário que o indivíduo manifeste espontaneamente uma disposição para assimilar novas informações e estabelecer relações cognitivas, para que o conhecimento adquirido seja retido e lembrado por mais tempo (MOREIRA, 2006). Considerando que, para aprender de maneira significativa, o indivíduo precisa de ferramentas e de uma postura aberta ao estabelecimento de novas relações entre as informações que já conhece e os novos conteúdos, a motivação pode ter papel fundamental na disposição para o aprendizado (KOMATSU *et al*, 2003).

Assim, a construção do conhecimento corresponde a um processo dinâmico que pode ser impulsionado pela motivação. Nota-se que a motivação pode ser trabalhada desde a infância quando, por meio do desenvolvimento de competências em seu meio social, a criança sente-se motivada e apta para realizar certas atividades. A partir de um reforço externo, expresso por educadores em relação às habilidades adquiridas desde os primeiros anos de vida de uma pessoa, inicia-se o processo motivacional interno do indivíduo com o aumento de sua auto-estima (MORAES; VARELA, 2007).

Ao refletir sobre o termo motivação, tem-se como definição “ato ou efeito de motivar; exposição de motivos ou causas; conjunto de fatores psicológicos, conscientes ou não, de ordem fisiológica, intelectual ou afetiva, que determinam um certo tipo de conduta em alguém”. Considerando que a motivação pode implicar na ação de motivar, apresentam-se algumas definições do verbo, a saber ‘dar motivo a; causar; expor motivo de; despertar o interesse, curiosidade ou entusiasmo por algo” (FERREIRA, 2009).

A motivação encontra-se relacionada àquilo que provoca estímulo em uma pessoa para agir ou mudar de curso. Assim, o comportamento humano pode ser motivado por algumas necessidades que respeitam uma hierarquia. A partir das necessidades primárias até as mais específicas, Maslow (2000) acredita que o ser humano seja motivado pela possibilidade de auto-realização, presente no topo da pirâmide idealizada pelo autor e representada graficamente pela figura 3-1.

Figura 3-1 - Hierarquia das Necessidades, adaptado de Maslow (2000)

Resumidamente, a hierarquia das necessidades representada pela pirâmide de Maslow (2000) caracteriza-se por cinco estágios. Como necessidade primária a qualquer ser humano, encontra-se a necessidade fisiológica. Esta se relaciona à sobrevivência do indivíduo e corresponde a necessidades básicas como alimentação, vestimenta, moradia etc. Outras necessidades surgem após as necessidades primárias estarem satisfeitas, respeitando a hierarquia proposta.

Dessa forma, a segunda necessidade relacionada por Maslow (2000) corresponde à segurança, para a qual o indivíduo anseia livrar-se do medo, dos perigos físicos e da privação das necessidades básicas. Após ter garantido sua sobrevivência nos dois primeiros estágios, o indivíduo percebe a necessidade de relacionamento social, para ser aceito e tornar-se parte de algum grupo social em que possa exercer alguma função específica.

Ao posicionar-se socialmente, sentimentos como autoconfiança, prestígio, controle e poder passam a integrar sua personalidade e tendem a satisfazer uma quarta necessidade relacionada à estima do indivíduo. Quando a estima do sujeito não é correspondida, qualidades negativas como imaturidade, negligência e rebeldia podem atrapalhar sua convivência social (MASLOW, 2000).

Por fim, a necessidade de auto-realização compreende a vontade de ampliar seu potencial frente às suas capacidades, satisfazendo desejos pessoais que o afirmem enquanto ser humano realizado por completo. Assim, a motivação do indivíduo pode ser guiada principalmente pela satisfação de cada necessidade proposta na hierarquia de Maslow (2000), permitindo co-relação, adaptação e aplicação em um contexto educativo.

Relacionando a motivação às atividades educativas, observa-se sua importância diante dos resultados esperados em relação ao aluno. Saber aproveitar os recursos disponíveis para uso em sala de aula, e nesse ponto é possível incluir as tecnologias educacionais como os jogos eletrônicos, pode facilitar a ação dos professores e proporcionar aprendizagem significativa, por meio de ferramentas potenciais e da motivação entre os alunos.

No entanto, algumas situações permitem perceber certas falhas relacionadas às tecnologias educacionais, que podem ser ocasionadas pela falta de acompanhamento ou experiência por parte do professor, ou ainda por falhas de planejamento da própria ferramenta, enquanto recurso. Considerando uma aplicação efetiva e livre de falhas, tecnologias educacionais como os jogos eletrônicos podem ser trabalhadas de maneira a promover motivação em sala de aula, objetivando aprendizagem por meio da construção do conhecimento. Para melhor compreender essa proposta, a próxima seção apresenta a motivação como foco de discussão, considerando-a como fator que impulsiona o indivíduo ao aprendizado e os jogos eletrônicos educativos como ferramentas potenciais.

3.4 Disposição para aprender e ferramentas potenciais: a motivação em jogos eletrônicos educativos

3.4.1 Contexto inicial e categorias motivacionais

Como apresentado anteriormente, o jogo pode ser considerado como categoria primária da vida, (HUIZINGA, 2007), proporcionando ações cognitivas (VYGOSTSKY, 1991), pois corresponde ao recurso fundamental para o processo de desenvolvimento humano, visto que a aprendizagem ocorre por meio de ações (PIAGET, 1975) e pode ser considerado uma ferramenta potencialmente significativa (AUSUBEL, 2003 *apud* ALEGRO, 2008), uma vez que facilita o processo de desenvolvimento cognitivo (GREENFIELD, 1988). Considerando que o conhecimento consiste de uma relação dinâmica construída gradativamente na mente do indivíduo, Piaget (1975) acredita que o jogo pode promover a assimilação do conhecimento sobre o mundo real em cada fase de desenvolvimento do indivíduo (jogos de exercício, de simulação e de regras).

Assim, percebe-se que as funções cognitivas dos jogos eletrônicos se intensificam progressivamente e permitem a descoberta de novas possibilidades na construção do conhecimento (ALVES, 2005). Nesse contexto, os jogos eletrônicos educativos podem oferecer uma estrutura significativa de aprendizagem, composta pela integração e unificação de objetivos pedagógicos de forma coerente, além de promover simultaneamente o aprendizado e o aumento da motivação entre os estudantes (ROWE *et al*, 2007). Diante da necessidade de integrar o processo de ensino-aprendizagem às novas tecnologias, os fatores motivacionais somados às ferramentas de aprendizagem (MOREIRA, 2006) podem facilitar e possibilitar a aprendizagem por meio de uma visão lúdica, atrativa e particular (GREENFIELD, 1988).

Enquanto os jogos eletrônicos de entretenimento concentram-se em manter o usuário envolvido no universo do jogo, os jogos eletrônicos educativos têm por objetivo a aprendizagem de algum conteúdo curricular. Autores como Rollings e Adams (2006) afirmam que os jogos educativos podem estar relacionados de alguma forma às demais categorias de jogos eletrônicos (ver seção 2.5), desde que exista uma intenção clara de aprendizagem, suportada por objetivos pedagógicos que visam aplicação prática e relação com os saberes do jogador.

Para Prensky (2002), uma nova perspectiva para a aprendizagem no século XXI corresponde à possibilidade do aluno aprender jogando, sem as travas do aprendizado tradicional e seu processo muitas vezes sofrido e penoso. A aprendizagem pode apoiar-se no divertimento, tornando esse processo mais agradável, persuasivo e significativo. Apesar dessas sugestões, o autor ainda se depara com a dúvida acerca da lógica em relacionar aprendizagem e divertimento, além do questionamento sobre a relação ou separação dos termos, dado o pouco conhecimento específico sobre esse relacionamento. No entanto, a teoria da aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003 *apud* ALEGRO, 2008; MOREIRA, 2006), descrita na seção 3.3.3, permite a compreensão dessa relação ao tratar do relacionamento de novos conceitos a conteúdos conhecidos pelo aluno. Esse relaciomento torna-se significativo na medida em que ferramentas potenciais como os jogos são utilizadas e quando o aluno se envolve espontaneamente no processo de aprendizagem.

Quinn (2005) também considera que alguns elementos do aprendizado focado na diversão podem ser importantes na organização do processo de aprendizagem e para sua efetiva aplicação. De acordo com o autor, a partir de um elemento de contextualização, o aprendizado pode acontecer de forma significativa se o aluno estiver inserido em um contexto que favoreça o sentido de suas ações. Para tanto, os elementos e os objetivos de aprendizagem devem estar claros ao aluno, de maneira que a realização de determinada tarefa seja motivada por um estado final, em que o resultado possa ser entendido por meio de tentativas e erros visando sua conclusão.

De fato, um dos maiores problemas da aprendizagem tradicional corresponde à dificuldade de manter os alunos motivados o bastante para seguirem adiante com o processo de aprendizagem (QUINN, 2005). Boa parte dos pensadores da educação como Piaget, Papert, Rogers, Ausubel, Novak e outros mais, discutem essa questão e apresentam teorias que apóiam novos modelos de aprendizagem (ver seção 3.3.1).

Ao observar as críticas quanto ao modelo tradicional de aprendizagem, constata-se, então, que a aprendizagem requer esforço para solucionar dilemas, e isto não ocorre sem um fator de motivação. Observa-se também que muitos alunos, em nosso contexto, ocupam boa parte do seu tempo com jogos eletrônicos, quando deles se espera mais dedicação aos estudos acadêmicos. Diante disso, identifica-se a necessidade de reconhecer as razões que os levam a jogar e a dedicar tanto do seu tempo aos jogos. Assim, identificar o que se pode aproveitar desses jogos e utilizar como fator motivação na aprendizagem torna-se ponto chave dessa questão, uma vez que as pessoas jogam para alcançar objetivos a longo prazo e a aprendizagem comporta-se de maneira semelhante (PRENSKY, 2002).

Segundo Godoi (2001), a motivação na aprendizagem não corresponde a uma tipologia com origem no fenômeno motivacional. Também não se distancia das definições empregadas pela gestão de recursos humanos, nem surge a partir da intersecção entre a literatura educacional e psicológica. A autora afirma existir um consenso entre vários teóricos para definir motivação em relação à aprendizagem de modo geral, o que corresponde ao conjunto de processos implicados na ativação, direção, intensidade e persistência de conduta. Diferencia-se, portanto, da motivação para o desempenho, pois a motivação na aprendizagem caracteriza-se por admitir duas categorias motivacionais – motivação intrínseca e extrínseca (GODOI, 2001), a serem discursadas nas subseções seguintes.

Pittenger (1977) admite a classificação extrínseca (externa) e intrínseca (interna) para a motivação, considerando sua origem a partir da motivação para organismos. A partir deste modelo biológico, o autor identifica uma correspondência com o fato de um indivíduo ser motivado por fatores externos, frutos do ambiente, ou fatores internos, endereçados por necessidades ou desejos do próprio sujeito. As fontes externas de motivação atuam sobre o comportamento instintivo do indivíduo, considerando que o ser humano seja um organismo reativo e motivado por recompensas externas capazes de moldar seu comportamento diante de situações ambientais ou sociais, por exemplo. Porém, esses fatores motivacionais externos, quando relacionados à aprendizagem, resultam em um aprendizado mecanicista[51]. Percebe-se aqui uma incompatibilidade com a teoria da aprendizagem significativa, em que o indivíduo deve interpretar, interagir, modificar e extrapolar novas informações em relação ao que já conhece. Para Pittenger, esse conflito pode atrapalhar o desenvolvimento de uma prática educacional coerente.

[51] Aprendizagem mecanicista: corresponde à aprendizagem automática, cujo processo em que se adquirem novas informações ocorre sem interação com conceitos relevantes e preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A nova informação é armazenada de acordo com um padrão de memorização, sem relacionar-se a outros conhecimentos adquiridos (MOREIRA, 2006).

A teoria da Gestalt considera o indivíduo motivado internamente, agindo com o intuito de reduzir conflitos de percepção para se relacionar melhor com situações duvidosas. Nesse sentido, considera-se inato ao indivíduo a tendência a organizar e reorganizar suas percepções para melhor interagir com o meio percebido. Pittenger (1977) observa que os psicólogos gestaltistas tendem a uma visão relativista da ação do indivíduo em seu universo, proporcionando uma interpretação subjetiva e pessoal. De acordo com o ponto de vista motivacional dessa teoria, as percepções do indivíduo são responsáveis pelo seu comportamento e sua motivação intrínseca ocorre pela organização dessas percepções.

A abordagem fenomenológica de alguns pensadores como Jean-Paul Sartre e Ricoeur[52] (1913-2005) procura descrever e interpretar os fenômenos, considerando que a compreensão ocorre pela interpretação dos "processos e das coisas pelo que são, sem preconceitos" (GADOTTI, 2008). Em relação à motivação, de acordo com Pittenger (1977), este tipo de abordagem identifica o indivíduo enquanto um ser motivado pela necessidade intrínseca de manter-se ou promover-se. Na abordagem fenomenológica, aceita-se que uma pessoa pode se comportar de acordo com o que considere real para si e daquilo que possa estar relacionado consigo no momento da ação. Percebe-se que a motivação comportamental ocorre por meio de uma interpretação pessoal da realidade e do efeito de sua percepção em seu próprio sistema. Trata-se, portanto, de um processo de troca, cujas interpretações do universo podem definir os problemas aos quais se pretende responder (PITTENGER, 1977).

Considerando o contexto inicial abordado nesta seção, faz-se necessário compreender as principais diferenças entre as categorias motivacionais e sua aplicação em contextos de aprendizagem. Para tanto, as seções subsequentes buscam, a partir de um levantamento teórico, evidenciar essas diferenças para identificar a categoria mais expressiva em relação à aprendizagem significativa e, consequentemente, ao objeto desta pesquisa.

---

[52] Paul Ricoeur filósofo francês nascido em Valença.

3.4.1.1 Motivação extrínseca

A motivação extrínseca corresponde a estímulos externos ao indivíduo e que o motivam a realizar alguma atividade ou tarefa no intuito de obter recompensas materiais ou sociais, geralmente atendendo a obrigações impostas por outras pessoas ou para demonstrar competências e habilidades. Muitos autores consideram que o uso de motivadores extrínsecos em contextos educativos não costuma ser tão eficiente, uma vez que o aluno pode ser motivado a realizar a tarefa apenas com o objetivo de, em algum momento, ver-se livre desta. Nesse caso, nota-se uma aprendizagem mais mecanizada do que significativa (BORUCOVITCH; BZUNECK, 2004).

De acordo com Ruiz (2004), a literatura científica sobre motivação extrínseca tem procurado estudar formas de favorecer o envolvimento dos estudantes em contextos didáticos. Nesse sentido, os estudos realizados nas últimas décadas têm apontado evidências de que os fatores de motivação extrínsecos, que correspondem a recompensas externas materiais (como prêmios, notas, pontuações adicionais etc.), verbais ou sociais (como elogio, reconhecimento, atenção etc.), apresentam resultados pedagogicamente controversos. A maioria dos autores citados por Ruiz acredita que o uso de recompensas na aprendizagem pode desestimular o interesse intrínseco do aluno, dando a esse processo um caráter firmado na troca de interesses.

De maneira simplificada, Ruiz (2004) conclui que na aprendizagem por recompensas o envolvimento do aluno em suas competências acadêmicas depende de um reforço externo que, na ausência deste, resulta em desinteresse pela atividade. Outras consequências pedagogicamente ineficientes desse tipo de recurso apontam para a falta de autonomia e autodeterminação por parte do aluno, incapacitando-o para a sustentação da motivação intrínseca que mantém sua disposição ao aprendizado.

Por outro lado, Ruiz (2004) reflete sobre estudos que apontam para o potencial dos fatores de motivação extrínseca, desde que usados de maneira adequada a certas situações. Em seu levantamento bibliográfico, a autora busca encontrar algumas vantagens no uso de recursos externos para motivar o aluno na atividade acadêmica. De acordo com a autora, o uso de recursos externos para promover a motivação na aprendizagem possui um enfoque comportamental, intimamente associado à visão pedagógico-behaviorista (ver seção 3.3).

Com base na teoria behaviorista, Ruiz (2004) apresenta uma classificação para as recompensas:

(1) recompensas materiais: prêmios, artigos de consumo ou comestíveis, objetos, dinheiro etc.;

(2) atividades recompensadoras e privilégios especiais: oportunidades interessantes ao aluno como prática de esportes, uso de equipamentos especiais, possibilidade de escolha por uma atividade, etc.;

(3) notas, prêmios e reconhecimentos: diplomas de honra ao mérito, certificados, elogios e recompensas sociais, etc.;

(4) recompensas por parte do professor: atenção especial, tratamento diferenciado, oportunidades de participar de outras atividades com o professor etc.

De modo geral, as recompensas externas correspondem a um método simples, direto e prático de estimular a valorização da aprendizagem diante do aluno. Outras razões que facilitam o uso desses recursos se justificam pela sua natureza concreta, ou seja, pela rápida percepção dos resultados, bem como pela "facilidade de administração em manter a atenção do aluno para a aprendizagem, destacando a relevância do conhecimento e contribuindo para a confiança do aluno". As recompensas externas também possuem uma função avaliativa, fornecendo ao aluno um retorno (*feedback*) quanto ao seu desempenho em uma atividade específica, o que pode influenciar sua motivação no futuro (RUIZ, 2004).

3.4.1.2 Motivação intrínseca

Uma ação motivada intrinsecamente corresponde à escolha e realização de determinada atividade de forma espontânea, com finalidade em si mesma a partir da apresentação de atividades consideradas interessantes, atraentes ou capazes de fornecer algum tipo de satisfação ao indivíduo (BORUCOVITCH; BZUNECK, 2004). Portanto, a partir desta constatação, percebe-se uma ligação entre motivação intrínseca e a disposição do indivíduo para aprender, uma das condições necessárias para a ocorrência da aprendizagem significativa (MOREIRA, 2006).

Em um contexto de atividades explicitamente educacionais, a distinção entre motivação intrínseca e extrínseca pauta-se pelo relacionamento entre o índice de aprendizagem em uma atividade e as características da atividade que influenciam seu apelo motivacional. Na versão intrínseca da motivação, existe um relacionamento integral entre o índice de aprendizagem e os atrativos motivacionais, enquanto que na motivação extrínseca, o relacionamento entre ambos é basicamente arbitrário, pois depende de outros fatores externos a essa relação. Para as duas distinções, Malone e Lepper (1987) acreditam existir importantes consequências psicológicas.

Para melhor compreender e visualizar as diferenças entre motivação intrínseca e extrínseca no contexto de aprendizagem, apresenta-se o quadro 3-1, que ilustra uma tabela adaptada a partir dos conceitos propostos por Boruchovitch e Bzuneck (2004) e Malone e Lepper (1987).

	MOTIVAÇÃO INTRÍNSECA	MOTIVAÇÃO EXTRÍNSECCA
Promoção do interesse do indivíduo	estímulos internos	estímulos externos
Objetivos da atividade	fim em si mesma	obter resultados
Recompensas ou Punições externas	ausentes	presentes
Relacionamento com a Aprendizagem	integral	arbtitrário

Quadro 3-1 - Distinção entre as versões intrínsecas e extrínsecas da motivação no contexto de atividades explicitamente educacionais

Nesse quadro, os interesses relacionam-se ao tipo de motivação, que pode ocorrer de maneira interna ou externa ao indivíduo. Para caracterizar o envolvimento nas atividades educativas, observa-se que a motivação intrínseca possui estímulos que promovem a realização de uma atividade com fim em si mesma, enquanto que a motivação extrínseca necessita de algum estímulo externo que favoreça a permanência na atividade para obter resultados. As recompensas ou punições externas ocorrem somente quando existem fatores motivacionais extrínsecos.

Assim, ao relacionar motivação e aprendizagem em ações educativas por meio dos fatores da motivação intrínseca, percebe-se um relacionamento integral entre estímulos e aprendizagem. Por outro lado, o relacionamento entre a aprendizagem e as motivações externas ocorre de maneira arbitrária, proporcionando resultados pouco significativos e de difícil avaliação, pois nem sempre o indivíduo se envolve por completo neste tipo de ação motivacional (MALONE; LEPPER, 1987; BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2004).

Embora tanto os fatores intrínsecos quanto os incentivos extrínsecos da motivação possam realçar a motivação em uma combinação específica de maneira semelhante, as consequências para uma aprendizagem significativa são passíveis de diferir.

De maneira geral, a hipótese elaborada por Malone e Lepper (1987) baseia-se em que o uso do fator intrínseco tende a incentivar o indivíduo por meio de seus atrativos motivacionais internos, mais do que os externos, e frequentemente podem produzir:

a) altos níveis de interesse sustentado na atividade, por meio de uma ação espontânea ao aprendizado, e
b) aprendizado significativo, caracterizado pela melhor retenção do conhecimento adquirido.

Por meio da motivação intrínseca, a participação no processo de aprendizagem configura-se como recompensa principal, sem necessitar de pressões externas, internas ou premiações por seu cumprimento, mas isso não exclui os estímulos externos, que podem potencializar significativamente a motivação para a realização da tarefa. Existe, portanto, a possibilidade de que alguns fatores relacionados à motivação extrínseca possam apoiar a motivação intrínseca de maneira a favorecer a auto-estima ou a promover uma sensação de segurança ao indivíduo (BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2004). Essa possibilidade foi considerada e estudada por Malone e Lepper (1987) como uma relação interpessoal, correspondente a uma variação da motivação intrínseca, sobre a qual a seção 3.4.2 apresenta uma discussão relacionada aos jogos eletrônicos educativos.

3.4.2 Jogos eletrônicos educativos e os fatores intrínsecos de motivação visando aprendizagem significativa

O estudo de Malone e Lepper (1987) sobre a motivação intrínseca para a aprendizagem a partir de jogos eletrônicos educativos deriva do interesse inicial acerca do que torna os jogos eletrônicos de entretenimento tão interessantes e envolventes, considerando que muitos desses jogos podem ser utilizados em situações educativas. Segundo esses autores, durante as décadas de 1960 e 1970, a análise do processo cognitivo envolvido no aprendizado e na instrução dá pouca importância ao aspecto motivacional. Na intenção de preencher essa lacuna, os autores focam sua pesquisa no planejamento de ambientes de aprendizagem intrinsecamente motivados.

Anteriormente a esse estudo, Malone (1980) realiza uma pesquisa sobre jogos eletrônicos e as preferências entre 65 estudantes do ensino fundamental que tenham utilizado esses jogos em suas escolas. Essa pesquisa constata que o fato de um jogo apresentar objetivo explícito corresponde à característica mais evidente relacionada à preferência desses estudantes. Outras características que provam uma significativa correlação com a preferência dos estudantes em relação à execução das tarefas em jogo, incluem também:

a) a manutenção da contagem do escore;

b) presença de efeitos visuais ou sonoros;

c) presença de elementos aleatórios na atividade;

d) a velocidade das respostas do sistema ao jogador.

Tais descobertas mostram uma marca coerente sobre as características estruturais que contribuem ao sucesso da audiência de jogos eletrônicos entre criaças e adolescentes. Nessa pesquisa, realizada no final da década de 1970, Malone utiliza uma abordagem experimental, que analisa características variadas entre alguns jogos eletrônicos para determinar quais características podem contribuir como maior fator atrativo em jogo.

Em continuidade a esse trabalho, Malone e Lepper (1987) abordam a primeira etapa do paradigma de Malone (1980). Ao encaixar sequências instrutivas idênticas dentro de diferentes atividades, os autores acrescentam que, variando de acordo com o apelo motivacional, pode-se examinar os modos como as variações na motivação intrínseca afetam a aprendizagem e o estudo das consequências educacionais de diferentes manipuladores motivacionais.

A atividade lúdica de um jogo, por exemplo, pode ocorrer de maneiras diferentes em indivíduos de faixas etárias distintas, mas pode resultar em aspectos semelhantes como alegria, diversão, realização e experiência plena na tarefa. Assim, se uma atividade lúdica envolve motivação intrínseca, que ocorre por meio de um processo cognitivo na mente do indivíduo, um estímulo externo pode promover uma iniciativa interna ao indivíduo que procura obter uma recompensa ou evitar alguma punição (MALONE; LEPPER, 1987).

De acordo com Malone e Lepper (1987), a natureza de uma atividade pode ser definida como intrinsecamente motivada se as pessoas se comprometem espontaneamente. A partir desse estudo, os autores apresentam uma taxonomia das motivações intrínsecas, dividindo-as entre motivação individual e motivação interpessoal, como ilustrado na figura 3-2. A taxonomia proposta apóia-se em explicações acerca das razões pelas quais as pessoas aprendem sem qualquer recompensa ou punição externa, além de avaliar se realmente existe uma classificação natural para essas explicações.

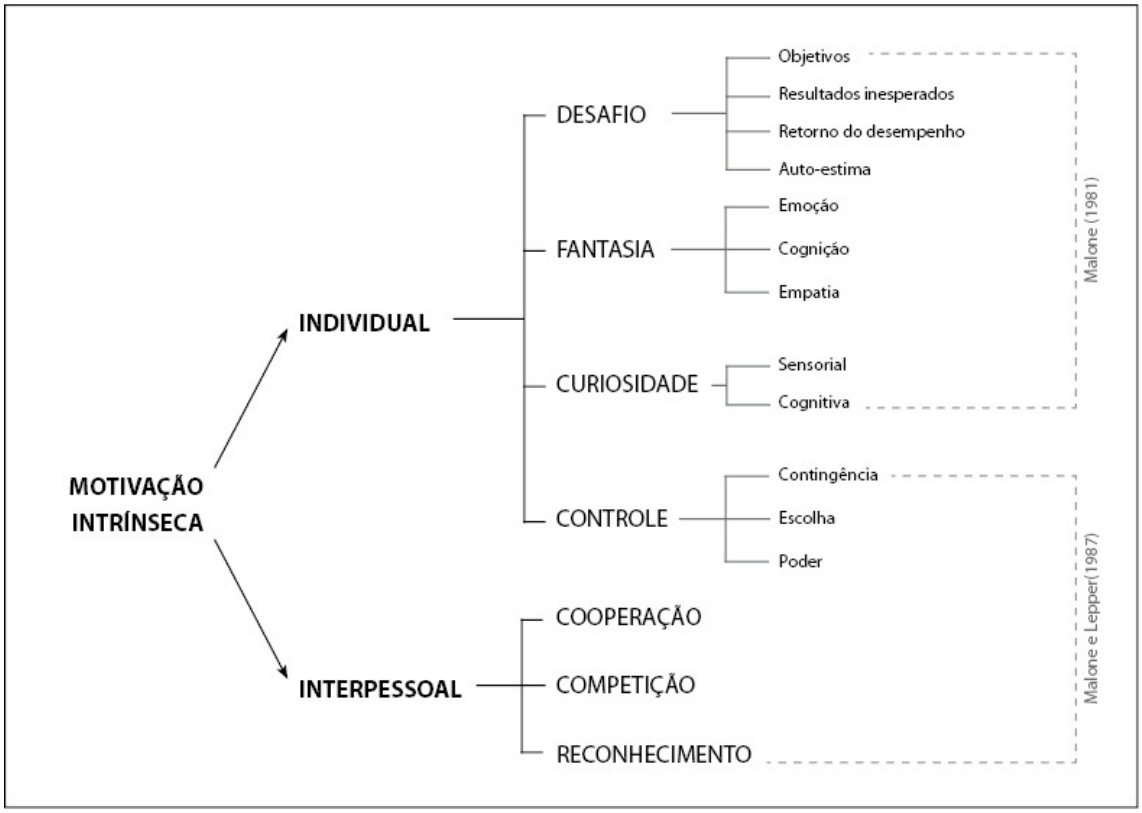

Figura 3-2 - Taxonomia das motivações intrínsecas, adaptado de Malone e Lepper (1987)

De acordo com Malone e Lepper (1987), as motivações que envolvem apenas uma pessoa na atividade podem ser usadas em vários contextos de aprendizagem. Assim, as **motivações individuais** correspondem àquelas cujo estímulo ocorre internamente a um indivíduo, ocorrendo por meio de um processo cognitivo manifesto espontaneamente. Caracterizam-se por quatro fatores importantes:

(1) **Desafio:** corresponde aos dilemas da atividade, relacionando-se a objetivos claros, resultados inesperados, retorno do desempenho de forma frequente, clara, construtiva e incentivadora, além de promover a auto-estima, por meio da percepção da competência do jogador e de seu esforço pessoal. Uma vez que as tarefas muito fáceis ou extremamente difíceis podem promover um desinteresse interno, aborrecimento ou frustração ao indivíduo, deve-se planejar tarefas prazerosamente desafiantes para maximizar a motivação.

(2) **Fantasia:** envolve *emoção*, a partir da satisfação e da evasão da vida real; *cognição*, por meio de metáforas que impulsionam a compreensão; e *empatia*, promovendo a imersão do jogador no contexto do jogo por meio da identificação com a personagem ou com situações de jogo. Considerando que o sujeito possua habilidades para desenvolver modelos mentais de situações diferentes do seu cotidiano, apropriar-se desse recurso pode contribuir à motivação, visto que a fantasia pode evocar cada um dos outros fatores intrínsecos mencionados, tanto no plano real quanto no plano imaginário.

(3) **Curiosidade:** pode apresentar-se como *curiosidade sensorial*, que envolve a percepção a partir dos sentidos e incentiva a interação com o ambiente do jogo, ou como *curiosidade cognitiva*, por meio de processos mentais que devem ocorrer de forma integral, consistente e cuidadosa. Assim, esse fator permite que o interesse do indivíduo seja mantido e controlado por um nível significativo de diferenças entre o estado atual e o estado previsto de conhecimento e habilidades do estudante, durante a realização das atividades propostas.

(4) **Controle:** relaciona-se tanto à *contingência* de resultados e respostas, como às *escolhas* que o indivíduo pode fazer diante da atividade. Ao compreender que os seres humanos possuem uma tendência básica a controlar seu próprio destino, deve-se fornecer os mecanismos que permitam ao sujeito a manipulação de alguns resultados diante da experiência de aprendizagem, no sentido de poder e de escolha, obtendo um controle evidente durante a realização das atividades.

Outras formas da motivação intrínseca, tais como competição, cooperação e reconhecimento, são interpessoais e dependem da interação com outras pessoas. Algumas vezes, o que pode ser visto como motivação interpessoal corresponde à decomposição das motivações individuais. Frequentemente, a competição pode ser uma maneira eficaz e natural de fornecer um nível apropriado de dificuldade para promover a motivação individual do desafio, por exemplo. Em outro momento, essas motivações interpessoais podem ter relação com fatores motivacionais extrínsecos. Por exemplo, o reconhecimento ou a aprovação podem fornecer fortes estímulos externamente motivacionais ao aprendizado. Mas, em muitas situações, esses fatores interpessoais fornecem motivações intrínsecas importantes que não ocorreriam sem a presença de outras pessoas para observar ou interagir na atividade do indivíduo (MALONE; LEPPER, 1987).

Dessa forma, Malone e Lepper (1987) apresentam três categorias de motivação interpessoal:

a) **cooperação** e **competição:** em situações de aprendizagem, esses fatores geralmente ocorrem em paralelo e, somente fazem sentido, em situações cujas utilidades possam ser atribuídas aos resultados das ações entre os participantes. No entanto, ao considerar atividades educativas, nota-se que a realização do objetivo precisa ser mais importante para os participantes do que cooperar ou competir para que a motivação interpessoal possa ser significativa e bem aproveitada ao aprendizado. Outro ponto importante a se considerar corresponde ao uso inapropriado dessas categorias, que pode conduzir a relacionamentos sociais antagônicos, sérias perdas de auto-estima e outros resultados prejudiciais. Portanto deve-se incentivar em igual importância tanto a cooperação como a competição em situações de jogo.
b) **reconhecimento** relaciona-se ao fato de que o indivíduo aprecia que seus esforços e realizações sejam reconhecidos e apreciados por outras pessoas, seja por meio da percepção de seu desempenho durante o processo, como os resultados decorrentes de seu desempenho durante a tarefa. Por exemplo, o sucesso dos jogadores pode ser motivado pelo reconhecimento de seus movimentos percebidos por outros jogadores e os outros jogadores podem, em sua vez, aprender com esses movimentos.

Ao reconhecer os fatores da motivação intrínseca cabe lembrar das diferenças individuais entre as pessoas. Malone e Lepper (1987) verificam que tais diferenças possuem implicações sobre o processo motivacional, em se tratando do uso de jogos eletrônicos em situações de aprendizagem. Para tanto, os autores identificam dois modos que podem determinar a efetividade motivacional: o uso das categorias motivacionais e a aplicação de conteúdo específico, ambos relacionados a jogos eletrônicos educativos.

O primeiro modo envolve um valor diferencial distribuído em diferentes categorias da motivação intrínseca por diferenças individuais. Nesse sentido, torna-se possível usar a taxonomia proposta por Malone e Lepper (1987) para classificar as individualidades às suas respectivas importâncias, anexando diferentes características entre cada categoria em particular. Para algumas crianças, por exemplo, a identificação com personagens da fantasia em jogos de RPG, pode ser um aspecto central do apelo motivacional para essas atividades. Para outras crianças, entretanto, a fantasia pode fornecer apenas um amplo contexto incidental, cuja oportunidade para resolver desafios e estabelecer a competências são fixadas cognitivamente pelo indivíduo.

De maneira geral, as categorias de motivação intrínseca apresentam características que facilitam a identificação das diferenças entre os indivíduos. Essas diferenças residem entre a preferência por um fator motivacional em relação a outro, o que deve ser considerado ao utilizar o mesmo tipo de jogo com vários alunos, por exemplo. Em casos mais extremos, podem ocorrer situações em que a mesma intervenção ou atrativo motivacional possa ter efeitos completamente opostos em diferentes alunos. Por exemplo, o aumento do nível de dificuldade de uma atividade ou a introdução de competição pode realçar o interesse da criança com alta habilidade e auto-estima, ou minar a motivação das crianças com baixos níveis de habilidade e auto-estima em jogo (MALONE; LEPPER, 1987).

Uma segunda forma que pode determinar a efetividade motivacional, de acordo com a taxonomia proposta por Malone e Lepper (1987), corresponde ao envolvimento das possíveis diferenças individuais relevantes com as intervenções do conteúdo específico de funcionamento do jogo. Esse conteúdo diz respeito à narrativa, à jogabilidade e a todos os elementos que o caracterizam enquanto jogo eletrônico (ver seção 2.3). Em relação aos jogos eletrônicos educativos, o conteúdo específico passa a incluir os conteúdos a serem trabalhados didaticamente no contexto de aprendizado.

Considerando as categorias motivacionais intrínsecas, observa-se que as motivações interpessoais configuram fatores relacionados à interação do indivíduo com outras pessoas. Possui grande importância, enquanto motivação intrínseca, por promover a auto-estima, a cooperação e outros atrativos motivacionais. No entanto, a presente pesquisa foca-se, também, nos fatores relacionados à motivação individual, considerando seu aspecto introspectivo, característico do processo cognitivo tão discutido e priorizado nas seções anteriores.

A importância dos fatores individuais de motivação para a aprendizagem significativa, deve ser mais explorado nesta pesquisa, uma vez que seu aspecto espontâneo diante de ações intrinsecamente motivadoras configura-se como condição essencial a esse modelo de aprendizagem. Na sequência, apresenta-se um detalhamento desses fatores, visando compreender melhor os aspectos individuais que atuam como motivação intrínseca.

3.4.2.1 Desafio

Um princípio central de muitas teorias sobre motivação intrínseca corresponde ao fato de que o ser humano procura e aprecia as atividades que possam lhe oferecer algum desafio. Atividades tipicamente fáceis ou muito difíceis podem causar desinteresse. Por outro lado, atividades que permitem algum nível imediato de dificuldade e desafio podem proporcionar um alto grau de interesse ao indivíduo e, consequentemente, motivação intrínseca (MALONE; LEPPER, 1987). De acordo com os autores, para que uma atividade seja desafiadora, deve apresentar na figura os principais componentes:

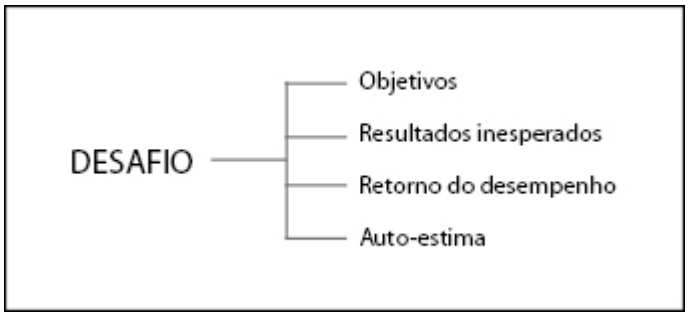

Figura 3-3 - Fator Desafio e principais componentes, adaptado de Malone e Lepper (1987)

A presença de um **objetivo** explícito é importante para qualquer tipo de jogo. Por exemplo, uma das vantagens do projeto Logo, desenvolvido por Papert (ver seção 3.3) corresponde à programação de ambientes como veículos de fácil instrução, para que as crianças possam gerar seus próprios objetivos, tais como aquilo que gostariam de fazer com a tartaruga que move na tela do jogo.

Ter um objetivo apenas não garante a realização de uma atividade ou um ambiente desafiador. Se existe certeza sobre a conclusão de um objetivo, então o ambiente de aprendizado deixa de ser desafiador. A motivação intrínseca em jogos eletrônicos pode ser pontencializada quando o apelo motivacional também apresentar **resultados inesperados**, ou seja, quando a probabilidade de sucesso concentra-se exatamente na média entre sucesso e insucesso (McCLELLAND *et al*, 1953 *apud* MALONE; LEPPER, 1987).

De acordo com Malone e Lepper (1987), os melhores jogos eletrônicos ilustram um número de técnicas que podem ser usadas, também, em ambientes de aprendizagem, oferecendo resultados incertos aos alunos em uma larga escala de níveis de habilidade ou mesmo para o mesmo aluno sobre o tempo. Essas técnicas podem incluir quatro níveis:

(1) Níveis variados de dificuldade: podem ser (a) determinados automaticamente, em resposta ao desempenho prévio do indivíduo na atividade, (b) escolhidos pelo próprio indivíduo ou (c) determinados pela destreza do oponente na atividade.

(2) Múltiplos níveis de objetivos: frequentemente, ambientes de aprendizagem apresentam uma variedade de objetivos simultaneamente disponíveis, dentre os quais o aluno pode escolher. Podem envolver (a) objetivos que variem em sua dificuldade ou proximidade ou (b) objetivos que variem em gênero.

(3) Informações escondidas: a incerteza pode ser igualmente mantida por uma informação incompleta ou escondida.

(4) Alternância ou aleatoriedade (*randomness*) de elementos: a incerteza pode ser realçada pelo uso de elementos aleatórios. Este, de acordo com os autores, parece ser um ingrediente importante na manutenção da motivação em muitos jogos, como RPGs e jogos de azar por exemplo.

Um terceiro componente necessário a uma atividade para dar continuidade ao desafio corresponde ao **retorno do desempenho** ao jogador. Tanto a aprendizagem da atividade como o sustento da motivação dependem desse componente. Isso se deve pelo fato de que o retorno apropriado fornece a informação necessária para a reformulação dos objetivos que comandam o desafio da atividade, tornando as atividades intrinsecamente motivadas. O retorno deve ser fornecido de maneira frequente, clara, construtiva (fornecendo informação útil referente à direção e à natureza de um erro) e incentivadora (MALONE; LEPPER, 1987).

O desafio aparenta ser intrinsecamente motivado, em grande parte, porque se compromete com o senso de **auto-estima** do aluno (HARTER, 1978; WEINER, 1979 *apud* MALONE; LEPPER, 1987). Em situações de aprendizagem, o sucesso da atividade pode fazer com que a pessoa se sinta melhor sobre si mesma, assim como a falha na tarefa pode fazer com que se senta pior. Entretanto, tais reações afetivas são muito restritas a situações em que sucesso ou falha são vistos como uma função da habilidade, do esforço pessoal ou de ambos. Nesse sentido, a promoção da auto-estima relacionada ao desafio motivacional implica em três requisitos básicos:

(1) Relevância instrumental: a utilidade funcional da aprendizagem pode ter ligações entre a proficiência do aluno em um tema específico e outras competências relacionadas a valores ou desejos de aprendizagem que podem ser ilustradas durante a atividade.

(2) Relevância da fantasia: o jogo pode ser encaixado em um contexto imaginário que seja familiar ou a uma fantasia em que o aluno encontre um apelo emocional.

(3) Relevância social: a atividade de aprendizagem pode ser apresentada em um contexto social cujas motivações interpessoais possam ser exteriorizadas, tais como cooperação, competição ou reconhecimento, agindo como apelo motivacional capar de tornar o componente de desafio mais significativo aos participantes.

As análises apresentadas sobre o desafio são coerentes com os atuais modelos do processamento da informação para a solução de problemas. Assim, uma análise adicional desta fonte de motivação pode ser útil para mais estudos teóricos nesta área (MALONE, 1980).

3.4.2.2 Fantasia

Malone e Lepper (1987) observam que, frequentemente, a fantasia não é incluída nas discussões sobre motivação intrínseca. No entanto os autores percebem sua clara importância em muitos tipos de atividades motivadas intrinsecamente, como leitura, televisão, cinema, jogos de RPG, jogos eletrônicos etc. Os autores definem um ambiente de fantasia como aquele que evoca imagens mentais de situações físicas ou sociais ausentes em uma situação presente. A fantasia, portanto, pode contribuir para a motivação intrínseca de várias maneiras e sob os seguintes aspectos.

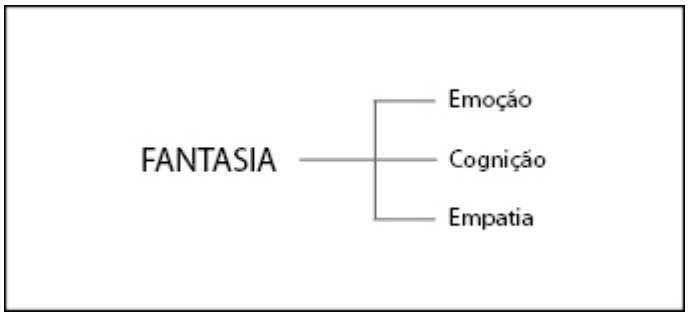

Figura 3-4 - Fator Fantasia e principais componentes, adaptado de Malone e Lepper (1987)

Sob a perspectiva da **emoção**, a fantasia quase sempre deriva do seu apelo motivacional a partir das necessidades emocionais que ajudam a satisfazer algum anseio. Na fantasia, cada indivíduo pode imaginar-se em outra realidade e experimentar satisfações de poder, sucesso, fama e/ou fortuna e, ainda, dominar as situações confusas ou impossíveis na vida real (MALONE; LEPPER, 1987). Assim, a possibilidade de se identificar com uma personagem, por exemplo, pode aumentar o apelo emocional da fantasia em função de três fatores preliminares:

a) indentificação com a personagem (seja por características ou situações);
b) admiração pela personagem;
c) experiência das situações vividas pela personagem na fantasia (ideia do avatar).

Além das necessidades emocionais que a fantasia pode servir, existe também um componente cognitivo que atua na fantasia. Em relação à **cognição**, a fantasia pode promover metáforas úteis para o aprendizado de novas habilidades, (como as metáforas espaciais para conceitos matemáticos), fornecendo exemplos do contexto do mundo real em que novas habilidades podem ser desenvolvidas e utilizadas (como a simulação de um carrinho de limonada funcionando) (MALONE; LEPPER, 1987).

A fantasias pode oferecer analogias ou metáforas capazes estabelecer novas estruturas cognitivas e impulsionar a compreensão da nova informação pela relação com as estruturas preexistentes. Para Malone e Lepper (1987), o uso da fantasia como apelo motivacional também pode ter vantagens cognitivas adicionais, como a melhora da memória para a aprendizagem, que conduz o aluno a assumir papéis particulares, ou evocar do aluno mais imagens reais relacionadas ao material a ser aprendido.

A partir dos aspectos emocionais e cognitivos da fantasia, o terceiro aspecto pode promover a **empatia** do aluno com personagens ou contextos e, assim, garantir sua imersão no contexto da aprendizagem. Este aspecto envolve-se com a manutenção do interesse do indivíduo em relação à situação motivacional em que se encontra por meio de sua identificação com situações ou persongens. Uma vez que o aluno se projeta na personagem ou na história, ocorre uma experiência mais significativa em jogo. De acordo com Malone e Lepper (1987), a manutenção do interesse do aluno e sua consequente imersão no ambiente de aprendizagem pauta-se por suas expectativas somadas a todos os fatores motivacionais intrínsecos (desafio, fantasia, curiosidade e controle), e isso não ocorre sem a interiorização desses fatores.

3.4.2.3 Curiosidade

Em geral, a curiosidade configura-se como o fator de motivação intrínseca mais diretamente relacionado à aprendizagem significativa. As teorias mais tradicionais da curiosidade sugerem que esta possa ser estimulada por um nível otimizado da complexidade informacional (Berlyne, 1965 *apud* MALONE; LEPPER, 1987) ou por um nível otimizado de dúvidas ou incertezas de expectativas e do conhecimento apresentados (PIAGET, 1975). Mesmo que a curiosidade seja semelhante ao desafio, no sentido em que ambos exigem um alto nível de estímulo, Malone e Lepper (1987) tratam separadamente tais categorias. A curiosidade pode se apresentar de duas maneiras:

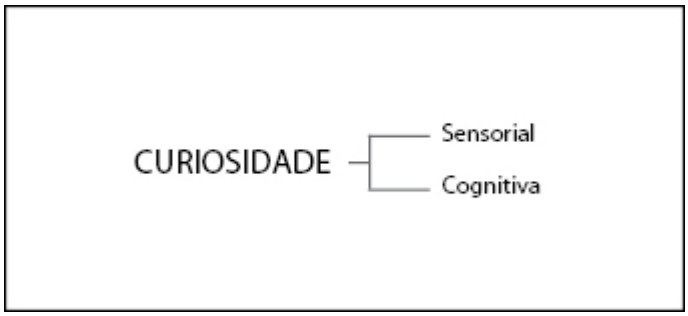

Figura 3-5 - Fator Curiosidade e principais componentes, adaptado de Malone e Lepper (1987)

A **curiosidade sensorial** envolve a atenção atraída sentidos do indivíduo, desde variações e mudanças na luz, som ou outros estímulos sensoriais de um ambiente. Os jogos eletrônicos e muitas tecnologias educacionais recentes, por exemplo, oferecem oportunidades ainda mais interessantes para evocar a curiosidade sensorial. A atenção promovida por variações de eventos técnicos como zooms, imagens que se dissolvem na tela e mudanças do ângulo da câmera provocam a curiosidade sensorial do indivíduo (MALONE; LEPPER, 1987).

Os computadores tornam esses efeitos possíveis por meio da dinâmica e da perspectiva das imagens, também incentivando a interação ativa do indivíduo com o ambiente interativo (PAPERT, 1986; 1994). Uma hipótese se deve à curiosidade sensorial em programas educacionais de computador que podem ser realçados, independentemente do índice desse programa, por meio do uso mais frequente de eventos técnicos e/ou trocas interativas (MALONE; LEPPER, 1987).

A **curiosidade cognitiva**, por outro lado, pode ser evocada pelo planejamento das modificações em estruturas cognitivas de alto nível (MALONE; LEPPER, 1987), relacionando-se com o desenvolvimento do processo cognitivo do indivíduo (ver seção 3.3.2). Assim, informações novas ou incompletas apresentadas ao aluno no ambiente de aprendizagem podem instigá-lo a seguir adiante com a atividade e, consequentemente, estabelecer relações significativas com suas estruturas cognitivas preexistentes. A curiosidade cognitiva pode ser estimulada, consequentemente, por ambientes de aprendizado planejados de maneira a fazer com que o indivíduo reflita sobre uma nova estrutura de conhecimento ou várias outras características.

3.4.2.4 Controle

Uma das principais razões pelas quais as pessoas se interessam por jogos eletrônicos é por oferecem aos jogadores uma sensação de controle. O conceito deste fator pauta-se na busca do indivíduo pelo controle de seu ambiente, a partir de sua própria experiência como a origem de suas ações e escolhas, e não de um empenho de forças externas. Desse mesmo modo, a motivação intrínseca pode abarcar um esforço para a competência e para a autodeterminação, em que esta corresponde ao controle (MALONE; LEPPER, 1987).

Com base nessas observações e considerando os níveis de controle que uma pessoa possui em um ambiente particular, Malone e Lepper (1987) acreditam que esse apelo motivacional dependa de três variáveis passíveis de serem controladas:

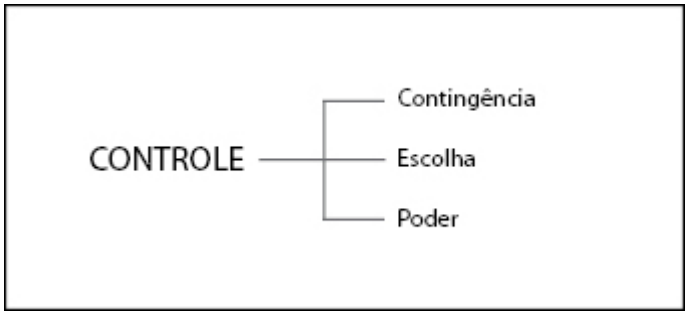

Figura 3-6 - Fator Controle e principais componentes, adaptado de Malone e Lepper (1987)

A primeira característica de um ambiente controlado corresponde àquela em que seus resultados dependem de ações e respostas, ou seja, o ambiente de aprendizagem deve possibilitar ao indivíduo o controle sobre a contingência[53] de ações e resultados nas tarefas. Em qualquer ambiente de aprendizagem, percebe-se que a apresentação de um retorno diferencial (cujo desempenho relaciona-se ao desafio) pode determinar sucesso ou falha do aluno em problemas particulares. Nesse sentido, observa-se que a partir da compreensão do desempenho diante das tarefas, o aluno pode utilizar as habilidades desenvolvidas em jogo que lhe conferem melhor desempenho e, consequentemente, controlar com maior sucesso a contingência de resultados e ações (MALONE; LEPPER, 1987).

A certeza de que um ambiente envolve uma resposta possível, porém incerta (contingência), não pode ser considerada suficiente para produzir altos níveis de percepção do controle, pois sua compreensão deve ser aparente e evidente ao aluno. A esse respeito, Malone e Lepper (1987) afirmam que a provisão de escolha entre alternativas merece ênfase especial enquanto variável de controle. A provisão de escolha deve ocorrer não apenas para realçar a motivação intrínseca por si mesma, mas por provar-se como variável significativa entre vários paradigmas inspiradores.

---

[53] No texto original, Malone e Lepper (1987) apresentam o termo *contingency,* traduzido literalmente como contingência e que, de acordo com Ferreira (2009) corresponde àquilo que é “possível, porém incerto”, assim como as ações e os resultados em jogo, por exemplo.

Particularmente, no domínio do aprendizado que utiliza os meios eletrônicos como ferramenta, o controle instrucional ocorre virtualmente. Esses meios, como o computador e os jogos eletrônico, oferecem aos alunos problemas para reconhecer ou para apreciar diferenças na compreensão do ambiente real. Tais ambientes também possuem recursos e oportunidades que proporcionam ao aluno altos níveis de escolha. Algumas formas de escolha podem ter maiores vínculos instrucionais, como quando se permite ao aluno escolher qual tarefa realizar, quais problemas a estudar, resolver ou como ajustar um objetivo difícil (MALONE; LEPPER, 1987).

Outros tipos de escolha podem ser introduzidos, entretanto, sem variar o índice instrucional de um programa em seu todo, de acordo com as características de cada jogo. Esses jogos podem oferecer aos alunos em diferentes possibilidades de escolha em relação à fantasia ou aos efeitos audiovisuais, por exemplo, sem variar o tema educacional apresentado.

De fato, existe a evidência de que mesmo a falsa ilusão de controle em jogos eletrônicos possa produzir efeitos positivos em relação ao apelo motivacional. (LANGER, 1975 apud MALONE; LEPPER, 1987). Embora alguns autores não recomendem essa evidência como estratégia de design, é possível que, mesmo os programas independentes de resposta ao usuário sejam capazes de produzir níveis significativos de motivação intrínseca. Porém, deve-se considerar que, frente às possibilidades de escolha, pode ser provável que alguma escolha importante seja desvalorizada e, assim, ocorrer uma experiência de frustração no lugar da satisfação. Essas considerações também devem ajudar a compreender tanto os benefícios potenciais como os possíveis perigos ao explorar ambientes de aprendizagem em aberto. A disponibilidade de escolhas em cada nível de análise das etapas no processo de seleção e encerramento de um projeto, pode aumentar significativamente a motivação intrínseca. Por outro lado, a total falta de estrutura pode deixar muitos alunos oprimidos e incapazes de fazer escolhas eficazes (MALONE; LEPPER, 1987).

Uma maneira de aproveitar-se dos benefícios inspiradores do controle percebido, corresponde à criação de ambientes cujas ações do usuário possuam um efeito mais expressivo, conferindo-lhe controle sobre o poder de suas ações em jogo. Nessa situação, as diferenças entre as alternativas que o aluno pode produzir devem ser amplas e salientes. Tal estratégia pode ter efeitos particularmente significativos na motivação subsequente, principalmente quando tais efeitos são produzidos com investimentos relativamente menores de energia e esforço cognitivo.

Mais uma vez, trata-se de uma possibilidade a que computadores e outros meios eletrônicos podem ser particularmente eficientes, desde que recebam especial atenção e acompanhamento pedagógico em situações de aprendizagem. Por exemplo, uma das características atrativas pode ser exemplificada por ambientes de aprendizagem como o projeto LOGO, cujas alterações relativamente menores em determinados tipos de programas ou “micro-mundos” (grifo do autor) podem apresentar efeitos visuais amplos e espetaculares (PAPERT, 1986). Oportunidades similares podem ser oferecidas por programas cada vez mais sofisticados para gráficos e composições musicais de computador, como os jogos eletrônicos atuais.

Esta seção relaciona o uso dos jogos eletrônicos educativos como ferramenta potencialmente significativa. Para tanto, apresentam-se definições desde seu potencial midiático até seu potencial significativo na aprendizagem, considerando os processos cognitivos envolvidos e a motivação intrínseca como fator de influência na disposição do aluno ao aprendizado.

Com base nos conceitos aqui relacionados, observa-se que uso de jogos eletrônicos como ferramenta potencial ao aprendizado significativo pode ser realmente promissor. No entanto, certos obstáculos devem ser considerados. Em razão da dificuldade de desenvolver jogos eletrônicos no Brasil (ABRAGAMES, 2005), de um modo geral, o desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos pode ser ainda mais crítico. Considerando tais problemas, identificar os fatores motivacionais e os requisitos pedagógicos para aplicá-los no processo de design de jogos eletrônicos educativos corresponde a uma possibilidade de promover melhores resultados. Nesse sentido, acredita-se que novos meios, ou mesmo, novas propostas para o processo de desenvolvimento dessas ferramentas podem reduzir falhas de desenvolvimento e inverter o quadro atualmente configurado no mercado brasileiro de jogos eletrônicos. Essas possibilidades devem ser revistas, discutidas e analisadas na próxima seção.

3.5 Síntese do capítulo 3

A partir dos conteúdos abordados nessa seção, elabora-se figura 3-7 que sintetiza todas as informações relacionadas ao potencial pedagógico e possibilidades de aprendizagem a partir de jogos eletrônicos.

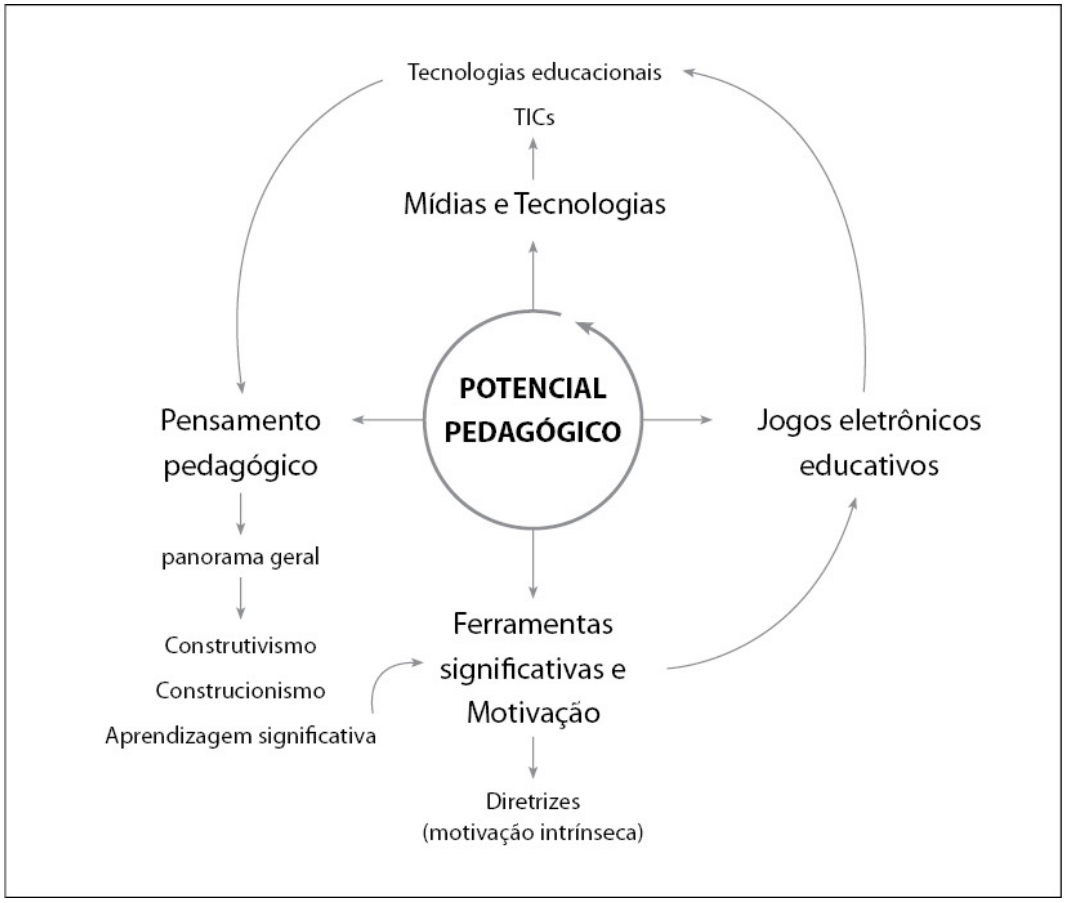

Figura 3-7 - Síntese do capítulo 3

4 JOGOS ELETRÔNICOS EDUCATIVOS: PROCESSO DE DESIGN E AVALIAÇÃO

4.1 Processo de design: linhas gerais

O termo *design*, originalmente empregado na língua inglesa, tem como significado planejamento, desígnio, ideia, intenção, estrutura e projeto entre outras acepções, mas, sua origem provém do termo em latim *designare*, entendido como uma ação de designar ou projetar. Sendo um termo abrangente e significativo, não se encontra na língua portuguesa palavra compatível que possa traduzir toda a abrangência do termo. De maneira conceitual, tem-se o termo design ligado à atribuição da forma material e à relação entre conceitos intelectuais previamente planejados (DENIS, 2000).

No entanto, a atividade de design admite inúmeras interpretações. Löbach (2001) aceita a seguinte definição como a mais desejável para design: “processo de adaptação do ambiente às necessidades físicas e psíquicas dos homens na sociedade”. De vertente funcionalista em relação ao design, o autor toma o usuário como o referencial nesse processo.

Profissionalmente, o design consiste de uma atividade capaz de gerar e gerenciar projetos em diferentes áreas, conferindo-lhes valores formais, funcionais e estéticos. Do profissional de design esperam-se soluções inovadoras e criativas, adquiridas por meio da reunião e utilização de informações em situações diversas. Para que o designer desempenhe sua função, alguns requisitos tornam-se necessários, tais como ter ciência e realizar ampla abordagem do problema, buscar soluções inéditas, enxergar além das soluções usuais e ser espontâneo (LÖBACH, 2001).

Ao respeitar os requisitos apontados, o designer criativo pode encontrar soluções originais, alcançadas por meio da segurança e da capacidade adquiridas para suportar tensões e ansiedades diante de incertezas (LÖBACH, 2001). Assim, por tratar-se de um projeto intencional, alguns métodos e processos de design podem ser utilizados para que os aspectos formais, funcionais e estéticos do produto sejam respeitados durante o desenvolvimento (AZEVEDO, 1991). Portanto, o processo de design busca solucionar problemas por meio de métodos e de maneira criativa.

De acordo com Cipiniuk e Portinari (2006), ao método cabe a designação atribuída a um conjunto de procedimentos racionais, explícitos e sistemáticos que visam alcançar, na prática, objetivos e resultados teóricos ou concretos por meio de critérios estabelecidos como verdade. Os autores ainda relacionam duas possibilidades metodológicas: métodos de pesquisa científica e métodos de projeto, reconhecendo semelhanças e diferenças entre ambos.

O método científico corresponde a um processo mais rigoroso, especificando-se de acordo com a categoria científica[54] adotada, visto que cada ciência possui métodos e critérios próprios para proceder e averiguar a veracidade dos fatos. Semelhantemente, os métodos científicos e de projeto apresentam procedimentos que, além das situações citadas, devem promover comunicação entre as partes envolvidas no processo de criação e de aplicação de conhecimentos (CIPINIUK; PORTINARI, 2006).

A adoção de métodos científicos em design surge por volta de 1950, quando do rompimento com a tradição artística de produção de artefatos. As razões identificadas por Cipiniuk e Portinari (2006) vão desde a complexidade dos projetos até a criação de legislação específica na defesa do consumidor. No entanto, importa considerar a necessidade de autonomia e a delimitação do campo de ação profissional de design para destacá-lo de atividades similares como o artesanato e a prática artística.

---

[54] As categorias científicas citadas por Cipiniuk e Portinari (2006) incluem as ciências da natureza (física, química, geologia, biologia etc.) e às ciências formais (matemática e lógica), que operam conjuntamente. Outra categoria corresponde às ciências humanas (psicologia, sociologia, estética, ciências da comunicação etc.), um grupo bem variado, cujas ciências são menos precisas por considerarem situações muito complexas, variáveis diversas e, por este motivo, admitem consenso.

No entanto, observa-se que a natureza interdisciplinar do design lhe confere métodos de origem diferenciada, criando dependência entre problema tratado e corpo teórico a que se relaciona. Nesse sentido, dois grandes grupos de métodos costumam ser empregados na atividade de design. O primeiro grupo corresponde ao método da “caixa preta”, de origem behaviorista (comportamental) e implica em tarefas que exigem criatividade e originalidade para solucionar problemas complexos, pouco conhecidos ou mal formulados (CIPINIUK; PORTINARI, 2006).

Segundo Cipiniuk e Portinari (2006), o método da “caixa transparente”, segundo grupo utilizado em design, pauta-se pelas ciências cognitivas. Nesse método, a relação comportamental de entrada e saída de informações não se configura suficiente em relação ao problema. Para tanto, busca-se compreender os processos cognitivos por meio de analogias que remetem à representação, ao aprendizado, à memória e a outras situações mentais que envolvam usuário e produto.

Jones (1976, apud CIPINIUK; PORTINARI, 2006) considera o grau de planejamento e modelos de investigação para reconhecer seis diferentes estratégias de design: linear, cíclica, em ramificação, adaptativa, exploratória e aleatória. Ao observar infinitos métodos, técnicas e ferramentas para o processo de design, Cipiniuk e Portinari (2006) alertam para o cuidado em realizar ajustes pertinentes de acordo com as necessidades do projeto, uma vez que muitos desses processos são desenvolvidos empiricamente para situações concretas específicas.

Embora seja possível a concepção de um projeto sem um método de desenvolvimento, observa-se que situações inoportunas podem ocorrer durante o processo sem que o designer tenha a possibilidade de identificar em que momento o erro aconteceu, tampouco controlar as variáveis envolvidas no projeto. Ao planejar e documentar metodologicamente o processo de design, o profissional pode prever restrições, necessidades e deficiências, além de controlar o funcionamento do projeto e de sua equipe (PÉON, 2001).

Löbach (2001) descreve um método organizado em quatro fases do processo de design, que pode também ser reconhecido enquanto processo criativo e de solução para desenvolver determinado produto. O autor considera que a complexidade deste processo associa-se ao fato de que as quatro fases, embora distintas, possam se entrelaçar várias vezes entre avanços e retrocessos no projeto. Resumidamente, essa proposta pode ser compreendida a partir do modelo adaptado na figura 4-1:

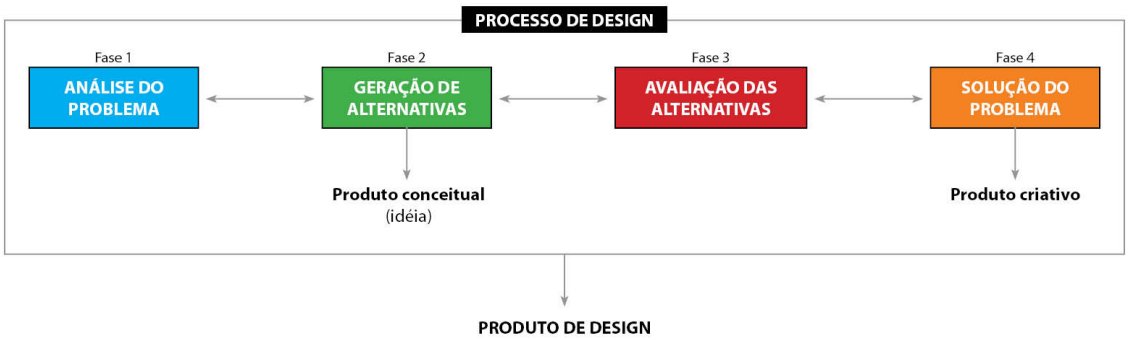

Figura 4-1 - Fases do Processo de design, adaptado de Löbach (2001)

A primeira fase, correspondente à preparação, implica na análise do problema a partir da coleta de informações que proporcionem o conhecimento de suas características, necessidades, relações sociais e ambientais, história, mercado, função, estrutura, configuração, implicações legais, distribuição, requisitos técnicos etc. Assim, a análise do problema de design deve promover o conhecimento do problema como um todo, a partir da coleta e análise de informações, a fim de definir e esclarecer o problema para, então, traçar os objetivos do projeto (LÖBACH, 2001).

A segunda fase é a geração de alternativas para solucionar o problema em questão. A partir da escolha de técnicas e ferramentas de trabalho, os conceitos de design podem ser aplicados em soluções alternativas que esbocem ideias e possibilitem a apresentação de modelos que simulem soluções inovadoras. De acordo com Löbach (2001), nesta fase o processo criativo ocorre por meio da livre associação de ideias que, posteriormente, devem ser convertidas e ordenadas para que o produto conceitual se torne compreensível, preparando-o para a fase de avaliação.

Na terceira fase ocorre a avaliação das alternativas geradas para solucionar o problema. Após a ordenação da ideias geradas na fase anterior, os modelos podem ser examinados, selecionados e submetidos a um processo de avaliação para escolha da melhor solução. A partir da escolha da melhor alternativa, as características mais importantes devem ser incorporadas ao novo produto (LÖBACH, 2001).

A última fase é a realização da solução do problema, por meio da materialização da alternativa escolhida para representar o produto criativo, como aponta Löbach (2001). No entanto, esta fase necessita de uma nova avaliação da alternativa escolhida, que examine se seus aspectos formais, funcionais e estéticos correspondem às necessidades do projeto, permitindo os últimos ajustes e refinamentos. Após essa última análise, detalhes são configurados e todo o projeto deve ser documentado, juntamente com os relatórios elaborados durante as fases anteriores do processo.

Assim, o processo de design consiste da relação entre designer e produto a ser desenvolvido. Embora não seja possível atribuir a autoria desta proposta a Löbach (2001), observa-se que o autor busca sistematizar um modelo bastante utilizado entre profissionais e acadêmicos, uma vez que permite aplicação metodológica nos mais variados contextos de design, como o design de jogos eletrônicos (ver seção 4.2.1), por exemplo.

Compreendendo a existência de inúmeros modelos, propostas, técnicas e ferramentas que permitem aplicação ao processo de desenvolvimento de qualquer produto de design, importa selecionar um modelo que aceite adaptações pertinentes ao processo de design de jogos eletrônicos. Nesse sentido, as próximas seções buscam identificar as implicações dos jogos eletrônicos enquanto produto de design, as especificações na interação entre usuário e produto, a centralização do processo no usuário, bem como a identificação de um modelo que corresponda à necessidades desta pesquisa.

4.1.1 Interação humano-computador e usabilidade: o processo de design centrado no usuário

Os jogos eletrônicos educativos, como qualquer jogo eletrônico, correspondem a um *software* com ações programadas, sistema de hipertexto e interface. Assim, esta seção visa trazer informações que auxiliem a compreensão dos elementos e especificações apontados na literatura sobre Interação Humano-Computador (IHC).

Considerando o usuário como figura central no processo de design da interface, todos os aspectos formais, funcionais e estéticos devem favorecer a interação humano-computador. A maneira como o usuário compreende uma interface de *software* depende de seu conhecimento, da situação ou do ambiente em que se encontra. Além dessas variáveis, as diferenças entre as experiências de diferentes usuários em relação a um mesmo *software* também devem ser consideradas (CYBIS, 2003).

Dessa maneira, Cybis (2003) entende que a experiência do usuário em sua interação com o computador torna-se individual e única, respeitando a singularidade de cada indivíduo, tanto quanto seu conhecimento e experiência. Assim, parte da dificuldade de se projetar interfaces com usabilidade relaciona-se à interpretação do usuário frente às informações apresentadas para a realização da tarefa em um sistema.

A usabilidade define-se como capacidade e facilidade de uso de um produto, portanto, corresponde a uma característica inerente ao design (ROYO, 2008). Entenda-se que não se pode planejar o processo de design sem considerar profundamente todas as questões relacionadas, direta ou indiretamente, à usabilidade. A Organização Internacional de Padronização (ISO/IEC 9126 *apud* ROYO, 2008) apresenta duas definições de usabilidade, a primeira como “a capacidade de um *software* ser compreendido, aprendido, utilizado e de ser atraente ao usuário, considerando as condições específicas de uso”. E uma segunda definição que considera a usabilidade enquanto “efetividade, eficiência e satisfação com que um produto permite atender aos objetivos específicos dos usuários em um contexto de uso específico.”

A partir dessas definições, Royo (2008) interpreta uma boa relação de comunicação entre usuário e *software* com base em quatro fatores:

(1) **usuário:** agente que reconhece, entende e manipula o aparelho, considerando sua experiência e capacidade de uso em relação a este;

(2) **tecnologia:** entendida e manipulada pelo usuário a partir da interface projetada pelo designer, considerando seus aspectos visuais e funcionais;

(3) **contexto:** inspira a maneira como o aparelho deve ser usado, podendo modificar seu significado por meio de uma interface similar aplicada em diferentes contextos de uso;

(4) **designer:** projeta a interface respeitando os aspectos visuais e de usabilidade, tanto quanto as relações entre os três primeiros fatores.

Enquanto outros ramos do design trabalham com sistemas de informação facilmente percebidos pelo usuário, no design digital, em que existe interação entre homem e máquina por meio da interface gráfica do usuário (*GUI – Graphical User Interface*), as estruturas de informação nem sempre se apresentam visíveis, pois se encontram organizados em um ambiente virtual. Nesse caso, Royo (2008) acrescenta que não pode existir um bom design de interface gráfica sem um critério de design visual coerente, que possua uma identidade esteticamente agradável ao usuário e que, ao mesmo tempo, comunique ao usuário esses sistemas de informação invisíveis.

Assim, Norman (2006) resume em quatro pontos fundamentais as possibilidades de ação e de uso a serem promovidas pelo design da interface:

(1) ações limitadas: o designer deve facilitar a definição das ações possíveis em cada momento, não sendo necessário elaborar o design de todas as ações possíveis ao sistema, antes se deve limitá-las àquelas que tenham maior probabilidade de uso por parte do usuário, deixando as outras possibilidades como ações adicionais;

(2) elementos visíveis: como o sistema precisa ser entendido pelo usuário de maneira rápida e fácil, a interface deve oferecer a sensação de controle por meio da visualização de todo o sistema, de metáforas e de elementos visuais. Dessa maneira, entende-se que os principais elementos devem estar visíveis, nisso se inclui o modelo conceitual do sistema, os atos possíveis ao usuário, bem como os resultados dessas ações;

(3) respostas imediatas: tornam compreensível a localização do usuário no sistema durante a ação. Assim, por meio de respostas para cada escolha, sinais de informação devem indicar situações de espera ou que apresentem alguma dificuldade de compreensão;

(4) interface compreensível: permite que o usuário entenda e realize ações de forma natural e eficiente. Note-se que a interface deve respeitar o fluxo natural entre intenções e ações, ações e resultados e entre a informação visível e o nível em que o sistema se encontra.

O designer deve centralizar o processo de design no usuário, visando fornecer novas possibilidades de ação e promover uma experiência bem-sucedida, a fim de alcançar os objetivos propostos para a realização da interface do sistema. O conceito de design centrado no usuário significa que todo o planejamento do produto ou do *software* deve ser realizado em função de suas necessidades. Este tipo de processo consiste em conhecer a experiência do usuário, decompondo-a entre seus componentes para, então, realizar uma análise dos elementos sob os vários aspectos (ROYO, 2008).

Garrett (2003) decompõe os elementos da experiência do usuário em cinco planos (superfície, esqueleto, estrutura, escopo e estratégia) para auxiliar o processo de design. Cada plano corresponde a um campo de decisões sobre a aparência do produto, seu comportamento diante do usuário e ações sequenciais. Cada decisão é construída após a outra, informando e influenciando todos os aspectos relacionados à experiência do usuário. Garrett ilustra esses elementos como camadas sobrepostas da experiência, tornando possível a compreensão de como se toma decisões. Considerando a proposta de Garrett como aplicação possível ao design de jogos eletrônicos educativos, apresenta-se um estudo mais detalhado no item 4.1.2.

A experiência do usuário deve ser resultado de uma decisão consciente a partir do design da interface, que deve apresentar as melhores soluções (GARRETT, 2003).

O design da interface deve oferecer ações que demandem o menor tempo possível para serem realizadas, pois interessa ao usuário que suas tarefas se realizem de maneira rápida e simples, sem deixar de atender a seus objetivos específicos.

Royo (2008) sugere a formação das tarefas relacionadas à interface por estruturas cognitivas que facilitem o planejamento das atividades, para economizar tempo e recursos mentais e permitir agrupamento em dois grupos distintos: ações cotidianas e ações de lazer. Dessa forma, o design deve ser planejado considerando as diferenças entre esses dois grupos. As ações cotidianas necessitam de estruturas cognitivas superficiais para alcançar um objetivo específico, isso não significa poucas possibilidades de ação, mas sim ações extremamente simples como, por exemplo, a relação linear e hipertextual entre os *links* de um *website*.

Por outro lado, estruturas cognitivas mais abrangentes e com grande profundidade dentro do ambiente virtual devem compor ações de lazer. Neste caso, as tarefas são elaboradas por estruturas cognitivas mais complexas, que podem ser arranjadas no espaço virtual de maneira não linear (ROYO, 2008). Os jogos eletrônicos são exemplos de ações de lazer, pois além do hipertexto, cada ação escolhida pode resultar em uma resposta diferente, esperada ou não pelo usuário.

De modo geral, as estruturas cognitivas fazem parte de um sistema de processamento da informação na mente humana. Nesse sentido, entende-se que as pessoas realizam múltiplas associações e assimilações da realidade por meio da elaboração de modelos mentais. Condicionados ao comportamento do indivíduo, esses modelos representam uma perspectiva da realidade modificada e simplificada, para que sua compreensão se torne mais significativa (CYBIS, 2003).

Os modelos mentais podem representar tanto conceitos como procedimentos. Estes se organizam hierarquicamente em redes de conhecimentos semânticos e procedurais para significar funções (conceitos) e operações (procedimentos) do sistema interativo. A lógica de tais conhecimentos se associa à natureza de suas representações mentais, contribuindo de maneira equivalente para que haja compreensão do dispositivo (CYBIS, 2003). Entende-se, portanto, ser necessária a co-relação entre a interface do *software* e o sistema de hipertexto durante o processo de design, para que a informação fornecida pelo sistema contribua para a ação do usuário na interface (CYBIS, 2003; GARRETT, 2003).

Os usuários possuem experiências diferentes de uso, portanto, nota-se que o dever do design da interface é tornar essa experiência bem-sucedida para qualquer tipo de usuário. De acordo com Royo (2008), experiência do usuário corresponde ao “conjunto de sensações, valores e conclusões obtidas a partir da utilização de um produto ou equipamento”, e que resulta dos objetivos do próprio usuário, do seu repertório cultural, da maneira como elabora seu modelo mental da tarefa e do design da interface.

Cybis (2003) lembra que os modelos mentais elaborados por designers costumam ser bem diferentes daqueles desenvolvidos pelos usuários, tanto quanto os modelos mentais criados por indivíduos que exercem diferentes funções no sistema, pois em todos os casos existem diferenças significativas em relação à experiência com a interface. Com base nesses conceitos, o autor considera que o processo de design na interação humano-computador deve prever uma flexibilidade capaz de adequar a interface ao diferentes tipos de usuário, além de se adaptar à evolução das características de um usuário específico durante a aprendizagem do sistema.

Para interagir com o sistema, o usuário geralmente compara o que lhe é apresentado com o conhecimento adquirido anteriormente e em outras situações, o que implica em recorrer ao repertório cultural armazenado em sua memória. Neste contexto, Norman (2006) classifica três tipos de memória e Royo (2008) complementa esta classificação. De acordo com a necessidade da informação a ser recuperada, Norman (2006) e Royo (2008) classificam os tipos de memória:

a) **Memória arbitrária**: abrange os conhecimentos e informações sem relações de significados entre si ou que não configurem um único sistema. Corresponde à memória dependente de um aprendizado imposto, ou seja, quando a memorização ocorre em situações em que não haja nenhuma conexão evidente com a informação. O uso dessa memória como recurso na experiência do usuário deve ser evitado no contexto do design da interface, pois a geração de códigos além daqueles já encontrados na mente do usuário pode atrapalhá-lo mais do que o auxiliar em sua tarefa. Um exemplo disso corresponde ao uso frequente de senhas e códigos para permitir a navegação do usuário no ambiente virtual, o que requer um alto grau de memorização, obrigando-o a recorrer à memória arbitrária para assegurar a privacidade das informações (NORMAN, 2006).
b) **Memória significativa**: baseia-se em recursos cujo significado já está presente na memória do usuário. Uma nova informação pode ser interpretada a partir da co-relação entre significados, possibilitando uma interpretação mais fácil de um sistema. Pode ser considerada uma boa maneira de relembrar informações, pois permite relação direta entre ações conhecidas e novas situações. Por exemplo, algumas ações comuns no mundo real, ao serem adaptadas ao contexto virtual, podem trazer elementos da interface física para a interface digital, significando as mesmas ações, porém em um novo contexto (NORMAN, 2006).

c) **Memória compreendida**: corresponde à assimilação das informações por meio da compreensão e, dessa forma, pode ser o tipo de memória mais eficaz. Assim, ao compreender um sistema, o modelo mental criado a partir deste pode permitir uma aplicação em outros sistemas semelhantes ou diferentes. Para que isto ocorra, a memória deve adaptar um modelo mental a um sistema de maneira que o contexto da ação forneça ao usuário as condições necessárias de co-relação com o modelo anterior. A presença de ícones ou metáforas na interface, corresponde a uma maneira de utilizar o modelo mental compreendido no ambiente virtual, visto que possuem significados consolidados em certo contexto. Em *websites,* por exemplo, o ícone de um envelope geralmente remete a 'contato por e-mail', e a realização da ação indicada por essa metáfora ocorre em função de um modelo mental elaborado ao longo da experiência do usuário na utilização desses recursos (NORMAN, 2006).

d) **Memória externa**: corresponde ao conhecimento do mundo e pode se apoiar em recursos externos como anotações, sinais, avisos e indicações que tornem mais fácil a lembrança de uma informação importante para realizar diferentes atividades. Nesse sentido, Royo (2008) considera que o ciberespaço compreenda o maior repertório de memórias externas.

Conhecer o usuário, suas necessidades em relação à interface e sua experiência no ambiente virtual constituem fatores importantes a serem avaliados durante a fase inicial de planejamento do processo de design. Mas, além do processo de design centrado no usuário, Royo (2008) observa que o designer também deve conciliar três áreas distintas para o desenvolvimento de qualquer produto que implique na interação humano-computador: programação, design visual e usabilidade.

Além dessas áreas, os profissionais que geralmente compõem a equipe desse tipo de projeto possuem um perfil multidisciplinar. Observa-se, portanto, a necessidade de empregar um processo que contemple tanto atividades de design, como tarefas relacionadas ao funcionamento e ao uso do produto. A partir de tais observações, a próxima seção visa compreender o modelo dos elementos da experiência do usuário, proposto por Garrett (2003), considerando-o como processo de design escolhido nesta pesquisa para adaptação ao desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos.

4.1.2 Elementos da experiência do usuário: modelo de Garret para o processo de design

No item 4.1.1, algumas definições acerca do processo de design para o desenvolvimento de *websites* e *software*s são apresentadas. Dentre conceitos e modelos encontrados, o trabalho de Jesse James Garrett (2003) destacou-se como uma possibilidade a ser adaptada ao processo de design de jogos eletrônicos educativos.

A partir de sua experiência profissional no design da interface de *websites*, Garrett (2003) propõe uma decomposição dos elementos característicos da experiência do usuário em cinco planos. Como citado no item anterior, esses elementos correspondem a planos que representam os níveis de experiência do usuário, organizados sobrepostos uns aos outros, tornando possível a compreensão de como e quando as decisões podem ser tomadas ao longo do processo. Os planos propostos pelo autor – estratégia, escopo, estrutura, esqueleto e superfície – compõem o modelo conceitual que trata não apenas dos problemas relacionados à experiência do usuário, mas às ferramentas que podem ser usadas para resolvê-los. Para melhor compreender essas relações apresenta-se a figura 4-2, que representa graficamente cada um desses planos.

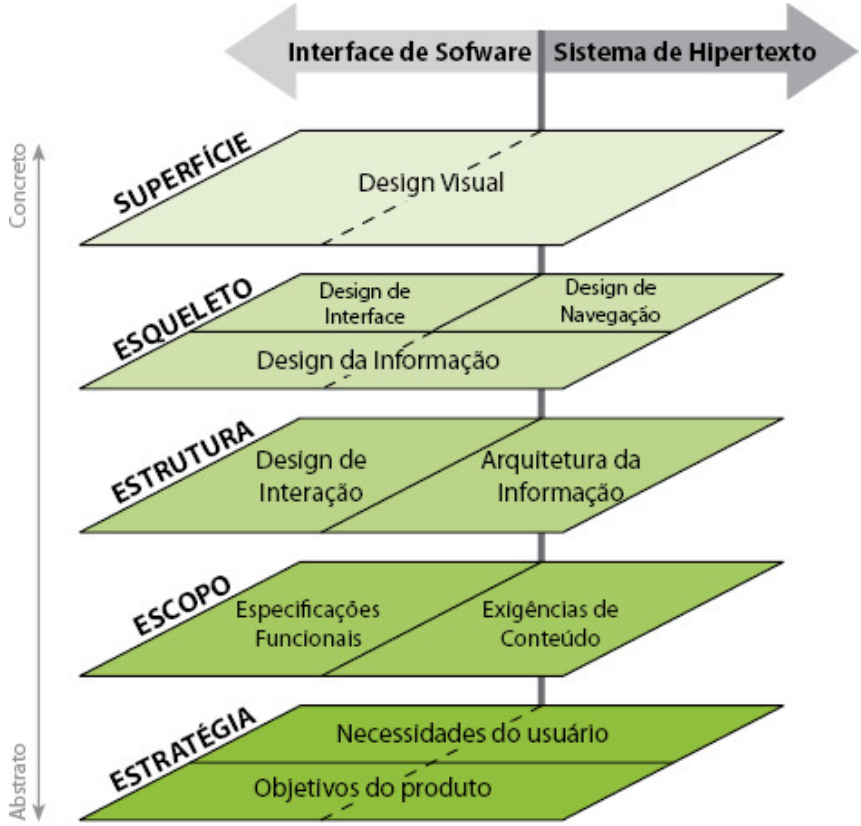

Figura 4-2 - Modelo dos elementos da experiência do usuário,
Fonte: adaptado de Garrett (2003)

Cada plano representa conceitos que partem dos aspectos mais abstratos aos detalhes mais concretos da aparência do produto. No modelo de Garrett, uma linha perpendicular traspassa os planos, separando-os em elementos da interface do *software* e do sistema de hipertexto. À esquerda do modelo encontram-se aspectos peculiares a cada plano, nitidamente relacionados à interface do *software*. Correspondem, portanto, a elementos usados especificamente na web ou em *software*s diversos e que se relacionam às tarefas do usuário. Do outro lado posicionam-se os elementos específicos do sistema de hipertexto para cada plano do modelo, compreendendo a informação que deve ser oferecida ao usuário para que este possa realizar sua tarefa no sistema.

A cada plano, decisões podem ser tomadas ou posturas mais específicas podem ser assumidas envolvendo níveis refinados de detalhe. Assim, cada plano torna-se dependente tanto dos anteriores como dos posteriores e, quando as escolhas ocorrem sem respeitar essa dependência, uma série de problemas pode comprometer a qualidade de todo o processo.

Ao considerar essas dependências, Garrett observa que, em certos momentos, as escolhas realizadas em um plano podem necessitar de uma reavaliação das decisões tomadas em planos anteriores. Em cada nível existe a possibilidade de existir um efeito bilateral, considerando as duas direções que envolvem os elementos do projeto (interface e hipertexto). Ou seja, para que o processo seja bem-sucedido, o autor recomenda que as decisões sejam resolvidas a partir dos níveis mais baixos antes de seguir às decisões dos planos superiores. Dessa forma, o planejamento do processo deve envolver um trabalho que não se acabe antes que sejam definidas as questões dos planos mais estratégicos.

Seguindo essa hierarquia, o plano mais abstrato corresponde à estratégia, que consiste do arranjo de todas as informações sobre o produto a ser desenvolvido, bem como das características e necessidades do usuário para o qual se destina. Neste plano, o objetivo principal reside em listar todas as possibilidades para satisfazer as necessidades do usuário, compreendendo seus desejos e prevendo uma maneira para ajustá-los aos outros objetivos do projeto. Tanto as necessidades do usuário como os objetivos do produto devem contribuir ao desenvolvimento de cada elemento, tanto da interface como do hipertexto, em todos os níveis do processo.

Na sequência, o escopo traduz e organiza as metas traçadas no plano da estratégia por meio de especificações funcionais que devem ser indicadas para a interface do *software*, a partir de uma descrição detalhada sobre as características do produto. As exigências de conteúdo, conectadas ao sistema de hipertexto, permitem a descrição abrangente de várias informações sobre os elementos que podem ser requisitados durante o processo.

Configurado a partir do escopo, o plano da estrutura promove a interface de *software* a partir do design de interação, pois define como a interface deve se comportar e responder ao usuário. Na direção do sistema hipertextual, o plano da estrutura permite organizar a arquitetura da informação por meio do arranjo entre os elementos relacionados ao conteúdo e às informações correspondentes ao sistema de hipertexto.

O esqueleto do processo pode ser dividido em três componentes, sendo que o design da informação, presente tanto na interface do *software* como no sistema de hipertexto, tem por objetivo promover a apresentação da informação de maneira a facilitar a compreensão do usuário. O segundo elemento que compõe o esqueleto relaciona-se diretamente ao design da interface, arranjando os elementos da interface de *software* para habilitar a interação entre o usuário e a funcionalidade do sistema. Como terceiro elemento, Garrett apresenta o design da navegação, relacionado ao sistema de hipertexto, cujo arranjo de elementos na tela deve permitir ao usuário mover-se por meio da arquitetura da informação.

No plano mais concreto e superior do modelo, Garrett apresenta a superfície. Neste plano existe uma relação direta entre a interface do *software* e o sistema de hipertexto por meio do design visual, que determina a aparência final do produto. A superfície, portanto, corresponde à apresentação visual do arranjo lógico de informações estabelecidas pelos planos anteriores.

Esta seção se propõe a esclarecer os termos relacionados aos elementos da experiência do usuário de forma objetiva, sem aprofundar questões que não correspondem ao foco desta pesquisa sobre o design de jogos eletrônicos educativos. Dessa forma, o item 4.2.3 aprofunda apenas a descrição dos aspectos relacionados aos planos da estratégia e do escopo, separados para a adaptação ao processo inicial do design de jogos eletrônicos educativos. Antes, a próxima seção visa apresentar uma visão geral das estratégias utilizadas no mercado de jogos eletrônicos, a partir de um levantamento dos processos de design publicados na literatura correspondente.

4.2 Processo de design de jogos eletrônicos

4.2.1 Processo de design de jogos eletrônicos de entretenimento: estratégias gerais

Entenda-se que em qualquer área do design, o melhor aprendizado profissional ocorre por meio do processo de design, o que também se aplica ao desenvolvimento de jogos eletrônicos. O processo de design desses jogos possibilita, entre outros aspectos, o envolvimento criativo do designer e a experimentação do produto mesmo durante o seu desenvolvimento. Como observado na seção 4.1, não existem métodos ou processo fixos de desenvolvimento, antes se observa a necessidade de se estabelecer um processo ordenado para a execução, com o objetivo de facilitar o andamento do trabalho e das atividades entre os diferentes profissionais envolvidos no projeto (SALEN; SIMMERMAN, 2004).

Nos últimos anos, parte da literatura sobre processos de design de jogos eletrônicos publicada baseia-se na experiência profissional de seus autores. Desde a década de 1990, o norte-americano Tom Meigs tem trabalhado como *game* designer e produtor e conduzido algumas equipes desenvolvedoras de jogos eletrônicos de entretenimento como Walt Disney Company, Sony Pictures Digital e THQ Entertainment. A partir de sua perspectiva profissional, Meigs tem publicado livros sobre o desenvolvimento de jogos eletrônicos e lecionado sobre o assunto.

Meigs (2003) propõe estágios de desenvolvimento de jogos voltados à construção técnica. No entanto, percebe-se que falta uma organização mais didática entre esses estágios e, para isso, optou-se por relatar apenas os estágios com características gerais de projeto, deixando de lado aqueles mais específicos sobre modelagem, construção de personagens e cenários, efeitos visuais, áudio, *engine* ou outros detalhes mais técnicos.

Os estágios propostos por Meigs (2003) se iniciam pela síntese e harmonia entre as múltiplas ideias relacionadas ao conceito e à jogabilidade. Entre os estágios propostos pelo autor, podem-se identificar cinco estágios principais: pré-visualização, planejamento, construção técnica, prototipagem e pós-nível de considerações. O conceito do jogo deve ser trabalhado de maneira harmoniosa para que se obtenha uma trama emocionante, pois o projeto ocorre de maneira paralela a uma série de restrições, objetivos e considerações. A este estágio inicial, o autor refere-se como pré-visualização do processo.

No modelo de Meigs (2003), o segundo estágio corresponde ao planejamento. Assim, após a pré-visualização do processo, todos os conceitos definidos e as informações coletadas devem ser esclarecidos e organizados em um documento de design (ver seção 2.4). Inúmeros modelos deste tipo de documento podem ser encontrados na Internet e permitem adaptação a qualquer tipo de projeto. As informações a serem incluídas nesse documento dependem de detalhes característicos ao gênero do jogo e à sua plataforma. As características específicas da plataforma devem determinar seus aspectos formais, pois as orientações de projeto para dispositivos móveis são bem diferentes dos jogos projetados para consoles adaptados à televisão, por exemplo.

O terceiro estágio de Meigs (2003) trata da construção técnica do jogo. Nesta fase, o autor considera que o time de desenvolvimento precisa tomar muitas decisões sobre *software* e ferramentas de construção. Considerando o tempo de demanda para a construção do jogo, os sistemas de construção devem fornecer ferramentas que diversifiquem as etapas de construção, prevendo erros a serem evitados. Após a construção, deve-se proceder ao estágio de prototipagem, que objetiva testar o jogo a partir dos conceitos de execução indicados no documento de design. Os protótipos (*alpha test*, ver seção 2.3) são usados para orientar este estágio do projeto, sendo rigorosamente elaborados, testados, refinados e testados mais uma vez.

Como último estágio identificado no trabalho de Meigs (2003), tem-se a pós-nível de considerações, em que todas as referências, conceitos, testes e adaptações devem corresponder aos objetivos traçados no documento de design, a fim de suportar a jogabilidade da melhor maneira possível. Assim, cada elemento deve ser checado de acordo com os conceitos do jogo, para que as ideias e objetivos principais não se percam em pequenos detalhes. Trata-se, portanto, de um estágio para a revisão do projeto antes de sua conclusão e viabilização do produto.

Rollings e Adams (2006), apoiando-se em sua experiência no desenvolvimento de jogos eletrônicos de entretenimento comercial, também têm contribuído para a literatura sobre o desenvolvimento de jogos eletrônicos. O inglês Andrew Rollings tem trabalho como consultor técnico da indústria de jogos e da indústria financeira desde 1995, sendo co-autor de alguns livros juntamente com o americano Ernest Adams, que trabalha na indústria de entretenimento interativo desde 1989 e atualmente é consultor de design de jogos eletrônicos.

Como bases práticas e teóricas do design de jogos eletrônicos, Rollings e Adams (2006) consideram que o planejamento do jogo deve estar centrado no usuário e que a equipe desenvolvedora deve ater-se a duas obrigações básicas: o dever do entretenimento, cuja função reside em criar um contexto de jogo que mantenha a atenção do usuário; e o dever de enfatizar os desejos do usuário em relação ao produto. Para este último, os autores afirmam que a equipe deve se colocar no papel do usuário e, então, compreender as preferências do jogador para seu entretenimento.

Centralizar o design do jogo no usuário significa refletir sobre as ações do jogador frente às tarefas propostas, o que pode incluir elementos como interface, jogabilidade, arte, história etc. Tais elementos correspondem apenas à superfície do processo. Em planos mais inferiores do processo de design, importa compreender como oferecer níveis de experiência que motivem o usuário a permanecer no jogo. Deve-se conhecer as expectativas e necessidades do usuário para, então, iniciar o processo de design em razão da intensa relação entre produto e usuário, pois o jogador participa ativamente no jogo por meio de seus pensamentos e ações. A forma como o processo de design de jogos deve aproveitar as informações sobre o usuário é diferente do processo aplicado a outras mídias como livros, músicas ou filmes, em que existe pouca ou nenhuma interação do usuário com o produto (ROLLINGS; ADAMS, 2006).

Embora o processo de design centrado no usuário possibilite a produção de jogos mais divertidos e agradáveis, Rollings e Adams (2006) alertam para alguns equívocos que devem ser evitados nesse sentido. O primeiro equívoco corresponde ao jogador típico, em que se generaliza erroneamente o usuário: (a) ideia de que os desenvolvedores de jogos, muitas vezes, projetam o jogo com base em seus próprios desejos e preferências, presumindo de forma equivocada que o usuário possui anseios semelhantes; (b) suposição de que as mulheres têm preferências e prioridades semelhantes aos jogadores do sexo masculino, ou ainda que pessoas de faixas etárias diferentes possuam as mesmas preferências. Porém, a partir de uma abordagem centrada no usuário, o designer pode identificar o público e suas peculiaridades para pensar como o jogador (e não o contrário), o que possibilita desenvolver jogos independentes de gênero ou idade.

O segundo equívoco listado por Rollings e Adams (2006) corresponde ao tratamento do jogador como oponente, estabelecendo ações ou obstáculos tão difíceis de serem resolvidos ao ponto do usuário abandonar ou perder o jogo. Alguns fliperamas foram pensados dessa forma, ignorando o potencial criativo do design na inclusão de desafios.

A indústria de jogos eletrônicos tem mostrado que a maioria dos jogos são planejados e construídos por um processo interativo prevendo testes, ajustes e modificações ocasionais durante o desenvolvimento. No entanto, nem todas as partes desse processo costumam ser revisadas. Definições como a escolha do conceito, público alvo e gênero geralmente são decididas uma única vez e não mudam mais. Rollings e Adams (2006) sugerem a divisão do processo em três principais estágios (figura 4-2):

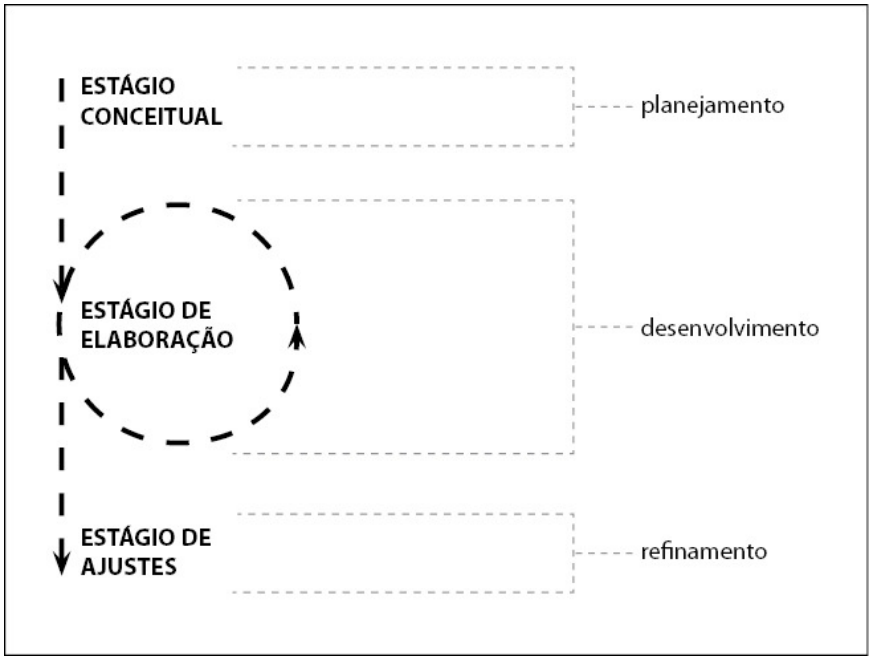

Figura 4-3 - Estágios do processo de design de jogos eletrônicos
Fonte: adaptado de Rollings e Adams (2006)

a) conceitual, corresponde ao planejamento em que se estabelecem conceitos e cujos resultados não se alteram durante o processo;
b) de elaboração, corresponde ao desenvolvimento do projeto em que se insere a maioria dos detalhes, refinando as decisões por meio de protótipos e testes; e
c) de ajustes, corresponde ao refinamento do projeto em que não se aceita nenhuma característica que não tenha sido prevista nos estágios anteriores, considerando apenas pequenos ajustes para refinar o jogo.

Esta seção procura identificar, de maneira geral, algumas estratégias de design empregadas na indústria de jogos eletrônicos de entretenimento. Nota-se a variedade de procedimentos, documentações, técnicas e ferramentas. Também importa considerar a individualidade de cada processo adotado, compreendendo a liberdade de cada desenvolvedor em adotar as estratégias mais pertinentes ao produto e à sua equipe. A seção seguinte discursa algumas considerações sobre o desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos e apresenta uma proposta de adaptação a partir do modelo de Garrett (2003) para o processo de design de interfaces.

4.2.2 Processo de design de jogos eletrônicos educativos: considerações iniciais e modelo de desenvolvimento

Ainda na década de 1980, a atenção dos educadores se volta ao potencial pedagógico dos jogos diante da possibilidade de aplicação em contextos didáticos (GREENFIELD, 1988). Diante desse fenômeno, surge uma nova oportunidade a partir dos jogos eletrônicos desenvolvidos com fins pedagógicos. No entanto, desde aquele momento percebe-se a falta de um ou outro elemento importante para tornar os jogos educativos mais atrativos e eficientes, em razão da baixa audiência dos jogadores.

Como qualquer meio de comunicação, os jogos eletrônicos atuais podem ser considerados como artefatos planejados para um fim específico, sempre proporcionando uma forma de aprendizagem e ocupando boa parte do tempo dos jogadores (PRENSKY, 2002). A força das características culturais, sociais e econômicas somada à função pedagógica desses jogos tem relação direta com o desenvolvimento da informática e com a evolução tecnológica (MENDES, 2006), fatos identificados na seção 3.

Objetivamente, existem algumas diferenças entre as metas de desenvolvimento de jogos eletrônicos de entretenimento e os educativos. Enquanto os desenvolvedores de jogos de entretenimento comprometem-se em manter o usuário envolvido nas ações do jogo enquanto atividade de lazer, os desenvolvedores de jogos educativos buscam apenas instruir o usuário (PRENSKY, 2002).

Os jogos educativos devem oferecer propostas interativas em que os objetivos pedagógicos forneçam ao aluno oportunidades para compreender determinado conteúdo por meio da colaboração, da investigação ou da experiência (MITCHELL; SAVILL-SMITH, 2004). Os autores ainda acrescentam que o planejamento das tarefas de aprendizagem deve “encorajar tanto a responsabilidade individual quanto à produtividade interdependente”, ou seja, as atividades educativas devem ser planejadas de tal forma que o aluno possa agir de forma independente e, ao mesmo tempo, ser capaz de compreender que algumas ações dependem de outros fatores ou de outras pessoas.

Na revisão de literatura apresentada por Mitchell e Savill-Smith (2004), os autores encontram algumas indicações sobre o design de jogos eletrônicos educativos. Primeiramente, aponta-se que o *game* design deve validar as regras do professor e, também, facilitar sua intervenção significativa. Para tanto, as opiniões dos usuários tornam-se importantes, uma vez que "o time de design deve incluir educadores em sua equipe e incluir um retorno da avaliação dos alunos durante o desenvolvimento do jogo" (MITCHELL; SAVILL-SMITH, 2004).

A segunda indicação surge dos estudos de Kelly e O'Kelly (*apud* MITCHELL; SAVILL-SMITH, 2004), em que os autores acreditam que tanto educadores como designers devem identificar aberturas na grade curricular do ensino, associando os objetivos pedagógicos e os objetivos que tornam um jogo bem-sucedido. De acordo com Kelly e O'Kelly, embora os professores desconheçam os recursos e processos da produção dos jogos eletrônicos de entretenimento, o que inclui sofisticados mecanismos de programação de dados e habilidades de design, os professores devem contribuir ao desenvolvimento de *game*s educativos por meio de três qualidades: (1) experiência com os estudantes, (2) conhecimento curricular do ensino, e (3) desejo de expandir e aplicar suas habilidades profissionais.

Assim, os desenvolvedores de jogos eletrônicos educativos devem considerar tanto o conteúdo pedagógico a ser aplicado no jogo, como as características que tornam os jogos de entretenimento bem-sucedidos (COSTA, 2008). Utilizar métodos que obtiveram sucesso no âmbito dos jogos de entretenimento e aplicá-los simplesmente ao desenvolvimento de jogos educativos não é suficiente. Antes, importa encontrar e compreender maneiras de compatibilizar o conteúdo pedagógico aos requisitos de bom funcionamento de um jogo e, para tanto, a presença do professor na equipe de desenvolvimento pode contribuir de maneira positiva, tanto quanto o conhecimento do processo de design de jogos eletrônicos.

Salen e Zimmerman (2003) consideram que o design de jogos eletrônicos educativos não consiste apenas em uma abordagem teórica do desenvolvimento de jogos. Embora a pesquisa apresentada nas seções anteriores apresente que a maior parte dos processos de design e a documentação de jogos de entretenimento atende aos objetivos de manter o usuário envolvido nas atividades do jogo enfatizando suas preferências (ROLLINGS; ADAMS, 2006), a simples adaptação desses processos pode não alcançar os objetivos esperados, falhando em alguns aspectos. Consequentemente, algumas deficiências podem se tornar evidentes, não promovendo a aprendizagem esperada ou provocando o desinteresse do usuário pelo jogo educativo.

Dentre os processos pesquisados, percebe-se que a abordagem de Garrett (2003) sobre os elementos da experiência do usuário e o processo de design da interface em ambiente web pode ser uma opção para o design de jogos eletrônicos educativos. No entanto, a presente pesquisa foca-se nas etapas de planejamento do processo de design, o que implica no detalhamento de parte do modelo escolhido, a partir das etapas de estratégia (seção 4.2.2.1) e de escopo (seção 4.2.2.2).

Observa-se que os jogos educativos priorizam a veiculação pela Internet por ser um meio barato, popular e passível de acesso por diferentes sistemas operacionais. Assim, a razão para a escolha desse modelo proposto inicialmente para *websites* e que pauta-se na divisão entre o planejamento da interface de *software* e do sistema de hipertexto. Essas duas direções de projeto podem ser planejadas e trabalhadas simultaneamente, permitindo uma relação mais integral entre as exigências de conteúdo e as especificações funcionais e visuais do produto. Nesse sentido, a adaptação do modelo permite planejar a aplicação do conteúdo pedagógico, por meio do sistema de hipertexto, conciliando os aspectos funcionais e estéticos do jogo sem que o desenvolvimento priorize uma ou outra direção do processo. Para tanto, a próxima seção descreve a proposta de adaptação.

4.2.2.1 Estratégia de desenvolvimento

Como em qualquer área do design, a melhor forma de organizar um projeto pauta-se pelo processo de design, o que ocorre por meio do planejamento e da coleta de informações sobre o usuário e o produto a ser desenvolvido (SALEN; ZIMMERMAN, 2004). Considerando essa afirmativa, observa-se que o primeiro plano da experiência do usuário descrito por Garrett (2003) pode captar as principais informações para iniciar o processo de design de jogos eletrônicos educativos.

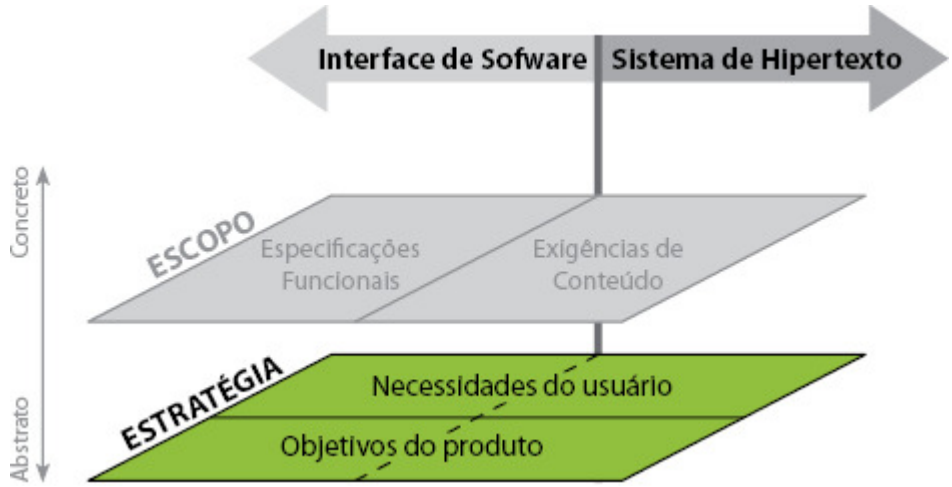

Figura 4-4 - Plano da Estratégia, adaptado do modelo dos elementos da experiência do usuário

Fonte: (GARRETT, 2003)

Na primeira fase do modelo de Garrett (2003), a estratégia consiste da clara articulação de informações entre as necessidades do usuário e os objetivos do produto, provendo conteúdo auxiliar à tomada de decisão sobre todos os aspectos da experiência do usuário. Em primeiro lugar, deve-se esclarecer algumas questões sobre as intenções do produto a ser projetado, para quê deve servir ou o que deve ser oferecido a partir deste produto. As respostas para essas questões devem descrever os objetivos do produto para uma organização interna do processo. Em seguida deve-se compreender aquilo que o usuário deseja ou espera desse produto, para que as questões endereçadas às necessidades do usuário descrevam os objetivos externos ao processo, ou seja, aqueles que não dependem do processo, mas do usuário.

O primeiro passo para a adaptação da estratégia proposta pelo modelo de Garrett corresponde à ordenação dos objetivos do jogo educativo. Garrett (2003) aponta algumas diretrizes para organizar os objetivos internos ao processo:

a) metas de negócio (*business goals*): compreende o agrupamento de objetivos mais específicos, identificando quais os propósitos do *game*. Dentre as indicações relacionadas tem-se a análise dos objetivos dos próprios desenvolvedores, considerando diferentes perspectivas do projeto; manutenção do equilíbrio entre objetivos gerais e específicos, evitando avançar à identificação de soluções quando não se compreende inteiramente os problemas iniciais; certificação de que nenhum evento deve ser determinado acidentalmente, pois cada decisão tomada resulta na compreensão de suas consequências;
b) metas de criação (*brand identity*): compreende os objetivos e o arranjo de informações relacionados aos aspectos visuais do produto, compreendendo um campo conceitual de associações ou reações emocionais para fornecer ao usuário uma impressão sobre a organização a partir de sua interação com o *software*. Durante a fase inicial do processo de design, deve-se escolher uma forma de causar essa impressão ao usuário, seja por meio de escolha acidentais, ou pelas escolhas conscientes tomadas pelo designer durante o projeto. Ao codificar as qualidades específicas das metas de criação, por meio de objetivos explícitos, as chances de obter impressões positivas junto ao usuário podem ser maiores;
c) indicadores de resultados (*success metrics*): parte da compreensão dos objetivos do produto relaciona-se à compreensão de como identificar o momento em que estes foram alcançados. Nesse sentido, os indicadores de resultados podem ser utilizados após o desenvolvimento do produto para verificar se os objetivos estratégicos dos desenvolvedores correspondem às necessidades do usuário. Esses indicadores não influenciam apenas as decisões tomadas pós-projeto, mas também fornecem evidências concretas sobre a experiência do usuário e de seu esforço diante do sistema.

A estratégia proposta por Garrett (2003) também inclui a verificação das necessidades do usuário. Para tanto, a primeira certeza a ser incorporada ao processo remete ao fato de que o usuário nem sempre possui os mesmos anseios do designer. Deve-se, portanto, estabelecer as funções do produto tendo por base a perspectiva do usuário em relação a este. Identificar as necessidades dos usuários pode ser uma tarefa complexa, dada sua diversidade.

Assim, segmentar o público alvo (usuários) pode ser uma opção facilitadora para compreender as necessidades da maioria dos usuários para os quais se pretende desenvolver um produto. O autor lista algumas formas de proceder à segmentação dos usuários:

a) critérios demográficos: gênero, idade, nível de instrução, status social, renda etc.;
b) critérios psicográficos: descrevem atitudes e percepções que os usuários podem ter sobre o mundo ou sobre um assunto. Garrett (2003) considera que este critério se correlaciona às características demográficas, oferecendo uma ideia mais ampla sobre o comportamento de grupos, de acordo com localidades ou níveis de renda.

O relacionamento com a tecnologia e com o próprio produto pode configurar outra maneira de segmentar os usuários. Garrett (2003) pondera sobre usuários experientes e aqueles que possuem aversão ou desconhecimento em relação à tecnologia, uma vez que o designer necessita acomodar tais diferenças durante o planejamento. No contexto dos jogos educativos, percebe-se a necessidade de adequar as habilidades dos alunos frente à aversão ou falta de preparo por parte dos professores, quando em uma situação de interação com as novas tecnologias. Sobre esse tema, Tavares (2005) afirma existir uma responsabilidade não apenas para o designer, que deve prever e acomodar essas ocorrências, mas do professor, que precisa se capacitar para o uso da tecnologia em sala de aula.

Alguns procedimentos podem auxiliar significativamente as necessidades do usuário. Como procedimento inicial, Garrett (2003) afirma que o designer precisa conhecer o conceito de usabilidade, que pode ter significados diversos a diferentes pessoas. Enquanto algumas pessoas compreendem usabilidade como a prática de testar o design do produto com usuários representativos, outras acreditam que seu significado adote uma metodologia específica de desenvolvimento. De maneira geral, as duas interpretações aceitam que o produto deve ser fácil e compreensível para seu uso.

Para compreender o que o usuário necessita em relação ao produto, a usabilidade é capaz fornecer alguns direcionamentos, porém, a pesquisa com o usuário pode oferecer um nível de compreensão superior. Algumas ferramentas de pesquisa, como *surveys*, entrevistas ou *focus group* (ver seção 5), podem embasar inúmeras informações sobre atitudes e percepções dos usuários. Outras ferramentas de pesquisa, como testes com usuários e estudos de campo, tornam-se mais apropriadas para especificar aspectos do comportamento e da interação do usuário com o produto (GARRETT, 2003).

Assim, a partir das considerações apontadas por Garrett (2003), os elementos presentes no plano da estratégia podem ser adaptados ao desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos, observando as devidas características e proporções desse tipo de produto, bem como de seus usuários.

4.2.2.2 Escopo do processo

A partir do esclarecimento das necessidades dos usuários, os objetivos estratégicos podem ser estabelecidos para definir o escopo do processo de design. Neste plano, portanto, as necessidades do usuário e os objetivos do produto devem ser compreendidos para que sejam traçados os requisitos específicos de conteúdo e funcionalidade do produto ao usuário (GARRETT, 2003).

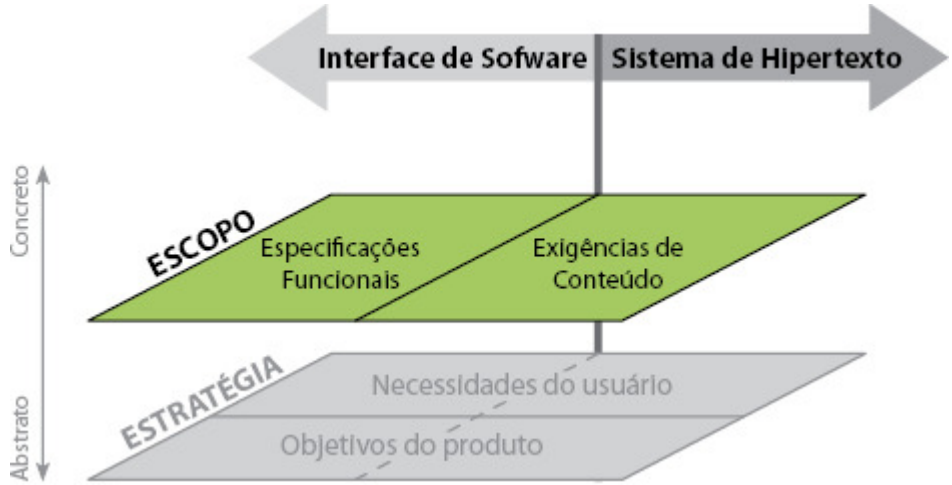

Figura 4-5 - Plano do Escopo, adaptado do modelo dos elementos da experiência do usuário

Fonte: (GARRETT, 2003)

De acordo com Garrett (2003), ao definir o escopo do projeto, a valor do processo resulta na valorização do produto. Entende-se, portanto, que o processo torna-se necessário por organizar informações diversas entre si, esboços de projeto e hipóteses do produto, possibilitando a identificação do que se pode realizar em um dado momento ou em uma situação futura do projeto.

O produto torna-se valioso por fornecer à equipe de desenvolvimento um ponto de referência para todo o trabalho a ser realizado por meio do projeto e da linguagem comum entre todas as fases do processo. No plano do escopo inicia-se a nítida separa entre os elementos da interface do *software* e de seu sistema de hipertexto.

Sobre a interface do *software*, consideram-se aspectos relacionados à funcionalidade, que deve apresentar uma série de características sobre o *software* enquanto produto. O sistema de hipertexto, que trata do conteúdo do *software*, deve apresentar requisitos sobre a parte editorial e de comunicação. Assim, funcionalidade e conteúdo são observados em diferentes direções, porém definidas em um mesmo nível por apresentar caminhos semelhantes de organização por meio do escopo do processo. Garrett (2003) refere-se às especificações funcionais como a parte documental do projeto e aos requisitos para indicar o conteúdo do *software*.

Embora existam inúmeras mudanças desde o início do processo até a implementação do produto, as **especificações funcionais** servem como orientação de projeto. Essas especificações costumam ser estabelecidas por meio de documentos, os quais podem apresentar requisitos para iniciar o projeto, descrevendo como o sistema deve ser, e especificações finais, para descrever o que se deve fazer. Ao compreender a complexidade do projeto, percebe-se a necessidade de que tais especificações atendam a algumas diretrizes, citadas por Garrett (2003):

a) **caráter positivo:** procurar não descrever aspectos negativos relacionados ao sistema, listando apenas o que deve ser feito para evitá-los;
b) **caráter específico:** as especificações devem ser claras para que seja possível determinar uma única maneira de cumprir um requisito, assim torna-se necessário restringir ao máximo os níveis de interpretação, evitando que uma especificação possa ser interpretada de maneiras distintas;
c) **caráter objetivo:** deve-se evitar uma linguagem subjetiva, a fim de que qualquer possibilidade de interpretações ambíguas entre os requisitos seja descartada, priorizando a compreensão das informações de modo objetivo.

Os **requisitos de conteúdo** fazem referência à aplicação dos textos e informações dentro do *software*. Garrett (2003) considera que não se pode confundir o formato do conteúdo com sua proposta. Resumidamente, trata-se de uma tarefa complexa, visto que necessita de manutenção constante, porém a organização dos requisitos de conteúdo pode ser trabalhada de forma mais objetiva se cada conteúdo for dividido entre uma área específica de controle. Para isso, devem-se dividir responsabilidades entre os profissionais responsáveis pelo conteúdo dentro do processo de desenvolvimento.

Algumas características idealizadas pelo conteúdo podem não ser implementadas por serem tecnicamente impossíveis. Outras podem não ser praticáveis porque exigem a demanda de recursos adicionais, de ordem humana ou financeira, além daqueles previstos para o projeto. Em outras situações, as características demandam um tempo maior para sua realização, porém o cronograma de execução exige um tempo menor de desenvolvimento. Para tanto, a estratégia de desenvolvimento deve prever tais inconvenientes por meio do documento elaborado pelas especificações funcionais, que deve apresentar uma hierarquia clara de prioridades entre os objetivos estratégicos. Essas prioridades devem ser, primeiramente, fatores que determinem a relativa prioridade das características sugeridas pelo conteúdo.

Raramente se percebe correlação linear entre os objetivos estratégicos e os requisitos de conteúdo. De acordo com Garrett (2003), muitas vezes, os requisitos podem ser aplicados por meio de múltiplos objetivos estratégicos. De forma similar, um objetivo pode ser associado a diferentes tipos de requisitos. Assim, considerando que o plano do escopo é elaborado sobre o plano da estratégia, torna-se necessário avaliar possíveis requisitos, tendo por base o cumprimento dos objetivos estratégicos, ambos relacionados aos objetivos do produto e às necessidades do usuário.

4.2.3.3 Adaptação do modelo Garrett para o processo inicial de design de jogos eletrônicos educativos

A partir das considerações extraídas da proposta e do modelo de Garrett (2003), para sua aplicação no processo de design de *game*s educativos, a figura 4-6 demonstra a adaptação desse processo.

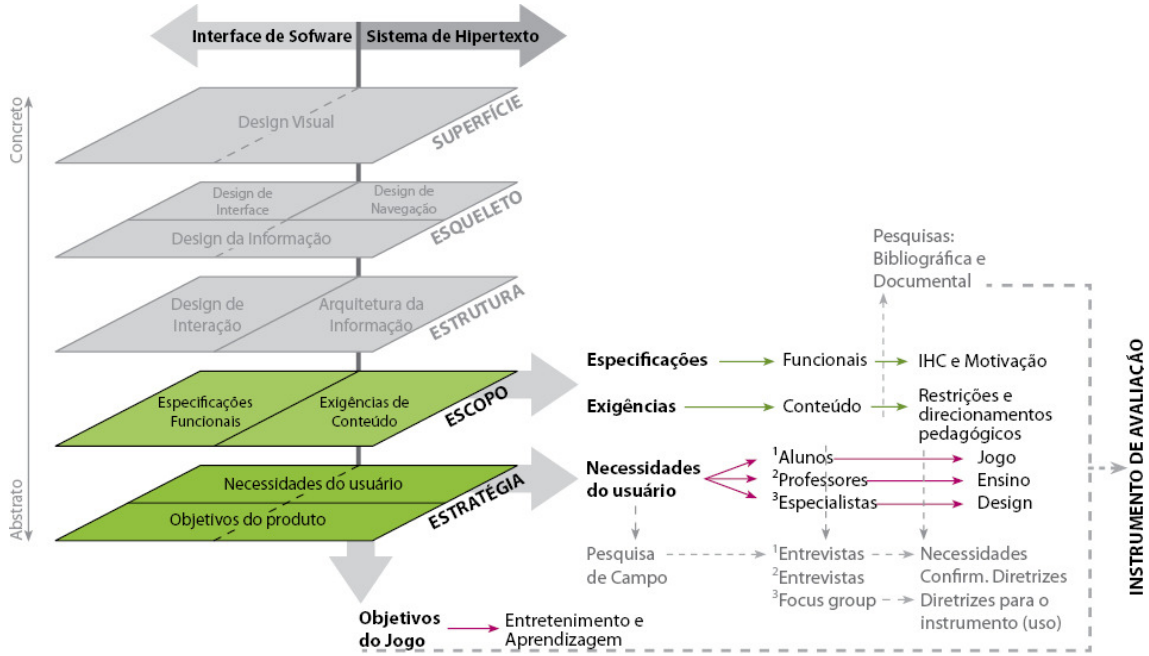

Figura 4-6 - Modelo dos elementos da experiência do usuário para o processo de design de jogos eletrônicos educativos focado nas fases de planejamento
Fonte: adaptado de Garrett (2003)

Para a compreensão do encadeamento dessas duas etapas, a seção 5 apresenta todos os passos para a condução do processo, por meio de um método de pesquisa que visa encontrar informações, tanto na literatura como na pesquisa de campo, que contribuam à construção de um instrumento de avaliação. Espera-se que, no futuro, sirva como modelo para uso nos planos iniciais de desenvolvimento de *game*s educativos. Para trabalhos futuros, acredita-se na continuação da adaptação do modelo proposto por Garrett (2003) a partir do cruzamento de técnicas e métodos já consolidados no desenvolvimento de *game*s de entretenimento entre os planos seguintes (estrutura, esqueleto e superfície).

4.3 Técnicas e ferramentas de avaliação: verificação do processo de design

A fim de verificar a qualidade de um produto ainda em fase de desenvolvimento, sua avaliação durante o processo de design permite a identificação e ajustes de problemas de interação. Considerando os jogos eletrônicos como produto tecnológico, percebe-se o envolvimento com uma área de estudos em design relacionados à Interação Humano-Computador (IHC), que investiga, avalia e implementa sistemas computacionais de interação com o usuário. Assim, a IHC confere a qualidade do *software* enquanto produto de design (PRATES; BARBOSA, 2003).

Nesse sentido, autores como Cybis (2003), Prates e Barbosa (2003) concordam que a IHC define uma série de métodos, modelos e diretrizes relacionados à avaliação do produto, o que inclui a verificação do processo de design em andamento ou o produto pronto. No entanto, interessa analisar o processo de design antes da conclusão do *software*, em razão da necessidade de verificar se esse produto permite ao usuário a operação e o funcionamento adequados às tarefas que precisa realizar. Testes de funcionalidade tornam-se necessários para identificar a qualidade da implementação, por meio da avaliação do *software*, a fim de localizar e corrigir problemas de interação (PRATES; BARBOSA, 2003).

De acordo com Cybis (2003), a avaliação da interação entre usuário e *software* tem como objetivos:

(1) Validar a eficácia da IHC diante das tarefas dos usuários

(2) Verificar a eficiência da interação em relação aos recursos empregados (tempo, quantidade de incidentes, ações desnecessárias, ajuda etc.)

(3) Obter indícios que apontem satisfação ou insatisfação (efeito subjetivo) do usuário

(4) Constatar, observar e registrar problemas efetivos de usabilidade

(5) Calcular métricas objetivas para eficácia, eficiência e produtividade do usuário

(6) Diagnosticar possíveis características do projeto que atrapalhem a interação, em razão da incompatibilidade com padrões implícitos ou explícitos de usabilidade

(7) Prever dificuldades de aprendizado na operação do sistema

(8) Prever tempo de execução de cada tarefa informatizada

(9) Conhecer a opinião do usuário em relação ao sistema

(10) Sugerir ações de revisão de projeto diante dos problemas diagnosticados

A partir desses objetivos, Cybis (2003) relaciona três tipos de técnicas de avaliação ergonômica: técnicas prospectivas, técnicas objetivas ou empíricas, e técnicas preditivas ou diagnósticas.

As **técnicas prospectivas** buscam obter a opinião do usuário sobre a interação com o sistema. Baseia-se na aplicação de questionários ou entrevistas diretamente com o usuário, a fim de identificar seu relacionamento com o sistema e sua operação, por meio da avaliação do nível de satisfação ou insatisfação com o uso do *software* (CYBIS, 2003).

As **técnicas objetivas** ou empíricas também contam com a participação direta do usuário, recorrendo a ensaios de interação e sessões com sistemas espiões. Resumidamente, os ensaios de interação correspondem à simulação do uso do sistema, contando com a participação de um grupo representativo de usuários para realizar tarefas comuns à suas atividades com o *software*. Os sistemas espiões ou de monitoramento consistem da observação direta de usuários, tendo como recurso uma ferramenta de *software* instalada na mesma máquina em que reside o aplicativo de teste, a fim de capturar e registrar cada passo da interação entre usuário e sistema, sem interferir na interação (CYBIS, 2003).

As **técnicas preditivas** ou diagnósticas não incluem a participação direta do usuário nas avaliações, baseando-se em verificações e inspeções tanto durante o processo de design como em versões finalizadas do produto. Essa inspeção realiza-se, portanto, por desenvolvedores do sistema ou especialistas em usabilidade. De acordo com Cybis (2003), essa técnica pode ser classificada como:

a) Inspeção por *checklist:* depende do conhecimento agregado à ferramenta avaliativa, pois se destina a especialistas sem formação específica em ergonomia.

b) Avaliação Analítica: que envolve a decomposição hierárquica da estrutura da tarefa, com o objetivo de verificar as interações propostas.

c) Avaliação Heurística: baseia-se nos conhecimentos ergonômicos e na experiência dos especialistas, que devem percorrer a interface (ou seu protótipo) e avaliá-la, a fim de identificar possíveis problemas de IHC.

Cybis (2003) comenta que a técnica analítica costuma ser aplicada nas primeiras etapas do desenvolvimento de *software*, sendo que, ainda nesses níveis, pode-se verificar questões como consistência, carga de trabalho e controle do usuário sobre o fluxo proposto. De acordo com Prates e Barbosa (2003), esta técnica busca encontrar problemas de usabilidade, procedendo a análises que possibilitem a elaboração de recomendações, visando melhorias e ajustes de projeto. Assim, a técnica analítica tem por objetivos (MACK; NIELSEN, 1994 apud PRATES; BARBOSA, 2003):

a) identificar problemas de usabilidade, classificando e somando os erros ou imperfeições durante a inspeção;
b) selecionar problemas que devem ser corrigidos, priorizando-os de acordo com a gravidade do problema encontrado e os custos associados à correção.

A avaliação heurística corresponde a um método analítico cujo objetivo reside na identificação de problemas de usabilidade, de acordo com um conjunto de heurísticas ou diretrizes (NIELSEN, 2000). Essas diretrizes correspondem ao levantamento das melhores práticas definidas por profissionais experientes, especialistas em IHC (PRATES; BARBOSA, 2003) ou ainda a especialistas de conteúdo. Este tipo de avaliação permite aplicação nas etapas iniciais do processo de design, avaliando o *software* em desenvolvimento, como lembram as autoras Prates e Barbosa (2003).

Existem ainda outras técnicas que podem ser empregadas durante ou após o processo de design de um *software*. No entanto, a presente pesquisa considera apenas um levantamento geral de técnicas, aprofundando-se na avaliação heurística como técnica escolhida para a construção do instrumento de avaliação proposto. Assim, a avaliação heurística de jogos eletrônicos educativos conta com um instrumento avaliativo construído a partir das diretrizes relacionadas à IHC, à motivação e às exigências de conteúdo, apresentadas no capítulo 6.

4.3.1 Avaliação de jogos eletrônicos

O processo de design para jogos eletrônicos tem buscado orientações a partir da estruturação de processos que se relacionam à satisfação do usuário final, bem como da redução de tempo de produção e de custos. Nesse sentido, observa-se um processo de desenvolvimento multidisciplinar, uma vez que envolve *game* design, arte e programação trabalhando em paralelo e em interação (BREYER et al, 2007).

Assim como as diretrizes da IHC, os jogos eletrônicos possuem algumas diretrizes gerais como o dever de enfatizar os desejos do usuário e o dever do entretenimento (ver seção 4.2.1). A partir da segunda diretriz, Gurgel e outros autores (2006) observam que os jogos eletrônicos possuem certas considerações e problemas distintos de outros tipos de *software*, visto que, enquanto os *software*s de trabalho são desenvolvidos para serem produtivos, os jogos visam o entretenimento. A usabilidade na interação com os jogos eletrônicos visa promover uma experiência de entretenimento, em que o jogador deve apreciar o jogo, divertir-se com este, aprender a jogar, realizar descobertas e solucionar problemas. As ações seguintes do jogo não são determinadas pelo usuário, mas pelo *game* designer, diferentemente do que ocorre na interação com *software*s de trabalho, cujo controle das ações pertence exclusivamente ao usuário (GURGEL et al, 2006).

Embora alguns conceitos de usabilidade de *software* sejam entendidos de maneira distinta na usabilidade de jogos eletrônicos, ressalta-se a importância de que as recomendações tradicionais de usabilidade também podem ser usadas para avaliar um jogo. Para melhor compreender essas distinções e considerar itens adicionais de avaliação, Gurgel e os outros autores (2006) dividem a usabilidade de um jogo em interface, mecânica do jogo e jogabilidade (ver definições na seção 2.3).

As técnicas de avaliação heurísticas permitem aplicação, também, aos jogos eletrônicos, visando verificar a IHC. Os testes de usabilidade que seguem por meio destas técnicas correspondem a métodos para obter informações de suporte ao processo de design, somando a visão do especialista em usabilidade aos fatores específicos de jogos eletrônicos (GURGEL et al, 2006).

Os testes de usabilidade em jogos eletrônicos também envolvem o uso de protótipos, visando testar o jogo ainda em desenvolvimento e a validação de requisitos estabelecidos no planejamento do projeto. O uso de protótipos visa auxiliar na definição de situações de utilização do sistema durante o processo de design e, também, permite testar rapidamente cada componente do sistema, considerando que não há necessidade de implementá-lo completamente (BREYER *et al.*, 2007).

4.3.2 Avaliação de tecnologias educacionais

As tecnologias educacionais e as novas tecnologias de comunicação e informação (TICs) podem promover o imaginário e a realização de ambientes inteligentes de aprendizagem, com vistas a melhorar e facilitar o ensino (ver capítulo 3). Nesse sentido, entende-se que o desenvolvimento desse tipo de produto envolve um processo de design. As mesmas diretrizes de avaliação da IHC descritas no início da seção 4.3, aplicam-se perfeitamente na avaliação de tecnologias educacionais. No entanto, observa-se a necessidade de verificar questões relacionadas ao conteúdo propriamente dito e à maneira como este se apresenta na interface do usuário.

Como apresentado na seção 4.1.1, o processo de design na interação humano-computador configura-se por sua centralização no usuário. Ao considerar tecnologias educacionais como *software* e jogos eletrônicos educativos, percebem-se dois tipos usuário: aluno e professor. Godoi e Padovani (2009) definem essa possibilidade a partir de duas variações: usuário direto e usuário indireto. Como usuário direto tem-se o aluno como alvo principal da interação. Por outro lado, o professor participa desse processo nas duas variações sugeridas pelas autoras, uma vez que se torna usuário direto na fase de planejamento, seleção e avaliação da tecnologia educacional a ser adotada, e usuário indireto na fase de aplicação, participando como mediador na interação entre aluno e produto (GODOI; PADOVANI, 2009).

Tendo ciência de que a participação do professor como usuário direto implica na seleção e avaliação de tecnologias educacionais e, além do planejamento de seu uso em contextos didáticos, observa-se a viabilidade do emprego de instrumentos avaliativos que verifiquem sua utilização em contextos didáticos (GODOI; PADOVANI, 2009). A partir dessas considerações, as autoras refletem sobre a importância em identificar instrumentos de avaliação que verifiquem essas tecnologias.

Reeves e Harmon (1994) apresentam um modelo de avaliação da qualidade de um *software* educacional, em que listam quatorze critérios de avaliação pedagógica. Esse modelo organiza parâmetros de avaliação sob a forma de um gráfico em que, por meio de uma escala não dimensionada, um mesmo conceito apresenta dois sentidos antagônicos representados em direções opostas de um eixo horizontal (ver figura 4-6). Os quatorze critérios apontados por Reeves e Harmon (1994) caracterizam-se e classificam-se em:

(1) **Epistemologia**: quanto à natureza do conhecimento divide-se em *objetiva*, para o conhecimento independente e *construtivista*, para o conhecimento construtivo, por meio de estratégias e observações.

(2) **Filosofia pedagógica**: *instrutivista*, tendo o aluno como agente passivo e receptivo no processo de aprendizagem e *construtivista*, em que o aluno se torna agente ativo e participativo nesse processo.

(3) **Psicologia subjacente**: *comportamental* (ou behaviorista), cujos fatores de aprendizado são obtidos por estímulo-resposta e *cognitiva,* cujas estratégias de aprendizagem são construídas por meio dos conhecimentos obtidos.

(4) **Objetividade**: *precisamente focalizada,* quando empregadas por tutores e em treinamentos e *não focalizada,* quando utilizadas em simulações e ambientes virtuais.

(5) **Sequenciamento instrucional**: *reducionista,* por meio do conhecimento minucioso e *construtivista,* pelo comportamento ativo do aluno.

(6) **Validade experimental**: *abstrata,* considerando a situação apresentada fora da realidade e *concreta,* quando o conteúdo apresenta situações reais.

(7) **O papel do instrutor**: *provedor do material,* quando transmite o conhecimento e como *agente facilitador,* quando orienta o aluno.

(8) **Valorização do erro**: *aprendizagem sem erro,* quando existe a indução à resposta correta e *aprendizagem com experiência,* quando existe aprendizado a partir dos próprios erros.

(9) **Motivação**: *extrínseca,* quando surge fora do ambiente de aprendizado e *intrínseca,* quando integrada a este ambiente.

(10) **Estruturação**: *alta,* quando os caminhos encontram-se previamente determinados e *baixa,* quando apresenta vários caminhos.

(11) **Acomodação das diferenças individuais**: *não existentes,* quando se considera a homogeneidade dos indivíduos e *multifacetadas,* quando considera suas diferenças.

(12) **Controle do aluno**: *não existente,* quando todo o controle pertence ao sistema e *irrestrito,* quando o aluno possui poder de decisão;

(13) **Atividade do usuário**: considera-se as atividades em âmbito *matemagênico,* em que se pretende capacitar o usuário por meio dos ambientes de aprendizagem e *generativo,* quando estes ambientes envolvem e incentivam o usuário diante do processo de criação.

(14) **Aprendizado cooperativo**: *não suportado,* por meio do trabalho individual e *integral,* quando existe trabalho coletivo.

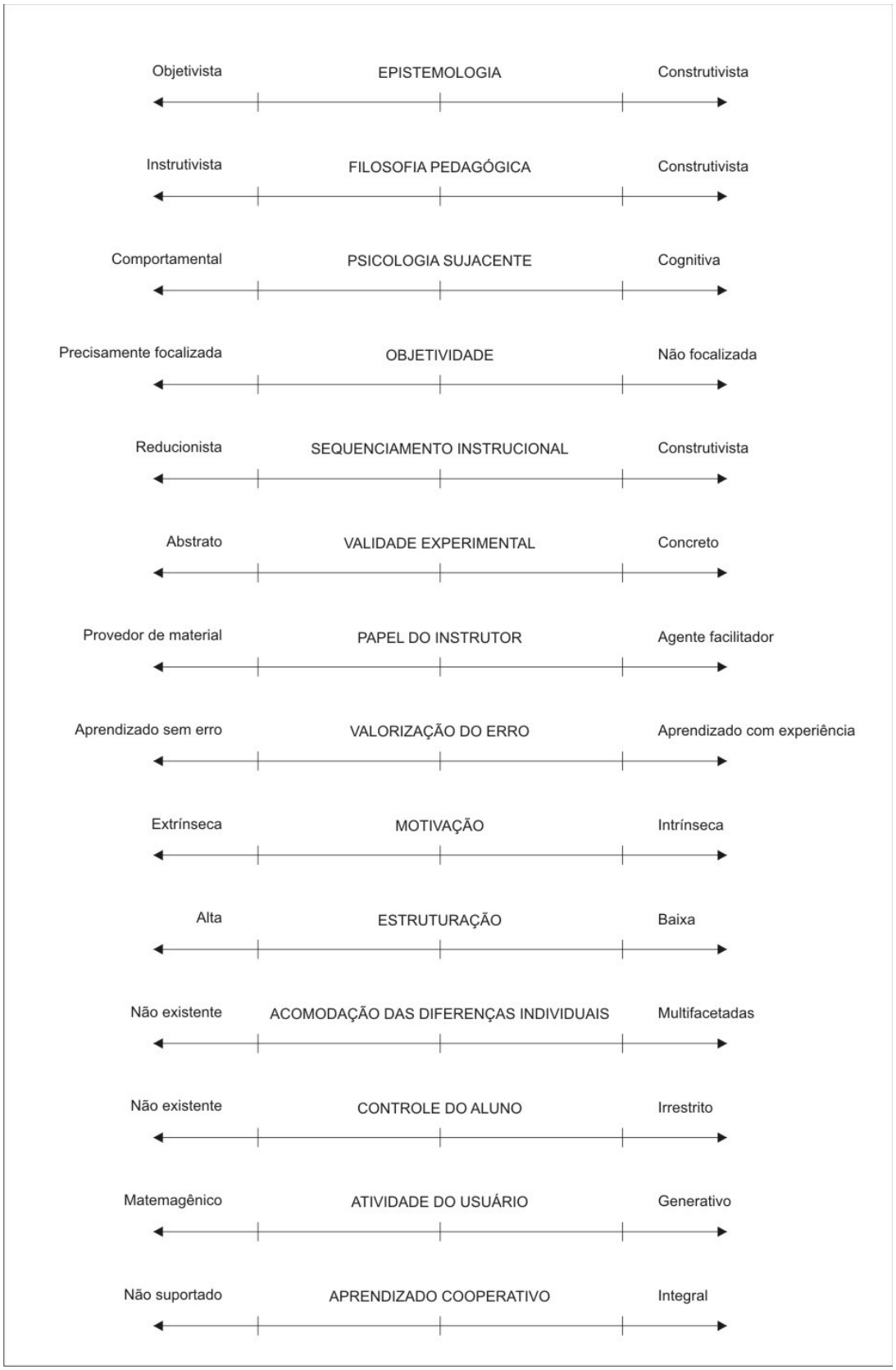

Figura 4-7 - Modelo de avaliação pedagógica
Fonte: Reeves e Harmon (1996)

Reeves e Harmon (1994) ainda apresentam dez critérios sobre a interface frente ao usuário, representados na figura 4-7:

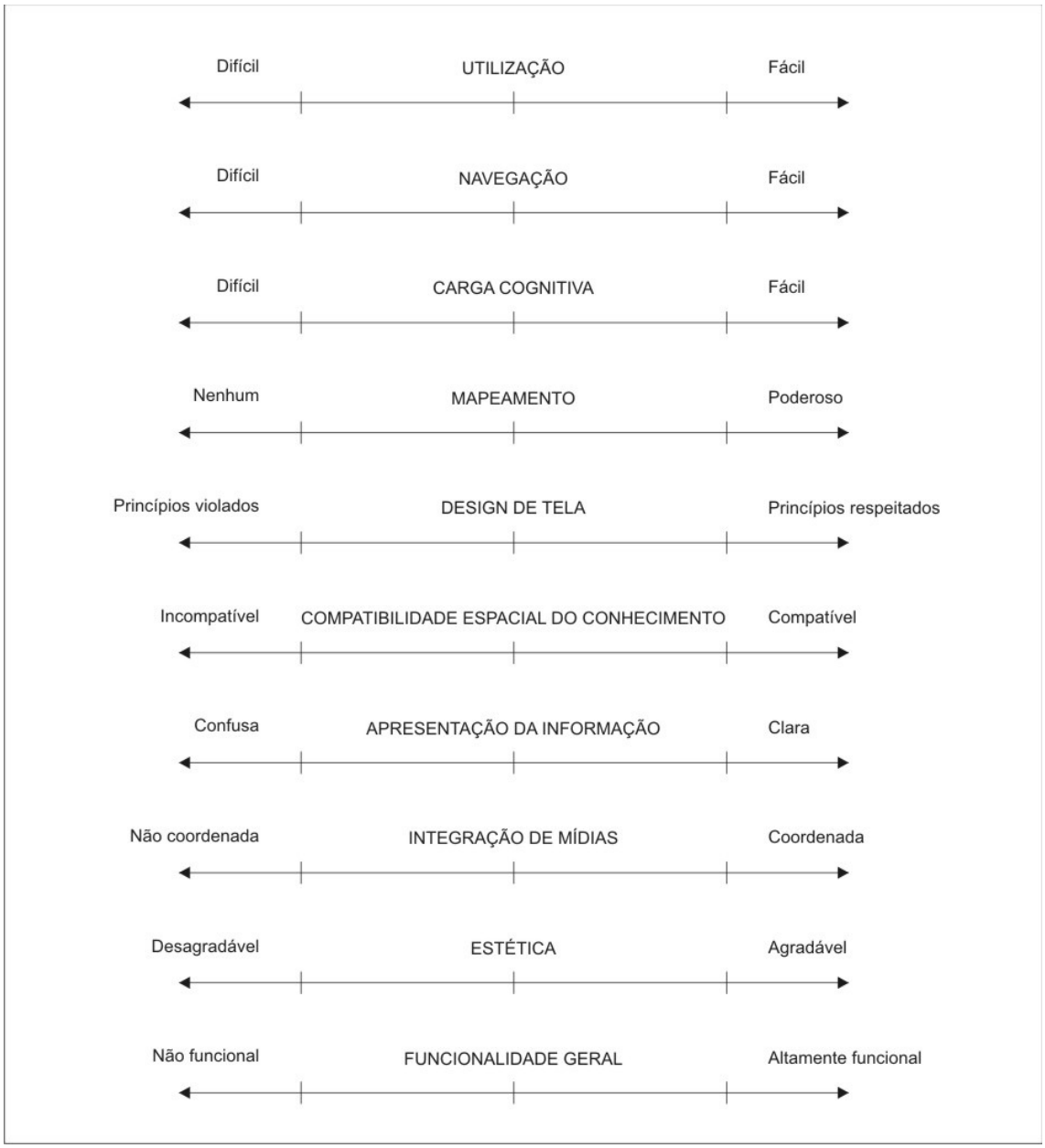

Figura 4-8 - Modelo de avaliação de interface proposto por
Fonte: Reeves e Harmon (1994)

Os critérios especificados por Reeves e Harmon (1994), foram adaptados e aplicados por Godoi e Padovani (2008) que, em seu artigo, apresentam o resultado da análise de cinco objetos de aprendizagem[55] selecionados do projeto Rived[56] (Rede Interativa Virtual de Educação). A partir dessa avaliação, as autoras concluem que, de modo geral, os objetos analisados se enquadram em abordagens construtivistas e instrucionistas e que, portanto, podem integrar uma nova forma de uso da tecnologia em sala de aula.

Dentro de seu estudo, Godoi e Padovani (2008) consideram que o professor pode fazer uso desses mecanismos, mas antes deve estar atento a várias questões como ergonomia, funcionalidade, satisfação dos usuários, bem como questões pedagógicas e aprendizagem eficiente. As autoras concluem afirmando que por meio de avaliações pode ser possível identificar pontos positivos e negativos em objetos educacionais, além de elucidar alguns apontamentos iniciais de uma proposta mais aprofundada para interpretação dos resultados apresentados no artigo consultado.

Sobre a avaliação de jogos eletrônicos, diretrizes sobre entretenimento, jogabilidade, mecânica do jogo, comportamento de entidades etc. correspondem a fatores de importância durante a avaliação. No caso de jogos sérios (*Serious Game*), como os jogos educativos, existe a necessidade de verificar as mesmas diretrizes dos jogos eletrônicos, porém, somadas à verificação da usabilidade em relação ao conteúdo a ser ensinado (GURGEL *et al.,* 2006).

---

[55] Os objetos de aprendizagem possuem várias definições, GAMA (2007), em sua tese de doutorado sobre esse tema encontra definições propostas por vários autores como Wiley (2001 *apud* GAMA, 2007), que afirma serem "quaisquer recursos digitais que possam ser utilizados para suporte ao ensino" e Sosteric e Hessemeier (2001 *apud* GAMA, 2007), com a defesa de que esses objetos correspondem a "arquivos digitais a serem usados com fins pedagógicos e que possuem, internamente ou por associação, sugestões sobre o contexto apropriado para a sua utilização".

[56] Rived (Rede Interativa Virtual de Educação) trata de um projeto criado em 2004, com o apoio do Ministério da Educação, cujo propósito corresponde à intensificação e transferência do processo de desenvolvimento e produção de recursos educacionais digitais e inserir novas abordagens pedagógicas. Encontra-se disponível no endereço de Internet http://rived.proinfo.mec.gov.br.

De fato, a abordagem dos autores citados nesta seção refere-se à avaliação geral de objetos educacionais, enquanto que este projeto de pesquisa pretende direcionar-se ao processo de design de jogos eletrônicos educativos, a partir das fases de estrutura e escopo no planejamento do processo. Nesse sentido, observa-se que as diretrizes apontadas por Reeves e Harmon (1994) coincidem com as questões motivacionais abordadas na seção 3.4 e às especificações da interface e da interação entre usuário e *software* apontadas no início da seção 4.3. Observa-se, também, que o instrumento avaliativo proposto por Reeves e Harmon apresenta diretrizes semelhantes àquelas encontradas nos editais e guias de tecnologias educacionais elaborados pelo Ministério da Educação (MEC), cuja referência discorre a partir da próxima seção.

4.3.1.1 Editais para submissão de tecnologias educacionais: diretrizes

Desde 2007, o Ministério da Educação (MEC) abre chamadas públicas para a apresentação de tecnologias educacionais desenvolvidas por pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, desde que possuam os direitos de propriedade intelectual sobre tais tecnologias (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2007; 2008c).

A partir dos editais, o MEC objetiva:

(1) desenvolver referenciais de qualidade para utilização de tecnologias educacionais por escolas e sistemas de ensino,

(2) disseminar padrões de qualidade que orientem a organização do trabalho dos profissionais da educação básica,

(3) incentivar especialistas, pesquisadores, instituições de ensino e pesquisa, bem como organizações sociais para a criação de tecnologias educacionais que contribuam para a elevação da qualidade da educação básica,

(4) fortalecer uma cultura de produção teórica voltada para a qualidade na educação básica e em seus referenciais concretos.

Os editais apresentados pelo MEC também oferecem diretrizes para a pré-qualificação, uma vez que, depois de submetida à chamada pública, as tecnologias educacionais devem ser avaliadas por um comitê técnico-científico que deve verificar méritos e pertinências. Após a avaliação e consequente qualificação, a tecnologia educacional aprovada recebe, então, a certificação do Ministério da Educação (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2009).

A pré-qualificação indica suficiência de requisitos de qualidade, sob a geração de resultados positivos na evolução dos indicadores de qualidade da educação básica. O comitê técnico-científico deve proceder à avaliação das condições de pré-qualificação das tecnologias educacionais, considerando os seguintes aspectos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2007):

a) impacto esperado sobre os indicadores de qualidade;
b) qualidade técnica e pedagógica;
c) experiência de utilização na prática educacional;
d) coerência entre objetivos e metodologia;
e) potencial de disseminação.

Ao considerar as características e necessidades da educação escolar, o Ministério da Educação define critérios de avaliação que representam um padrão consensual mínimo de qualidade para o ensino e a aprendizagem. Assim, as propostas apreciadas pelo comitê técnico-científico devem considerar as seguintes **diretrizes de pré-qualificação para tecnologias educacionais** (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2009):

a) Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas à educação básica.
b) Coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela tecnologia educacional, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados.
c) Observância das características e finalidades do Guia de Orientações Didáticas e adequação da tecnologia educacional à linha pedagógica nele apresentada.
d) Observância de características de usabilidade e ergonomia de ferramentas e materiais.

e) Observância de características de acessibilidade de ferramentas e materiais.
f) Observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano.
g) Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos.
h) Com respeito à legislação, diretrizes e normas qualitativas para avaliação, as tecnologias educacionais devem respeitar normas oficiais relativas à educação básica (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2009):
   - Constituição da República Federativa do Brasil.
   - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, com as respectivas alterações introduzidas pelas Leis nº. 10.639/2003, nº. 11.274/2006, nº.11.525/2007 e nº. 11.645/2008.
   - Estatuto da Criança e do Adolescente.
   - Diretrizes Curriculares Nacionais para a respectiva etapa de ensino.
   - Resoluções e Pareceres do Conselho Nacional de Educação, em especial, o Parecer CEB nº. 15/2000, de 04/07/2000, o Parecer CNE/CP nº 003/2004, de 10/03/2004 e a Resolução CNE/CP nº 01 de 17/06/2004.
   - Lei 10.639/08 e a Lei 11.645/08 visando à construção de uma sociedade anti-racista, justa e igualitária.
   - Em relação à coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela tecnologia educacional, a proposta didático-pedagógica explicitada e os objetivos visados devem propiciar ao aluno a apropriação do conhecimento. A esse respeito, o Ministério da Educação (2009) considera como implicações:
   - Abordagem metodológica capaz de contribuir para a consecução dos objetivos educacionais em questão.
   - Ser coerente com a escolha da abordagem metodológica, do ponto de vista dos objetos e recursos propostos.

Ao observar as características e finalidades específicas do Guia de Orientações Didáticas e adequação da tecnologia educacional à linha pedagógica nele apresentada, as tecnologias educacionais devem se caracterizar por (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2009):

- Explicitar os objetivos da proposta didático-pedagógica efetivada pela tecnologia educacional e os pressupostos teórico-metodológicos por ela assumidos.
- Descrever a organização geral da tecnologia, tanto no conjunto das atividades, quanto na estruturação de cada uma destas.
- Relacionar a proposta didático-pedagógica da tecnologia educacional aos principais documentos públicos nacionais que orientam a etapa de ensino, no que diz respeito à área em questão.
- Discutir o uso adequado da tecnologia educacional, inclusive no que se refere às estratégias e recursos de ensino a serem empregados.
- Indicar as possibilidades de trabalho interdisciplinar na escola, a partir da área abordada na tecnologia educacional.
- Discutir diferentes formas, possibilidades, recursos e instrumentos de avaliação que o professor poderá utilizar ao longo do processo de ensino e aprendizagem.
- Propiciar a reflexão sobre a prática docente, favorecendo sua análise por parte do professor e sua interação com os demais profissionais da escola.
- Apresentar textos de aprofundamento e propostas de atividades complementares.
- Em relação à usabilidade e à ergonomia, as tecnologias educacionais devem apresentar características anteriormente citadas no início da seção 4.3 sobre IHC:
- Eficácia e eficiência de uso.
- Facilidade de aprendizado.
- Facilidade de memorização e ampliação do raciocínio lógico.
- Baixa taxa de erros.
- Consistência no uso de terminologias, layout gráfico, conjuntos de cores e de fontes padronizados.
- Flexibilidade ao contexto e às necessidades e preferências do professor ou aluno, tornando seu uso mais eficiente.
- Visibilidade do estado da tecnologia, mantendo o professor ou aluno informado sobre o que está acontecendo, por meio de uma realimentação apropriada.

- Concordância entre o sistema e o mundo real, pois a linguagem adotada deve ser semelhante a do professor ou aluno, empregando palavras, frases, conceitos e convenções familiares.
- Controle do indivíduo e liberdade diante do sistema.
- Consistência entre padrões e convenções da tecnologia educacional em uso.
- Prevenção de erros.
- Reconhecimento ao invés de lembrança, por meio de objetos, ações e opções facilmente visíveis.
- Estética e design minimalistas.
- Auxílio a professor ou aluno para reconhecer, diagnosticar e recuperar erros.
- Opções de ajuda e documentação.
- Considerando a acessibilidade, as tecnologias educacionais devem apresentar os seguintes aspectos:
- Conteúdos dotados de novas tecnologias devem ser adaptados harmoniosamente para assegurar a acessibilidade dos conteúdos.
- Acessibilidade direta de interface do usuário integrada por meio de princípios de design para acessibilidade, acesso independente de dispositivos, operacionalidade por teclados e emissão automática de voz.
- Desenvolvimento de conteúdos, materiais e ferramentas considerando a independência de dispositivos, utilizando funções que permitam a ativação de elementos por meio de uma grande variedade de dispositivos.
- Utilização de soluções de transição, para que as tecnologias de apoio ou mais antigas funcionem corretamente.
- Fornecimento de informações de contexto e orientações.
- Fornecimento de mecanismos coerentes e sistematizados, para aumentar as possibilidades do professor ou aluno encontrar facilmente o que procura.
- Clareza e a simplicidade dos documentos, para que sejam mais fáceis de compreender.

De acordo com o Ministério da Educação (2009), em respeito a essas diretrizes e considerando os princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano, o MEC relaciona alguns **aspectos para desqualificação de tecnologias educacionais**. Assim, deve-se desconsiderar tecnologias que, de alguma forma, apresentem:

- Estereótipos e preconceitos de condição social, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade ou de linguagem, bem como qualquer outra forma de discriminação ou de violação de direitos.
- Doutrinação religiosa ou política, desrespeitando o caráter laico e autônomo do ensino público.
- Uso da tecnologia educacional como veículo de publicidade ou de difusão de marcas, produtos ou serviços comerciais.
- Nessa perspectiva, as tecnologias que não atenderem às implicações anteriormente relacionadas não devem ser pré-qualificadas. Da mesma maneira, espera-se uma transposição adequada de componentes e princípios didáticos. Assim **não se deve qualificar** tecnologias que:
- Apresentem de modo equivocado ou desatualizado conceitos, informações e procedimentos propostos como objetos de ensino-aprendizagem.
- Utilizem de modo equivocado ou desatualizado esses mesmos conceitos e informações, em exercícios, atividades, ilustrações ou imagens.
- A presente seção apresenta um levantamento de critérios a partir dos editais consultados, considerando apenas diretrizes e aspectos relacionados ao objetivo geral (ver item 1.3). A descrição da utilização das diretrizes selecionadas a partir dos editais do MEC ocorre no capítulo 6, que corresponde ao relatório da construção do instrumento de avaliação de jogos eletrônicos educativos e seus respectivos resultados.

4.4 Síntese do capítulo 4

A partir dos conteúdos abordados nessa seção, elabora-se a figura 4-8 que sintetiza todas as informações relacionadas ao processo de design e à avaliação do processo para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos.

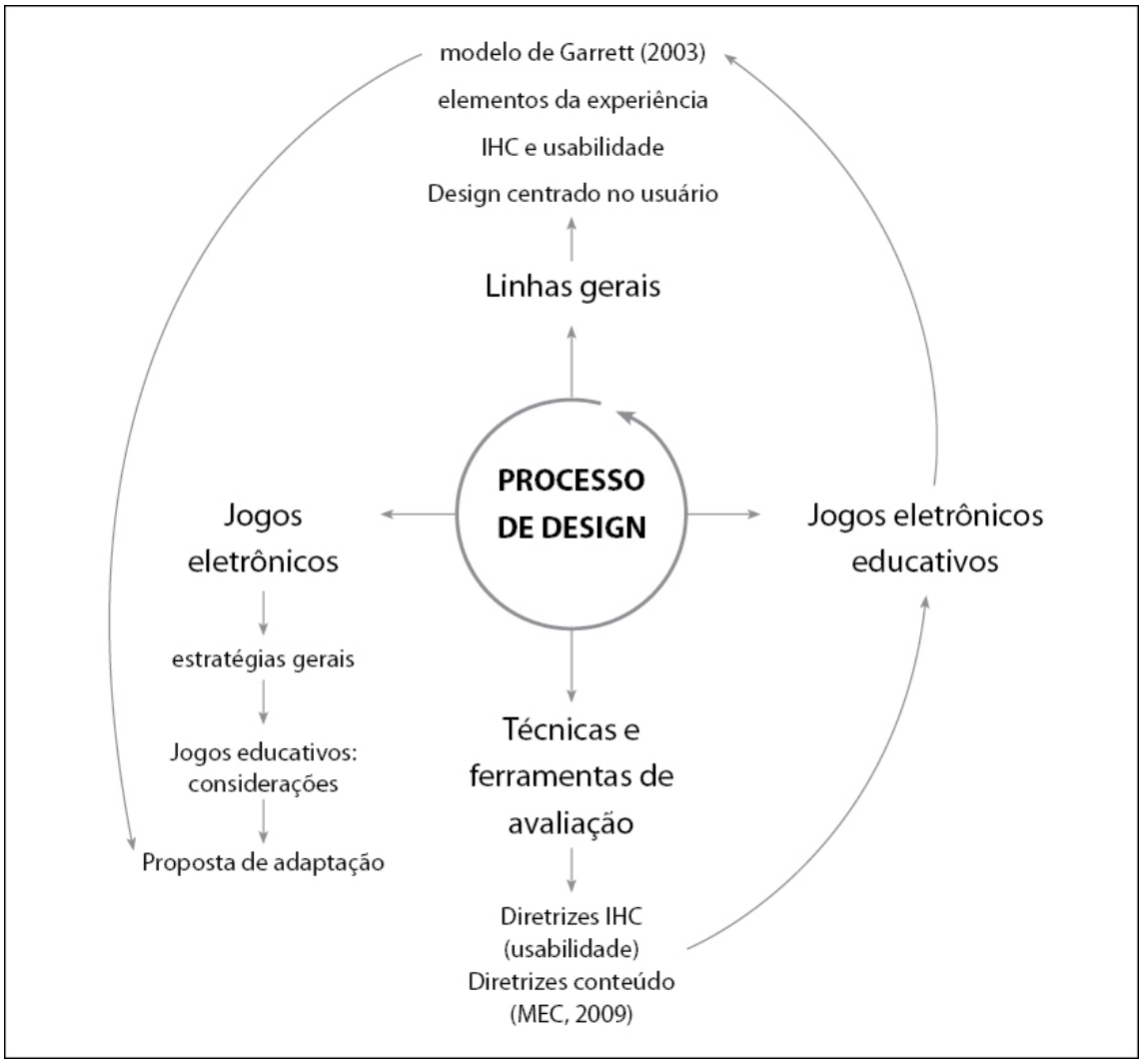

Figura 4-9 - Síntese do capítulo 4

5 MÉTODO DE PESQUISA

5.1 Caracterização do problema

Como apresentado no capítulo 4, a simples adaptação dos processos de design empregados em jogos eletrônicos de entretenimento para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos nem sempre apresentou resultados efetivos. Uma das razões identificadas poderiam corresponder às diferenças entre as metas de desenvolvimento, pois o primeiro estaria comprometido com a manutenção do interesse do usuário em uma atividade de lazer, enquanto o segundo o envolveria em uma atividade direcionada especificamente ao aprendizado (PRENSKY, 2002).

Pôde-se observar que muitos dos processos identificados foram adaptados de acordo com as necessidades e objetivos de cada projeto. Optou-se por compreender a melhor forma para proceder a essas adaptações, de maneira a promover resultados coerentes com a proposta definida para o produto. Independentemente da proposta, identificou-se a centralização do processo no usuário como estratégia pertinente, visto que os desenvolvedores de jogos deveriam ater-se aos desejos do usuário em relação ao produto, além do dever de entretenimento (ROLLINGS; ADAMS, 2006) que, neste caso, pôde ser entendido como a manutenção do interesse do usuário.

Dessa forma, entendeu-se que a centralização do processo no usuário corresponderia à tarefa de reflexão sobre as ações do jogador diante da interface, bem como de todos os elementos relacionados a esta e correspondentes à parte mais concreta do processo de design. No entanto, a parte mais estratégica do desenvolvimento de jogos foi identificada a partir dos planos mais inferiores desse processo, considerando a importância na compreensão de como oferecer níveis de experiência (GARRETT, 2003) capazes de motivar o usuário a permanecer no jogo (ROLLINGS; ADAMS, 2006). Essa constatação tornou-se válida para ambos os casos, pois poderia aplicar-se tanto aos jogos de entretenimento como aos educativos.

Sobre um processo de design centrado no usuário capaz de privilegiar sua experiência em relação à interação com o produto, Garrett (2003) afirmou que todo projeto possuiria um objetivo a ser definido juntamente com as necessidades do usuário, a fim de configurar o plano estratégico e as informações obtidas a partir deste. Tais informações deveriam ser organizadas na etapa seguinte, referente ao escopo do processo. No entanto, as necessidades e expectativas do usuário também seriam observadas como itens importantes ao processo como um todo, principalmente no que se refere aos fatores motivacionais que pudessem favorecer a permanência do usuário e a conclusão das tarefas propostas em jogo.

A partir das considerações levantadas, surgiu, então, o real problema deste projeto de pesquisa em que se discutiu **como identificar falhas de planejamento durante o processo de design de jogos eletrônicos educativos.**

Para melhor visualizar a amplitude do problema de pesquisa, a figura 5-1 (próxima página) apresentou uma síntese de todas as ideias e conceitos relacionados à pesquisa por meio de um mapa conceitual. Neste mapa, os jogos eletrônicos educativos foram apresentados como objeto central, relacionando-os a três grandes áreas: jogos, abordagem pedagógica e processo de design. Cada grande área foi subdividida em vários itens considerados pertinentes à compreensão do objeto de pesquisa, permitindo a organização do estudo sobre os principais aspectos envolvidos nesse contexto.

Com base no referido mapa, pôde-se traçar uma estratégia de pesquisa para promover um levantamento bibliográfico dos principais autores e publicações que abordam os temas relacionados. A perspectiva oferecida pelo mapa também permitiu estabelecer diretrizes e encaminhamentos para a elaboração e aplicação de uma pesquisa de campo, visando testar os conceitos obtidos na pesquisa bibliográfica e coletar dados pertinentes às etapas seguintes da pesquisa de dissertação.

Dessa forma, o objetivo geral deste projeto buscou responder à questão levantada a partir das fases iniciais do processo de design de jogos eletrônicos educativos, tendo por base o modelo proposto por Garrett (2003). Com a adaptação deste modelo, em que a estratégia e o escopo se apresentaram como fases de planejamento, o objetivo geral pretendeu construir um instrumento capaz de avaliar um jogo eletrônico educativo a partir de quatro aspectos:

(1) Objetivo do jogo

(2) Necessidades do usuário (professor e aluno)

(3) Aspectos funcionais (entretenimento e motivação)

(4) Exigências de conteúdo (restrições e direcionamentos pedagógicos)

De acordo com as observações citadas acima, o problema, em termos da utilização dos resultados, caracterizou uma **pesquisa aplicada**, dado “seu interesse prático, isto é, cujos resultados foram aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que ocorreram na realidade” (MARCONI e LAKATOS, 2006).

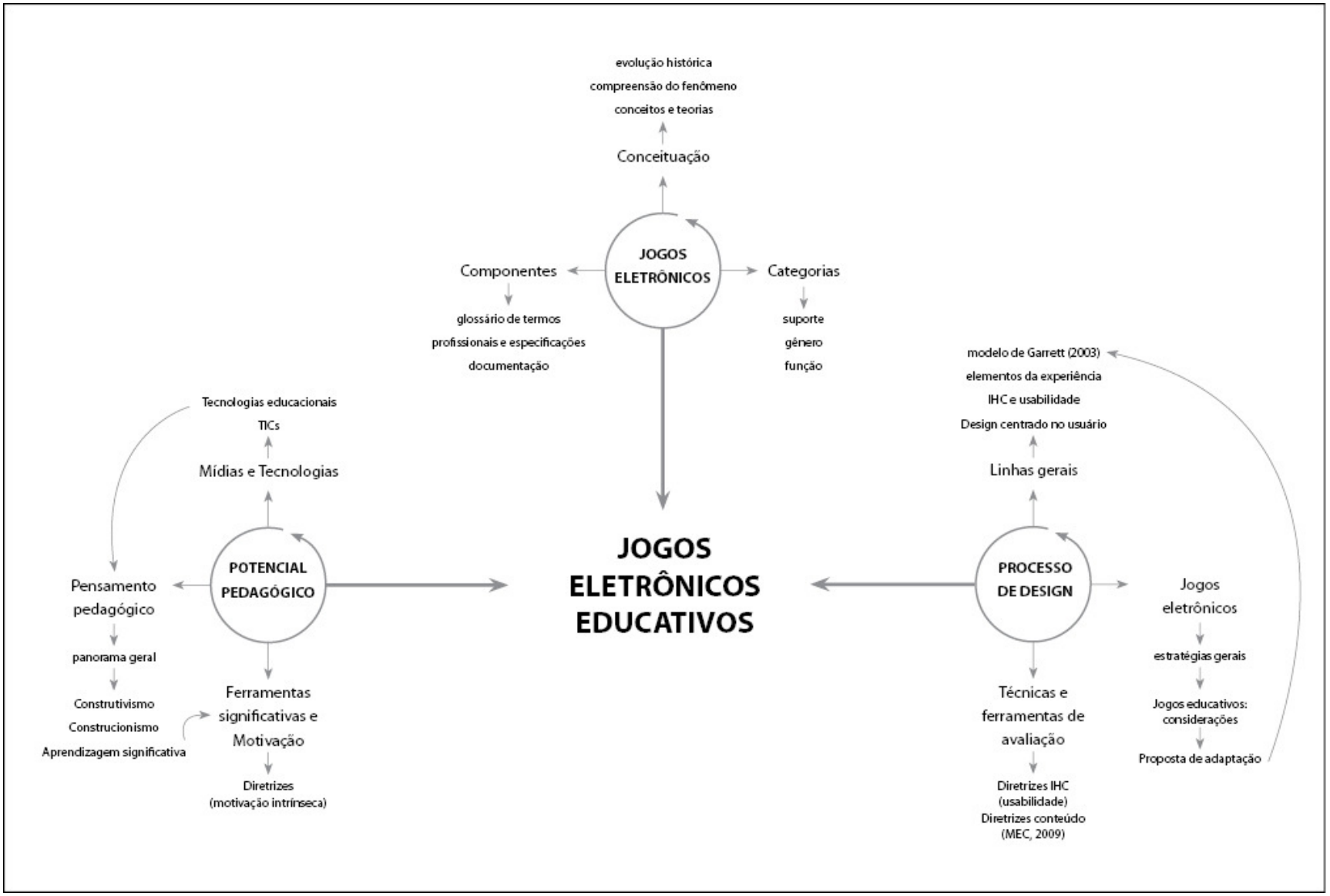

Figura 5-1 - Síntese do problema de pesquisa

5.2 Etapas e fases da pesquisa

A caracterização do problema e de suas peculiaridades permitiu traçar uma estratégia de estudo e selecionar os métodos que foram utilizados durante a pesquisa. Dessa maneira, a pesquisa se desenvolveu em quatro fases (ver detalhes na figura 5-2):

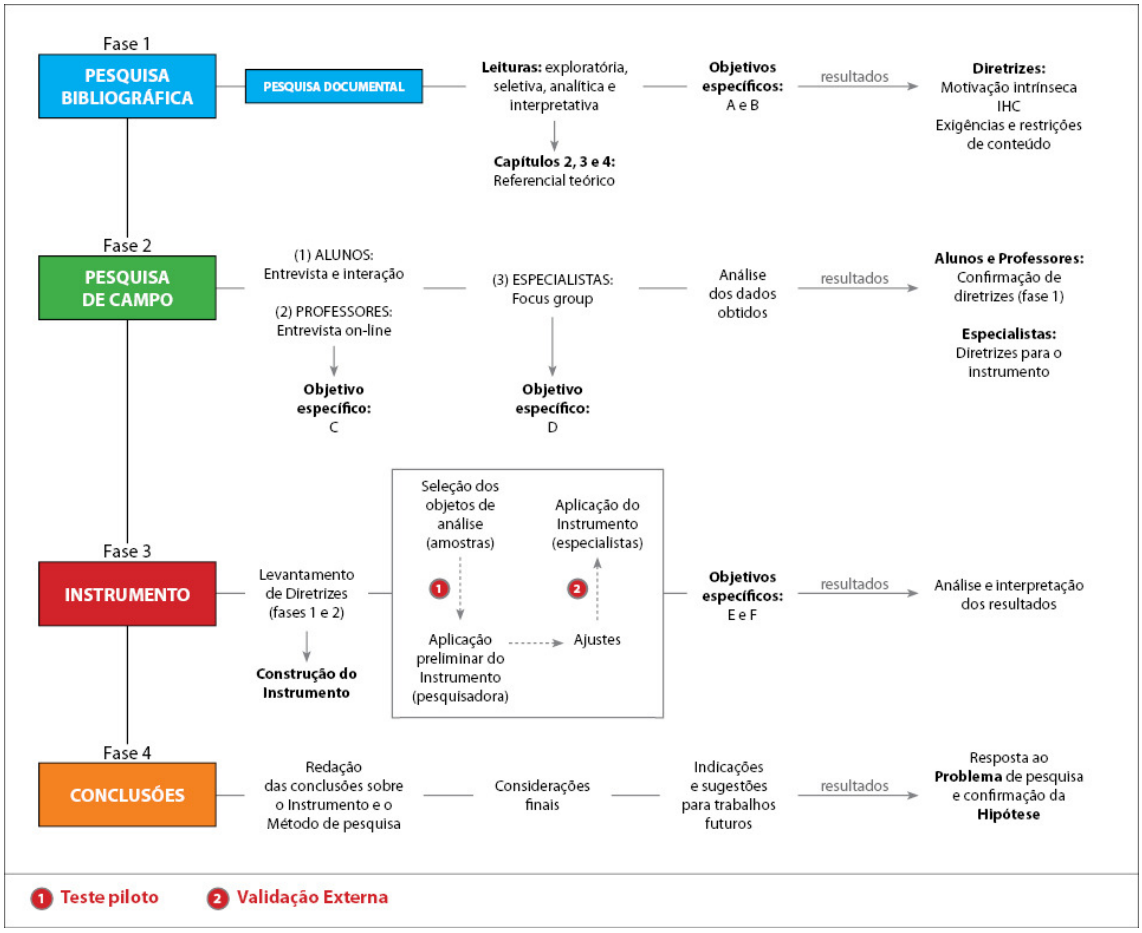

Figura 5-2 - Fases do método de pesquisa

De maneira específica e tendo ciência da complexidade de cada fase que configura o método de pesquisa, as etapas de coleta de dados ocorreram de acordo com a ordem relacionada a seguir:

(1) Realizar um levantamento bibliográfico e documental preliminar entre publicações correspondentes, buscando identificar contextos e princípios pertinentes ao problema.

(2) Proceder à leitura do material coletado.

(3) Compilar as informações localizadas de acordo com as necessidades da pesquisa e organizar os assuntos de forma lógica (GIL, 2002).

(4) Registrar as informações, verificando relevância e autenticidade das fontes coletadas.

(5) Identificar critérios relacionados à proposta pedagógico-construtivista, considerando a aprendizagem significativa e a motivação para aprender, por meio de jogos eletrônicos educativos.

(6) A partir das informações coletadas na pesquisa bibliográfica, elaborar entrevistas, questionários e questões de discussão do *focus group* para realizar as três etapas da pesquisa de campo.

(7) A partir dos critérios propostos no item 5.2.2.2, selecionar os participantes para cada etapa da pesquisa de campo.

(8) Realizar a pesquisa de campo, aplicando respectivamente questionários junto a adolescentes, entrevistas com os professores e *focus group* com especialistas da área de jogos eletrônicos.

(9) Proceder à análise e verificação dos dados coletados pela pesquisa de campo realizada com adolescentes, professores e especialistas.

(10) Compatibilizar as diretrizes identificadas nas pesquisas bibliográfica e documental às informações obtidas na pesquisa de campo, a fim de obter subsídios que orientem a construção do instrumento de avaliação.

(11) Selecionar 3 amostras de jogos eletrônicos educativos e um protótipo, de acordo com os critérios apontados pelo item 5.3.

(12) Proceder ao teste piloto do instrumento, avaliar as amostras coletadas, identificar possíveis falhas no instrumento e realizar os devidos ajustes.

(13) Encaminhar o instrumento para validação externa, contando com três especialistas para utilizar o instrumento com as amostras selecionadas e tecer observações sobre sua utilização e funcionamento.

(14) Relatar cada etapa do procedimento da pesquisa e redigir as conclusões.

5.2.1 Fase 1: Pesquisas Bibliográfica e Documental

Visando obter informações sobre o problema e os temas a este relacionados, selecion-se como estratégia de ação a **pesquisa bibliográfica** que, de acordo com Macedo (1994), corresponderia à "busca por informações bibliográficas, seleção de documentos que se relacionem com o problema de pesquisa e o respectivo fichamento das referências para que sejam devidamente utilizadas". Macedo destacou a necessidade de um subsídio para este tipo de pesquisa, por meio do planejamento de trabalho e da adoção de critérios que pudessem facilitar a redação da dissertação em tempo oportuno.

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica apontada por Gil (2002) correspondeu à possibilidade de investigar os fenômenos de forma mais ampla se comparada a outros tipos de pesquisa. No entanto, o autor ressaltou que se deve dar especial atenção às fontes publicadas em revistas, jornais, periódicos sem um corpo editorial científico e sites na Internet, cujos dados nem sempre apresentariam informações confirmadas cientificamente. Diante disso, Gil recomendou a segurança das condições de obtenção dos dados e a análise profunda das informações na intenção de "descobrir possíveis incoerências ou contradições". Isto implicou na pesquisa de informações em fontes diversas e na comparação cuidadosa entre informações.

De acordo com o tema de pesquisa e após o levantamento bibliográfico, o que incluiu busca, identificação e localização de fontes, procedeu-se à leitura do material coletado. Tendo como base as considerações de Gil (2002), diversos objetivos de leitura variaram tanto quanto os procedimentos e atitudes requeridos.

Para a pesquisa bibliográfica, a leitura identificou a informação e os dados presentes no material coletado, estabelecendo relações entre as informações e os dados obtidos com o problema exposto, a fim de analisar a consistência das informações e dados apresentados pelos autores consultados. Para Gil (2002), existiriam quatro tipos de leitura, de acordo com o avanço do processo da pesquisa:

a) exploratória, para verificar como a obra consultada pode interessar à pesquisa;
b) seletiva, para a determinação do material pertinente à pesquisa, porém sem ser definitivo;

c) analítica, para ordenar e sumariar as informações contidas nas fontes, visando obter respostas ao problema de pesquisa, e
d) interpretativa, para relacionar as afirmações do autor consultado com o problema para o qual se propõe uma solução.

O passo seguinte à leitura na pesquisa bibliográfica referiu-se à tomada de apontamentos. Para tanto, os apontamentos foram, de acordo com a recomendação de Gil (2002), realizados a partir da segunda leitura do material selecionado. Tendo os documentos identificados, analisados e apontados, os dados puderam ainda ser organizados em fichas bibliográficas, por uma técnica conhecida como fichamento (MARCONI e LAKATOS, 2006). O fichamento teve por objetivo identificar as obras consultadas, transcrevendo parte do conteúdo dessas obras, registrando comentários e ordenando esses registros (GIL, 2002).

Após o fichamento, iniciou-se a redação de um relatório. Porém, entre esses procedimentos existiu a construção lógica do texto, cujas ideias foram organizadas para atender os objetivos e testar hipóteses, formulados no início da pesquisa, para que o trabalho pudesse ser entendido como uma unidade significativa (GIL, 2002).

Ao concluir essa etapa, a redação da pesquisa bibliográfica passou a incluir diretrizes para verificação da proposta pedagógica e dos fatores relacionados à motivação para aprender por meio de jogos eletrônicos educativos. Essas diretrizes foram compatibilizadas e definidas juntamente com os dados obtidos na pesquisa de campo. A pesquisa bibliográfica, portanto, forneceu subsídios para a compreensão dos jogos eletrônicos educativos em suas três áreas de concentração (jogos, potencial pedagógico e processos de design). Assim, a coleta e interpretação das informações realizaram-se da seguinte maneira:

(1) **jogos:** compreender esse fenômeno a partir de conceitos, história, definição de termos específicos, desenvolvimento e possibilidades de classificação;
(2) **potencial pedagógico:** proporcionar uma visão geral da história do pensamento pedagógico, considerando a visão construtivista, a aprendizagem significativa, as ferramentas de aprendizagem e a motivação para aprender, a fim de definir os fatores motivacionais relacionados ao uso de jogos eletrônicos em contextos educativos;

(3) **processos de design:** compreender estratégias e processos de design aplicados ao design jogos eletrônicos, identificar as principais ocorrências no desenvolvimento de jogos, justificar o usuário como a figura central do desenvolvimento e identificar um modelo passível de adaptação ao processo de design de jogos eletrônicos educativos.

Atendendo aos objetivos específicos **a** e **b** (ver item 1.3.1), a pesquisa bibliográfica sobre a abordagem pedagógica apresentou diretrizes relacionadas aos aspectos construtivistas, aprendizagem significativa e motivação. A pesquisa documental forneceu diretrizes relacionadas às especificações e as exigências do conteúdo voltado aos jogos eletrônicos educativos, enquanto tecnologias educacionais. Todas essas diretrizes permitiram adaptação e inclusão no instrumento de avaliação ao serem devidamente identificadas e selecionadas.

Ainda na primeira fase, adotou-se a **pesquisa documental,** cuja "fonte de coleta de dados seria restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias", permitindo seu uso no momento em que o fato ou fenômeno ocorresse (MARCONI; LAKATOS, 2006). Embora fosse semelhante à pesquisa bibliográfica, diferenciou-se desta por "valer-se de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico" (GIL, 2002).

Visando cumprir parcialmente o objetivo específico **b** (ver item 1.3.1), que se comprometeu a identificar as exigências de conteúdo didático, analisou-se os editais para submissão e pré-qualificação de tecnologias educacionais publicados pelo Ministério da Educação (MEC), tratando-se, portanto, de fontes escritas de caráter primário e contemporâneo.

Nesse sentido, considerando os tipos de pesquisa selecionados, a primeira fase caracterizou-se como **pesquisa exploratória**, em que, de acordo com Köche (1997), tornou-se necessário "identificar a natureza do fenômeno por meio de um processo de investigação capaz de apontar as características essenciais das variáveis estudadas". Importou considerar o apontamento do autor sobre o fato da pesquisa exploratória não estudar a relação entre as variáveis, mas seu levantamento e respectiva caracterização, fosse quantitativa ou qualitativa. Assim, a presente pesquisa adotou uma postura qualitativa para a análise das informações levantadas, visto que os dados coletados não foram analisados com base em estatísticas complexas.

5.2.1.1 Técnicas de coleta de dados para as pesquisas bibliográfica e documental

Diante das etapas propostas para a realização desta pesquisa, a **primeira fase** contribuiu com critérios e diretrizes para a construção de parte do instrumento de avaliação. Dessa forma, consideraram-se como técnicas de coleta de dados para as **pesquisas bibliográfica e documental**:

(a) **documentação indireta:** servindo de material-fonte com utilidade não apenas por "trazer conhecimentos que servem de *background* ao campo de interesse, como também para evitar possíveis duplicações ou esforços desnecessários, podendo ainda sugerir problemas e hipóteses, bem como orientar a outras fontes de coleta". Correspondeu, portanto, à etapa da pesquisa que objetiva recolher informações prévias sobre o campo de interesse (MARCONI; LAKATOS, 2006);

(b) **coleta documental:** realizada a partir da seleção de editais para submissão e pré-qualificação de tecnologias educacionais publicados pelo Ministério da Educação nos três últimos anos.

5.2.2 Fase 2: Pesquisa de Campo

Na intenção de observar a manifestação do fenômeno de maneira espontânea, o método selecionado para a segunda fase correspondeu à pesquisa de campo. De acordo com Marconi e Lakatos (2006), este tipo de pesquisa consistiria em obter "informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual se procurava uma resposta, ou uma hipótese que se queria comprovar, ou ainda, descobrir novos fenômenos ou relações entre estes". Assim, atendendo às recomendações dos autores consultados, a pesquisa de campo foi realizada por meio da coleta direta dos dados relacionados ao problema e pelo registro de variáveis presumidamente relevantes a fim de analisar informações específicas.

As pesquisas bibliográfica e documental, ambas realizadas na primeira fase, apresentaram várias informações para situar o problema da pesquisa e fundamentar a pesquisa de campo. Com isso, optou-se por seguir as recomendações de Marconi e Lakatos (2006) quanto ao modelo teórico de referência obtido pelo levantamento bibliográfico pode auxiliar na determinação de variáveis e na elaboração dos procedimentos em relação à pesquisa de campo.

Com a intenção de auxiliar a compreensão do fenômeno e o encontro de informações que pudessem ser úteis à construção do instrumento proposto, os dados qualitativos da pesquisa de campo serviram como fonte de dados. Para tanto, algumas técnicas puderam ser empregadas para a obtenção dessas informações, dentre as quais foram selecionadas **entrevista**, que pôde ser utilizada nesse sentido mediante um diálogo de natureza profissional com o entrevistado (MARCONI e LAKATOS, 2006), e ***focus group***, que consistiu de um grupo de discussão para debater sobre um tema preestabelecido e cujo debate foi mediado por um moderador (ZUCKERMAN-PARKER; SHANK, 2008).

Considerando essas características, a realização da pesquisa de campo atendeu ao objetivo específico **c**, que correspondia à identificação do perfil e das necessidades dos usuários de jogos eletrônicos educativos (professor e aluno), e ao objetivo específico **d**, para identificar as expectativas dos especialistas em jogos eletrônicos quanto à utilização de um instrumento de avaliação (ver item 1.3.1). Dessa forma, a pesquisa de campo foi realizada por meio de três etapas de coleta de dados:

(1) entrevista com adolescentes entre 12 e 18 anos, estudantes do ensino médio na cidade de Curitiba, por meio de uma interação com jogos eletrônicos seguida pela aplicação de um questionário presencial com tipos variados de perguntas, incluindo múltipla escolha, objetivas e abertas;

(2) entrevista com professores, devidamente enquadrados como funcionários da rede estadual de ensino na cidade de Curitiba-PR, por meio da aplicação de um questionário *on-line* com o emprego de tipos variados de perguntas, incluindo múltipla escolha, objetivas e abertas;

(2) *focus group* com especialistas em design de jogos eletrônicos, devidamente enquadrados como funcionários ou colaboradores de empresas desenvolvedoras de jogos eletrônicos ou pesquisadores na cidade de Curitiba-PR.

Na segunda fase, portanto, a pesquisa de campo caracterizou-se como **pesquisa qualitativa**, descrita por Moreira (2002) como aquela em que o pesquisador deveria "interpretar o mundo real a partir das perspectivas subjetivas dos próprios sujeitos sob estudo".

5.2.2.1 Técnicas de coleta de dados para a pesquisa de campo

Para a **pesquisa de campo**, foram aplicadas técnicas de coleta de dados a fim de identificar o perfil e as necessidades dos usuários de jogos eletrônicos educativos (professor e aluno) e dos especialistas em relação ao instrumento de avaliação. Para tanto, foram adotadas duas técnicas: entrevista semi-estruturada e *focus group.* Ambas caracterizaram-se como **documentação direta**, definida por Marconi e Lakatos (2006) como o "levantamento de dados no próprio local em que os fenômenos ocorreram".

(1) Entrevistas semi-estruturadas

De acordo com Moreira (2002), esta técnica de coleta de dados deveria permitir que o pesquisador elaborasse questões em uma ordem predeterminada, porém, durante a aplicação das perguntas, o entrevistado poderia responder de forma livre. O autor consultado ainda considerou que essa técnica permitiria o levantamento de questões interessantes e não previstas na ordem original preparada pelo pesquisador, dependendo das respostas dos entrevistados. Portanto, esta técnica permitiu aplicação para identificar os usuários de jogos eletrônicos educativos (professor e aluno).

Considerando que o objetivo das entrevistas junto aos dois grupos de usuários corresponderia à aquisição de respostas válidas e informações pertinentes, e sob consulta das autoras Marconi e Lakatos (2006), esta seria uma técnica que capaz de exigir habilidade e sensibilidade por parte do pesquisador, pois não se trataria de uma tarefa fácil. No entanto, estas autoras consideraram tratar-se de uma tarefa básica em que o pesquisador necessitaria manter uma boa relação com os entrevistados para que estes lhe fornecessem as informações adequadamente.

Marconi e Lakatos (2006) acrescentariam algumas diretrizes para a boa condução e, consequentemente, análise pertinente da entrevista:

a) estabelecer contato inicial com um representante do grupo a ser entrevistado por meio de um diálogo amistoso em que se deve explicar a finalidade da pesquisa, seu objeto de estudo e relevância, bem como a ênfase sobre a necessidade de colaboração;

b) formulação de perguntas organizadas de maneira semi-estruturada, permitindo livre resposta aos entrevistados (MOREIRA, 2002), porém obedecendo a um roteiro ou formulário pré-estabelecido (MARCONI; LAKATOS, 2006);

c) registro de informações durante a entrevista, para garantir a fidelidade e a veracidade dos fatos. O uso de recursos tecnológicos como câmeras digitais ou de vídeo e gravadores podem ser muito úteis, desde que o entrevistado concorde com seu uso;

d) para o término da entrevista recomenda-se o mesmo clima amistoso com que a entrevista foi iniciada, garantindo ao pesquisador a abertura necessária para retornar e obter novos dados, se necessário;

e) as respostas devem atender a alguns requisitos como validade, relevância, especificidade e clareza, cobertura de área, profundidade e extensão.

f) Assim, espera-se que as informações adquiridas a partir destas técnicas colaborem para a compreensão das expectativas dos professores em relação ao uso dos *game*s educativos, somando critérios que possam ser ajustados à construção do instrumento.

(2) *Focus group*

Visando obter informações subjetivas relativas às expectativas dos especialistas sobre o uso de um instrumento de avaliação de jogos eletrônicos educativos, o *focus group* apresentou-se como técnica pertinente à coleta dessas informações. De acordo com Zuckerman-Parker e Shank (2008), esta técnica teria se tornado muito comum em pesquisas qualitativas por "promover uma oportunidade para que os pesquisadores investigassem as reações emocionais dos participantes", possibilitando o entendimento de suas expectativas e atitudes e, consequentemente, auxiliando na compreensão dos resultados da pesquisa.

A condução do *focus group* foi realizada por um moderador que apresentou um tema por vez para discussão em grupo. Para esta técnica, algumas diretrizes visaram facilitar a análise das informações obtidas. Assim, um contato inicial antes de proceder ao *focus group* foi tão importante como aquele citado por Marconi e Lakatos (2006) na realização da entrevista. O moderador teve que separar e conhecer previamente os temas de discussão em grupo, como sugerido pelos autores Zuckerman-Parker e Shank (2008).

Visando obter o registro fiel deste procedimento, foram necessários o uso de aparelhos eletrônicos como câmeras digitais ou de vídeo e gravadores, além de materiais que permitiram ao pesquisador realizar anotações rápidas, como computadores, canetas e blocos para anotação. A partir dessas diretrizes, a análise das informações foi obtida e contribuiu de maneira positiva, colaborando com a construção do instrumento de avaliação, uma vez que se pretendia que esta técnica fosse aplicada junto a especialistas em jogos, os quais poderiam ser potenciais usuários do instrumento proposto (ZUCKERMAN-PARKER; SHANK, 2008).

5.2.2.2 Participantes da pesquisa de campo

De acordo com as necessidades especificadas para o andamento da pesquisa e da coleta de dados para a pesquisa de campo, os critérios iniciais para a seleção dos participantes seguiram as especificações indicadas no quadro 5-1.

PARTICIPANTES	ALUNOS	PROFESSORES	ESPECIALISTAS
CRITÉRIOS DE SELEÇÃO	Ensino: fundamental/médio Escolas: públicas/privadas Localização: Curitiba-PR Idade: 12 a 18 anos	Ensino: fundamental/médio Escolas: públicas Localização: Curitiba-PR (cadastrados no GEPETE)	Experiência: jogos eletrônicos Características: pesquisa e desenvolvimento Atuação: mercado brasileiro
QUANTIDADE ESTIMADA	10 a 15	30 a 50	6 a 10
TÉCNICA UTILIZADA	Interação e Entrevista semi-estruturada (questionário)	Entrevista semi-estruturada (questionário on-line)	*Focus group*

Quadro 5-1 - Critérios para a seleção dos participantes da pesquisa

Para a primeira etapa da pesquisa de campo, aplicou-se uma entrevista junto a adolescentes de forma presencial. Considerando a dificuldade em reunir alunos do ensino médio sem utilizar o espaço escolar público, os critérios de seleção não se limitaram a esses requisitos. Assim, a seleção destes participantes abriu margem para adolescentes com idades entre 12 e 18 anos, cursando as últimas séries do ensino fundamental ou o ensino médio, e matriculados tanto em escolas públicas como particulares.

Os professores selecionados para participar da entrevista, além das especificações apresentadas no quadro acima, pertenciam a escolas diferentes para que apresentassem ideias mais abrangentes, de acordo com diferentes contextos escolares. Dessa forma, a partir de uma lista de cem e-mails, fornecida pelo Grupo de Estudos Professor, Escola e Tecnologias Educacionais (GEPETE)[57] do Departamento de Pedagogia da UFPR, foi possível estabelecer contato com os professores, de acordo com os critérios especificados nesta seção.

[57] O GEPETE possui um site na Internet com várias informações, como blog, rede social, lista de discussão etc. (ver mais em http://www.gepete.sitedaescola.com/).

Como indicações adicionais à seleção do grupo de especialistas para compor o *focus group,* acreditou-se que estes deveriam pertencer a empresas, instituições ou projetos diferentes, não sendo necessário que desenvolvessem apenas jogos eletrônicos educativos. O *focus grupo* contou com a participação de desenvolvedores de jogos eletrônicos comerciais voltados ao *advergames*, participantes e ex-participantes de projetos institucionais para o desenvolvimento de jogos eletrônicos, funcionários de empresas desenvolvedoras de jogos eletrônicos educativos, professores dos cursos de Design e de Tecnologia em Jogos Digitais e pesquisadores da área. Todos os profissionais selecionados possuíam mais de três anos de experiência no desenvolvimento ou pesquisa de jogos eletrônicos e *software*s educativos.

Para cada um dos participantes, realizou-se um contato inicial a fim de explicar os objetivos da pesquisa. Assim, a partir dessas orientações, foram encaminhados questionários e roteiros com conteúdos extraídos a partir das informações levantadas e analisadas durante o referencial teórico, visando obter os seguintes dados:

(a) alunos e professores: expectativas em relação aos jogos eletrônicos educativos;

(b) especialistas: expectativas em relação a um instrumento de avaliação de jogos eletrônicos educativos.

5.2.3 Fase 3: Construção do Instrumento de Avaliação

A construção do instrumento contemplou os requisitos especificados pelo objetivo geral, tendo por base os dados obtidos tanto nas pesquisas bibliográfica e documental como na pesquisa de campo, sendo devidamente orientados pelos objetivos específicos. A partir da fase 1, critérios relacionados ao **objetivo do jogo**, às **necessidades do usuário** (professor e aluno), aos **aspectos funcionais** (entretenimento e motivação) e às **exigências de conteúdo** (restrições e direcionamentos pedagógicos) foram selecionados e adaptados entre si. Coube lembrar que os critérios que embasaram informações sobre as necessidades dos usuários puderam ser adaptados a partir dos dados coletados na pesquisa de campo (alunos, professores e especialistas). A soma desses quatro grupos favoreceu a construção do instrumento. Dessa forma, a fase 3 contemplou os objetivos específicos **e** e **f**, mencionados no item 1.3.1, sendo que, após a construção do instrumento de avaliação, os procedimentos seguiram as seguintes etapas:

(1) Seleção dos objetos de análise (jogos eletrônicos educativos)
(2) Teste piloto do instrumento (a ser realizado pela pesquisadora)
(3) Ajustes
(4) Validação externa do instrumento (a ser realizado por especialistas)

5.2.3.1 Teste piloto

Após a escolha das amostras (ver item 5.3.2), dos especialistas (ver item 5.2.2.2) e de acordo com a construção do instrumento de avaliação de jogos eletrônicos educativos, um teste piloto foi aplicado pela pesquisadora para que o plano de coleta de dados pudesse ser aprimorado tanto por seu conteúdo como para os procedimentos seguidos (YIN, 2005).

O teste piloto visou auxiliar o alinhamento relevante de questões que, de acordo com Yin (2005), apontariam esclarecimentos conceituais para contribuir ao projeto de pesquisa a partir de sua aplicação. Tal procedimento apontou possíveis falhas ou contradições no instrumento de avaliação e possibilitou ajustes e correções, visando a aplicação final junto aos especialistas selecionados.

5.2.3.2 Técnicas de coleta de dados a partir da aplicação do instrumento

Para a **terceira fase**, que correspondia à construção do instrumento e à sua aplicação, considerou-se a técnica da **observação direta**. Esta coleta informal de evidências observacionais visou obter informações adicionais sobre a análise dos jogos eletrônicos educativos.

Yin (2005) considerou que, para o aumento da confiabilidade desse tipo de evidência, tomaria-se como procedimento comum a presença de mais de um observador e, para o presente estudo, considerou-se a participação do orientador da pesquisa. Nesse sentido, três dos especialistas participantes do *focus group* foram escolhidos para proceder à avaliação, testando o instrumento diretamente com as amostras selecionadas (ver item 5.3.1), na intenção de validar o trabalho realizado pela pesquisadora.

5.2.4 Fase 4: Conclusões

Após a realização do teste piloto do instrumento de avaliação, bem como ajustes necessários e validação externa do instrumento junto aos especialistas, procedeu-se à análise e a interpretação dos resultados. Os respectivos resultados foram redigidos de maneira a expressar a conclusão obtida a partir da pesquisa e em todas as fases que a tornaram possível. Na fase de conclusão, confirmou-se a hipótese descrita na seção 1.4: “possibilidade de construção de um instrumento que contemple a análise e a verificação de elementos correspondentes à estratégia e ao escopo do processo de design de um jogo eletrônico educativo”, a fim de realizar uma avaliação pertinente que apontasse possíveis falhas no processo inicial de desenvolvimento.

Acreditou-se que a pesquisa pudesse ainda ter futuros desdobramentos, dada a complexidade da análise proposta e do fenômeno a ser estudado. Dessa forma, compreendeu-se que os elementos da experiência do usuário (GARRETT, 2003) possibilitariam sequência na adaptação do modelo proposto por Garrett além das duas primeiras etapas do processo de design de jogos eletrônicos educativos, seguindo aos planos superiores (estrutura, esqueleto e superfície).

A quarta fase, portanto, implicou na análise de todas as informações coletadas, adaptadas e testadas (ver estratégia de análise de dados no item 5.5). Para tanto, tendo consciência dos dados coletados a partir das técnicas empregadas nas fases anteriores, esta fase não incluiu o uso de nenhuma técnica de coleta de dados visto que corresponde a uma fase de análise de resultados para a conclusão da pesquisa.

5.3 Delimitação do escopo

5.3.1 Características do grupo de amostras

A amostragem possibilitou selecionar uma parte (amostra) representativa do universo da unidade de análise para que, a partir dos resultados, fosse possível inferir os resultados do universo de forma legítima e adequada ao problema de pesquisa (MARCONI; LAKATOS, 2006).

De acordo com as características da pesquisa e da unidade de análise (jogos eletrônicos educativos), a amostragem configurou-se como **amostra não-probabilista por tipicidade**, por meio da escolha de **quatro jogos eletrônicos educativos**, produzidos no Brasil, com conteúdo voltado ao ensino médio e que estejam disponíveis na Internet, avaliados de acordo com o instrumento elaborado.

Marconi e Lakatos (2006) classificariam como amostra não-probabilista aquela cuja seleção estaria relacionada às características do estudo em questão, ou seja, dependeria parcialmente do julgamento do pesquisador. Considerando as indicações das autoras consultadas, tais amostras não permitiriam um tratamento estatístico, pois não se utilizaram de formas aleatórias de seleção.

Ao classificar uma amostra como não probabilista por tipicidade, tendo por base as considerações de Marconi e Lakatos (2006), este tipo de amostragem ocorreria por meio de uma pressuposição do pesquisador, considerando que os objetos selecionados na amostra representariam uma parte representativa do universo a que pertenceriam.

5.3.1.1 Critérios para seleção do grupo de amostras

A partir das informações extraídas durante a pesquisa bibliográfica, pretendeu-se selecionar quatro jogos eletrônicos educativos. A proposta de construção do instrumento de avaliação visou identificar problemas ainda no processo de desenvolvimento desses jogos. Para tanto, o instrumento avaliou um jogo ainda em fase de produção, ou seja, o protótipo de um jogo. Nesse sentido e considerando o envolvimento desta pesquisa com o projeto EEHouse[58], entre os jogos selecionados para o grupo de amostras, incluiu-se o protótipo do jogo desenvolvido pela equipe do LAI-DI UFPR.

No entanto, notou-se que o instrumento necessitava de outras referências para ser validado. Assim, os outros jogos que completaram o grupo de amostras foram selecionados a partir de jogos finalizados e que caracterizaram problemas de acordo com as citações na seção 4.2.2 até jogos que, aparentemente, apresentam bons resultados nesse sentido.

Dessa forma, além dos requisitos para a seleção apresentarem origem a partir da pesquisa bibliográfica, o julgamento da pesquisadora também foi levado em conta, o que caracterizou a amostra não probabilista por tipicidade, definida no item anterior. Sobre as características dos objetos de análise selecionados para a amostra, procedeu-se aos critérios especificados no quadro 5-2.

---

[58] EEHouse – Casa da Eficiência Energética: projeto vinculado ao Laboratório de Animação Interativa e Design da Informação da Universidade Federal do Paraná (LAI-DI UFPR) e financiado por CNPq e FINEP entre os anos de 2008 e 2009. O projeto desenvolveu um museu virtual e um protótipo de um jogo eletrônico educativo, voltado a alunos do Ensino Médio e trabalhando conteúdos relacionados à sustentabilidade e ao consumo eficiente de energia, envolvendo conhecimentos de Física, Biologia e outras disciplinas para realizar as tarefas em jogo.

TIPO DA AMOSTRA	não-probabilista por tipicidade
CRITÉRIOS DE SELEÇÃO	• jogos voltados à disciplinas do Ensino médio • temática voltada à sustentabilidade • produzidos no Brasil • disponíveis on-line
QUANTIDADE	4 (um protótipo + três jogos finalizados)

Quadro 5-2 - Critérios para a seleção do grupo de amostras

Observou-se que muitos portais de jogos *on-line* apresentaram uma seção direcionada aos jogos educativos, no entanto, não se limitavam a um objetivo pedagógico específico, tratando a aprendizagem de forma genérica e relacionada à execução de uma atividade qualquer. Por este motivo, visando obter resultados confiáveis, este projeto de pesquisa selecionou os jogos cujos conteúdos específicos apresentaram uma abordagem pedagógica explícita.

Assim, apontou-se como critério adicional para a seleção da amostra, jogos cujos conteúdos permitiram referência ao currículo do ensino médio, abordados de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, inicialmente compreendendo relação com disciplinas como Matemática, Biologia, Química, Física, História, Geografia, Língua Inglesa e Arte, sem desconsiderar aqueles que abordaram mais de uma área do conhecimento. Nesse sentido, a seleção do grupo delimitou-se por jogos cuja proposta pedagógica voltava-se a temas relacionados à sustentabilidade, assim como a temática do protótipo escolhido para análise (EEHouse).

5.4 Validação do instrumento de Avaliação

De acordo com Yin (2005), quatro testes deveriam ser utilizados para verificar a qualidade de uma pesquisa: validade do constructo, validade interna, validade externa e confiabilidade.

A **validade do constructo**, relacionado à hipótese (ver item 1.4), estabeleceu medidas operacionais corretas para os conceitos a serem estudados (YIN, 2005). Para tanto, variadas fontes de evidência foram coletadas e encadeadas, entre publicações científicas e artefatos físicos. Assim, tonou-se possível confrontar informações e dados ao analisar pontos convergentes por meio da triangulação de dados. Tal procedimento visou elevar o grau de confiança da pesquisa, bem como aprimorar a elaboração do protocolo de coleta de dados.

A validação interna não se aplicou a este projeto de pesquisa porque se tratava de uma análise exploratória a partir da pesquisa bibliográfica e da pesquisa de campo, sem preocupação com a construção de proposições causais (YIN, 2005). Procedeu-se apenas à análise dos dados coletados durante a pesquisa bibliográfica e a construção de critérios lógicos de avaliação a partir desses dados.

Para que ocorresse a **validação externa**, procedeu-se ao teste do instrumento construído por meio da replicação das constatações obtidas pelo teste piloto (realizado pela pesquisadora) e as observações obtidas da aplicação do instrumento por especialistas, comparando resultados. Assim, o último teste correspondeu à **confiabilidade** do instrumento gerado pela pesquisa. Segundo Yin (2005), esse teste permitiria a certificação dos procedimentos descritos por meio da replicação do estudo, para que erros pudessem ser minimizados, o que provou-se certo. Seguindo as orientações de Yin, para aproximar o problema da confiabilidade, as etapas do processo se tornaram as mais operacionais possíveis para a condução da pesquisa, de maneira que outra pessoa pudesse repetir os procedimentos e chegar aos mesmos resultados.

5.5 Estratégia de análise de dados

De acordo com Marconi e Lakatos (2006), “a importância dos dados estaria não neles mesmos, mas no fato de proporcionarem respostas às investigações”. Assim, as informações levantadas, de acordo com as especificações indicadas pela coleta de dados relativa a cada fase da pesquisa, foram analisadas de forma qualitativa, obedecendo aos critérios estabelecidos para cada etapa mencionada neste capítulo.

Como procedimento subsequente, as análises e resultados foram transcritos de forma literal, destacando correspondências e discordâncias entre as etapas da estratégia e do escopo propostas por Garrett (2003) e adaptadas ao processo de design de jogos eletrônicos educativos. Para tanto, consideraram-se os objetivos do jogo, as necessidades dos usuários, os aspectos funcionais e as exigências de conteúdo como fatores indispensáveis ao instrumento de análise.

A partir da aplicação do instrumento, pretendeu-se comparar resultados entre o grupo de amostras e traçar um perfil da situação em relação ao protótipo, de modo a estabelecer diretrizes que fundamentaram a análise das falhas encontradas e os respectivos ajustes, considerando o jogo ainda em processo de desenvolvimento.

5.5.1 Análise das Pesquisas Bibliográfica e Documental

Após as leituras exploratórias e seletivas, a partir da coleta e seleção das fontes, e seguindo as recomendações de Gil (2002), foram admitidos dois outros tipos de leitura em pesquisa bibliográfica para aplicação, também, na pesquisa documental. A **leitura analítica**, feita com base nos textos selecionados, visando ordenar e sumariar as informações contidas nas fontes, de maneira a permitir o encontro de respostas ao problema da pesquisa. Assim, de acordo com Gil, identificaram-se algumas diretrizes de análise a partir da leitura analítica das fontes:

a) a leitura integral da obra ou do texto selecionado visou proporcionar ao pesquisador uma visão geral do problema;
b) a identificação das ideias-chaves visou facilitar a compreensão da mensagem que a obra ou texto pretende transmitir;
c) a hierarquização das informações visou organizar as ideias mais importantes extraídas das fontes de maneira a seguir uma ordem de importância;
d) a síntese das ideias visou recompor todas as informações decompostas pelas diretrizes anteriores, de maneira a eliminar o que for considerado como ideia secundária e priorizando as informações essenciais para solucionar o problema.

A **leitura interpretativa** teria “por objetivo relacionar o que o autor afirmaria com o problema para o qual seria proposta uma solução” (GIL, 2002). Este tipo de leitura visou conferir um significado mais amplo ao que antes fora obtido pela leitura analítica, estabelecendo relações entre os conhecimentos obtidos. A interpretação subjetiva das informações apresentadas foi evitada, para que não se comprometesse a validade científica da pesquisa.

Com base nas indicações de Gil (2002) para a análise das fontes bibliográficas e documentais, identificaram os conceitos-chave relacionados às três áreas relacionadas ao objeto de estudo (jogos, abordagem pedagógica e processos de design), extrair as ideias que suportavam o objetivo geral da pesquisa (objetivo do jogo, necessidades dos usuários, aspectos funcionais e exigências de conteúdo), cruzar as informações obtidas e separar os resultados para que fossem novamente analisados para, então, serem somados à composição do instrumento de avaliação.

5.5.2 Análise da pesquisa de campo

Considerando as entrevistas semi-estruturadas (alunos e professores), a análise e a interpretação dos dados visaram confirmar parte das informações coletadas na pesquisa bibliográfica, como os fatores da motivação intrínseca[59], por exemplo. Esses dados visaram fundamentar o contexto do problema, facilitando a compreensão das informações obtidas na pesquisa de campo para que fossem devidamente interpretadas. Em relação ao *focus group,* foram analisadas as expectativas dos especialistas em relação ao instrumento proposto, a fim de identificar sua viabilidade enquanto ferramenta auxiliar ao desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos, bem como obter informações que orientem sua construção.

De maneira prática, quanto à construção do instrumento, especificou-se que a análise da pesquisa de campo, em suas três etapas de aplicação, deveria fornecer dados capazes de orientar e fornecer diretrizes adicionais (quadro 5-3).

---

[59] Ver trabalho dos pesquisadores Malone e Lepper (1987), utilizado como base da seção 3.4.

PESQUISA DE CAMPO	APLICAÇÃO
ALUNOS e PROFESSORES	Diretrizes a serem **adicionadas** no Instrumento
ESPECIALISTAS	Diretrizes **para** a construção do Instrumento

Quadro 5-3 - Aplicação dos dados obtidos pela análise da pesquisa de campo

5.5.3 Análise do Instrumento de Avaliação

Após a construção do instrumento a partir da análise, adaptação e compatibilização de resultados realizados nas fases anteriores, dois tipos de procedimento foram realizados, considerando o teste e a validação do instrumento.

(1) Teste piloto

Nesta etapa, antes de concluir definitivamente a construção do instrumento, procedeu-se ao teste piloto para verificar possíveis falhas e realizar eventuais ajustes. Dessa maneira, a própria pesquisadora aplicou o instrumento aos quatro jogos selecionados, relatando suas impressões do procedimento. A avaliação foi realizada de maneira autocrítica, considerando seus aspectos positivos e negativos. Este procedimento resolveu possíveis falhas e possibilitou efetuar os ajustes devidos, a fim de obter um melhor aproveitamento para sua validação externa junto aos especialistas.

(2) Validação externa

Após o teste piloto e a conclusão do instrumento, encaminhou-se o instrumento de avaliação aos especialistas selecionados e consultados durante a pesquisa de campo. Além da lista com os endereços *on-line* dos jogos educativos a serem avaliados, o instrumento dispôs de um espaço para que cada especialista contribuísse com anotações, indicações, críticas e sugestões. Após a realização das avaliações, o material foi recolhido e iniciou-se a análise dos resultados, considerando-se os seguintes aspectos:

a) identificar se houve a validação esperada;
b) analisar as anotações efetuadas pelos especialistas;

c) identificar erros e acertos encontrados pelos especialistas durante a aplicação do instrumento;
d) analisar os resultados obtidos com o protótipo, considerando diferentes perspectivas de análise entre os especialistas;
e) tabular os resultados obtidos em cada avaliação do protótipo e estabelecer média entre os resultados da análise de cada especialista.

5.5.4 Análise das conclusões

Para evidenciar as relações existentes entre o fenômeno estudado e fatores que exerceram influência sobre este, a análise e a interpretação de informações tornaram-se indispensáveis para que a pesquisa fosse viável. De acordo com Marconi e Lakatos (2006), a análise dos dados obtidos em uma pesquisa deveria referir-se à sua respectiva explicação. Para tanto, considerou-se uma síntese apresentada pelas autoras consultadas para a elaboração da análise em três níveis:

(1) interpretação: verificação das relações entre as variáveis independente e dependente, bem como da variável interveniente, para que se ampliar os conhecimentos acerca do fenômeno (variável dependente). Este nível relacionou-se com o cruzamento das informações obtidas nas duas primeiras fases deste projeto de pesquisa;
(2) explicação: esclarecimento quanto à origem da variável dependente e necessidade de encontrar a variável antecedente. Relacionou-se ao que foi indicado para ser realizado na primeira fase desta pesquisa;
(3) especificação: discussão sobre até que ponto as relações entre as variáveis independente e dependente poderiam ser válidas (como, quando e onde). O nível da especificação da análise compreendeu a última fase da presente pesquisa, em que se procedeu à explicitação das relações encontradas entre todas as variáveis durante a pesquisa.

A quarta e última fase, portanto, compreendeu a análise geral de toda a pesquisa, considerando as análises elaboradas em cada uma das fases anteriores. Assim, os itens analisados no decorrer da pesquisa visaram colaborar para a construção de uma conclusão coerente, a partir de resultados que pudessem contribuir de fato ao universo acadêmico.

6 JOGOS ELETRÔNICOS EDUCATIVOS: INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO FOCADO NO PLANEJAMENTO

6.1 Identificação e verificação de diretrizes

6.1.1 Referencial teórico: identificação de diretrizes para a construção do instrumento de avaliação

A partir dos capítulos 3 e 4 têm-se as principais diretrizes para construção da proposta deste trabalho. Inicialmente busca-se por referências e critérios que apóiem diretrizes relacionadas à questão pedagógica. Para tanto, parte-se do pensamento construtivista de Piaget no capítulo 3, que se refere ao desenvolvimento do processo cognitivo humano. Segue-se com o desdobramento do construtivismo para o Construcionismo de Papert e sua crença no uso de ferramentas para potencializar o desenvolvimento cognitivo.

Dessa forma, ainda no capítulo 3, chega-se à aprendizagem significativa de Ausubel, que considera as ferramentas potencialmente significativas e a disposição do indivíduo para aprender. Por fim, tal disposição pode ser relacionada à motivação do indivíduo para aprender e aos fatores da motivação intrínseca de Malone e Lepper, que são conceituados a partir de um estudo com jogos eletrônicos educativos, realizado na década de 1980.

Observando a descrição de cada fator individual da motivação intrínseca (seção 3.4.2), sem esquecer os fatores de motivação interpessoal, Malone e Lepper (1987) apresentam um conjunto de heurísticas que pode servir como diretrizes motivacionais na construção do instrumento de avaliação focado nas etapas de estratégia e escopo do processo de design:

(1) Motivação individual

a) **Desafio:** a atividade deve promover a otimização da continuidade entre níveis de dificuldade para aprender.

- Objetivos: a atividade deve apresentar (a) objetivos claros e fixos ou (b) fornecer um ambiente em que o aluno possa criar seus próprios objetivos em níveis apropriados de dificuldade.
- Respostas incertas: a atividade deve promover respostas incertas por meio de (a) níveis variados de dificuldade, (b) múltiplos níveis de objetivos, (c) informações escondidas, reveladas de maneira seletiva e (d) alternância de situações.
- Retorno do desempenho: deve ser frequente, claro, construtivo e encorajador.
- Auto-estima: a atividade deve construir níveis variados de dificuldade e respostas positivas sobre o desempenho do aluno, promovendo sentimento de competência diante das tarefas. Deve construir significados pessoais e relacionados ao desempenho técnico, à fantasia e ao reconhecimento social para o aluno.

b) Fantasia: a atividade pode promover motivação intrínseca por meio do envolvimento do aluno com a fantasia do jogo.

- Emoção: a fantasia deve ser planejada com um apelo às necessidades emocionais dos alunos, encorajando-os na identificação com personagens ou contextos imaginários.
- Cognição: a fantasia deve promover metáforas apropriadas ou analogias com o material apresentado para aprendizagem.
- Empatia: a fantasia deve ter um relacionamento integral e interiorizado, de maneira que o aluno se projete na experiência da aprendizagem.

c) Curiosidade: a atividade deve fornecer níveis otimizados de informações complexas ou divergências a partir do estado de conhecimento do aluno e a informação.

- Curiosidade sensorial: a atividade deve ser enriquecida pela variedade de efeitos sonoros e visuais, promovendo maior interação por parte do aluno.
- Curiosidade cognitiva: a atividade deve apresentar técnicas instrucionais que surpreendam e intriguem o aluno, por meio de paradoxos, informações aparentemente incompletas ou aparentemente simples.

d) **Controle:** a atividade deve promover sentimentos de autodeterminação e controle por parte do aluno.
   - Contingência de resultados: a atividade deve fornecer uma sequência apropriada de respostas no ambiente de aprendizagem.
   - Escolhas: a atividade deve fornecer e enfatizar níveis moderados de escolhas sobre vários aspectos do ambiente de aprendizagem.
   - Poder: a atividade deve permitir ao aluno a produção de efeitos poderosos que possam alterar estados, situações etc.

(2) Motivação interpessoal

a) **Cooperação:** o apelo da atividade pode ser reforçado pela motivação intrínseca que envolve a cooperação entre alunos, produzido pela segmentação da atividade em partes intrinsecamente independentes, considerando mais de um aluno.

b) **Competição:** o apelo da atividade pode ser reforçado por situações de motivação intrínseca que envolvam competição entre alunos e pode ser produzida pela criação de atividades em que as ações competitivas afetem positivamente cada aluno.

c) **Reconhecimento:** o apelo da atividade pode ser potencializado se o esforço do aluno receber algum tipo de reconhecimento social, intrinsecamente motivado por atividades em que o esforço dos alunos seja apreciado por outras pessoas.

A partir do capítulo 4, identificam-se diretrizes relacionadas às especificações funcionais, considerando questões de usabilidade de *software* e para jogos eletrônicos. A partir de conceitos apresentados a partir da seção 4.3, identificam-se as seguintes diretrizes:

(1) Usabilidade de *software* (PRATES; BARBOSA, 2003).

a) **Facilidade de aprendizado:** o tempo e o esforço cognitivo necessários para que o usuário aprenda a utilizar o *software* devem favorecer níveis de competência e desempenho suficientes para a compreensão da tarefa.

b) **Eficiência de uso:** o *software* deve cumprir a função a que se destina e fornecer ao usuário um sistema que lhe permita realizar as tarefas necessárias.

c) **Produtividade:** o sistema deve permitir que o usuário realize a tarefa de forma rápida e eficaz.

d) **Flexibilidade:** o sistema deve ser capaz de acomodar diferentes perspectivas de uso para atingir o mesmo objetivo.

e) **Utilidade:** o sistema deve oferecer um conjunto de funcionalidades para a realização da tarefa.

f) **Segurança de uso:** o sistema deve promover altos índices de proteção contra condições desfavoráveis ao usuário. Devem ser evitadas situações de erro que não permitam ao usuário corrigir ou recuperar informações no sistema.

g) **Satisfação do usuário:** o sistema interativo deve promover prazer e diversão, evitando emoções relacionadas ao tédio e à frustração diante da interação. Assim, caracteriza-se por uma avaliação subjetiva do próprio usuário em relação ao sistema, implicando no conhecimento das necessidades e expectativas do usuário ao projetar um *software*.

(2) Usabilidade em jogos eletrônicos (GURGEL *et al.,* 2006).

a) **Interface:** a interface (física ou gráfica) do jogo deve permitir a interação com o usuário e, portanto, também se relaciona às diretrizes identificadas para usabilidade de *software*.

b) **Mecânica:** os desafios do jogo e as ações do jogador devem ser controlados de maneira adequada pelo sistema, determinando os níveis de jogabilidade (ROLLINGS; ADAMS, 2006).

c) **Jogabilidade:** o sistema deve favorecer a interação com o usuário, por meio da combinação de elementos do jogo, indicando e contra indicando questões sobre o andamento das partidas e o desempenho do jogador (ROLLINGS; ADAMS, 2006).

Ainda no capítulo 4, destacam-se as diretrizes que orientam as exigências de conteúdo. Embora o referencial teórico apresente conceitos e modelos de avaliação para *software*s educativos, considerando a aplicação do instrumento ainda em processo de design e focado nas etapas de planejamento, adota-se como referência as diretrizes de pré-qualificação para tecnologias educacionais do Ministério de Educação (2009).

Como a seção 4.3 apresenta as diretrizes selecionadas de maneira mais detalhada, apresentam-se a seguir por meio de tópicos de referência.

a) **Legislação:** a tecnologia educacional deve respeitar as diretrizes e normas oficiais relativas à educação básica.

b) **Coerência:** a tecnologia educacional deve estar adequada à abordagem teórico-metodológica assumida pela tecnologia educacional, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados.

c) **Guia de Orientações Didáticas:** a tecnologia educacional deve observar as características e finalidades apresentadas pelo guia cedido pelo Ministério da Educação (MEC) e adequar-se à linha pedagógica nele apresentada.

d) **Usabilidade e ergonomia:** a tecnologia educacional deve observar as características de usabilidade e de ergonomia de ferramentas e materiais.

e) **Acessibilidade:** a tecnologia educacional deve observar as características de acessibilidade de ferramentas e materiais.

f) **Princípios éticos:** a tecnologia educacional deve observar os princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano.

g) **Conceitos:** a tecnologia educacional deve apresentar correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos.

Antes de utilizar essas diretrizes para a construção do instrumento, adota-se como metodologia de pesquisa, verificar relações entre os fatores apresentados e definidos para as diretrizes motivacionais, a partir da realização da pesquisa de campo, a ser relatada e analisada na próxima seção.

6.1.2 Pesquisa de campo: confirmação das diretrizes identificadas e viabilização da proposta para o instrumento de avaliação

No capítulo 3, a seção 3.4 apresenta a relação entre motivação para aprender e os jogos eletrônicos. A partir do referencial bibliográfico consultado, destacam-se as pesquisas de Malone e Lepper (1987), considerando a motivação intrínseca como a categoria motivacional mais significativa ao aprendizado. No entanto, observa-se que os conceitos apresentados por estes autores encontram-se pautados por uma pesquisa realizada na década de 1980, quando os jogos eletrônicos apresentavam menos recursos tecnológicos se comparados aos jogos contemporâneos.

Para verificar se os conceitos testados e definidos por Malone e Lepper sobre motivação intrínseca podem ainda servir como diretrizes ao design de jogos eletrônicos educativos, a pesquisa de campo com alunos e professores tem por objetivo identificar se os fatores motivacionais propostos por estes autores ainda exercem a mesma influência observada na pesquisa de 1980. Dessa forma, as próximas seções relatam procedimentos e resultados que comprovam as diretrizes selecionadas.

Para identificar a viabilidade da proposta de construção de um instrumento de avaliação do processo de design de jogos eletrônicos educativos, a pesquisa de campo apresenta uma terceira etapa. Para a última etapa, aplica-se um *focus group* com especialistas no desenvolvimento de jogos eletrônicos, confirmando a viabilidade do instrumento proposto e colhendo diretrizes que auxiliem sua construção. Assim, para cada etapa da pesquisa de campo, as próximas seções trazem a descrição, os procedimentos realizados, os resultados obtidos e sua respectiva análise.

6.1.1.1 Entrevista com alunos: descrição, procedimentos e verificação de dados

De acordo com as fases organizadas para a realização do método de pesquisa, descritas no capítulo 5, a primeira etapa da pesquisa de campo (fase 2) considera a aplicação de entrevistas com alunos. Elegem-se como participantes 14 adolescentes entre 12 e 18 anos de idade, de ambos os sexos e devidamente matriculados em uma das últimas séries do ensino fundamental ou das três séries do ensino médio, considerando estudantes de escolas públicas ou privadas, desde que situadas na cidade de Curitiba-PR.

Visando agrupar um número suficiente de adolescentes, a pesquisadora opta por realizar a pesquisa em um ambiente fora da escola, mas que agregue características semelhantes a esta. Para tanto, planeja-se a pesquisa de campo com adolescentes para ser realizada nas dependências da Igreja Presbiteriana do Tarumã (Curitiba-PR). Seguindo as orientações de autores como Marconi e Lakatos (2006) e Zuckerman-Parker e Shank (2008), estabelece-se um contato inicial com o responsável pelo grupo de adolescentes dessa igreja, explicando os propósitos do estudo e pedindo permissão para a realização deste. A partir da permissão concedida, procede-se ao convite aos adolescentes para uma tarde de jogos seguida de uma entrevista. Assim, a entrevista com alunos tem como objetivos:

a) verificar o **comportamento** em relação à Interação Humano-Computador (IHC);
b) identificar **preferências**, necessidades e expectativas do usuário principal (aluno) em relação aos jogos eletrônicos educativos;
c) verificar **aspectos funcionais** relacionados ao entretenimento e à motivação;
d) confirmar as **diretrizes sobre motivação intrínseca** em jogos eletrônicos.

A pesquisa com alunos, aplicada em maio de 2009, divide-se em duas etapas de procedimento: interação e entrevista. Para alcançar o objetivo **a**, adota-se como procedimento inicial a **interação**, que consiste da realização da pesquisa em um ambiente neutro e lúdico, que permita a simulação de uma sala de jogos. Assim, antes de aplicar a entrevista com os participantes, estes passam duas horas interagindo com jogos eletrônicos de diferentes gêneros e suportados por plataformas diferentes.

Dentre os jogos separados para a interação destacam-se: jogos de aventura, ação e exploração, simulação e esportivos. Sobre plataformas, a pesquisa utiliza-se de quatro estações *Playstation 2* (PS2), uma estação *Playstation 3* (PS3) e um computador pessoal (PC) com *joystics* acoplados e com projeção *Datashow*. A maioria dos jogos selecionados operam em plataforma *Playstation 2.*

O quadro 6-1 apresenta os aparatos utilizados durante a interação:

PLATAFORMA	PS2 – A	PS2 – B	PS2 – C	PS2 – D	PS3	Notebook e Datashow
GÊNERO	aventura	simulação	ação e exploração	aventura	ação e exploração + esportivo e simulação	Esportivo
JOGOS	*Super Mario*[60]	*Guitar Hero*[61]	*Mortal Kombat*[62]	*Prince of Persia*[63]	*Call of Duty*[64] + *Gran Turismo*[65]	*Pro Evolution Soccer 2009 (PES)*[66]

Quadro 6-1 - Aparatos utilizados na interação com alunos

[60] *Super Mario Bros* para *Playstation 2*, Nintendo, 2007.
[61] *Guitar Hero* para *Playstation 2,* Harmonix Music Systems/RedOctane, 2005.
[62] *Mortal Kombat* para *Playstation 2,* Midway Games, 1992.
[63] *Prince of Persia: The Two Thrones* para *Playstation 2,* Ubisoft, 2005.
[64] *Call of Duty: Modern Warfare 2* para *Playstation 3,* Activision Blizzard, 2009.
[65] *Gran Turismo HD* para *Playstation 3,* Sony Brasil, 2006.
[66] *Pro Evolution Soccer 2009* para *Playstation 2,* Nc Games, 2009.

Os participantes são divididos em duplas que se alternam entre as seis estações disponibilizadas na interação. Explica-se aos participantes a necessidade de jogarem ao menos três jogos diferentes no espaço de tempo de duas horas de interação. A razão de utilizar a interação como procedimento anterior à aplicação da entrevista ocorre para promover a familiarização dos participantes com os jogos eletrônicos, considerando variação entre plataformas e categorias. Assim, observa-se que os participantes demonstram-se bastante receptivos ao procedimento seguinte, que corresponde à aplicação da entrevista.

A **entrevista** visa atender aos objetivos **a**, **b**, **c** e **d** supracitados. Para tanto, reúnem-se os participantes em outra sala para aplicação de um questionário (ver apêndice 1), dividido em três seções de perguntas:

(1) identificação

(2) perfil

(3) percepção em relação à interação com jogos eletrônicos

A partir da seção 1 do questionário, cujas perguntas visam identificar se os participantes se enquadram aos requisitos e critérios de seleção, de um grupo de **14 participantes**, registram-se os seguintes resultados (tabela 6-1):

Sexo		Idade			Nível de Ensino	
Masc.	**Fem.**	**12 e 13**	**14 a 16**	**17 e 18**	**Fundamental**	**Médio**
71,4%	28,6%	28,6%	57,1%	14,3%	57,1%	42,9%

Tabela 6-1 - Identificação dos alunos

A partir da seção de identificação do participante, observa-se que o perfil dos alunos consultados corresponde a uma maioria masculina, entre 14 e 16 anos de idade e matriculados nas últimas séries do ensino fundamental. Ainda é possível identificar que 64,3% estão matriculados em escolas públicas e 28,6% em escolas privadas. Cabe informar que um participante não apresenta resposta para este item, possivelmente indicando ter concluído o ensino médio recentemente, mas isso não interfere no andamento da pesquisa uma vez que este adolescente enquadra-se no critério de seleção, de acordo com a faixa etária prevista. Assim, os critérios de seleção dos participantes são obedecidos, sem excluir nenhuma participação.

A seção 2 do questionário aplicado apresenta perguntas relacionadas ao perfil dos participantes, visando identificar sua relação com mídias e tecnologias, preferências e opções de lazer, relação com o uso de jogos eletrônicos em seu cotidiano e em sala de aula, bem como as preferências do participante em relação aos jogos eletrônicos. Considerando esses aspectos, o questionário apresenta quinze perguntas que permitem traçar um perfil do grupo de participantes entrevistado, como representado na tabela 6-2.

Atividades realizadas com mais frequência	Tecnologia mais utilizada no cotidiano	Programa de TV mais assistido	Preferência musical
Internet (bate-papo)	TV	Filmes de comédia	Pop-rock
Prática de esportes			Eletrônica
TV			Pagode
71,4% (cada)	85,7%	84%	64,3%

Tabela 6-2 - Perfil do grupo de participantes da entrevista

Em relação às atividades realizadas com mais frequência pelos adolescentes consultados, percebe-se um empate (71,4%) entre três principais atividades: uso da Internet para bate-papo e sites de relacionamento, prática de esportes e hábito de assistir programas de televisão. O uso de jogos eletrônicos e o hábito de ouvir músicas também apresentam o mesmo percentual (64,3%). Ainda vale registrar o uso da Internet para pesquisa (42,9%), o hábito de frequentar cinemas (28,6%), leitura de livros e jornais (21,4%) e de histórias em quadrinhos (7,1%).

Quanto às tecnologias de informação e comunicação utilizadas no cotidiano desses adolescentes, a televisão (85,7%) corresponde à mídia mais acessada. A maioria dos participantes também utiliza computadores (78,6), celulares (71,4%), aparelhos MP3 e MP4 (42,9%) principalmente para arquivar e ouvir músicas, câmeras digitais (35,7%) e video*game*s (35,7%).

Dentre os programas de televisão mais assistidos entre os participantes, destacam-se os filmes de comédia (78,6%) e os filmes ação e ficção (64,3%). Desenhos e filmes de terror e suspense apresentam o mesmo percentual de 45,9%, enquanto que seriados e novelas registram 14,3%. Os filmes de romance e drama são pouco assistidos, registrando 21,4%.

Sobre a preferência musical desses adolescentes, observa-se um perfil bastante eclético, registrando o mesmo percentual de 64,3% para pop-rock, música eletrônica e pagode. Mais uma coincidência é registrada para estilos bem diferentes como música sertaneja e rap, com 57,1%. Os participantes também apreciam outros tipos de estilo (42,9%), samba (28,6%), funk (28,6%) e *emotional core* (emo, 7,1%). Percebe-se, então, que esse grupo de adolescentes é bastante variado para estilos musicais. No entanto, sobre o perfil de usuários de tecnologias de informação e comunicação, apresentam-se bem familiarizados com o uso de novas mídias e tecnologias, em especial aos jogos eletrônicos.

Quanto às preferências e hábitos desse grupo de adolescentes, dezesseis outras perguntas são aplicadas para identificar relações entre usuários e jogos eletrônicos. Assim, a tabela 6-3 apresenta resultados sobre a relação do participante com jogos eletrônicos, hábitos, plataformas mais utilizadas e categorias de jogos preferidas.

Relação com jogos eletrônicos	**Frequência de jogo**	**Ambiente de jogo**	**Plataforma utilizada com frequência**	**Gênero de preferência**
Jogam com amigos	**Jogam todos os dias**	**Jogam em casa**	**Playstaton**	**Esportivos**
10	5	11	8	10
71,4%	35,7%	78,6%	57,1%	71,4%

Tabela 6-3 - Preferências do grupo de adolescentes entrevistado

Sobre a relação dos alunos com jogos eletrônicos, percebe-se que a maioria prefere jogar com amigos (71,4%). No entanto, 21,4% preferem jogar sozinhos ou pela Internet (21,4%). Dessa forma, percebe-se que os adolescentes do grupo costumam se reunir para jogar e gostam de jogar, pois não se registra nenhuma ocorrência para a opção “não gosto de jogar”. Também é possível observar que todos os participantes conhecem e já tiveram contato com jogos eletrônicos, uma vez que não se registra resposta para a opção “nunca joguei”.

A frequência com que esses adolescentes costumam jogar é bem variada, apresentando o registro de opções para todos os dias (35,7%), uma a duas vezes por semana (28,6%) e aos fins de semana (21,4%). Apenas 14,3% não costumam jogar durante a semana.

Sobre o ambiente em que os participantes costumam jogar, a maioria joga em sua própria casa (78,6%). Os adolescentes também costumam jogar na casa de amigos (57,1%) e em *lan house* (21,4%). No entanto, nenhum participante costuma jogar no ambiente escolar.

A plataforma mais usada por esse grupo de adolescentes corresponde às estações *Playstation 1, 2* ou *3* (57,1%). Os adolescentes também costumam jogar em computadores (50%), mas não costumam jogar com celulares, dispositivos móveis ou outros consoles.

Quanto à categoria por gênero[67], os participantes demonstram preferência por jogos esportivos (71,4%), seguidos por simulação (57,1%), ação e exploração (50%), aventura (35,7%) e estratégia (28,6%). Não há respostas para jogos de RPG e casuais. Visando comparar respostas, em outra questão, pergunta-se aos participantes os jogos de sua preferência. Confirma-se a preferência por jogos esportivos como *Need for Speed*[68] (35,7%), *Winning Eleven*[69] (28,6%), *Pro Evolution Soccer*[70] (21,4%) e *Tony Hawk*[71] (21,4%), assim como os jogos de simulação como *Guitar Hero*[72] (50%). Outros jogos esportivos e de outras categorias são citados, porém irrelevantes.

A entrevista busca identificar a relação dos alunos consultados com jogos eletrônicos em sala de aula e com jogos eletrônicos educativos. Sobre jogos eletrônicos em sala de aula, apresentam-se os seguintes resultados: 85,7% afirmam não ter contato com esses jogos em sala de aula e 14,3% relatam algum tipo de experiência nesse sentido. Sobre jogos eletrônicos educativos, 50% dos participantes afirmam ter jogado com vários, 21,4% com ao menos um e 28,6 afirmam não ter jogado nenhum. Assim, percebe-se que os adolescentes consultados, embora tenham pouco contato com jogos eletrônicos em sala de aula, possuem certa experiência com jogos eletrônicos educativos. A próxima seção de perguntas traz mais informações sobre o relacionamento dos entrevistados com esse tipo de jogo. No entanto, não é possível estimar o que estes adolescentes realmente consideram como jogos educativos.

---

[67] Ver capítulo 2, seção 2.5.
[68] *Need for Speed* (Eletronic Arts, 1994), jogo de corrida.
[69] *Winning Eleven* (Konami Sports, 1995), série de jogos de futebol lançada para várias plataformas no Japão e nas Américas.
[70] *Pro Evolution Soccer* (Konami, 2001), versão européia de *Winning Eleven.*
[71] *Tony Hawk* (Actvision, 1999), jogo de skate baseado no skatista americano homônimo.
[72] *Guitar Hero* (Harmonix Music Systems/RedOctane, 2005), jogo de simulação de instrumentos musicais.

Para elaborar a terceira parte do questionário, parte-se dos conceitos relacionados no referencial teórico desta pesquisa (capítulo 3) a partir do pensamento construtivista de autores como Piaget (1975), Papert (1986; 1994) e Vygotsky (1991), e da pesquisa de Malone e Lepper (1987) sobre motivação para aprender. Esta seção de perguntas compõe-se de dezenove questões estruturadas e uma questão aberta, para registro de impressões ou sugestões do participante. No entanto, verificam-se poucas respostas abertas que, quando existentes, apenas registram apreço dos participantes pela atividade realizada.

A primeira parte de perguntas que compõem a seção 3 do questionário direciona-se à percepção do participante em relação ao momento de interação com os jogos eletrônicos disponibilizados. Com base em parte das respostas, apresentam-se as tabelas 6-4 e 6-5.

Quantidade de jogos	Gêneros
Três jogos	Ação exploração
	Simulação
50,0%	71,4% (cada)

Tabela 6-4 - Interação dos participantes com os jogos disponibilizados

Antes de identificar percepções, registra-se que a metade dos participantes interage com três jogos diferentes (50%), como sugeridos no início da interação. Um dos participantes registra interação com até seis jogos, enquanto outro afirma ter contato com apenas um. Dentre os gêneros com os quais ocorre a interação, registra-se a maioria para os jogos de ação e exploração (71,4%) e jogos de simulação (71,4%), seguidos dos jogos de aventura e jogos esportivos que também registram o mesmo resultado entre si (57,1%). Apenas 21,4% dos participantes interagem com jogos de estratégia.

Identificação com a personagem	Semelhanças com situações reais	Utilidade das experiências do jogo na vida real	O jogo ensina	Associação de conceitos a conteúdos vistos em aula
50,0%	85,7%	64,3%	64,3%	64,3%

Tabela 6-5 - Percepção dos participantes na interação com os jogos disponibilizados

Sobre a percepção dos participantes na interação com os jogos disponibilizados, é possível registrar que 50% se identificam com seu avatar (personagem) em jogo e 85,7% percebem semelhanças das situações experienciadas em jogo com a vida real. Quanto à aplicação de alguma experiência vivenciada em jogo para uma situação real, 64,3% dos adolescentes consultados acreditam nessa possibilidade e essa mesma porcentagem é registrada para a percepção dos participantes sobre a afirmativa de que podem aprender com os jogos. 71,4% dos participantes afirmam associar conceito, informação ou habilidade proporcionada por meio de jogos eletrônicos com algum dos conteúdos estudados em sua escola.

Para as perguntas sobre percepção da violência em jogos eletrônicos, registram-se os seguintes comentários: 85,7% dos participantes acreditam que alguns jogos apresentem uma abordagem bastante agressiva, violenta e com princípios éticos ou morais distorcidos, ou seja, más influências; e 71,4% não consideram este tipo de abordagem interessante como entretenimento. Estas perguntas são inseridas no questionário apenas para verificar as impressões dos adolescentes sobre a violência em jogos, tema abordado na seção 3.2.2.

A segunda parte da seção 3 do questionário destina-se a confirmar os fatores intrinsecamente motivacionais em jogos eletrônicos (MALONE; LEPPER, 1987) e para verificar quais destes se destacam a partir da percepção dos participantes. Com base nos sete jogos disponibilizados na interação[73], identifica-se a preferência por *Pro evolution Soccer* (42,9%), *Call of Duty* (21,4%) e *Guitar Hero* (21,4%). Consequentemente, pergunta-se aos participantes quais os aspectos mais atrativos identificados nos jogos preferidos: efeitos visuais (78,6%); trilha sonora (50%); jogabilidade (42,9%); desafios como tarefas, missões e embates (35,7%); gênero (21,4%) e objetivo (21,4%). Apenas 7,1% dos participantes são atraídos pela trama do jogo.

---

[73] *Mortal Kombat, Prince of Persia, Guitar Hero, Super Mario, Pro Evolution Soccer, Call of Duty* e *Gran Turismo.*

Identifica-se dentre os jogos disponibilizados, aqueles que não se apresentam como os preferidos dos participantes durante a interação, embora apresentem respostas variadas, configuram menos da metade das respostas. Ainda se considera que 14,3% desses adolescentes não registram nenhum jogo nesta opção. Assim, os mesmo os participantes apontando os seguintes jogos *Guitar Hero*, *Mortal Kombat* e *Prince of Persia*, esses dados não refletem a intenção da pergunta e, portanto, tornam-se irrelevantes.

Para identificar a percepção dos participantes sobre alguns fatores da motivação intrínseca propostos por Malone e Lepper (1987), pergunta-se qual dentre as opções relacionadas são consideradas importantes para manter o participante motivado em relação ao jogo. Obtêm-se as seguintes respostas: desafio proposto pelo objetivo do jogo (71,4%); competição com os colegas (71,4%); nível de dificuldade das ações a serem realizadas (64,3%); curiosidade promovida pela capacidade do jogo em envolver o jogador em sua trama (57,1%); controle sobre ações e comandos do jogo (42,9%); cooperação entre colegas (42,9%); e fantasia relacionada à capacidade audiovisual e ficcional para manter a atenção do jogador (28,6%).

Sobre os sistemas dos jogos disponibilizados na interação, os participantes identificam que, em sua maioria, os objetivos apresentam-se de maneira clara (92,9%). Os participantes também percebem que os sistemas desses jogos apresentam informações constantes e compreensíveis para o seu desempenho em jogo (85,7%).

Sobre o fator individual da motivação intrínseca, correspondente ao reconhecimento social, registra-se que 71,4% dos participantes reconhecem que o fato de ter outros colegas assistindo suas partidas motiva seu bom desempenho no jogo, favorecendo seu interesse para concluir as ações propostas. O sentimento de auto-estima em jogo, relacionado ao desafio, ao retorno do desempenho e ao reconhecimento social (MALONE; LEPPER, 1987), também pode ser evidenciado pelas respostas obtidas sobre a questão que solicita ao participante pontuar seu desempenho durante as partidas. Assim, obtêm-se os seguintes resultados: bom (50%), excelente (21,4%) e médio (21,4%). Apenas um participante registra seu desempenho como razoável (7,1%) e nenhum destes acredita ter obtido um baixo desempenho durante a interação.

Considerando as perguntas relacionadas aos fatores da motivação intrínseca (individuais e interpessoais, ver seção 3.4), observa-se que os conceitos apresentados por Malone e Lepper (1987) na década de 1980 ainda são válidos, uma vez que se apóiam em teorias de aprendizagem significativa, teoria do fluxo[74] e pensamentos pedagógicos que consideram os processos cognitivos, como o Construtivismo e o Construcionismo.

6.1.1.2 Entrevista com professores: descrição, procedimentos e verificação de dados

A segunda etapa da pesquisa de campo focaliza-se na entrevista com professores. Os critérios para seleção de professores, indicados na seção 5.2.2.2, direcionam a participantes que atuam principalmente no ensino público na cidade de Curitiba. Para este grupo de participantes adota-se como procedimento a elaboração e aplicação de um questionário *on-line*, enviado aos participantes por e-mail, a partir de uma lista de endereços eletrônicos obtida junto ao GEPETE (Grupo de Estudos Professor, Escola e Tecnologias Educacionais do Departamento de Pedagogia da UFPR). A partir da lista composta por aproximadamente cem endereços eletrônicos de professores, quarenta e quatro respostas são recebidas.

O mesmo procedimento adotado para a elaboração e estruturação do questionário aplicado aos alunos, passa a ser empregado no questionário dos professores. Porém, os objetivos são reestruturados para a entrevista com professores:

a) identificar **perfil** do professor em relação ao uso de novas mídias e tecnologias no seu cotidiano;
b) verificar **preferências**, necessidades e expectativas do usuário secundário (professor) em relação ao uso de jogos eletrônicos educativos em sala de aula;

---

[74] A teoria do fluxo, proposta por Mihály Csikszentmihalyi (1934-), possui origem na área da Psicologia e corresponde à teoria do estado mental e o melhor desempenho do indivíduo, por meio de um fluxo contínuo entre desafios e habilidades. Essa teoria tem sido muito aplicada ao desenvolvimento de jogos eletrônicos. (GOMES, 2008) Malone e Lepper (1987) citam o trabalho de Csikszentmihalyi em sua pesquisa. Para o presente trabalho, não se faz referência à teoria do fluxo, por razões de tempo e foco de pesquisa.

c) confirmar as **diretrizes sobre motivação intrínseca** em jogos eletrônicos.

Para a aplicação da entrevista utiliza-se o *Forms*, ferramenta disponibilizada gratuitamente pelo *Google* (2009) que permite a elaboração de questionários *on-line*, permitindo ao pesquisador estipular o prazo para recebimento de respostas. Uma vantagem em utilizar essa ferramenta corresponde à facilidade do controle de dados, pois o entrevistado responde ao questionário e suas respostas são automaticamente inseridas e somadas às respostas dos outros participantes em uma tabela *on-line*, semelhante e compatível com o Excel (Microsoft, 2003), *software* de edição de tabelas e cálculos.

Assim, o questionário é enviado por e-mail, juntamente com um texto de apresentação da pesquisa, informando a cessão dos endereços eletrônicos pelo GEPETE, a natureza da pesquisa e a apresentação da pesquisadora. A autoria das respostas é anônima, não obrigando o participante a se identificar formalmente no questionário. A **entrevista**, portanto, visa atender aos objetivos **a**, **b** e **c** supracitados nesta seção. Assim, o questionário divide-se em quatro seções:

(1) identificação

(2) perfil

(3) percepção em relação ao uso de jogos eletrônicos em sala de aula

(4) opinião e expectativas em relação aos jogos eletrônicos educativos

O questionário, enviado no mês de julho de 2009, encerrando-se com o processo de recebimento de respostas no mês de agosto do mesmo ano. O *Forms* automaticamente contabiliza todos os resultados. O único procedimento adicional ao *software* de edição de tabelas e cálculos (Excel) corresponde à formatação para cálculo de porcentagens. Com os resultados tabulados, procede-se à análise das respostas, cuja íntegra de perguntas encontra-se seção 10, apêndice 2.

A partir da seção 1 do questionário, cujas perguntas visam identificar se os participantes se enquadram aos requisitos e critérios de seleção, de um grupo de **44 participantes**, registram-se os seguintes resultados:

Sexo		**Idade**			**Níveis de Ensino**		
Masc.	**Fem.**	**41-45**	**46-50**	**51-55**	**Fundam.**	**Médio**	**Ambos**
25%	**57%**	**27%**	20%	14%	27%	18%	**55%**

Tabela 6-6 - Identificação dos professors

A partir da análise das respostas na primeira seção do questionário, observa-se que o perfil da amostra de professores consultados corresponde a uma maioria feminina, entre 41 e 45 anos de idade e com atuação em escolas tanto do ensino fundamental como do ensino médio. Assim, os critérios de seleção dos participantes são obedecidos, sem excluir nenhuma participação.

A seção 2 do questionário aplicado apresenta perguntas relacionadas ao perfil dos participantes e, assim como na entrevista com alunos, visa identificar a relação dos professores com mídias e tecnologias, preferências e opções de lazer. Considerando esses aspectos, o questionário apresenta quatro perguntas que permitem traçar um perfil do grupo de participantes entrevistado, como representado na tabela 6-7.

Atividade realizada com mais frequência	Tecnologia mais utilizada no cotidiano	Programa de TV mais assistido	Preferência musical
Internet (pesquisa)	**Computador**	**Documentários**	**Pop-rock**
98%	**100%**	**84%**	**82%**

Tabela 6-7 - Perfil do grupo de participantes da entrevista

A partir do perfil do grupo de professores entrevistados, percebe-se afinidade com o uso de novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) no seu cotidiano, facilitando uma aproximação à abordagem dessas mídias em sala de aula. Dentre as atividades realizadas com mais frequência, os participantes também demonstram afinidade com a leitura de livros e jornais (86%) e com programas de televisão (73%). Atividades como esportes (14%) e uso da Internet para bate-papo e relacionamentos (25%), apresentam-se como as atividades menos realizadas por esse grupo de professores em seu dia-a-dia.

Em relação ao produto tecnológico mais utilizado pelos professores diariamente, o computador destaca-se em totalidade, no entanto o uso de celulares (91%) e televisão (82%), também aparece com resultados significativos, demonstrando mais uma vez que esses professores estão habituados ao uso de equipamentos tecnológicos. Embora a tecnologia menos utilizada por este grupo de professores corresponda aos video*game*s (9%), a seção 3 do questionário evidencia aspectos mais significativos a esse respeito.

Prevendo que a maior parte dos professores costuma assistir a programas de televisão, pergunta-se dentre as variedades de atrações, aquelas que preferem assistir. Além dos documentários (84%), percebe-se que os professores também apreciam filmes de ação e ficção (61%), romance e drama (59%) e comédia (57%), demonstrando afinidade com narrativas geralmente elaboradas para o entretenimento com jogos eletrônicos.

Em relação ao estilo musical, os professores demonstram preferências semelhantes àquelas observadas entre os adolescentes consultados na pesquisa anterior. Assim, o pop-rock (82%) é preferência da maioria entre os dois grupos (aluno e professor), demonstrando que o perfil musical dos usuários diretos e indiretos de jogos eletrônicos educativos possui pontos em comum que podem ser trabalhados em outras etapas do processo de design.

As perguntas que compõem a seção 3 do questionário direcionam-se ao uso de tecnologias educacionais e de jogos eletrônicos em sala de aula. Para elaborar esta parte do questionário, parte-se de conceitos relacionados ao referencial teórico desta pesquisa (capítulo 3) a partir do pensamento construtivista de autores como Piaget (1975) e Vygotsky (1991), além da pesquisa de Malone e Lepper (1987) sobre motivação para aprender. Também orientam a estruturação desse grupo de perguntas, autores que discutem o uso de ferramentas para auxiliar a aprendizagem e torná-la significativa, como Papert (1986; 1994), Filatro (2008) e Moreira (2006).

Esta seção de perguntas compõe-se de quatorze questões semi-estruturadas, contendo respostas de múltipla escolha, opção única e uma questão aberta. O quadro 6-8 apresenta os resultados obtidos em relação ao uso de TICs em sala de aula.

TICs		Jogos		Jogos eletrônicos	
Internet (pesquisa)	Softwares específicos	eletrônico	tabuleiro	educativo	educativo e entretenimento
95%	70%	61%	48%	43%	30%

Tabela 6-8 - Uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs) em sala de aula

Sobre o uso das TICs em sala de aula, os professores também realizam pesquisas na Internet (95%) e *software*s específicos (70%) com seus alunos. Dentre os *software*s, podem-se citar editores de texto e tabelas, preparação de slides, dicionários e tradutores *on-line*, entre outros. Os professores também utilizam outros tipos de *software* como programas informativos (45%), simuladores (32%), tutoriais (25%) e jogos eletrônicos (27%). Destaca-se o fato de que todos os professores consultados utilizam tecnologias de informação e comunicação em sala de aula, pois nenhum professor seleciona a opção “nenhuma das alternativas”.

Dentre os tipos de jogos utilizados em sala de aula, os professores apresentam um percentual expressivo para o uso de jogos eletrônicos (61%), seguido dos jogos de tabuleiro (48%) e jogos esportivos (25%). No entanto, observa-se que uma parte significativa dos professores consultados ainda não utiliza nenhum desses recursos em sala de aula (25%).

Quanto aos tipos de jogos eletrônicos utilizados em sala de aula, destacam-se os jogos educativos (43%). No entanto, observa-se que os professores também selecionam a opção “ambos” (30%), que se refere tanto ao uso de jogos educativos como de entretenimento. Percebe-se, portanto que essa opção traz certa ambiguidade às respostas, visto que não ocorre nenhuma seleção para o item “entretenimento”. Porém, por se tratar da identificação qualitativa no uso de TICs em sala de aula, esse erro não descaracteriza a pesquisa, uma vez que se pretende confirmar parte das diretrizes identificadas na seção 6.1.1 e ter uma noção da viabilidade de oferecer jogos eletrônicos educativos ao professor como ferramenta adicional ao ensino-aprendizagem. Nota-se que os mesmos 25% do percentual de professores que não utilizam jogos, também não utilizam jogos eletrônicos em sala de aula.

Na sequência de análises, a tabela 6-9 apresenta os resultados sobre as opiniões dos professores em relação ao uso de jogos eletrônicos em sala de aula:

Uso em sala de aula	
podem contribuir	**podem motivar**
93%	**89%**

Tabela 6-9 - Uso de jogos eletrônicos em sala de aula

Percebe-se uma visão otimista quanto ao uso dessa ferramenta, uma vez que os professores consultados acreditam que os jogos eletrônicos educativos podem contribuir ao aprendizado (93%) e nenhum professor acredita que sejam enfadonhos ou se desinteressam por este recurso. Apenas 7% dos professores preferem outras ferramentas.

Sobre a contribuição dos jogos eletrônicos em sala de aula, os professores acreditam que esta ferramenta pode motivar os alunos para aprender (89%), permite associação de conteúdos (82%) e facilita o processo de ensino-aprendizagem (73%). No entanto, uma parcela pequena dos professores ainda apresentam dúvidas quanto ao uso de jogos eletrônicos por acreditar que interferem negativamente no aprendizado (7%) e podem desviar a atenção do aluno (2%).

Para identificar a percepção do professor em relação à utilização dos jogos eletrônicos educativos com seus alunos, a tabela 6-10 apresenta os resultados gerais:

Alunos: **Associação de conceitos**	**Professor:** **Mediação em jogos eletrônicos educativos**
98%	**100%**

Tabela 6-10 - Percepções aluno-professor no uso de jogos eletrônicos educativos em sala de aula

Assim, os professores são praticamente unânimes em aceitar que seus alunos são capazes de associar conceitos (98%), informações ou desenvolver habilidades relacionadas ao conteúdo trabalhado em sala de aula, por meio de jogos eletrônicos educativos. Os professores também acreditam e reconhecem seu papel mediador (100%) nesse processo.

Considerando como o professor entende o seu papel mediador no processo e a percepção do aluno diante da atividade suportada por jogos, a tabela 6-11 apresenta os aspectos mais atrativos e motivadores para os alunos, na opinião dos professores consultados. Estes aspectos são extraídos do referencial teórico (sobre motivação e usabilidade) com vistas à aplicação como diretrizes na construção do instrumento de avaliação.

Atrativos			Motivadores		
tarefas/ missões	Objetivo	efeitos visuais	desafio	curiosidade	dificuldade
77%	70%	59%	93%	82%	61%

Tabela 6-11 - Aspectos atrativos e motivadores para os alunos na visão do professor

Os professores consultados consideram como os aspectos atrativos aos alunos, além das tarefas e missões (relacionadas ao desafio e à curiosidade cognitiva), o objetivo (como fator de desafio) e os efeitos visuais (correlatos à curiosidade sensorial e à fantasia) representados na tabela 6-12. Registram-se, também, fatores como a trama do jogo (52%), jogabilidade (45%, sob um caráter de usabilidade), efeitos sonoros (27% em caráter de curiosidade sensorial) e gênero (27%).

Na opinião dos participantes, os fatores mais importantes na manutenção da atenção e no interesse dos alunos para o uso de jogos eletrônicos corresponde aos fatores motivacionais desafio, curiosidade e níveis de dificuldade (relacionado ao desafio) apresentados na tabela 6-12. Também são apontados fatores como cooperação (52%, motivador interpessoal), fantasia (43%, motivador individual que envolve emoção, interiorização e cognição), controle (32%, motivador individual e fator de usabilidade) e competição (27%, motivador interpessoal). Todos os fatores sugeridos aos professores apresentam-se descritos na seção 3.4.2, sobre fatores de motivação intrínseca.

Acreditando que o questionário possa omitir algum fator importante à perspectiva do professor entre os itens apresentados, abre-se espaço para os participantes registrarem fatores adicionais que considerem importantes. Assim, percebe-se que, dentre as nove sugestões registradas, a maioria relaciona-se à usabilidade da ferramenta:

a) retorno do sistema por meio de mensagens positivas ao usuário quanto ao seu desempenho
b) eficiência na interação e facilidade de manuseio
c) sistema eficiente e rápido

As demais sugestões referem-se à aplicação do conteúdo pedagógico no jogo de maneira indireta e relacionada às situações cotidianas do aluno, proporcionando tarefas desafiantes que desenvolvam seu raciocínio e promovam aprendizado. Os participantes também esperam que o jogo se relacione a um conteúdo já trabalhado em sala de aula, contando que o professor esteja familiarizado a essa ferramenta, tendo conhecimento de todas as etapas e percursos e, assim, mediar a atividade com os alunos. Porém, com base no caráter educativo desses jogos, importa destacar que a relação da ferramenta com o conteúdo abordado em sala de aula ocorre por meio do julgamento e da escolha do próprio professor.

A partir da análise das respostas da seção 4 de perguntas sobre os fatores indispensáveis aos jogos eletrônicos educativos e do registro de suas opiniões sobre o uso desses jogos em sala de aula, pretende-se identificar a necessidade do professor diante do jogo de maneira a orientar a construção do instrumento. Assim, apresenta-se uma questão estruturada com opções pré-determinadas e uma questão aberta ao participante, a fim de que escreva suas impressões sobre o uso de jogos eletrônicos educativos.

Considerando principalmente os apontamentos de Malone e Lepper (1987) sobre os fatores de motivação intrínseca no aprendizado a partir de jogos eletrônicos educativos,a tabela 6-12 apresenta o resultado geral da opinião dos professores sobre quais fatores consideram indispensáveis a essa ferramenta.

Fatores indispensáveis		
objetivo	**correlação pedagógica**	**tarefas/missões**
77%	**73%**	**70%**

Tabela 6-12 - Fatores indispensáveis aos jogos eletrônicos

Em sua maioria, dentre os fatores destacados, o objetivo (77%) aparece em primeiro lugar, reafirmando a característica dos jogos em relação à realização de objetivos cognitivos (HEINICH *et al,* 1999) e à presença de objetivos que desafiam o aluno diante de uma atividade proposta pelo jogo (MALONE; LEPPER, 1987).

Em segundo lugar tem-se a correlação pedagógica (73%), o que confirma a teoria de que os jogos educativos podem ampliar o repertório cognitivo do indivíduo e desenvolver outras habilidades por meio de correlações (PIAGET, 1975; PAPERT, 1986, 1994; MOREIRA, 2006; HEINICH *et al.,* 1999). As tarefas e missões propostas pelo jogo aparecem em terceiro lugar na opinião dos professores consultados, e relacionam-se ao fator de desafio e curiosidade cognitiva, confirmando a teoria de Malone e Lepper (1987) sobre os fatores que promovem situações desafiadoras ao aluno e despertam seu interesse pela atividade.

Tomando como referencial os fatores de motivação[75] de Malone e Lepper (1987) e alguns conceitos de usabilidade (incluindo jogabilidade), os efeitos visuais (curiosidade sensorial e fantasia) e a trama do jogo (curiosidade cognitiva) aparecem cada um com 57% na opinião dos professores, e os efeitos sonoros (curiosidade sensorial) com 32%. Quanto à jogabilidade relacionada à interação, 45% entendem que o jogo deve apresentar elementos que facilitem e motivem o aluno na interação com a ferramenta. O fator gênero (fantasia) corresponde à opção com a menor representatividade, somando 25% das opiniões.

A última questão da entrevista com professores apresenta-se aberta ao registro de considerações adicionais sobre o uso de jogos eletrônicos educativos em sala de aula. Dentre os 44 participantes, apenas 11 registram informações, organizadas por tópicos de discussão, dentre as quais se destacam trechos revisados pela pesquisadora.

a) potencial pedagógico:

"Os jogos são formas de despertar o interesse do aluno a partir daquilo que chama sua atenção, ou se joga ou não se envolve. Tem um caráter objetivo."

"Deve-se utilizar como cenário o nosso bioma."

"Se os jogos eletrônicos não tiverem relação pedagógica, servem apenas como entretenimento, não sendo educativos."

"O uso de jogos eletrônicos pode ser bastante positivo, desde que o professor esclareça aos alunos os objetivos do mesmo, utilizando-o dentro de um contexto para que não seja confundido com entretenimento."

---

[75] Fatores de motivação intrínseca propostos por Malone e Lepper (1987): desafio, fantasia, curiosidade, controle, cooperação, competição e reconhecimento (ver seção 3.4.2).

“(...) ao trabalhar com *software*s educativos com crianças das séries iniciais, percebo que são excelentes meios para incrementar o ensino e a aprendizagem dos alunos, tornando as aulas mais interativas, interessantes e muito produtivas.”

“(...) depende muito do jogo eletrônico escolhido. Sempre que vou utilizá-los em sala de aula faço uma análise de todos os pontos positivos e negativos, a partir disso é que escolho o mesmo... se o jogo for de violência e lutas, descarto-o.”

“O jogo sempre é bem-vindo para auxiliar no processo educativo, o professor deve realizar um trabalho por trás do jogo para que se torne interessante e que o aluno aprenda com ele. Porém se for utilizado apenas para "passar o tempo", perde o interesse pedagógico.”

b) limitações em escolas públicas:

“(...) os jogos realmente podem ser importantes no processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para uma escola mais interessante e, consequentemente, diminuindo o abandono e a reprovação. No entanto, não podemos fugir à realidade da escola pública e suas limitações. Onde o professor pode levar seus alunos para jogar? Mesmo que o Governo do Estado tenha implantado um laboratório em cada escola pública do Paraná, dentre as 2300 escolas e 20000 computadores, faz-se uma média de 10 computadores por escola. Observa-se que nem todos os computadores funcionam adequadamente, diminuindo ainda mais o número de equipamentos que possibilitem o uso jogos eletrônicos com os alunos. Vamos considerar que temos 35 alunos por turma (ou mais), o que iremos fazer com esses alunos? Onde vamos colocá-los? (...)”

“(...) os computadores nem sempre apresentam drive para cd ou não permitem a instalação de um programa necessário para rodar o jogo. A única forma de utilizá-los é pelo acesso direto à Internet. Na minha escola os computadores não funcionam a maior parte do tempo. Deixo de utilizar mesmo os modestos jogos que criei algum tempo atrás, pois poucos computadores para muitos alunos são inviáveis.”

Assim, percebe-se que a utilização da técnica de entrevista semi-estruturada com professores, suportada por um questionário *on-line*, elaborado com perguntas de múltipla escolha, objetivas e abertas, atende ao objetivo específico **c** (ver seção 1.3.1). Por meio dessa entrevista, a pesquisa obtém dados relevantes sobre os professores consultados, traçando um perfil dos participantes e comparando suas necessidades às diretrizes sobre motivação identificadas no referencial teórico.

As respostas dos participantes nas questões abertas também contribuem para a identificação de elementos omitidos, impressões acerca do uso dos jogos eletrônicos educativos como ferramenta adicional ao ensino e à aprendizagem e compreensão das limitações acerca do uso dessa ferramenta em escolas públicas. Observa-se, portanto, que a aplicação da entrevista com professores mostra-se significativa para a compreensão do usuário direto e indireto de jogos eletrônicos educativos e da situação do ambiente de ensino-aprendizagem atualmente, sob seu ponto de vista.

6.1.1.3 Focus group com especialistas: descrição, procedimento e viabilização da proposta

Para fechar a pesquisa de campo, a terceira etapa conta com a aplicação de um *focus group* com especialistas no desenvolvimento de jogos eletrônicos. De acordo com os critérios para seleção dos participantes desta etapa, descritos na seção 5.2.2.2, são selecionados profissionais com experiência na área de jogos eletrônicos, considerando-se professores, pesquisadores e profissionais da área. A partir desses critérios, forma-se o grupo focal com seis participantes, cujo perfil se apresenta ao longo desta seção.

A partir da seleção dos participantes e após um primeiro contato informal, um novo contato é estabelecido por e-mail para formalizar o convite e informar a pesquisa aos oito participantes selecionados, bem como os temas de discussão e as condições de realização. Neste mesmo e-mail, pede-se a confirmação da participação dos especialistas, obtendo resposta positiva de apenas **seis participantes**.

Como sugerem os autores Zuckerman-Parker e Shank (2008), uma semana antes do encontro, um novo e-mail é disparado aos especialistas, informando o caráter não-comercial da pesquisa e a possibilidade de consulta dos resultados a partir da defesa desta dissertação. Seguindo as orientações dos autores supracitados, juntamente com este e-mail, segue o link para um questionário *on-line* (*Forms*) de identificação do perfil do grupo focal.

Para a realização do *focus group* conta-se com a estrutura da Universidade Positivo para a reunião do grupo em uma sala no 2º andar do Bloco vermelho, no dia 23 de outubro de 2009, com duração de duas horas. Assim, para a aplicação da pesquisa, elabora-se a seguinte pauta de orientação:

a) informação sobre a importância em responder ao questionário de identificação
b) apresentação de cada participante
c) apresentação dos temas de discussão
d) fechamento da discussão e agradecimentos

A partir dos questionários de identificação, percebe-se que todos os participantes estão habituados com pesquisa de opinião e discussão sobre algum tema, o que facilita a aplicação do grupo focal.

Quanto ao perfil dos participantes, a tabela 6-13 apresenta os seguintes resultados:

Sexo		Idade		
Masc.	Fem.	25-30	31-40	41-51
5	1	1	4	1

Graduação		Área de formação		
Bacharel	Mestrado	Design	Artes	Engenharia
2	4	4	1	1

Trabalho		Tempo de atuação na área		
Instituição de ensino	Empresa de jogos	1 a 3 anos	4 a 8 anos	Mais de 8 anos
5	2	1	5	1

Tabela 6-13 - Perfil dos participantes do focus group

Ao analisar o perfil do grupo de especialistas, percebe-se uma maioria masculina, com idades entre 31 e 40 anos, designers, mestres, funcionários de instituições de ensino (públicas e privadas) e com 4 a 8 anos de atuação na área de jogos. Compreendendo profissionais com atuação em instituições de ensino, cabe acrescentar a atuação como professores, pesquisadores e desenvolvedores de projetos acadêmicos, todos de alguma forma relacionados a jogos eletrônicos. Quanto aos profissionais de empresas desenvolvedoras de jogos, apresenta-se um profissional de empresa de jogos comerciais focados em *advergames* e outro, representando uma empresa de jogos eletrônicos educativos.

Independente da área de formação dos participantes, o grupo focal conta com o seguinte perfil de profissionais:

a) Gerência de projeto

b) *Game* design

c) Programação

d) Concept Art e Artes gráficas

Com base nas respostas do questionário de identificação, percebe-se que a maioria dos participantes possui experiência em mais de uma atividade em equipes desenvolvedoras de jogos. Isso facilita a discussão, pois o perfil profissional híbrido desses especialistas lhes confere uma perspectiva mais ampla da situação. O mesmo acontece para o desenvolvimento de jogos em diferentes plataformas, pois possuem experiência com jogos de computador, consoles e portáteis. A maioria dos participantes apresenta experiência com todas as categorias funcionais de jogos eletrônicos (entretenimento e *serious game*[76]).

Como procedimento padrão em todas as pesquisas de campo realizadas para o presente trabalho, reserva-se um espaço para o participante relatar suas impressões e opiniões sobre o tema abordado. Assim, registram-se os seguintes comentários, anteriores à aplicação do *focus group:*

a) o potencial para a área de entretenimento e de *serious games* exigem investimento nas áreas de formação de mão-de-obra e na infra-estrutura (*hardware* e *software*);

b) ainda existe pouca interação entre as diversas áreas de conhecimento envolvidas na produção dos jogos eletrônicos, como pedagogia, psicologia, produção sonora etc.;

c) os jogos educativos precisam se desvincular de seu caráter instrucional e rotulações, trabalhando roteiros mais elaborados e personagens que cativem o jogador para, assim, despertar um maior interesse do usuário no desenrolar do jogo e na absorção involuntária do conteúdo educativo.

---

[76] Sobre categorias definidas para jogos eletrônicos nesta dissertação, ver capítulo 2, seção 2.5.

A aplicação propriamente dita do *focus group* inicia-se com a apresentação de cada participante e do relato de suas experiências pessoais e profissionais com os jogos eletrônicos. Após essa primeira parte, a pesquisadora se apresenta no papel de moderadora da discussão, contando com a co-moderação do orientador deste trabalho, para comandar os temas e o tempo de discussão (meia hora por tema). Apresentam-se os seguintes temas:

(1) Desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos

O que dificulta a concepção e a implementação? (teorias de design, linhas pedagógicas, restrições do MEC, computadores com poucos recursos nas escolas etc.)

(2) Ferramentas de auxílio ao desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos

Uso de *checklist*, questionário aplicado, avaliações heurísticas, modelos, etc.

Sobre o primeiro tema, registram-se as seguintes impressões sobre a dificuldade em conceber e implementar projetos de jogos eletrônicos educativos:

a) adaptação do conteúdo pedagógico às características de jogos eletrônicos;
b) ineficiência na aplicação do conteúdo pedagógico;
c) restrições pedagógicas, tecnológicas, mercadológicas e financeiras;
d) falta de um plano de negócios e planejamento estratégico de projeto;
e) ausência de parceria entre profissionais de conteúdo e equipe de desenvolvimento de jogos que, em princípio, deve se caracterizar por um processo interativo entre o *game* design e o conteúdo pedagógico, por meio de linguagens comuns que englobem questões estéticas e estruturais dos jogos aos conteúdos que precisam ser trabalhados pedagogicamente;
f) insuficiência na identificação do público alvo;
g) carência de recursos (financeiros e incentivos) e produtos adequados (materiais de suporte e tecnologia) para a inserção desse tipo de tecnologia educacional.

Para o segundo tema, que discorre acerca do uso de ferramentas de auxílio na avaliação e desenvolvimento de jogos eletrônicos, destacam-se as seguintes recomendações:

a) análise da estrutura do jogo;
b) análise de um modelo de desenvolvimento de jogo;

c) definições de modelos de análise;
d) análise de etapas “espelhadas” do processo de design, comparando a estrutura do jogo, as especificidades do produto e o mapeamento de erros e imperfeições;
e) análise do jogo em processo de design;
f) construção de diretrizes, metodologias ou estruturas que orientem o desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos.

A partir da interpretação dos resultados obtidos por meio de perspectivas subjetivas dos participantes em relação ao estudo (MOREIRA, 2002) confirma-se o caráter qualitativo desta pesquisa de campo em suas três etapas. Especificamente com a aplicação deste *focus group*, identifica-se como os especialistas encaram a problemática no desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos (tema 1).

No entanto, o objetivo principal deste grupo focal é identificar a viabilidade da construção de um instrumento de avaliação do processo de design. A partir da apresentação do segundo tema aos especialistas e das recomendações obtidas por estes, observa-se que corresponde a uma proposta bastante viável, desde que corresponda às expectativas apontadas pelos especialistas consultados. Nesse sentido, a próxima seção descreve a construção, a aplicação e os resultados obtidos pela validação do instrumento junto a três dos especialistas participantes do *focus group*.

6.2 Instrumento de Avaliação

6.2.1 Construção do Instrumento

Seguindo as definições apresentadas na seção 5.2.3, a construção do instrumento segue os requisitos especificados pelo objetivo geral deste trabalho, relacionando-os às diretrizes identificadas nas pesquisas bibliográfica, documental e de campo, bem como organizando estas diretrizes a partir da estrutura adotada como processo de design.

A construção do instrumento pauta-se, então, pela adaptação do modelo Garrett (2003) ao processo de design de jogos eletrônicos (ver seção 4.2.2.3). Escolhe-se este modelo por analisar a experiência do usuário, considerando aspectos relacionados à interface do *software* e ao sistema de hipertexto, pois correspondem a elementos fundamentais, também, no desenvolvimento de jogos eletrônicos.

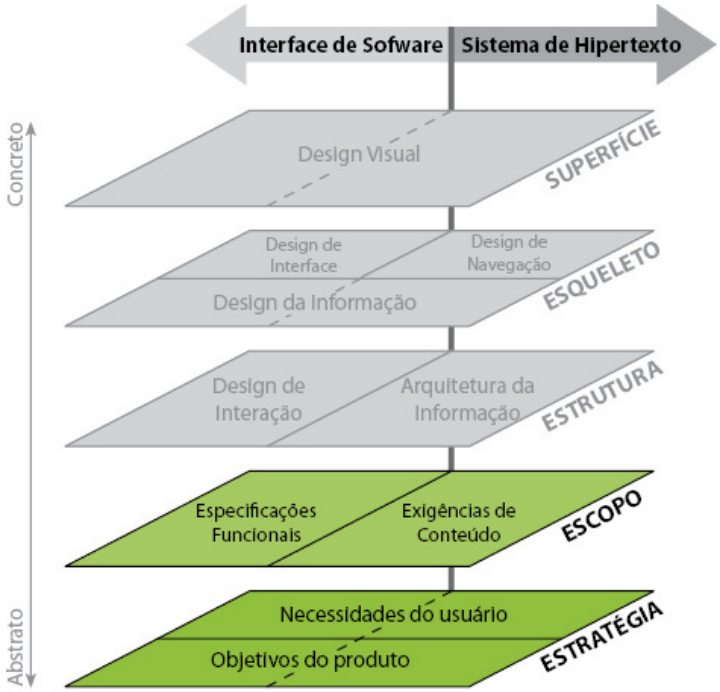

Figura 6-1 - Modelo dos elementos da experiência do usuário
Fonte: adaptado de Garrett (2003)

A construção deste instrumento está focada em identificar possíveis problemas de projeto relacionados às etapas de planejamento de jogos eletrônicos educativos. De acordo com o modelo proposto por Garrett, o instrumento é construído para analisar protótipos com base nas etapas de Estratégia e Escopo.

Assim, as heurísticas que compõem o instrumento são elaboradas de modo a respeitar o objetivo geral deste trabalho, de acordo com os requisitos que integram as etapas de estratégia e escopo do processo de design, como representado no quadro 6-2.

ESTRATÉGIA	**Objetivos do jogo**	Entretenimento e Aprendizagem	Referencial teórico (capítulos 3 e 4)
	Necessidades dos usuários	Motivação intrínseca	Referencial teórico (capítulo 3)
		Necessidades dos alunos	Pesquisa de campo (etapas 1 e 2)
		Necessidades dos professores	
ESCOPO	**Aspectos funcionais**	IHC Usabilidade de software	Referencial teórico (capítulo 4)
		Usabilidade de jogos eletrônicos	
	Exigências de conteúdo	Pré-qualificação de Tecnologias Educacionais	Pesquisa documental (capítulo 4)

Quadro 6-2 - Organização de etapas, objetivos e diretrizes para a construção do instrumento

A partir da estrutura representada pelo quadro 6-2, as heurísticas podem ser agrupadas e inseridas segundo os campos de avaliação do instrumento, divididos da seguinte forma:

(1) Dados do jogo: não possui heurísticas ou questões, mas apresenta as identificações do jogo a ser avaliado.

(2) Especificações funcionais: constituído por um conjunto de heurísticas de usabilidade de *software* e de jogos eletrônicos. Apresenta cinco elementos para avaliação:

a) Tutorial

b) Interface

c) Mecânica

d) Metas

e) Funcionalidade

(3) Exigências de conteúdo: apresenta diretrizes que especificam restrições ou exigências relacionadas à qualidade da tecnologia educacional. Compõe-se de cinco elementos de verificação:

a) Princípios éticos, cidadania e convívio social

- Acessibilidade
- Proposta pedagógica
- Coerência teórico-metodológica
- Conceitos, informações e procedimentos

(4) Motivação intrínseca: apresenta um conjunto de heurísticas de motivação relacionadas ao aprendizado significativo a partir de jogos eletrônicos educativos. Verificam-se fatores motivacionais individuais e interpessoais, listados a seguir:

a) Desafio

b) Fantasia

c) Curiosidade cognitiva

d) Controle

e) Motivação interpessoal (cooperação, competição e reconhecimento)

(5) Considerações sobre o jogo analisado: com base na avaliação das seções anteriores, o especialista deve tecer suas conclusões sobre o jogo analisado.

(6) Considerações sobre o instrumento: apresenta um espaço para registro de opinião e impressões acerca do instrumento utilizado, visando à validação do mesmo e possíveis ajustes e melhorias.

Para a elaboração do conjunto de heurísticas, apresenta-se um quadro que ilustra a organização dos conteúdos e elementos de avaliação de acordo com o respectivo campo de avaliação. Também são apresentadas as referências e os autores que orientam a elaboração das questões. No quadro 6-2, à exceção dos campos 1, 5 e 6 que não apresentam questões, apresentam-se os campos e elementos de avaliação, juntamente com os autores ou documentos que constituem referências e diretrizes para o instrumento.

CAMPO DE AVALIAÇÃO	ELEMENTOS DE AVALIAÇÃO	REFERÊNCIAS E DIRETRIZES	AUTORES
ESPECIFICAÇÕES FUNCIONAIS	Tutorial	IHC | Usabilidade de software	CYBIS (2003) PRATES e BARBOSA (2003)
	Interface		
	Mecânica	Usabilidade de jogos eletrônicos	ROLLINGS e ADAMS (2001) GURGEL *et al* (2006) BREYER *et al* (2009)
	Metas	Pré-qualificação de Tecnologias Educacionais	MEC (2009)
		Motivação intrínseca (desafio)	MALONE e LEPPER (1987)
	Funcionalidade	Jogabilidade de jogos eletrônicos	ROLLINGS e ADAMS (2001) GURGEL *et al* (2006) BREYER *et al* (2009)
EXIGÊNCIAS DE CONTEÚDO	Princípios éticos, cidadania e convívio social	Pré-qualificação de Tecnologias Educacionais	MEC (2008; 2009)
	Acessibilidade		
	Proposta pedagógica		
	Coerência teórico-metodológica		
	Conceitos, informações e procedimentos		
MOTIVAÇÃO INTRÍNSECA	Motivações individuais	Desafio	MALONE e LEPPER (1987) MEC (2008; 2009)
		Fantasia	MALONE e LEPPER (1987)
		Curiosidade cognitiva	
		Controle	
	Motivações interpessoais	Cooperação, competição e reconhecimento	

Quadro 6-3 - Estrutura e referências para os campos de avaliação do instrumento

A partir da estrutura representada no quadro 6-3, as perguntas são elaboradas e inseridas em uma planilha do Excel que suporta o instrumento de avaliação. Partindo dessa organização, apresentam-se as heurísticas elaboradas para o instrumento:

(1) Dados do jogo

a. Título (com imagem da tela inicial – *screenshot*)
b. Ano de lançamento
c. Publicação/Distribuição
d. Disponível em (endereço eletrônico)
e. Data da avaliação

f. Jogo avaliado por (nome do especialista)

(2) Especificações funcionais

a) TUTORIAL

- O jogo apresenta um Tutorial ao usuário?
- O Tutorial apresenta os objetivos do jogo?
- O Tutorial descreve as regras do jogo?
- O Tutorial apresenta orientações de como jogar (“how to play”)?
- As informações apresentadas no Tutorial correspondem à realidade do jogo?
  - A linguagem apresentada pelo Tutorial é de fácil compreensão?

b) INTERFACE

- A interface oferece os recursos necessários para o usuário atingir os principais objetivos do jogo?
- A interface permite ao usuário reconhecer o resultado de suas ações em jogo?
- A interface viabiliza o uso de diferentes dispositivos de interação (mouse, teclado, periféricos etc.) coerentes com as necessidades de diferentes usuários e com os objetivos do jogo?

c) MECÂNICA

- As regras do jogo são claras, informando ao usuário ações que pode ou não realizar em jogo, bem como as diferentes formas de atingir os objetivos propostos?
- As regras são consistentes de forma a garantir o fluxo contínuo e coerente da interação?
- As regras relacionadas à conclusão do jogo podem ser facilmente compreendidas pelo usuário?
- As regras esclarecem ao usuário os critérios ou sistemas de pontuação básicos que definem a conclusão do jogo?
- As entidades do jogo (elementos de interação com o usuário: personagens, objetos, recursos etc.) podem ser facilmente reconhecidas por suas características funcionais?
- As entidades do jogo e seu esquema de manipulação estão coerentes com as regras do jogo?

d) METAS

- O jogo apresenta um objetivo ou conjunto de objetivos principais que devem ser obrigatoriamente alcançados pelo usuário para que este obtenha êxito em suas tarefas?
- O jogo apresenta objetivos secundários ou opcionais que conduzem à conclusão de um ou mais objetivos principais?

e) FUNCIONALIDADE

- As ferramentas disponíveis em jogo podem ser facilmente reconhecidas e aprendidas pelo usuário?
- O jogo proporciona aprendizado efetivo de suas ferramentas de maneira que o usuário consiga explorar suas propriedades e realizar as tarefas adequadamente?
- O sistema mantém o usuário informado constantemente acerca da situação do jogo por meio de uma realimentação apropriada?

(3) Exigências de conteúdo

a) PRINCÍPIOS ÉTICOS, CIDADANIA E CONVÍVIO SOCIAL

- O jogo apresenta estereótipos ou situações que veiculem violação de direitos e preconceitos de condição social, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade ou de linguagem?
- O jogo promove algum tipo de doutrinação religiosa ou política?
- O jogo é utilizado com fins de publicidade, difusão de marcas, produtos ou serviços comerciais?

b) ACESSIBILIDADE

- O sistema do jogo prevê soluções de transição ou de acessibilidade transitórias para que tecnologias de apoio ou mais antigas possam suportá-lo de maneira adequada ao uso?
- A linguagem empregada em jogo remete a palavras, frases, conceitos e convenções familiares ao usuário (considerando o seu perfil) e ao contexto educacional?

c) PROPOSTA PEDAGÓGICA

- O sistema fornece ao usuário algum tipo de orientação sobre os aspectos a serem trabalhados ou habilidades a serem desenvolvidas em jogo?
- Existe alguma indicação clara (informações no Tutorial, suportes disponíveis na Interface ou no site do jogo) de que o jogo em questão possui uma Proposta Educacional?
- Existe algum Manual ou Projeto Pedagógico embasado por um Plano de Ensino?
- O jogo apresenta possibilidades de aprendizagem ao usuário em relação ao conteúdo proposto?

d) COERÊNCIA TEÓRICO-METODOLÓGICA

- A fundamentação teórica aplicada na proposta do jogo apresenta coerência em relação ao conjunto de textos, imagens, atividades, missões, simulações etc. que suportam as atividades do usuário em jogo?
- A progressão do jogo, incluindo erros e acertos, está organizada de maneira a garantir o processo de ensino e aprendizagem do usuário?
- O jogo permite a integração do professor como mediador no processo de aprendizagem, possibilitando discussão e reflexão acerca dos temas trabalhados pelo usuário durante as partidas?
- Enquanto tecnologia educacional, o jogo possibilita a integração do usuário (aluno) como sujeito ativo (responsável pela construção de seu próprio conhecimento) no processo de aprendizagem?

e) CONCEITOS, INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS

- De maneira geral, o jogo apresenta de forma coerente e contextualizada os conceitos propostos como objeto de ensino-aprendizagem?
- De maneira geral, o jogo apresenta de forma coerente e contextualizada as informações direcionadas ao usuário?
- De maneira geral, o jogo apresenta de forma coerente todos os procedimentos indicados ao usuário?
- O jogo permite ao usuário a associação de conceitos, informações e procedimentos?

(4) Motivação intrínseca

a) DESAFIO

- O jogo apresenta desafios compatíveis (desafios que não desestimulam o usuário com tarefas muito simples e nem o frustram com tarefas muito complexas) às habilidades do usuário (de acordo com o seu perfil)?
- Os desafios propostos pelo jogo proporcionam experiência significativa ao aprendizado do usuário, a ponto de gerar emoção e expectativas a superar?
- O jogo apresenta eventos passíveis de ocorrer aleatoriamente e capazes de surpreender, desafiar e motivar o usuário?

b) FANTASIA

- O jogo faz uso de metáforas que facilitem a compreensão?
- O jogo propicia o despertar da imaginação e a imersão do usuário diante do contexto proposto?
- O jogo proporciona experiência ao usuário por meio da vivência de emoções e situações semelhantes à vida real?
-

c) CURIOSIDADE

- As situações propostas em jogo são capazes de despertar a curiosidade do usuário a ponto de motivá-lo para avançar às etapas seguintes?
- O interesse do usuário pode ser mantido e controlado pela expectativa de situações futuras do jogo?

d) CONTROLE

- O jogo fornece opções de escolha sobre ações e elementos ao usuário?
- O sistema possibilita ao usuário o controle sobre o volume de resultados e respostas em jogo?
- O jogo fornece ao usuário um *feedback* que promova a percepção de seu desempenho e esforço pessoal em jogo?

e) MOTIVAÇÃO INTERPESSOAL

- O jogo promove situações de cooperação entre dois ou mais usuários?

- O jogo apresenta situações de competição entre dois ou mais usuários?
- Quando em situações competitivas, o jogo potencializa a auto-estima dos usuários?
- O desempenho do usuário pode ser acompanhado por outros usuários?
- As ações desempenhadas por um usuário podem servir de incentivo ao aprendizado dos outros?

(5) Conclusões da avaliação

Com base na avaliação das sessões anteriores, tecer conclusões acerca do jogo analisado.

(6) Conclusões sobre o instrumento

Com base na avaliação realizada, tecer conclusões acerca do instrumento.

Pensando nas possibilidades de reposta oferecidas pelo instrumento, adota-se como procedimento qualitativo a pontuação de cada questão, estabelecida de acordo com a tabela 6-14, representada a seguir:

NÍVEIS QUALITATIVOS DE RESPOSTA	VALORES
BAIXO	0
RAZOÁVEL	1
MÉDIO	2
BOM	3
ALTO	4

NÍVEIS OBJETIVOS DE RESPOSTA	VALORES
NÃO	0
SIM	4

Tabela 6-14 - Referência para níveis de resposta e respectivas pontuações

A pontuação dada pelo especialista ao jogo analisado pode receber uma pontuação de 0 a 4 para cinco níveis qualitativos (baixo, razoável, médio, bom e alto) e 0 ou 4 para dois níveis objetivos (sim ou não) de resposta. Utilizando o Excel como *software* para edição de tabelas, gráficos e cálculos, organizam-se os campos de avaliação, inserem-se as questões e programam-se os níveis de resposta de acordo com a necessidade da pergunta. O usuário do instrumento pode selecionar o nível de resposta desejado e pontuar o quesito avaliado.

A pontuação das heurísticas ocorre em razão de obter uma resposta qualitativa ou objetiva do avaliador, de maneira a localizar as questões que apresentam problemas. Dessa forma, considera-se que as questões que obtiverem níveis de resposta inferiores ao valor 3, devem ser mapeadas para revisão, ajustes e correções, assumindo a função avaliativa do instrumento para retomar o processo de design.

Como consideração adicional à construção do instrumento, para **o campo de avaliação das exigências de conteúdo**, considera-se como caso especial os níveis de resposta do item ***princípios éticos, cidadania e convívio social***. Algumas questões apresentam o nível 0 para *não* e 4 para *sim,* o que inclui as questões desse item. No entanto, para interpretação dos níveis de resposta do referido item, deve-se considerar **0 como suficiente** e **4 como suficiente**, pois as questões implicam na ausência das características relacionadas.

Outra consideração diz respeito ao **campo de avaliação da motivação intrínseca**, cujas questões relacionam-se apenas à **curiosidade cognitiva**. Justifica-se esta posição uma vez que curiosidade sensorial envolve efeitos visuais e sonoros, fatores a serem trabalhados a partir da etapa estrutura, que ocorre depois do escopo do processo de design.

6.2.2 Seleção dos objetos de análise

Os critérios de seleção das amostras encontram-se relatados na seção 5.3.1.1, considerando a eleição do jogo EEHouse como protótipo e a escolha de três jogos finalizados, disponíveis *on-line* e com temática voltada à sustentabilidade, como eficiência energética, gerenciamento de recursos etc.

O EEHouse[77] (LAI-DI UFPR, 2007-2009) corresponde ao protótipo de um jogo de simulação em que o jogador deve realizar atividades cotidianas e administrar o consumo de energia elétrica em sua residência. Para cada atividade escolhida, o jogador pode acessar informações sobre o consumo. A personagem movimenta-se pelo cenário por meio das setas no teclado e interage com os objetos por meio de caixas de diálogo para escolha da ação e prosseguir em jogo. A figura 6-2 ilustra a tela inicial:

Figura 6-2 - Tela inicial do protótipo do jogo EEHouse (LAI-DI UFPR, 2007-2009)

O processo de seleção para escolha dos outros jogos inicia-se a partir da pesquisa realizada pela equipe desenvolvedora do EEHouse – Casa da Eficiência Energética (LAI-DI UFPR).

A pesquisa e avaliação, publicadas pelos membros do LAI-DI UFPR no SB*Game*s 2008, apresenta a análise de três jogos (MORI *et al,* 2008):

a) *Eletrocity*[78] (Gênesis Energy, 2007)

b) *Clubinho CPFL*[79] (CPFL Energia do Estado de São Paulo, 2008)

c) *Casa Eficiente Consumo Eficiente*[80] (WWF Brasil, s.d.)

---

[77] Disponível em: < http://eehouse.laidi.ufpr.br/ > Acesso em 28 nov. 2009.
[78] Disponível em: < http://www.electrocity.co.nz/ > Acesso em 28 nov. 2009.
[79] Disponível em: < http://www.cpfl.com.br/canaldaenergia/clubinho.html > Acesso em 28 nov. 2009.
[80] Disponível em: < http://jogos.wwf.org.br/casaeficiente/ > Acesso em 28 nov. 2009.

O jogo *Eletrocity* apresenta-se agradável visualmente e, apesar de ser em língua inglesa, o aprendizado das ações e ferramentas é intuitivo. O jogo baseia-se no equilíbrio e planejamento das ações do jogador para administrar uma cidade, priorizando aspectos sustentáveis e econômicos. No entanto, um dos critérios apontados na seção 5.3.1.1 refere-se à preferência por jogos produzidos no Brasil. Assim, *Eletrocity* é excluído da seleção de amostras por ser produzido na Nova Zelândia.

O *Clubinho CPFL* possui características mais relacionadas a um *software* educativo, embora Mori e os outros autores (2008) o considerem como jogo. Apresenta três seções de interação com o usuário: sequência simples de perguntas sem pontuação, sequência mais complexas de perguntas com pontuação e circuito virtual. A falta de pontuação na primeira seção o descaracteriza como jogo. Na segunda seção, embora apresente pontuação e perguntas mais complexas, ainda não satisfazem os atributos para que seja considerado como amostra. A última seção, que apresenta o circuito, é a mais próxima de um jogo, mas muito simples, podendo comprometer a validação do instrumento proposto. Por estas razões, também se prefere excluir o *Clubinho CPFL* do grupo de amostras.

O jogo *Casa Eficiente Consumo Eficiente* apresenta aspectos visuais simples, porém a jogabilidade é interessante. Consiste de um jogo em que o usuário deve realizar as ações corretas para concluir o jogo. Caracteriza-se por uma aventura que envolve situações de incentivo ao consumo consciente de energia e de água e aspectos relacionados à separação e reciclagem do lixo doméstico. Este jogo, portanto configura-se como amostra. Assim, a primeira amostra selecionada corresponde ao jogo *Casa Eficiente Consumo Eficiente*, ilustrado pela imagem de sua tela inicial na figura 6-3.

Figura 6-3 - Tela do jogo *Casa Eficiente Consumo Eficiente* (WWF Brasil, s.d.)

Após descartar dois dos jogos analisados por Mori e outros autores (2008), precede-se ao levantamento de possíveis amostras para fechar o número necessário à análise. Assim, são encontrados os jogos *City Rain* (MGaia Unesp – Brasil; Ovolo Corporation – Canadá, 2008) e *Zelador Supersustentável* (Grupo Estado, 2009).

O jogo *City Rain*[81] (figura 6-4) assemelha-se ao *Eltrocity*, descartado por ser produzido fora do Brasil. Corresponde a um jogo desenvolvido pelos alunos da Unesp (SP) vinculados ao projeto MGaia. O jogo apresenta-se em língua inglesa, sendo premiado pela *Copa do Mundo da Computação*[82] (Paris, julho de 2008) e, após a premiação, os desenvolvedores estabelecem parceria com uma empresa canadense. Nesse jogo, o usuário deve administrar uma cidade, priorizando aspectos relacionados principalmente à sustentabilidade e a fatores como popularidade da administração, educação, saúde, trabalho, segurança e lazer.

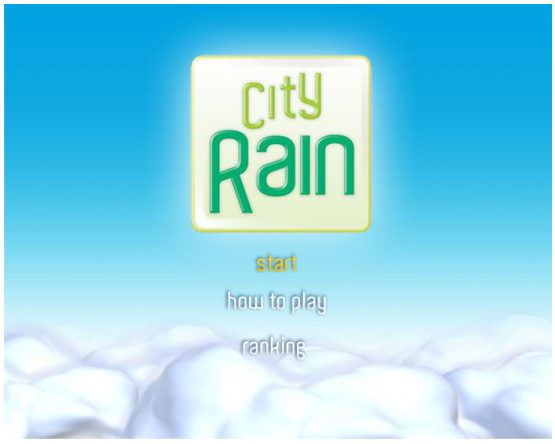

Figura 6-4 - Tela inicial do jogo *City Rain* (MGaia/Ovolo Corporation, 2008)

O último jogo do grupo de amostras corresponde ao *Zelador Supersutentável*[83]. Nesse jogo, o usuário deve ajudar os moradores de um prédio a encontrar soluções sustentáveis para seus problemas residenciais. Por meio da apresentação de problemas e possíveis soluções para estes, o zelador deve encontrar a solução mais apropriada antes que os moradores sejam multados pelos ficais de sustentabilidade. A figura 6-5 representa a tela inicial:

---

[81] Disponível em: < http://www.cityrainbs.com/playdemo.htm > Acesso em: 29 nov. 2009.
[82] Conferir em: < http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL639935-6174,00-BRASILEIROS+VENCEM+COPA+DO+MUNDO+DA+COMPUTACAO+NA+FRANCA.html > Acesso em 29 nov. 2009.
[83] Disponível em: < http://www.estadao.com.br/especiais/jogos-da-sustentabilidade,54937.htm > Acesso em: 29 nov. 2009.

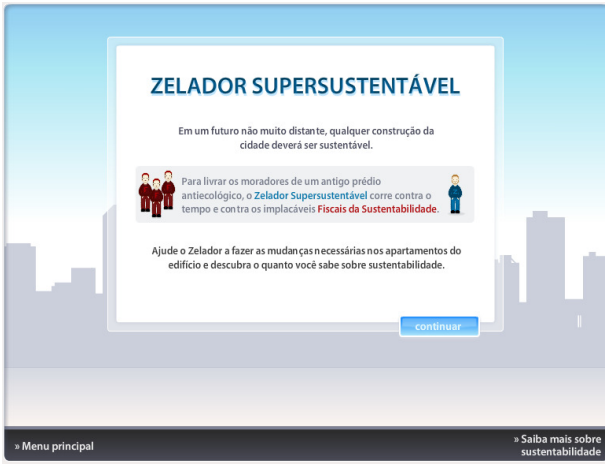

Figura 6-5 - Tela inicial do jogo *Zelador Supersustentável* (Grupo Estado, 2009)

6.2.3 Teste piloto do Instrumento

Após a construção do instrumento e a seleção das amostras, a pesquisadora inicia um processo de revisão de cada campo de avaliação. O primeiro instrumento elaborado não apresenta os campo 5 – considerações sobre o jogo avaliado – e o campo 6 – considerações sobre o instrumento. A inserção destes campos na versão do instrumento para os especialistas ocorre pelas seguintes razões:

a) visão geral de cada avaliação acerca do objeto analisado
b) retorno do especialista sobre o uso e sua opinião sobre a utilidade do instrumento

Ao proceder à avaliação com um dos jogos selecionados, não se percebem problemas substanciais que mereçam correções ou reformulações. Acredita-se que a validação dos especialistas pode trazer considerações funcionais mais relevantes do que as poucas impressões obtidas no teste piloto. A partir da análise realizada na próxima seção sobre a validação, as considerações e as opiniões dos especialistas, acredita-se obter respostas e direcionamentos mais contundentes a serem relatadas no capítulo 7, o que corresponde à conclusão do trabalho.

6.2.4 Validação externa do Instrumento

Visando obter a confiabilidade do instrumento gerado pelo presente trabalho (seção 5.4), a validação junto a especialistas torna-se necessária. Assim, além da utilização do instrumento a partir das amostras selecionadas na seção 6.2.2, o objetivo desta seção é analisar as impressões e as observações registradas pelos especialistas no campo 6 do instrumento. A partir dessas observações, considera-se a possibilidade de possíveis ajustes visando minimizar erros e incoerências.

Para realizar a etapa de validação do instrumento proposto, selecionam-se três dos seis participantes do *focus group* relatado na seção 6.1.1.3. Assim, cada especialista possui as seguintes características:

a) Especialista 1: experiência em *game* design, level design, *game* test, arte (design), arte e ilustração (*concept art*), animação 2D, animação 3D, roteiro e conteúdo.
b) Especialista 2: experiência em gerência de projeto e de conteúdo.
c) Especialista 3: experiência em *game* design.

Da mesma maneira como aquela descrita para a abordagem dos participantes do grupo focal, estabelece-se um contato inicial por meio de um convite informal, seguido de um convite formal enviado por e-mail. Neste e-mail, envia-se uma carta aos especialistas (ver apêndice 4), explicando quais os suportes teóricos e projetuais utilizados para a construção do instrumento e os objetivos da avaliação. Anexo ao e-mail, segue o instrumento propriamente dito, formatado em um editor de tabelas, gráficos e cálculos (Excel, Microsoft, 2007).

Assim, cada especialista recebe o instrumento para avaliação das quatro amostras selecionadas (um protótipo e três jogos), contendo uma planilha formatada com campos de valor para pontuar os níveis de avaliação (ver seção 6.2.1, tabela 6-14). Tendo trinta dias para os especialistas realizarem as avaliações a partir do envio do material, a validação do instrumento ocorre durante o mês de dezembro de 2009.

Após receber as três avaliações, uma nova planilha é montada para calcular uma média da avaliação de cada especialista para cada uma das amostras. No entanto, opta-se por registrar breves comentários sobre todas as análises, considerando que apenas a avaliação do protótipo deve ser demonstrada neste trabalho. Assim obtêm-se os seguintes resultados, representados pela tela de identificação da amostra (figura 6-6) e pela formatação do instrumento no quadro 6-4.

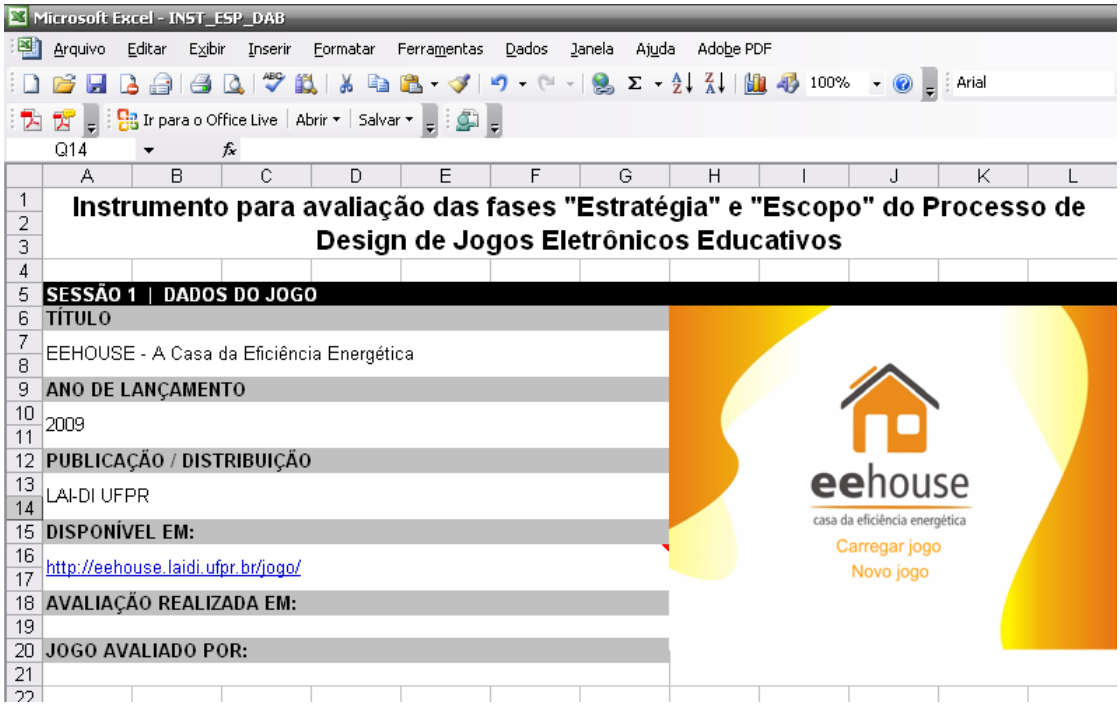

Figura 6-6 - Tela de apresentação da amostra EEHouse (LAI-DI UFPR, 2007-2009) no instrumento de avaliação

SEÇÃO 2 | ESPECIFICAÇÕES FUNCIONAIS					
TUTORIAL	**Especialista 1**	**Especialista 2**	**Especialista 3**	**MÉDIA**	
O jogo apresenta um Tutorial ao usuário?	Sim	Sim	Sim	Sim	4,0
O Tutorial apresenta os objetivos do jogo?	Não	Não	Sim	Não	1,3
O Tutorial descreve as regras do jogo?	Não	Sim	Sim	Sim	2,7
O Tutorial apresenta orientações de como jogar ("how to play")?	Não	Sim	Sim	Sim	2,7
As informações apresentadas no Tutorial correspondem à realidade do jogo?	Não	Sim	Sim	Sim	2,7
A linguagem apresentada pelo Tutorial é de fácil compreensão?	Razoável	Bom	Médio	Médio	2,0
INTERFACE	**Especialista 1**	**Especialista 2**	**Especialista 3**	**MÉDIA**	
A interface oferece os recursos necessários para o usuário atingir os principais objetivos do jogo?	Sim	Sim	Sim	Sim	4,0
A interface permite ao usuário reconhecer o resultado de suas ações em jogo?	Sim	Sim	Sim	Sim	4,0
A interface viabiliza o uso de diferentes dispositivos de interação (mouse, teclado, periféricos etc.) coerentes com as necessidades de diferentes usuários e com os objetivos do jogo?	Não	Sim	Sim	Sim	,7
MECÂNICA	**Especialista 1**	**Especialista 2**	**Especialista 3**		
As regras do jogo são claras, informando ao usuário ações que pode ou não realizar em jogo, bem como as diferentes formas de atingir os objetivos propostos?	Não	Sim	Sim	Sim	2,7
As regras são consistentes de forma a garantir o fluxo contínuo e coerente da interação?	Não	Sim	Sim	Sim	2,7
As regras relacionadas à conclusão do jogo podem ser facilmente compreendidas pelo usuário?	Razoável	Razoável	Bom	Médio	1,7
As regras esclarecem ao usuário os critérios ou sistemas de pontuação básicos que definem a conclusão do jogo?	Não	Sim	Não	Não	1,3
As entidades do jogo (elementos de interação com o usuário: personagens, objetos, recursos etc.) podem ser facilmente reconhecidas por suas características funcionais?	Baixo	Razoável	Bom	Razoável	1,3
As entidades do jogo e seu esquema de manipulação estão coerentes com as regras do jogo?	Não	Sim	Sim	Sim	2,7

METAS	Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3	MÉDIA	
O jogo apresenta um objetivo ou conjunto de objetivos principais que devem ser obrigatoriamente alcançados pelo usuário para que este obtenha êxito em suas tarefas?	Não	Sim	Sim	Sim	2,7
O jogo apresenta objetivos secundários ou opcionais que conduzem à conclusão de um ou mais objetivos principais?	Não	Não	Não	Não	0,0
FUNCIONALIDADE	**Especialista 1**	**Especialista 2**	**Especialista 3**	**MÉDIA**	
As ferramentas disponíveis em jogo podem ser facilmente reconhecidas e aprendidas pelo usuário?	Baixo	Médio	Baixo	Razoável	0,7
O jogo proporciona aprendizado efetivo de suas ferramentas de maneira que o usuário consiga explorar suas propriedades e realizar as tarefas adequadamente?	Não	Sim	Sim	Sim	2,7
O sistema mantém o usuário informado constantemente acerca da situação em jogo por meio de uma realimentação apropriada?	Não	Sim	Sim	Sim	2,7

SEÇÃO 3 | EXIGÊNCIAS DE CONTEÚDO PRINCÍPIOS ÉTICOS, CIDADANIA E CONVÍVIO SOCIAL	Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3		
O jogo apresenta estereótipos ou situações que veiculem violação de direitos e preconceitos de condição social, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade ou de linguagem?	Não	Não	Não	Não	0,0
O jogo promove algum tipo de doutrinação religiosa ou política?	Não	Não	Não	Não	0,0
O jogo é utilizado com fins de publicidade, difusão de marcas, produtos ou serviços comerciais?	Não	Não	Não	Não	0,0

ACESSIBILIDADE	Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3	MÉDIA	
O sistema do jogo prevê soluções de transição ou de acessibilidade transitórias para que tecnologias de apoio ou mais antigas possam suportá-lo de maneira adequada ao uso?	Não	Não	Não	Não	0,0
A linguagem empregada em jogo remete a palavras, frases, conceitos e convenções familiares ao usuário (considerando o seu perfil) e ao contexto educacional?	Sim	Sim	Sim	Sim	4,0
PROPOSTA PEDAGÓGICA	**Especialista 1**	**Especialista 2**	**Especialista 3**	**MÉDIA**	
O sistema fornece ao usuário algum tipo de orientação sobre os aspectos a serem trabalhados ou habilidades a serem desenvolvidas em jogo?	Não	Não	Não	Não	0,0
Existe alguma indicação clara (informações no Tutorial, suportes disponíveis na Interface ou no site do jogo) de que o jogo em questão possui uma Proposta Educacional?	Baixo	Razoável	Baixo	Baixo	0,3
Existe algum Manual ou Projeto Pedagógico embasado por um Plano de Ensino?	Não	Não	Não	Não	0,0
O jogo apresenta possibilidades de aprendizagem ao usuário em relação ao conteúdo proposto?	Baixo	Baixo	Bom	Razoável	1,0
COERÊNCIA TEÓRICO-METODOLÓGICA	**Especialista 1**	**Especialista 2**	**Especialista 3**		
A fundamentação teórica aplicada na proposta do jogo apresenta coerência em relação ao conjunto de textos, imagens, atividades, missões, simulações etc. que suportam as atividades do usuário em jogo?	Baixo	Razoável	Bom	Razoável	1,3
A progressão do jogo, incluindo erros e acertos, está organizada de maneira a garantir o processo de ensino e aprendizagem do usuário?	Baixo	Razoável	Razoável	Razoável	0,7
O jogo permite a integração do professor como mediador no processo de aprendizagem, possibilitando discussão e reflexão acerca dos temas trabalhados pelo usuário durante as partidas?	Baixo	Razoável	Baixo	Baixo	0,3
Enquanto tecnologia educacional, o jogo possibilita a integração do usuário (aluno) como sujeito ativo (responsável pela construção de seu próprio conhecimento) no processo de aprendizagem?	Baixo	Razoável	Bom	Razoável	1,3

CONCEITOS, INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS	Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3	MÉDIA	
De maneira geral, o jogo apresenta de forma coerente e contextualizada os **conceitos** propostos como objeto de ensino-aprendizagem?	Baixo	Razoável	Médio	Razoável	1,0
De maneira geral, o jogo apresenta de forma coerente e contextualizada as **informações** direcionadas ao usuário?	Baixo	Razoável	Médio	Razoável	1,0
De maneira geral, o jogo apresenta de forma coerente todos os **procedimentos** indicados ao usuário?	Baixo	Razoável	Médio	Razoável	1,0
O jogo permite ao usuário a associação de conceitos, informações e procedimentos?	Baixo	Razoável	Razoável	Razoável	0,7

SEÇÃO 4 | MOTIVAÇÃO INTRÍNSECA DESAFIO	Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3	MÉDIA	
O jogo apresenta desafios compatíveis (desafios que não desestimulam o usuário com tarefas muito simples e nem o frustram com tarefas muito complexas) às habilidades do usuário (de acordo com o seu perfil)?	Sim	Sim	Não	Sim	,7
Os desafios propostos pelo jogo proporcionam experiência significativa ao aprendizado do usuário, a ponto de gerar emoção e expectativas a superar?	Baixo	Razoável	Baixo	Baixo	,3
O jogo apresenta eventos passíveis de ocorrer aleatoriamente e capazes de surpreender, desafiar e motivar o usuário?	Baixo	Razoável	Razoável	Razoável	,7
FANTASIA	**Especialista 1**	**Especialista 2**	**Especialista 3**		
O jogo faz uso de metáforas que facilitem a compreensão?	Baixo	Razoável	Baixo	Baixo	0,3
O jogo propicia o despertar da imaginação e a imersão do usuário diante do contexto proposto?	Baixo	Razoável	Baixo	Baixo	0,3
O jogo proporciona experiência ao usuário por meio da vivência de emoções e situações semelhantes à vida real?	Sim	Sim	Sim	Sim	4,0

CURIOSIDADE	Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3	MÉDIA	
As situações propostas em jogo são capazes de despertar a curiosidade do usuário a ponto de motivá-lo para avançar às etapas seguintes?	Baixo	Razoável	Baixo	Baixo	0,33
O interesse do usuário pode ser mantido e controlado pela expectativa de situações futuras do jogo?	Baixo	Razoável	Baixo	Baixo	0,33
CONTROLE	**Especialista 1**	**Especialista 2**	**Especialista 3**	**MÉDIA**	
O jogo fornece opções de escolha sobre ações e elementos ao usuário?	Não	Sim	Sim	Sim	2,7
O sistema possibilita ao usuário o controle sobre o volume de resultados e respostas em jogo?	Não	Sim	Não	Não	1,3
O jogo fornece ao usuário um *feedback* que promova a percepção de seu desempenho e esforço pessoal em jogo?	Não	Sim	Sim	Sim	2,7
MOTIVAÇÃO INTERPESSOAL (Apenas para jogos com opção Multiplayer)	**Especialista 1**	**Especialista 2**	**Especialista 3**	**MÉDIA**	
O jogo promove situações de **cooperação** entre dois ou mais usuários?	Não	Sim	Não	Não	1,3
O jogo apresenta situações de **competição** entre dois ou mais usuários?	Não	Sim	Não	Não	1,3
Quando em situações competitivas, o jogo potencializa a auto-estima dos usuários?	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	0,0
O desempenho do usuário pode ser acompanhado por outros usuários?	Não	Sim	Não	Não	1,3
As ações desempenhadas por um usuário podem servir de incentivo ao aprendizado dos outros?	Não	Sim	Não	Não	1,3

Tabela 6-15 - Instrumento e médias de avaliação da amostra EEHouse (LAI-DI UFPR, 2007-2009)

Todas as marcações em vermelho correspondem a problemas que devem ser revistos pela equipe de desenvolvimento. Com base na análise das médias obtidas da avaliação do protótipo, percebe-se que muitas áreas devem voltar ao processo de design para a realização de ajustes. Assim, a partir da média de resultados, procede-se aos comentários da pesquisadora sobre cada campo de avaliação.

Seção 2 | Especificações funcionais

a) Tutorial: embora o protótipo apresente um tutorial, os especialistas compreendem que as informações apresentadas ainda não correspondem à realidade do jogo e a linguagem utilizada pode ser melhorada. O protótipo também precisa de alguns ajustes no tutorial, pois não apresenta claramente:
   - objetivos do jogo
   - descrição de regras
   - orientações de como jogar

b) Interface: neste aspecto os especialistas não encontram problemas, sendo unânimes em concordar que a interface oferece recursos necessários para o usuário alcançar os principais objetivos do jogo. A avaliação também aponta que a interface permite ao usuário reconhecer o resultado de suas ações em jogo. No entanto, devem-se revisar o uso de diferentes dispositivos de interação, como mouse, teclado, periféricos etc., visto que um dos especialistas não pontua este item.

c) Mecânica: os especialistas reconhecem problemas relacionados à mecânica do protótipo. Assim, deve-se retomar o processo de design para os seguintes itens:
   - elementos de interação com o usuário: não permitem fácil reconhecimento de suas características funcionais, pois não fica claro ao jogador quais elementos ou botões devem ser acionados para realizar determinada tarefa. Esses elementos, principalmente as entidades (personagem e objetos) ainda não estão coerentes com as regras do jogo.

– regras: ainda não estão claras ao usuário, pois não informam sobre as ações possíveis nem sobre diferentes formas de alcançar os objetivos propostos.

As regras ainda precisam ser revistas, ou expressas, de modo consistente para garantir o fluxo contínuo e coerente da interação. As regras relacionadas à conclusão do jogo ainda não permitem fácil compreensão do usuário. Por fim, as regras ainda não esclarecem critérios ou sistemas básicos de pontuação para a conclusão do jogo. Deve-se, portanto, repensar o conjunto de regras.

d) Metas: o protótipo não apresenta de maneira clara um objetivo ou conjunto de objetivos que devem ser alcançado para que o usuário obtenha êxito em suas tarefas. Os especialistas também identificam a ausência de objetivos secundários ou opcionais que conduzam o usuário à conclusão de um ou mais objetivos principais. Recomenda-se revisão do protótipo neste item, para estabelecer objetivos principais de maneira mais clara e elaborar objetivos secundários que conduzam a resultados, para garantir níveis otimizados de desafio em jogo.

e) Funcionalidade: os especialistas reconhecem problemas no reconhecimento das entidades de interação e que refletem no aprendizado das ferramentas disponíveis ao usuário. Dessa forma, observa-se dificuldade na exploração das propriedades dessas ferramentas para a realização adequada das tarefas propostas. O sistema do jogo também precisa ser revisto em alguns aspectos, pois um dos especialistas ainda não reconhece uma realimentação apropriada e constante de informações capaz de manter o usuário informado sobre sua situação em jogo.

Seção 3 | Exigências de conteúdo

a) Princípios éticos, cidadania e convívio social: sob o ponto de vista dos especialistas, os três itens relacionados a este aspecto do conteúdo (estereótipos, doutrinações ou fins comerciais) não são abordados pelo jogo, garantindo o cumprimento de uma das exigências de conteúdo para pré-qualificação de tecnologias educacionais (MEC, 2009).

b) Acessibilidade: os especialistas identificam que a linguagem empregada em jogo pode ser familiar ao usuário e ao contexto educacional. No entanto, considerando o uso do jogo por escolas de rede pública e algumas restrições tecnológicas, deve-se revisar aspectos relacionados à previsão de soluções para transição ou acessibilidade às tecnologias de apoio mais antigas, de maneira a suportar adequadamente esse jogo em ambientes ou equipamentos obsoletos.

c) Proposta pedagógica: a partir da avaliação, os especialistas identificam a ausência de elementos de correspondência com uma proposta pedagógica. Também não são identificadas relações entre as possibilidades de aprendizagem e o conteúdo proposto. Assim, deve-se retomar o processo de design e elaborar, visando fornecer ao professor:
   - orientações sobre habilidades e conteúdos a serem trabalhados em jogo.
   - informações sobre a proposta educacional do jogo.
   - plano de ensino suportado por um manual ou projeto pedagógico.

d) Coerência teórico-metodológica: de acordo com a avaliação dos especialistas, notam-se problemas relacionados ao conteúdo e à sua abordagem metodológica. Para tanto, deve-se retomar considerando melhorias para os seguintes quesitos:
   - fundamentação teórica: ausência de coerência entre textos, imagens, tarefas e simulações. Assim, deve-se testar o protótipo novamente e identificar quais elementos apresentam deficiências.
   - progressão do jogo: a organização das ações que envolvem erros e acertos não está organizada de maneira a garantir o processo de ensino e aprendizagem do usuário. Deve-se retomar ao processo de design, reparando essas deficiências de modo a reforçar os acertos e indicar procedimentos posteriores a um possível erro, apresentando ao usuário os motivos do erro e outras possibilidades de solução (MALONE; LEPPER, 1987; PAPERT, 1986; 1994). Assim, acredita-se na ocorrência da aprendizagem, considerando tanto os acertos como os erros do usuário.

- professor como mediador do processo: o jogo ainda não permite a integração do professor, pois a ausência de uma proposta pedagógica (item 3 desta seção de avaliação) não fornece ao professor os subsídios necessários para discussão e reflexão dos temas abordados em jogo. Assim, deve-se considerar no processo de design a mediação do professor juntamente com elaboração da referida proposta pedagógica do jogo.
- integração do usuário: o jogo ainda não permite a integração do aluno como sujeito ativo no processo de aprendizagem. Para tanto, deve-se revisar este aspecto juntamente com a progressão do jogo, de modo a inserir efetivamente o usuário nesse processo, por meio dos erros e acertos ocorridos em jogo e que possibilitem sua interpretação e associações que permitam seu desenvolvimento cognitivo em relação às ações propostas pelo jogo.

e) Conceitos, informações e procedimentos: os especialistas não identificam coerência e contextualização entre conceitos, informações e procedimentos propostos pelo jogo, enquanto tecnologia educacional. Assim, deve-se retomar o processo de design e ajustar essas incoerências, de maneira a permitir ao usuário a associação de conceitos, informações e procedimentos em jogo.

Seção 4 | Motivação intrínseca

a) Desafio: de acordo com a avaliação dos especialistas, o protótipo ainda não apresenta:
   - desafios compatíveis: um dos avaliadores ainda não identifica que os desafios propostos pelo protótipo sejam compatíveis, indicando problemas que podem ser característicos de tarefas muito fáceis ou muito difíceis. A heurística aplicada não permite a identificação do tipo de deficiência dos desafios, mas ao comparar com o teste piloto do instrumento, a pesquisadora percebe que se trata de desafios muito fáceis. Nesse sentido, deve-se retomar o processo e elaborar desafios mais apropriados que mantenham o interesse do usuário em jogo.

- experiência significativa e eventos aleatórios: os desafios propostos pelo jogo apresentam níveis muito baixos na avaliação dos especialistas, indicando que a experiência de jogo pode não ocorrer de maneira significativa ao aprendizado do usuário e, consequentemente, deixam de gerar surpresa, emoção e expectativas a superar (MALONE; LEPPER, 1987). Assim, o retorno ao processo de design deve rever desafios capazes de proporcionar os aspectos acima relacionados.

b) Fantasia: embora os especialistas pontuem que o protótipo proporciona experiência ao usuário por meio de situações semelhantes à vida real, outros dois aspectos ainda não estão de acordo, precisando de revisão no processo de design:
   - uso de metáforas para facilitar a compreensão do usuário.
   - uso de elementos que despertem a imaginação e a empatia do usuário, de modo a promover sua imersão no contexto do jogo.

c) Curiosidade cognitiva: assim como observado pelos especialistas em relação ao desafio, a curiosidade cognitiva identificada no protótipo ainda é deficiente, pois as situações propostas ainda não são capazes de despertar a curiosidade do usuário a ponto de motivá-lo para avançar às etapas seguintes, mantendo seu interesse e expectativa pelas situações futuras do jogo. Deve-se retomar este aspecto no processo de design, juntamente com o fator desafio.

d) Controle: em relação a este fator, um dos especialistas identifica pequenos problemas relacionados às opções de escolha do usuário sobre ações e elementos do jogo e ao retorno do desempenho por meio de *feedback*s que podem ser controlados pelo jogador. Devem-se revisar estas indicações. De acordo com a avaliação dos especialistas, o problema mais evidente em relação ao fator supracitado corresponde à possibilidade do usuário controlar o volume (contingência) de resultados e respostas em jogo, visto que, de acordo com o *checklist* proposto por Malone e Lepper (1987), as atividades do jogo devem promover sentimentos de autodeterminação e controle por parte do aluno. Dessa forma, recomenda-se atenção a estas considerações no retorno ao processo de design do jogo.

e) Motivação interpessoal (cooperação, competição e reconhecimento): em relação aos três fatores interpessoais, solicita-se aos especialistas que avaliem apenas este campo se o jogo/protótipo apresentar sistema multijogador (multiplayer). O protótipo do EEHouse ainda não apresenta esse tipo de sistema. No entanto, considerando a possibilidade de que, no futuro e após a finalização do jogo, isso seja possível, os especialistas também identificam problemas em razão do protótipo, pois este não apresenta situações claras que promovam cooperação e competição entre dois ou mais usuários. Também não são identificadas situações interpessoais que promovam a auto-estima do usuário, nem um sistema de acompanhamento de seu desempenho, dificultando a visualização dos resultados, que podem estar relacionados tanto ao desempenho do usuário como ao seu reconhecimento social. Assim, para as próximas etapas do processo de design, deve-se repensar a estrutura do jogo de modo a promover os fatores interpessoais em jogo.

f) Sobre a seção 5 do instrumento, em que se abre espaço aos especialistas para o registro de suas impressões, sugestões ou críticas ao protótipo avaliado, obtêm-se os seguintes tópicos de revisão na retomada do processo de design:

- dificuldade na execução de ações em jogo com a personagem.
- ausência de índices sobre cada tipo de consumo energético ou outras opções para o jogador. Apesar de os comentários serem apresentados no item *Informação*, tratam do uso de cada aparelho doméstico de maneira genérica.
- por se tratar de um protótipo, não é possível avaliar corretamente várias perspectivas.

Sobre a seção 6 do instrumento, em que a pesquisadora solicita aos especialistas o registro de suas impressões e sugestões quanto ao instrumento de avaliação e/ou à sua utilização, obtêm-se os seguintes **tópicos para revisão no capítulo 7,** juntamente com as conclusões do trabalho:

- questões ambíguas em algumas situações;
- problemas de formatação com o editor utilizado (texto escondido na planilha).

- questões muito extensas;
- presença de mais de um item por questão, dificultando ou mesmo comprometendo a avaliação;
- ausência de um aprofundamento em questões que visam identificar falhas informativas do jogo do tutorial às condições de ensino-aprendizagem, para análise do conteúdo, das informações e dos conceitos vinculados ao tema do jogo;
- o instrumento não permite identificar, qualificar e quantificar qual área de conhecimento, tipo de aprendizagem, raciocínio ou de habilidade, configuram a proposta do jogo.
- necessidade de maior esclarecimento de alguns tópicos mencionados nas heurísticas, a fim de definir qual e de que forma o quesito deve ser avaliado;
- as escalas utilizadas podem confundir o avaliador, visto que, em alguns momentos, não possibilitam a expressão real da avaliação. Assim, a escala deixa de transparecer a mensuração que representa. O fato de aparecer um resultado pré-selecionado também dificulta o uso da planilha.

Como tópicos de sugestão, os especialistas registram as seguintes considerações:

- o instrumento pode oferecer uma escala sobre o conteúdo (conceitos, informações e procedimentos) de acordo com as condições teóricas necessárias para tratar do tema abordado, aprofundamento, grau de dificuldade, de simplificação, abrangência, contextualização, atualidade etc.
- o instrumento pode apresentar uma segunda etapa de avaliação para que o jogo, depois de ser validado como educativo, possa ser classificado de maneira mais específica, quanto à área de conhecimento, tipo de aprendizagem, raciocínio e de habilidade etc.
- o instrumento apresenta boa indicação para avaliação, servindo de roteiro para o início do processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 Conclusão geral sobre o problema, objetivo e hipótese

No capítulo 1, após discorrer sobre os novos recursos oferecidos pelas tecnologias educacionais ao processo de ensino e aprendizagem, percebe-se que os jogos eletrônicos têm se destacado como ferramenta em potencial. Na possibilidade de aproveitar o potencial dessa ferramenta, os jogos eletrônicos educativos surgem como opção de desenvolvimento, integrando de forma evidente conteúdos específicos e de abordagem educativa à estrutura de um jogo eletrônico.

Contando com todas as implicações observadas no desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos, nota-se certa dificuldade em desenvolver jogos que possam manter o interesse do jogador e, ao mesmo tempo, fazer com que se obtenha experiências potencialmente significativas em relação à aprendizagem. A partir destas e outras considerações apresentadas neste trabalho, tem-se o problema central da presente dissertação: **como identificar falhas de planejamento durante o processo de design de jogos eletrônicos educativos?**

A resposta a esta pergunta apresenta-se ainda capítulo 1, cuja hipótese reside na realização de uma avaliação pertinente por meio de um instrumento que aponte possíveis falhas no processo inicial de desenvolvimento. Assim, acredita-se que o instrumento deve contemplar a análise e a verificação de elementos correspondentes à estratégia e ao escopo do processo de design de um jogo eletrônico educativo.

Para confirmar a hipótese, o mesmo capítulo também apresenta como objetivo geral a construção desse instrumento para avaliar jogos eletrônicos educativos ainda em processo de design, considerando as fases de planejamento (estratégia e escopo). A construção do instrumento contempla as seguintes especificações:

a) Objetivo do jogo

b) Necessidades do usuário (professor e aluno)

c) Aspectos funcionais (IHC, entretenimento e motivação)

d) Exigências de conteúdo (restrições e direcionamentos pedagógicos)

No capítulo 5, sobre a descrição do método de pesquisa, a seção 5.5.4 apresenta três níveis para análise (MARCONI; LAKATOS, 2006) do trabalho em suas conclusões: interpretação, explicação e especificação. Nesse sentido, esta seção apresenta as conclusões sobre o trabalho, com base em todas as considerações aqui relatadas.

Assim, o instrumento considera as especificações do objetivo geral para sua construção (ver seção 6.2.1). No entanto, durante a aplicação do *focus group* com especialistas, seis **diretrizes principais** são apontadas (ver seção 6.1.1.3). Assim, ao analisar os resultados obtidos na validação do instrumento (seção 6.2.4) e os comentários realizados pelos especialistas conclui-se que:

(1) **análise da estrutura do jogo:** o instrumento possibilita análise de parte da estrutura do instrumento, no entanto, limita-se pelas etapas de estratégia e escopo do processo de design. Registra-se que, de acordo com o modelo de Garrett (2003), a análise da estrutura do produto deve ocorrer nas etapas seguintes e não naquelas focadas pelo instrumento (estratégia e escopo).

(2) **análise de um modelo de desenvolvimento de jogo:** ao se escolher o modelo de Garrett (2003) sobre os elementos da experiência do usuário para a adaptação ao processo de design de jogos eletrônicos educativos, conclui-se que este responde às expectativas dos especialistas consultados. O modelo apresenta uma estrutura que facilita a aplicação de avaliações do processo conforme a necessidade do projeto, portanto, trata-se de uma possibilidade significativa de adaptação.

(3) **definições de modelos de análise:** a partir dos resultados e comentários obtidos na validação, conclui-se que a proposta de um instrumento para auxiliar a análise e verificação do processo de design configura-se como um modelo de análise, desde que sejam realizados os ajustes apontados pelos especialistas na validação. Também se considera a possibilidade de uma revisão das heurísticas de maneira a realizar melhorias e refinar a ferramenta.

(4) **análise de etapas "espelhadas" do processo de design:** a partir do modelo de Garrett (2003) e associação com o uso do instrumento proposto, percebe-se um espelhamento entre as etapas de estratégia e escopo, focos da ferramenta proposta. Assim, conclui-se o cumprimento desta especificação, que deve se refletir ou mesmo se repetir nas próximas etapas do processo de design.

(5) **análise do jogo em processo de design:** a partir da validação, conclui-se que o instrumento permite analisar o jogo ainda em processo de design, apontando falhas, deficiências ou insuficiências a serem trabalhadas no retorno ao processo de desenvolvimento.

(6) **construção de diretrizes que orientem o desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos:** com base no referencial teórico, conclui-se que o presente trabalho seleciona diretrizes suficientes para verificação por meio do instrumento proposto. No entanto, percebe-se que o instrumento ainda pode conter melhorias na estrutura das heurísticas ou mesmo inserção de questões ignoradas, porém importantes para uma avaliação mais precisa. Também é importante considerar que este instrumento foca-se apenas na estratégia e no escopo do processo, e as diretrizes nele inseridas devem corresponder aos elementos da experiência do usuário relacionados a estas duas etapas.

Com base nas conclusões obtidas pela comparação entre as diretrizes apontadas por especialistas e a validação do instrumento, conclui-se que:

a) **problema:** de maneira geral, é possível identificar falhas de planejamento durante o processo de design de jogos eletrônicos educativos.
b) **hipótese:** as falhas podem ser identificadas e mapeadas por meio de um instrumento de avaliação focado nas etapas de estratégia e escopo, organizadas de acordo com a adaptação do modelo de Garrett (2003) ao processo de design de jogos eletrônicos educativos.
c) **objetivo geral:** a partir das especificações[84], é possível construir um instrumento de forma a responder ao problema de pesquisa e a confirmar a hipótese apresentada.

[84] Especificações do objetivo geral: objetivo do jogo, necessidades do usuário (professor e aluno), aspectos funcionais (IHC, entretenimento e motivação) e exigências de conteúdo (restrições e direcionamentos pedagógicos).

7.2 Considerações sobre o método de pesquisa

O método de pesquisa é dividido em quatro fases, como representado pela figura 5-2 do capítulo 5. A partir da identificação do problema de pesquisa, da hipótese para responder a esse problema e do objetivo geral para confirmar essa hipótese, procede-se à primeira fase do método de pesquisa. Assim, realiza-se um levantamento bibliográfico e documental como estratégia inicial. Esse referencial teórico, além da contextualização do problema e de suas implicações, possibilita a identificação das diretrizes iniciais relacionadas às especificações supracitadas para a construção do instrumento (ver seção 6.1.1).

Considerando o processo de design centrado no usuário, observa-se a necessidade de identificar usuários diretos e indiretos de jogos eletrônicos educativos e confirmar as diretrizes identificadas no referencial teórico. Para tanto, procede-se à segunda fase do método e que corresponde à pesquisa de campo, por meio de entrevistas com alunos (usuários diretos) e professores (usuários diretos e indiretos). Visando comprovar a viabilidade da proposta e a aquisição de diretrizes projetuais para a construção do instrumento, verifica-se a necessidade de consultar especialistas no desenvolvimento de jogos eletrônicos por meio de um *focus group*. Para tanto, adota-se como estratégia uma pesquisa de campo dividida em três etapas e cujos resultados são apresentados na seção 6.1.2:

a) Etapa 1: entrevista com alunos

b) Etapa 2: entrevista com professores

c) Etapa 3: focus g*roup* com especialistas

Observa-se que as diretrizes identificadas no referencial teórico são confirmadas pelos resultados obtidos na pesquisa de campo com alunos e professores (ver seção 6.1.2), enquanto que a pesquisa com especialistas fornece diretrizes para a terceira fase do método, que corresponde à construção do instrumento (seção 6.2.1). As diretrizes dos especialistas, somadas às diretrizes identificas no referencial teórico, encerram as especificações do objetivo geral deste trabalho.

Ainda na terceira fase, procede-se à seleção das amostras (seção 6.2.2), seguida da aplicação do instrumento a partir de um teste-piloto. Analisam-se os resultados e realizam-se alguns ajustes (ver seção 6.2.3) para, então, encaminhar o instrumento para validação junto a três especialistas. Após a validação (ver seção 6.2.4), chega-se à quarta fase em que se registram as conclusões de todo o trabalho realizado para a presente dissertação.

Considera-se que a estratégia adotada para a aplicação do método de pesquisa, bem como as técnicas escolhidas para a obtenção de resultados, mostram-se positivas. De modo geral, apesar de problemas contornáveis como tempo e a falta de experiência com algumas técnicas adotadas, a exemplo das entrevistas, o trabalho apresenta os resultados esperados.

7.3 Considerações adicionais

7.3.1 Aparatos e materiais

Como suporte à realização do método de pesquisa, apresenta-se os aparatos e os materiais utilizados, de acordo com as especificações e necessidades previstas em cada fase da pesquisa.

a) Equipamentos:

- computador com acesso à Internet: pesquisas, e-mails, documentos, registro e organização etc.;
- câmera digital/filmadora: registro de imagens e vídeos pertinentes à pesquisa;
- *pendrive*: para transporte de arquivos elaborados para a pesquisa.

b) Documentos:

- questionários para a entrevista (professores)
- roteiro para *focus group* (moderador e especialistas)
- cartas de apresentação aos participantes de cada etapa da pesquisa de campo

c) *Software*s:

- 4 jogos *on-line* para a aplicação do instrumento
- *Forms* (Google): aplicação de questionários *on-line* (professores)
- Editor de texto (Microsoft Word 2003), processador de cálculo e de gráficos (Microsoft Excel 2003) e editores de texto-imagem (Adobe Photoshop CS3 e Adobe InDesign CS3)

d) Material de escritório:

- papel sulfite A4: para impressões de documentos, materiais para revisão etc.;
- canetas, lápis, borracha, marcadores de texto, clips etc.

e) Livros técnicos: para consulta e suporte teórico.

7.3.2 Cronograma

As atividades propostas para a realização deste projeto de pesquisa foram organizadas de acordo com os cronogramas apontados nas próximas páginas, contendo as atividades realizadas até a defesa do mestrado.

PPGDesign UFPR 2008 | **CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES REALIZADAS**

PERÍODO ▸	2008											
ATIVIDADE ▾	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Outros		Matrícula disciplinas			Entrega: Projeto de pesquisa	Matrícula disciplinas				Matrícula		Apresentação: Método de pesquisa
Créditos		**Disciplinas cursadas:** Métodos de Pesquisa (3) Fundamentos do Ensino da Arte (3) Metodologia do Ensino Superior (3)				**Disciplinas cursadas:** Design e Entretenimento Digital (3) Design na Interação Humano-computador (3)				Seminário de Qualificação (3)		
Orientação (semanal)		•	•						•	•	•	
Pesquisa Bibliográfica		•	•						•	•	•	•
Leituras		•	•						•	•	•	•
Participação em eventos			**P&D 2008** Submissão de artigo completo						**SBGames 2008** Submissão de tutorial	**P&D 2008** Participação/ Apresentação de artigo	**SBGames 2008** Participação/ Apresentação de tutorial	

• Andamento das atividades | ■ Sem atividade programada

Tabela 7-1 – cronograma das atividades realizadas

PPGDesign UFPR 2009 | **CRONOGRAMA PARA A QUALIFICAÇÃO**

PERÍODO ▸	FEVEREIRO 2009																										
ATIVIDADE ▾	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Orientação					OK							OK							OK							X		
(Introd.) Cap. 1	•	•	•	•	OK	•	•	•	•	•	•																	
(R.B.) Cap. 2						•	•	•	•	•	•	!	•	•	•	•	•	•	OK									
(R.B.) Cap. 3													•	•	•	•	•	•	OK	•	•	•	•	•	•			
(R.B.) Cap. 4																				•	•	•	•	•	•	X	•	•
(Método) Cap. 5																											•	•
Pesquisa Bibliog.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Leitura	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

PERÍODO ▸	MARÇO 2009																										
ATIVIDADE ▾	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Orientação					OK																							
(R.B.) Cap. 4	•	•	•	•	1/2							OK																
(Método) Cap. 5	•	•	•	•	!	•	•	•	•	•	•	!						OK										
(anexos) Cap. 6-8						•	•	•	•	•	•	!	•	•	•	•	•	OK										
P. P. Revisão													•	•	•	•	•	OK										
Cópias Projeto													•	•	•	•	•	•	!	OK								
Apresentação																			•	•	•	•	•	•	•	•		
Qualificação	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Pesquisa Bibliog.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Leitura	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

• Andamento | • Revisão | • Entregas | ■ Entrega Final | **OK** Entrega em dia | **!** Entrega pendente | ■ Reunião

Tabela 7-2 – cronograma para a qualificação

PPGDesign UFPR 2009/ 2010 | **CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES ATÉ A DEFESA DA DISSERTAÇÃO**

PERÍODO ▸	2009									2010	
ATIVIDADE ▾	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	JAN.	FEV.
Outros			Matrícula				Matrícula				
Orientação (semanal)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	(por e-mail)	Entrega de material para revisão
Pesquisa Bibliográfica	Diretrizes	•	•	•	•	•	•				
Pesquisa Documental					•	•	Diretrizes				
Pesquisa De Campo	Preparação Etapa 1	ALUNOS (entrev.)	Preparação Etapa 2	PROFESSORES (entrev.)	Coleta e análise de dados	Preparação Etapa 3	ESPECIALISTAS (focus group)	Análise de dados, Confirm. Diretrizes (pesquisa - fase 1) e Diretrizes para o instrumento (especialistas)			
Construção do Instrumento							Estudos	•	Ajustes		
Seleção das amostras							Estudos e análises iniciais	•			
Teste Piloto								•			
Validação (especialistas)									Envio do nstrumento para os Especialistas: Aplicação e Validação	Análise e interpret. de resultados	
Conclusões											•
Revisões	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	REVISÃO FINAL
Defesa										Preparação do material para o exame da banca	Entrega: Dissertação e Defesa

• Andamento das atividades | ■ Sem atividade programada | ■ Entregas

Tabela 7-3 – cronograma das atividades até a defesa da dissertação

7.3.4 Orçamento

Considerando os aparatos necessários para a realização da pesquisa (ver capítulo 5) e as participações em eventos da área, abaixo se apresenta uma tabela com os materiais e atividades, bem como os recursos necessários à condução da pesquisa e seus desdobramentos.

	Descrição	Quantidade	Valor unitário	Valor total
1	**Equipamento**			
	Laptop	1	R$ 3.500,00	R$ 3.500,00
	Pendrive 4Gb	1	R$ 80,00	R$ 80,00
	Câmera digital (imagem e vídeo)	1	R$ 700,00	R$ 700,00
	Cartão de memória para câmera digital	1	R$ 80,00	R$ 80,00
	Filmadora Sony 30Gb memória	1	R$ 1.400,00	R$ 1.400,00
2	**Materiais de escritório**			
	Papel sulfite 75g A4 (500 folhas)	5	R$ 15,00	R$ 75,00
	Cartucho impressora jato de tinta HP nº 93 (cor)	1	R$ 74,00	R$ 74,00
	Cartucho impressora jato de tinta HP nº 92 (PB)	5	R$ 40,00	R$ 200,00
3	**Materiais para pesquisa**			Valor estimado
	Livros (comprados)	x	x	R$ 500,00
	Livros (para comprar)	x	x	R$ 500,00
	Xérox	x	0,08	R$ 400,00
	Encadernações	x	2,00	R$ 30,00
4	**Eventos científicos**	Estimativa	Valor estimado	Valor estimado
	Incrições (realizadas)	2	R$ 350,00 + R$ 120,00	R$ 470,00
	Passagens (compradas)	4	2 x R$ 75,00 + 2 x R$ 330,00	R$ 810,00
	Estadias (realizadas)	6	3 x R$ 80,00 + 3 x R$ 110,00	R$ 570,00
	Alimentação (realizadas)	18	R$ 8,00	R$ 144,00
	Incrições	3	R$ 300,00	R$ 900,00
	Passagens	6	R$ 150,00	R$ 900,00
	Estadias	9	R$ 80,00	R$ 720,00
	Alimentação	27	R$ 8,00	R$ 216,00
			Total aproximado	**R$ 12.300,00**

Tabela 7-4 – orçamento

7.4 Resultados esperados, parcerias e trabalhos futuros

Espera-se que esse projeto de pesquisa contribua de forma significativa ao desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos, sendo capaz auxiliar a identificação e o apontamento de possíveis falhas ainda nas fases de planejamento (estratégia e escopo) do processo de design. Nesse sentido, a contribuição não se daria apenas no planejamento do processo de design, mas no direcionamento às etapas seguintes e na otimização do processo como um todo, acreditando-se que outras avaliações ocorram mesmo antes da sua finalização.

Assim, esse e outros resultados possíveis podem ser divulgados por meio de participação em eventos científicos na área de design e educação. Parte da pesquisa realizada sobre a motivação para aprendizagem em jogos eletrônicos educativos apresenta-se publicada no P&D Design 2008 (8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design), sediado no SESC-SP entre os dias 8 e 11 de outubro de 2008, na cidade de São Paulo-SP. Para publicar parte das diretrizes identificadas na literatura sobre motivação intrínseca e exigências de aplicação de conteúdos em jogos eletrônicos educativos, apresenta-se um tutorial submetido, aprovado e apresentado juntamente com dois integrantes do LAI-DI UFPR no SB*Game*s 2008 (*VII Symposium on Computer Games and Digital Entertainment*), realizado na cidade de Belo Horizonte e sediado pela PUC-Minas, entre os dias 10 e 12 de novembro de 2008.

Também se pretende publicar artigos nos principais periódicos de interesse, como as publicações e eventos organizados pela SBDI (Sociedade Brasileira de Design da Informação), Estudos em Design*, Game Studies e International Journal of Art & Design Education* etc. Contudo, espera-se participar de eventos na área da educação e enviar artigos para outros periódicos, dependendo de prazos para submissão, recursos, localidade do evento e temas relacionados.

Tendo em vista a participação da pesquisadora no projeto EEHouse – Casa da Eficiência Energética, vinculado ao LAI-DI UFPR e financiado por CNPq e Finep, parte das diretrizes sobre motivação e exigências de conteúdo encontram-se aplicadas ao protótipo do jogo. Também se espera que os resultados obtidos a partir da análise realizada pelos especialistas, durante a validação do instrumento, contribuam para o ajuste das falhas encontradas, bem como ao refinamento do projeto em momento oportuno.

Parte dos conceitos e levantamentos teóricos abordados nesta pesquisa encontram-se em processo de exploração por parte da pesquisadora junto a seus alunos, por meio das disciplinas de Localização e Localização Avançada, ministradas no curso de Tecnologia em Jogos Digitais do Centro Tecnológico Positivo, desde julho de 2009.

Outra possibilidade de aplicação dos resultados corresponde à proposta de um curso de extensão (micro-curso, *workshop* ou tutorial) sobre o desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos. Como citado no item anterior, um tutorial aceito e apresentado juntamente com parte da equipe do LAI-DI UFPR no SB*Game*s 2008 pode servir de direcionamento para ementa do curso.

Também se espera que outras parcerias possam surgir a partir dos resultados, como a submissão de projetos acadêmicos para o desenvolvimento de um jogo eletrônico educativo, juntamente com alguma instituição de ensino, bem como parcerias profissionais com empresas de desenvolvimento de jogos educativos, ou ainda a ministração de aulas em cursos técnicos ou de graduação que englobem os assuntos explorados na presente pesquisa.

A publicação de um livro a partir do trabalho realizado e das conclusões encontradas durante a pesquisa de mestrado também deve ser cogitada, por se tratar de um assunto recente e ainda pouco explorado academicamente.

Sobre trabalhos futuros, além da publicação dos resultados desta pesquisa em periódicos e eventos de importância na área, espera-se continuar a pesquisa iniciada nesta dissertação de mestrado. Os resultados obtidos com as etapas de estratégia e escopo do processo de design de jogos eletrônicos educativos são relevantes, merecendo continuidade. Assim, a partir das etapas estrutura, esqueleto e superfície, propostas pelo modelo de Garrett (2003). Para tanto, pretende-se compor um novo projeto para submissão a um programa de doutorado, assim que possível.

REFERÊNCIAS

ABRAGAMES. **A indústria de desenvolvimento de jogos eletrônicos no Brasil:** Pesquisa 2005. Disponível em <http://www.abragames.org/page.php?id=downloads> Acesso em: 11 abr. 2008.

ABRAGAMES. **A indústria de desenvolvimento de jogos eletrônicos no Brasil:** Um mapeamento do crescimento do setor nos últimos 4 anos. Pesquisa 2008, versão1.0. Disponível em <http://www.abragames.org/docs/Abragames-Pesquisa2008.pdf> Acesso em: 03 fev. 2009.

ADAMS, E. **Break into the Game Industry:** How to get a job making video *game*s. California: McGraw-Hill/Osborne, 2003.

ALEGRO, R. C. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no Ensino Médio**. Marília, 2008. 239 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da UNESP de Marília-SP, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho.

ALVARENGA, M. C. M. Alfonso X. In: **Jogos Antigos.** 2006. Disponível em: <http://www.jogos.antigos.nom.br> Acesso em: 14 fev. 2008.

ALVES, L. R. G. **Game Over:** jogos eletrônicos e violência. São Paulo: Futura, 2005.

ARANHA, M. L. A. **História da educação.** São Paulo: Moderna, 1989.

AZENHA, M. G. **Construtivismo:** de Piaget a Emília Ferreiro. 7. ed. São Paulo: Ática: 2001.

AZEVEDO, W. **O que é design.** 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1991.

BABBIE, E. **Métodos de Pesquisa de Survey:** Earl Babbie. Trad. Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.

BARBOSA JÚNIOR, A. L. **Arte da animação:** técnica e estética através da história. São Paulo: SENAC São Paulo, 2002.

BATTAIOLA, A. L.; MARTINS, F. E.; SMYTHE, K. C. A. S. Survey: uma estratégia de pesquisa na elaboração de *game*s. In: **Anais do SBGames 2008.** VII Brazilian Symposium on Computer *Game*s and Digital Entertainment. Belo Horizonte, nov.2008. p. 102-105.

BAUM, W. M. **Compreender o behaviorismo:** comportamento, cultura e evolução. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BEARD, R. M. **Como a criança pensa:** a psicologia de Piaget e suas aplicações educacionais. 5. ed. São Paulo: IBRASA, 1978.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (orgs.). **A motivação do aluno:** contribuições da psicologia contemporânea. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

BREYER, F. B.; CREDIDIO, D.; NEVES, A. Prototipagem rápida para avaliação de *game* design. In: **VI Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment**, Anais do SB*Game*s 2007. São Leopoldo: UNISINOS, 2007. Disponível em: < http://www.inf.unisinos.br/~sb*game*s/anais/arteedesign/fullpapers/34853.pdf > Acesso em 29 jan. 2010.

BROPHY, J.E. **Motivating students to learn.** New York: McGraw-Hill, 1998.

CAILLOIS, R. **Los juegos y los hombres**: la máscara y el vértigo. México: Fondo de Cultura Económica, 1986.

CIPINIUK, A.; PORTINARI, D. B. Sobre métodos de design. In: COELHO, L. A. L. (org.) **Design Método.** Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio; Teresópolis, Novas Ideias, 2006.

CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento:** fundamentos epistemológicos e políticos. 10. ed. São Paulo: Cortez, Instituto Paulo Freire, 2006.

COSTA, L. D. **O que os jogos de entretenimento têm que os jogos com fins pedagógicos não têm:** princípios para projetos de jogos com fins pedagógicos. Rio de Janeiro, 2008. 120 f. Dissertação (Mestrado em Artes e Design) - Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

CYBIS, W. A. **Engenharia de usabilidade:** uma abordagem ergonômica. Florianópolis: Labiutil, 2003.

DENIS, R. C. **Uma introdução à história do desenho industrial.** São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

ERMI, L.; MÄYRÄ, F. Player-Centred *Game* Design: Experiences in Using Scenario Study to Inform Mobile *Game* Design. **Game Studies**, Copenhagen, v. 5, out. 2005. Disponível em < http://www.*game*studies.org/0501/ermi_mayra/ > Acesso em 19 fev. 2008.

FEIL, J.; SCATTERGOOD, M. **Begining Game Level Design.** Boston: Thomson, 2005.

FERREIRA, A. B. H. **Minidicionário da língua portuguesa.** 1.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1977.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário Eletrônico Aurélio**, vs. 6.1, 4. ed., Curitiba: Positivo Informática, 2009. 1 CD-ROM.

FILATRO, A. **Design instrucional contextualizado:** educação e tecnologia. 2. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2007.

GADOTTI, M. **História das ideias pedagógicas.** 8. ed. São Paulo: Ática, 2008.

GALLO, S. N. **A narrativa no jogo hipermídia:** a interatividade como possibilidade comunicacional. São Paulo, 2002. 210 f. Dissertação (Mestrado m Comunicação e Semiótica) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Comunicação e Semiótica, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

GALLO, S. N. **Jogo como elemento da cultura:** aspectos contemporâneos e as modificações na experiência do jogar. São Paulo, 2007. 200 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Comunicação e Semiótica, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

GAMA, C. L. G. **Método de construção de objetos de aprendizagem com aplicação em métodos numéricos.** Curitiba, 2007. 197 f. Tese (Doutorado em Métodos Numéricos em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Universidade Federal do Paraná.

GARRETT, J. J. **The elements of user experience:** User-centred design for the web. New York: AIGA. 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOI, C. K. **Categorias da motivação na aprendizagem.** Florianópolis, 2001. 400 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

GODOI, K. A.; PADOVANI, S. Avaliação de material didático digital centrada no usuário: uma investigação de instrumentos passíveis de utilização por professores. In: **Produção**, v. 19, n. 3, São Paulo, 2009. p. 445-457.

GODOI, K. A.; PADOVANI, S. Avaliação de objetos de aprendizagem: um estudo sobre abordagens e critérios de avaliação. In: **3º Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem.** Anais do 3º CONAHPA. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2008. p. 01-14.

GOMES FILHO, J. **Gestalt do objeto:** Sistema de Leitura visual da Forma. São Paulo: Escrituras, 2000.

GOMES, M. **Teoria de projeto: fluxo**, 2008. Disponível em: < http://criadordejogos.wordpress.com/2008/12/15/teoria-de-projeto-fluxo/ > Acesso em: 12 jan. 2010.

GOSCIOLA, V. **Roteiro para as novas mídias**: do *game* à TV interativa. São Paulo: SENAC, 2003.

GREENFIELD, P. M. **O desenvolvimento do raciocínio na era da eletrônica:** os efeitos da TV, computadores e video*game*s. São Paulo: Sumus, 1988.

GURGEL, I.; ARCOVERDE, R. L.; ALMEIDA, E. W. M.; SULTANUM, N. B.; TEDESCO, P. A importância de avaliar a usabilidade de jogos: a experiência do Virtual Team. In: **Anais do SBGames 2006.** V Brazilian Symposium on Computer *Game*s and Digital Entertainment. Recife, nov.2006.

HEINICH, R.; MOLENDA, M.I; RUSSELL, J. D.; SMALDINO, S. **Instructional media and technologies for learning.** New Jersey: Prentice Hall, 1999.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens:** o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos da metodologia científica:** teoria da ciência e iniciação à pesquisa. Petrópolis: Vozes, 1997.

KOMATSU, R. S.; ZANOLLI, M. B.; LIMA, V. V.; PEREIRA, S. M. S. F.; FIORINI, V. M. L.; BRANDA, L. A.; PADILHA R. Q. **Guia do Processo de Ensino-Aprendizagem "Aprender a Aprender"**. 4. ed. Marília: Faculdade de Medicina de Marília, 2003.

LEITE, L. C. **Jogos Eletrônicos Multi-Plataforma:** compreendendo as plataformas de jogo e seus jogos através de uma análise em Design. Rio de Janeiro, 2006. 271p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

LÖBACH, B. **Design Industrial:** bases para a configuração de produtos industriais. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

LYONS, J. **Linguagem e linguística:** uma introdução. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1987.

MACEDO, N. D. **Iniciação à pesquisa bibliográfica:** guia do estudante à fundamentação do trabalho de pesquisa. São Paulo: Edições Loyola, 1994.

MALONE, T. W. **What makes computer games fun?** In: ACM, 1980. p. 162-169.

MALONE, T.; LEPPER M. Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In: Snow, R.; Farr, M. **Aptitude, learning, and instruction:** III. Conative and affective process analyses. Erlbaum: Hillsdale, NJ, 1987. p. 223-253.

MARCELO, A.; PESCUITE, J. **Fundamentos de design para jogos:** um guia para o projeto de jogos modernos reais e virtuais. Rio de janeiro: Brasport, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa:** planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MARX, C. **Writing for Animation, Comics, and Games.** USA: Focal Press, 2007. 226 p.

McLUHAN, M. **Os meios de comunicação como extensões do homem.** 4. ed. São Paulo: Cultrix, 1974.

MEIGS, T. **Ultimate game design:** building *game* worlds. Emeryville, California: McGraw-Hill, 2003.

MENDES, C. L. **Jogos eletrônicos:** diversão, poder e subjetivação. Campinas: Papirus, 2006.

MICHAEL, D.; CHEN, S. **Serious Games:** *Game*s that educate, train, and inform. Boston: Thomson, 2006.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Edital de pré-qualificação de tecnologias educacionais que promovam a qualidade da educação básica.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007. 11 p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Guia de tecnologias educacionais.** Org. Jeanete Beauchamp e Jane Cristina da Silva. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008b. 93 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/ pdf/Avalmat/guia_de_tecnologias_educacionais.pdf> Acesso em: 03 fev. 2009.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Guia de Tecnologias educacionais:** Aviso de Chamamento Público MEC/SEB, n. 1/2008. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008c. 12 p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Guia de Tecnologias educacionais:** Aviso de Chamamento Público MEC/SEB/SECAD/SEED/SEEP, n. 1/2009. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009. 29 P.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Reestruturação e Expansão do Ensino Médio no Brasil.** Brasília, 2008a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/2008/interministerialresumo2.pdf > Acesso em: 03 fev. 2009.

MITCHELL, A.; SAVILL-SMITH, C. **The use of computer and video games for learning:** a review of the literature. London: Learning and Skills Development Agency, 2004.

MORAES, Carolina Roberta; VARELA, Simone. Motivação do Aluno Durante o Processo de Ensino-Aprendizagem. In: **Revista Eletrônica de Educação.** ano 1. n. 1. ago-dez. 2007.

MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa.** São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

MORI, M. K.; PAULINO, G. C.; MARTINS, F. E.; BATTAIOLA, A. L. Avaliação heurística como ferramenta para levantamento de requisitos na produção de *game*s educacionais. In: **VII Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment**, Anais do SB*Game*s 2008. Belo Horizonte: PUC-Minas, 2008.

NIELSEN, J. **Designing Web Usability:** the practice of simplicity. California: New Riders Publishing, 2000.

NORMAN, D. A. **O design do dia-a-dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

PAPERT, S. **A máquina das crianças:** repensando Escola na Era da Informática. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, S. **Logo:** computadores e educação. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.

PASE, A. F. **Cinema e Jogos Eletrônicos:** mm casamento sem comunhão de bens. Tese (Doutorado) – Programa de Pós da Faculdade de Comunicação Social, PUC-RS, Porto Alegre, 2004.

PÉON, M.L. **Sistemas de identidade visual.** 2. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2001.

PEREIRA, J. H. **Curso básico de teoria da comunicação.** 3. ed. Rio de Janeiro, Quartet/UniverCidade, 2005.

PIAGET, J. A **formação do símbolo na criança:** imitação, jogo e sonho, imagem e representação. 2. ed. Trad. Álvaro Cabral e Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PITTENGER, O. E. **Teorias da aprendizagem na prática educacional:** uma integração de teoria psicológica e filosofia educacional. Trad. Dirce Pestana Soares. São Paulo: EPU, 1977.

PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Avaliação de Interfaces de usuário: conceitos e métodos. In: **Anais do XXIII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação**. XXII Jornadas de Atualização em Informática (JAI). Campinas: SBC, 2003.

PRENSKY, M. The motivations of *game*play, or, the REAL 21st century learning revolution. In: **On The Horizon.** v. 10. n. 1. 2002.

QUINN, C. N. Making learning fun. In: **Soapbox.** aug. 2005. Disponível em: < http://www.gamasutra.com/features /20050818/quinn_01.shtml > Acesso em 5 fev. 2008.

RADFAHER, L. **Design / Web/ Design: 2.** São Paulo: Market Press, 2000.

REEVES, T.; HARMON, S. Systematic evaluation for interactive multimedia for education and training. In: **Multimedia Computing:** Preparing for the 21st Century. Hershey, PA: Publishing, 1994. p. 472-505.

RODRIGUES, S. **Roleplaying game e a Pedagogia da imaginação no Brasil:** Primeira tese de doutorado no Brasil sobre Roleplaying *game*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

ROLLINGS, A.; ADAMS, E. **Game Design and Development:** Fundamentals of *Game* Design. New Jersey: Prentice Hall, 2006.

ROUSE, R. **Game Design:** theory and practice. Plano, Texas: Wordware Publishing, 2001.

ROWE, J. P.; MCQUIGGAN, S. W.; MOTT, B. W.; LESTER, J. C. Motivation in Narrative-Centered Learning Environments. In: **Proceedings of the AIED'07 Workshop on Narrative Learning Environments.** Marina del Rey, California, 2007.

ROYO, J. **Design digital.** São Paulo: Rosari, 2008.

RUIZ, V. M. A efetividade de recompensas externas sobre a motivação do aluno. In: **EDUC@ação:** Rev. Ped., Espírito Santo do Pinhal, São Paulo. v. 1. n. 2. jan.-dez. 2004.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Rules of Play:** *Game* Design Fundamentals. Cambridge, MA: The MIT Press, 2004.

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

SILVA, C. E. M. Experiência com jogos digitais e causas sérias. In: **Contemporânea**, Rio de Janeiro. n. 11. ano VI. jul-dez. 2008.

SILVA, L. A. **Simulacron:** professional *game* and level design. Curitiba: Free, 2004.

SKINNER, B. F. **Questões recentes na análise comportamental.** Campinas: Papirus, 1991.

SOARES, A. **O que são ciências cognitivas.** São Paulo: Brasiliense, 2000.

TAPSCOTT, D. **Geração digital:** a crescente e irreversível ascensão da geração net. São Paulo: Makron Books, 1999.

TAVARES, R. Fundamentos de *game* design para educadores. In: **I Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação:** construindo novas trilhas. GT – Desenvolvimento de *Game*s. UNEB, Salvador – Bahia, out. 2005.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

XAVIER, G. **Imagética Eletrolúdica:** a visualidade dialógica no multiverso dos jogos eletrônicos. Rio de Janeiro, 2007. 195 f. Dissertação (Mestrado em Artes e Design) - Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZAGAL, J.P., MATEAS, M., FERNÁNDEZ-VARA, C., HOCHHALTER, B., LICHTI, N.Towards an ontological language for *game* analysis. In: **DiGRA 2005 Conference:** Changing Views – Worlds in Play. Vancouver: University of Vancouver, June, 2005. Disponível em: <http://www.digra.org/dl/display_html?chid=http://www.digra.org/dl/db/06276.09313.pdf > Acesso em 29 nov. 2009.

ZUCKERMAN-PARKER, M.; SHANK, G. The town hall Focus Group: a new format for qualitative research methods. In: **The Qualitative Report.** n. 13. n. 4. dec. 2008. p. 630-635. Disponível em: < http://www.nova.edu/ssss/QR/QR13-4/zuckerman-parker.pdf > Acesso em 16 mar. 2009.

APÊNDICES

Apêndice A | Pesquisa de Campo: Formulário para a Entrevista com Alunos

Seção 1 | Identificação do participante

Idade _____ Sexo: □ masculino □ feminino

Ano escolar _____ Escola: □ pública □ privada

Seção 2 | Perfil

01 Das atividades listadas a seguir, marque aquelas que você realiza com mais frequência:
Você pode assinalar mais de uma alternativa
□ Internet (pesquisa) □ Internet (bate-papo e sites de relacionamento)
□ Cinema □ Praticar esportes □ TV
□ Ouvir música □ Revistas em quadrinhos □ Livros e Jornais
□ Jogos eletrônicos (video*game*s, computador etc.)

02 Dos itens listados a seguir, quais você utiliza no seu dia-a-dia?
Você pode assinalar mais de uma alternativa
□ celular □ computador □ câmera fotográfica digital
□ aparelhos mp3/mp4 □ Video*game*s □ TV

03 Dentre as variedades de atrações e programas de TV, quais você mais gosta de assistir?
Você pode assinalar mais de uma alternativa
□ Filmes de comédia □ Filmes de romance/drama □ Filmes de ação/ficção
□ Desenho animado □ Filmes de terror/suspense □ Seriados e Novelas

□ Documentários □ outro: _____

04 Quais os estilos musicais de sua preferência?
Você pode assinalar mais de uma alternativa
□ Pop-rock □ Música Eletrônica □ Pagode □ Funk
□ Samba □ Metal/Hardcore □ Emo
□ Sertanejo □ Rap □ Outro: _____

05 Você já jogou algum tipo de jogo eletrônico em sala de aula?
□ sim □ não

06 Quantos jogos eletrônicos educativos você já jogou?
□ um □ vários □ nenhum

07 Como você classifica sua relação com os jogos eletrônicos?
caso você **não goste de jogar ou **nunca** tenha jogado, siga para a **sessão 3***
□ gosto de jogar sozinho □ gosto de jogar com meus amigos
□ gosto de jogar *on-line* □ não gosto de jogar* □ nunca joguei*

08 Quantas vezes por semana você dedica ao entretenimento digital com jogos eletrônicos, aproximadamente?

□ 1 a 2 vezes □ todos os dias □ aos fins de semana □ nenhuma

09 Você costuma se reunir com os colegas para jogar?
□ sim □ não

10 Em que ambiente você costuma jogar?
□ casa □ escola □ casa de amigos □ lan house
□ outro: _____

11 Em qual plataforma você costuma jogar? _____

12 Qual tipo de plataforma você prefere?
□ PC □ PS2 □ PS3 □ Wii
□ outra: _____

13 Cite 3 jogos eletrônicos de sua preferência:

_____

_____

_____

14 Qual gênero para jogos eletrônicos mais lhe agrada?
□ simulação □ aventura □ ação e exploração □ RPG
□ casuais □ esportes □ estratégia

15 Qual o último jogo eletrônico que você jogou antes desta pesquisa?

_____

Seção 3 | Interação e Percepção

16 Durante a interação, com quantos jogos você jogou?

_____

17 Marque os gêneros dos jogos que você jogou:
Você pode assinalar mais de uma alternativa
□ simulação □ aventura □ ação e exploração □ RPG
□ casuais □ esportes □ estratégia

18 Foi possível identificar-se com sua personagem e imaginar-se na situação do jogo?

☐ sim ☐ não
Exemplifique: _____

19 Você percebeu alguma semelhança entre situações do jogo e a vida real?

☐ sim ☐ não

20 Você acha possível que a experiência com alguma ação dentro do jogo possa se aplicar a uma situação da vida real?

☐ sim ☐ não
Exemplifique: _____

21 Você acredita que o jogo possa te ensinar algum conceito?

☐ sim ☐ não

Exemplifique: _____

22 Você consegue associar algum conceito, informação ou habilidade proporcionada por meio de jogos eletrônicos com algum dos conteúdos estudados em sua escola?

☐ sim ☐ não

23 Você acredita que alguns jogos apresentem uma abordagem bastante agressiva, violenta e com princípios éticos ou morais distorcidos, ou seja, más influências?

☐ sim ☐ não

24 Você considera esse tipo de abordagem interessante como entretenimento?

☐ sim ☐ não

Escreva sobre sua resposta: _____

25 Qual foi o jogo que você MAIS GOSTOU de jogar? _____

26 Quais dos seguintes aspectos você considerou MAIS atrativo no jogo que você mais gostou?

☐ efeitos visuais e cores ☐ trama do jogo ☐ gênero

☐ efeitos e trilha sonora do jogo ☐ jogabilidade ☐ objetivo

☐ tarefas, missões e embates ☐ outro: _____

27 Qual foi o jogo que você MENOS GOSTOU de jogar? _____

Por que? _____

28 Dentre os jogos envolvidos na interação, marque aquele que você considera o mais interessante:
Você pode assinalar mais de uma alternativa

☐ simulação ☐ aventura ☐ ação e exploração ☐ RPG

☐ casuais ☐ esportes ☐ estratégia

29 Durante a interação, você teria alguma crítica sobre algum dos jogos?

☐ sim ☐ não Qual?

_____

Escreva sobre sua resposta: _____

30 Marque os itens que você considera importante para mantê-lo motivado em relação ao jogo:

☐ desafio proposto pelo objetivo do jogo

☐ nível de dificuldade das ações a serem realizadas

☐ controle sobre suas ações e comandos do jogo

☐ competição com os colegas

☐ cooperação entre os colegas

☐ capacidade audiovisual e ficcional para manter a atenção no jogo (fantasia)

☐ capacidade de envolver o jogador na trama do jogo (curiosidade)

31 Na maioria dos jogos, os objetivos eram:

☐ claros ☐ indefinidos ☐ não compreendi o que era pra realizar

32 O sistema do jogo fornecia uma apresentação constante e compreensível do seu desempenho?

☐ sim ☐ não

33 O fato de ter outros colegas assistindo suas partidas motivou seu bom desempenho no jogo, favorecendo seu interesse para concluir as ações do jogo?

☐ sim ☐ não

34 Pontue seu desempenho durante as partidas:

☐ baixo ☐ razoável ☐ médio

☐ bom ☐ excelente

35 Quanto aos jogos eletrônicos educativos, qual sua opinião a respeito?

☐ podem ser legais ☐ prefiro jogos de entretenimento

☐ não tenho interesse ☐ são enfadonhos e pouco atrativos

Comentários:

_____

_____

_____

Muito obrigada pela sua participação!

Apêndice B | Pesquisa de Campo: Formulário para a Entrevista *on-line* com Professores

Seção 1 | Identificação do participante

Sexo: ☐ masculino ☐ feminino Idade _____

Ensino: ☐ Fundamental ☐ Médio Escola: ☐ pública ☐ privada

Seção 2 | Perfil

01 Das atividades listadas a seguir, marque aquelas que você realiza com mais frequência:
Você pode assinalar mais de uma alternativa

☐ Internet (pesquisa) ☐ Internet (bate-papo e sites de relacionamento)
☐ Cinema ☐ Revistas em quadrinhos
☐ Praticar esportes ☐ Jogos eletrônicos (video*game*s, computador etc.)
☐ Ouvir música ☐ Livros e Jornais ☐ TV

02 Dos itens listados a seguir, quais você utiliza no seu dia-a-dia?
Você pode assinalar mais de uma alternativa

☐ celular ☐ computador ☐ câmera fotográfica digital
☐ aparelhos mp3/mp4 ☐ Video*game*s ☐ TV

03 Dentre as variedades de atrações e programas de TV, quais você mais gosta de assistir?
Você pode assinalar mais de uma alternativa

☐ Filmes de comédia ☐ Filmes de romance/drama ☐ Documentários
☐ Filmes de ação/ficção ☐ Filmes de terror/suspense ☐ Desenho animado
☐ Seriados e Novelas ☐ outro: _____

04 Quais os estilos musicais de sua preferência?
Você pode assinalar mais de uma alternativa

☐ Pop-rock ☐ Música Eletrônica ☐ Pagode ☐ Funk
☐ Samba ☐ Metal/Hardcore ☐ Emo ☐ Sertanejo
☐ Rap ☐ Outro: _____

Seção 3 | Percepção do uso de jogos em sala de aula

05 Das tecnologias educacionais/comunicacionais listadas a seguir, qual(is) você costuma utilizar em sala de aula?
Você pode assinalar mais de uma alternativa

☐ Internet (pesquisa) ☐ Programas informativos digitais (e-book, dicionários etc.)
☐ Simuladores ☐ *Software*s específicos ☐ Tutoriais (instrução)
☐ Jogos eletrônicos ☐ n.d.a.

06 Você acha possível que seus alunos possam associar algum conceito, informação ou habilidade proporcionada por meio de jogos eletrônicos com algum dos conteúdos trabalhados em sala de aula?

☐ sim ☐ não

07 Na sua opinião, o professor pode mediar a construção do conhecimento por meio de jogos eletrônicos?

☐ sim ☐ não

08 Qual(is) dos jogos listados a seguir você já utilizou em sala de aula?
Você pode assinalar mais de uma alternativa

☐ tabuleiro ☐ esportivo ☐ eletrônico ☐ nenhum

09 Que tipo de jogo eletrônico você já utilizou em sala de aula?

☐ entretenimento ☐ educativo ☐ ambos ☐ nenhum

10 Como professor, quais dos seguintes aspectos você considera MAIS atrativo em jogos eletrônicos?
Você pode assinalar mais de uma alternativa

☐ efeitos visuais e cores ☐ trama do jogo ☐ gênero

☐ efeitos e trilha sonora do jogo ☐ jogabilidade ☐ objetivo

☐ tarefas, missões e embates ☐ possibilidade de correlação pedagógica

11 Marque os itens que você considera importante para manter seus alunos motivados em relação a um jogo eletrônico educativo:

☐ desafio proposto pelo objetivo do jogo

☐ nível de dificuldade das ações a serem realizadas

☐ controle sobre suas ações e comandos do jogo

☐ competição com os colegas

☐ cooperação entre os colegas

☐ capacidade audiovisual e ficcional para manter a atenção no jogo (fantasia)

☐ capacidade de envolver o jogador na trama do jogo (curiosidade)

☐ outro: _____

12 Caso queira acrescentar um ou mais itens considerados importantes para manter seus alunos motivados em relação a um jogo eletrônico educativo, escreva a respeito.

13 Quanto aos jogos eletrônicos educativos, qual sua opinião sobre o uso em sala de aula?

☐ podem contribuir positivamente ☐ prefiro outras tecnologias educacionais

☐ não tenho interesse ☐ são enfadonhos e pouco eficientes

14 Na sua opinião, o uso de jogos eletrônicos em sala de aula pode:

☐ motivar os alunos ☐ facilitar o processo de ensino-aprendizagem

☐ permitir associação com um conteúdo curricular específico

☐ interferir negativamente no processo de ensino-aprendizagem

☐ desviar a atenção do aluno

Seção 4 | Opinião e Expectativa - Questão aberta

15 Que fator(es) você considera indispensável(eis) a um jogo eletrônico educativo?
Você pode assinalar mais de uma alternativa

☐ efeitos visuais e cores ☐ trama do jogo ☐ gênero

☐ efeitos e trilha sonora do jogo ☐ jogabilidade ☐ objetivo

☐ tarefas, missões e embates ☐ possibilidade de correlação pedagógica

Caso tenha alguma consideração ou comentário sobre o uso de jogos eletrônicos educativos em sala de aula, escreva a respeito.

Comentários:

_____

_____

_____

Apêndice C | Pesquisa de Campo: Formulário *on-line* para o *Focus group* – Identificação dos Especialistas

1) Sexo: Marque uma das opções abaixo relacionadas
   ( ) M ( ) F

2) Idade:

3) Formação:
   ( ) graduação ( ) especialização
   ( ) mestrado ( ) doutorado
   Indique sua área de Formação:

4) Empresa/Instituição em que trabalha:

5) Assinale o tempo de atuação no desenvolvimento de jogos eletrônicos:
   ( ) 1 – 2 anos ( ) 3 – 5 anos
   ( ) mais de 5 anos

6) Já participou de projetos acadêmicos de pesquisa na área de jogos eletrônicos?
   ( ) sim ( ) não

7) Assinale sua área de atuação na equipe desenvolvedora de jogos eletrônicos:
   Pode-se assinalar mais de uma alternativa
   ( ) *Game* Design ( ) Level Design
   ( ) Programação ( ) *Game* Tester
   ( ) Arte (design) ( ) Ilustração (concept art)
   ( ) Animação 2D ( ) Animação 3D
   ( ) Áudio ( ) Roteiro/Conteúdo

8) Das plataformas indicadas a seguir, assinale a opção com a qual já tenha trabalhado:
   Pode-se assinalar mais de uma alternativa
   ( ) console (PS, Xbox, Wii etc.)
   ( ) computador (sistema operacional específico, independência de sistema operacional, jogos 2D e 3D, acesso *on-line*, etc)
   ( ) portátil (pocket PC, celular, handheld etc.)

9) Com relação à abordagem dos jogos eletrônicos, assinale a opção com a qual já tenha trabalhado:
Pode-se assinalar mais de uma alternativa
( ) entretenimento
( ) alternate-reality *game*s (ARGs)
( ) serious *game*s (educativos)
( ) simulação

10) Já participou de debates, mesas redondas ou projetos de pesquisa semelhantes a este?
( ) sim ( ) não

Apêndice D | Validação do Instrumento: Carta aos Especialistas

Caro especialista,

Após consultá-lo pessoalmente, formalizo o convite para participar da última etapa de minha pesquisa, com o objetivo de validar o instrumento criado para a avaliação de jogos eletrônicos educativos.

O presente instrumento foi elaborado tendo por base o modelo de Jesse James Garrett[85] (2003) para o processo de design de interfaces. Este modelo foi escolhido por analisar a experiência do usuário, considerando aspectos relacionados à interface do *software* e ao sistema de hipertexto, elementos fundamentais, também, no desenvolvimento de jogos eletrônicos.

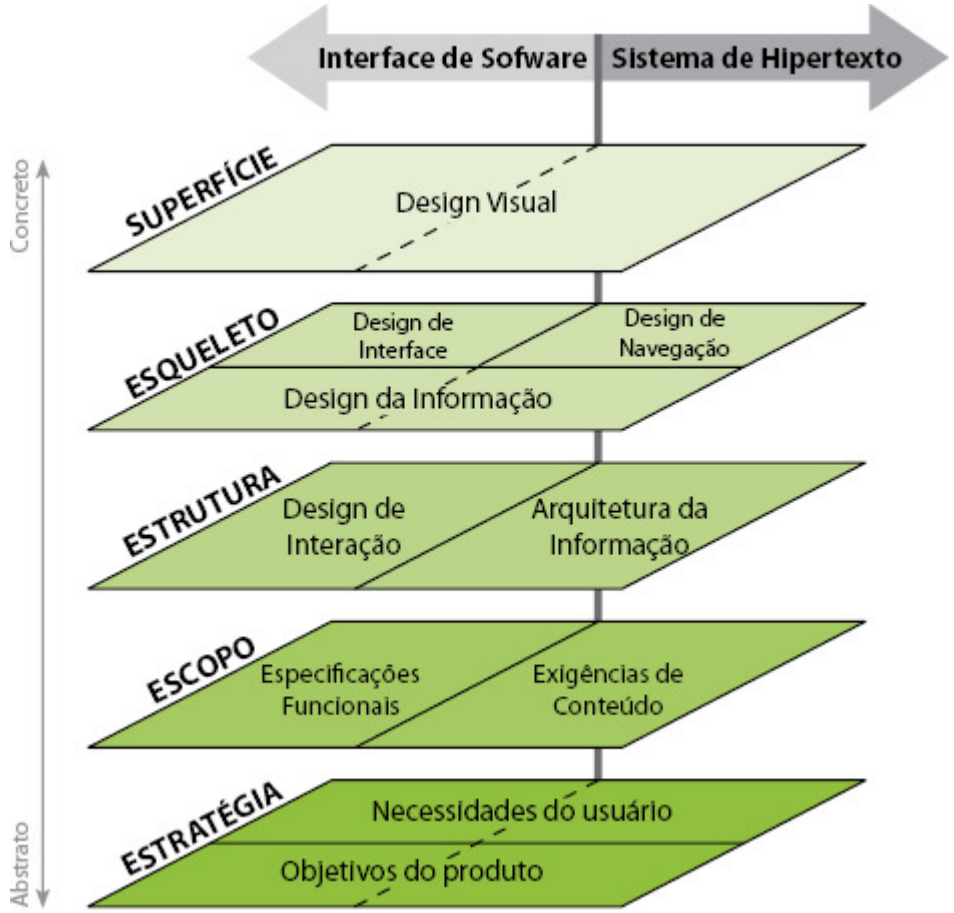

Fig. 1. Modelo dos elementos da experiência do usuário, adaptado de Garrett (2003)

[85] GARRETT, J. J. **The elements of user experience:** User-centred design for the web. New York: AIGA. 2003.

A construção deste instrumento está focada em identificar possíveis problemas de projeto relacionados às etapas de planejamento de jogos eletrônicos educativos. De acordo com o modelo proposto por Garrett, o instrumento foi construído de modo a **analisar protótipos com base nas etapas de Estratégia e Objetivo**.

Assim, as questões que compõem o instrumento foram elaboradas de modo a respeitar os requisitos destas etapas, a saber:

- Objetivos do jogo
- Necessidades do usuário
- Aspectos funcionais
- Exigências de conteúdo

A partir destas diretrizes, toda a estrutura do instrumento foi embasada por pesquisa de campo, bibliográfica e documental. Os métodos utilizados para sua construção, bem como a coleta de dados e sua respectiva análise, poderão ser consultados no momento da defesa da minha dissertação, em fevereiro de 2010.

Para este momento, conto o auxílio dos senhores para validar meu instrumento a partir da análise de quatro amostras, sendo que foram escolhidos 3 jogos e 1 protótipo. O critério adotado para seleção das amostras delimitou jogos com proposta pedagógica voltada à sustentabilidade, direcionados a alunos do Ensino Médio (ambos os sexos e idades entre 12 e 18 anos), e disponíveis *on-line*.

Anexo a esta carta, encaminho aos senhores um documento em Excel cujos jogos para análise encontram-se organizados em planilhas distintas. Cada planilha apresenta informações sobre o jogo a ser analisado e questões do separadas por sessões de análise. Estas questões aceitam respostas objetivas ou qualitativas que, posterior à validação, devem gerar um sistema de pontuação para qualificar o jogo e apontar possíveis problemas.

Coloco-me à disposição para eventuais dúvidas, críticas ou sugestões.

Agradeço desde já sua colaboração.

Atenciosamente,

Michelle Aguiar