



**SENAI CIMATEC**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM  
COMPUTACIONAL E TECNOLOGIA INDUSTRIAL**  
Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

**Dissertação de Mestrado**

**Um Modelo para o Processo de Design de Interfaces  
de Jogos Digitais com Fins Pedagógicos**

Apresentada por: Félix de Souza Neto  
Orientador: Lynn Rosalina Gama Alves

Novembro de 2011

Félix de Souza Neto

# Um Modelo para o Processo de Design de Interfaces de Jogos Digitais com Fins Pedagógicos

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial, Curso de Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial do SENAI CIMATEC, como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial**.

Área de conhecimento: Interdisciplinar

Orientador: Lynn Rosalina Gama Alves  
*SENAI CIMATEC*

Salvador  
SENAI CIMATEC  
2011

S725m

Souza Neto, Félix de

Modelo para o Processo de Design de Interfaces de Jogos Digitais com Fins Pedagógicos, Um / Félix de Souza Neto. 2011.  
154f.; il.; color.

Orientador: Profº Drº Lynn Rosalina Gama Alves

Dissertação (Mestrado em Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial) - Faculdade de Tecnologia Senai-CIMATEC, Salvador, 2011.

1. Aprendizagem. 2. Interfaces Gráficas de Usuário. 3. Jogos Digitais. I. Faculdade de Tecnologia Senai-CIMATEC. II. Alves, Lynn Rosalina Gama. III. Título.

---

## Nota sobre o estilo do PPGMCTI

---

Esta dissertação de mestrado foi elaborada considerando as normas de estilo (i.e. estéticas e estruturais) propostas aprovadas pelo colegiado do Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e tecnologia Industrial e estão disponíveis em formato eletrônico (*download* na página Web [http://ead.fieb.org.br/portal\\_faculdades/dissertacoes-e-teses-mcti.html](http://ead.fieb.org.br/portal_faculdades/dissertacoes-e-teses-mcti.html) ou solicitação via e-mail à secretaria do programa) e em formato impresso somente para consulta.

Ressalta-se que o formato proposto considera diversos itens das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entretanto opta-se, em alguns aspectos, seguir um estilo próprio elaborado e amadurecido pelos professores do programa de pós-graduação supracitado.

## Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC

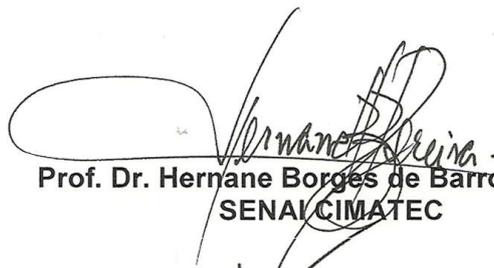
### Mestrado Acadêmico em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

A Banca Examinadora, constituída pelos professores abaixo listados, aprova a Defesa de Mestrado, intitulada “UM MODELO PARA O PROCESSO DE DESIGN DE INTERFACES DE JOGOS DIGITAIS COM FINS PEDAGÓGICOS”, apresentada no dia 11 de novembro de 2011, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de **Mestre em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial**.

Orientadora:

  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lynn Rosalina Gama Alves  
SENAI CIMATEC

Membro interno:

  
Prof. Dr. Hernane Borges de Barros Pereira  
SENAI CIMATEC

Membro externo:

  
Prof. Dr. Rogério Junior Correia Tavares  
Centro Universitário SENAC

*Dedico este trabalho a meus pais e a minha querida Susana, sem os quais  
não teria forças para ir até o final desta jornada.*

---

## Agradecimentos

---

Inicialmente, agradeço a Deus que é o Senhor de todas as coisas, e que permitiu seguir em mais esta jornada. A minha família, em especial, aos meus pais, por me apoiarem nos momentos mais difíceis e me inspirarem a nunca baixar a cabeça diante dos obstáculos. A Susana, pelo amor e constante incentivo.

Sou muito grato à minha orientadora, Prof. Dr.<sup>a</sup> Lynn Alves, pelos ensinamentos, pela dedicação e pela paciência. Pessoa que nas horas certas, endureceu sem perder a ternura e que sempre confiou no meu trabalho.

Ao Grupo de Pesquisa Comunidades Virtuais, pelos momentos de aprendizado e pelos laços de amizade que foram construídos. Espaço que foi fundamental para o meu crescimento, enquanto pessoa, designer e pesquisador.

À Universidade do Estado da Bahia - UNEB onde me formei e constituí a base da minha vida acadêmica ainda como pesquisador PIBIC.

Aos professores do MCTI/SENAI/CIMATEC, em especial, aos professores doutores Hernane Borges de Barros Pereira e Renelson Sampaio, que direta e indiretamente contribuíram com este trabalho.

Aos colegas do MCTI, Kleber Almeida, Marcos Figueiredo, Maria Antonia, Maria Inês, Jeferson Willis, pela amizade, pelas trocas de experiências e pelos incentivos.

Por fim, mas não menos importante, agradeço à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB pela bolsa de mestrado sem a qual não seria possível concluir esta etapa de construção de conhecimento e de vida.

A todos vocês, o mais sincero muito obrigado.

Salvador, Brasil  
29 de Agosto de 2011

Félix de Souza Neto

---

## Resumo

---

Os adventos do computador e da internet impulsionaram diversas transformações no modo como as pessoas interagem com as tecnologias e, hoje, de modo significativo, têm viabilizado novas formas de comunicação, de aprendizagem e de trabalho. Neste cenário, os jogos digitais que até a década de 80 eram compreendidos como artefatos direcionados ao entretenimento ganham novos sentidos e passam a ser vistos como espaços fecundos para o processo de ensino aprendizagem. São muitas as causas e entre elas, o poder destas mídias para atrair, motivar e ampliar as experiências imersivas dos jogadores, mobilizando o desejo destes sujeitos. Se sistemas digitais são mediadores que permitem que os sujeitos realizem suas tarefas, e os games, na condição de sistemas, são capazes de mediar o aprendizado, logo as interfaces são as responsáveis por estruturar a relação do sujeito cognoscente com o jogo, permitindo que este apreenda como funciona o jogo, mas também todo o conteúdo disponibilizado pela mídia. Com base nesta premissa, o principal problema desta investigação é como estruturar um processo para o design de interfaces de usuário para jogos digitais que favoreçam a aprendizagem de conteúdos escolares. Esta investigação foi realizada tomando como referência o desenvolvimento de um jogo com conteúdo de História Regional da Bahia, o Búzios: Ecos da Liberdade. Como resultado, este trabalho propõe um modelo para o processo de design de interfaces de jogos digitais com fins pedagógicos. Para tanto o desenvolvimento do modelo foi fundamentado em conceitos de: design de games, design industrial, design de softwares e da aprendizagem baseada em games.

**Palavras-chave:** Aprendizagem, Interfaces Gráficas de Usuário, Jogos Digitais

---

## Abstract

---

The computer and internet approach impulse any changes on the way of the relationships between the man and the technologies and, its, make practical new forms of communications, learning and work. In this environment, the digital games until 80th was understood like products made to entertainment gets new meanings as productive spaces benefic to teach and learning. There are many reasons and among them are the power of the media to attract, motivate and amplify immersive experiences players, mobilizing wishes. If the digital systems are mediators who makes tasks be happen, and the games are learn mediators, the interface structures the relationships of the learner with the games universe. At this way, this research has like problem compose a process to the user interface design to promote the learn of the educational subject´s. This investigation was done studying the case of the game Búzios: Ecos da Liberdade – an adventure game with regional History subject. As result, this research proposes a model of process to interfaces design to a digital game who could mediate the scholar learning. So, this work is defense in concepts to: industrial design, game design and learning.

**Keywords:** Learning, User Interfaces, Digital Games

---

## Sumário

---

1	Introdução.....	1
1.1	Definição do problema.....	4
1.2	Objetivo .....	6
1.3	Importância da pesquisa.....	6
1.4	Limites e limitações.....	9
1.5	Aspectos metodológicos.....	10
1.6	Organização da Dissertação.....	12
2	Interação Humano-Computador e Design de Jogos Digitais.....	13
2.1	Interação Humano-Computador – IHC .....	13
2.1.1	Definindo Interação.....	19
2.1.2	Abordagens Cognitivas de Interação Humano-Computador.....	23
2.2	A Interface .....	31
2.2.1	Conceituando a Interface .....	31
2.2.2	Design de Interfaces.....	40
2.2.3	Modelos Conceituais .....	44
2.3	Usabilidade e Interface de Jogos Digitais .....	48
2.4	Design de Games.....	57
3	Jogos Digitais e Aprendizagem.....	62
3.1	Jogos Digitais e Aprendizagem: uma contextualização.....	62
3.2	Aprendizagem baseada em games.....	67
4	O Modelo Proposto.....	76
4.1	Introdução.....	76
4.2	Conhecendo o game Búzios: Ecos da Liberdade .....	79
4.3	Descritiva da Modelo.....	82
4.4	Aplicação do Modelo.....	87
5	Experimento.....	104
5.1	Objetivo da avaliação.....	104
5.2	Aspectos Metodológicos.....	104
5.2.1	Os Sujeitos da Pesquisa .....	104

---

5.2.2	Espaço Empírico .....	105
5.3	Instrumento de Investigação.....	105
5.4	Planejamento dos Testes.....	106
5.5	Discussão dos Testes .....	106
5.5.1	Parte 1: O perfil dos Sujeitos .....	106
5.5.2	Parte 2: Interação com o jogo .....	110
5.5.3	Parte 3: Sugestões de Aprimoramento e Problemas identificados.....	114
5.6	Redesign da Interface do Búzios: Ecos de Liberdade.....	116
6	Considerações Finais .....	118
6.1	Conclusões.....	118
6.2	Desdobramentos da Pesquisa .....	120
A.	Pesquisa no Portal da CAPES e do SBGAMES.....	121
B.	Análise Comparativa de Interfaces de Jogos Adventure.....	122
C.	Questionários .....	124
	Referências Bibliográficas .....	132

---

## Lista de Tabelas

---

3.1: Os 36 princípios incorporados aos bons videogames.....	72
4.1: Critérios para seleção do gênero para o jogo Búzios: Ecos da Liberdade.....	80
4.2: Características das fases do processo de design.....	83
4.3: Quadro com informações técnicas para produção do jogo.....	89
4.4: Lista de características identificadas.....	89
4.5: Relação de ideias listadas nas sessões de <i>Brainstorming</i> .....	96
5.1: Tabela apresentando o tempo de interação dos jogadores.....	111

---

## Lista de Figuras

---

1.1: Crescimento de investigações nacionais entre 1987 e 2010. ....	8
1.2: Estrutura Metodológica da Pesquisa. ....	11
2.1: Sistema genérico de processamento humano de informação .....	24
2.2: O Modelo do Processador Humano. ....	26
2.3: O Modelo de Sete Estágios da Ação. ....	28
2.4: Usando os sete estágios para formular perguntas de design .....	30
2.5: os três tipos de modelos. ....	46
3.1: Esquema da Matriz de Aprendizagem Situada. ....	70
4.1: Mapeamento do imbricamento jogador-jogo baseado na Matriz de Aprendizagem Situada de Gee (2008a). ....	85
4.2: Casos de usos das interações com objetos no jogo Pac-Man. ....	86
4.3: Exemplo de fluxograma relacionando ações e processos cognitivos do jogador .....	87
4.4: Processo de design de interfaces de usuário de jogos com fins pedagógicos. ....	88
4.5: Jogos Selecionados para análise .....	90
4.6: Conceito do Búzios: Ecos da Liberdade. ....	97
4.7: Diagrama de Caso de Uso do Búzios: Ecos de Liberdade. ....	98
4.8: Fluxograma com a seqüência de telas que compõem a interface de out game .....	99
4.9: Fluxograma conceitualizando a tomada de decisões do jogador na interação com o jogo. .....	100
4.10: Tela de Menu principal (Outgame). ....	102
4.11: Tela de gameplay onde é apresentado o inventário do jogo desenvolvido. ....	102
4.12: Fluxograma do processo modelado. ....	103
5.1: Faixa etária dos sujeitos observados. ....	107
5.2: Distribuição percentual dos sujeitos observados. ....	107
5.3: Distribuição percentual das atividades realizadas pelos sujeitos no uso do computador. .....	108
5.4: Distribuição percentual da interação dos sujeitos com jogos digitais. ....	108
5.5: Professores que interagem com jogos digitais. ....	109
5.6: Nível de dificuldade em movimentar o personagem pelo cenário. ....	112
5.7: Nível de dificuldade em utilizar o menu de interação. ....	112
5.8: Nível de dificuldade em falar com os personagens distribuídos pelo no cenário. ....	112
5.9: Nível de dificuldade em perceber que recebeu itens e acessar inventário. ....	113
A.1: Gráfico com a distribuição de produções sobre Games. ....	121
A.2: Artigos completos e resumos estendidos aprovados no track de Arts& Design do SBGAMES entre 2004-2010. ....	121

---

## Lista de Siglas

---

ABRAGAMES .....	Associação Brasileira das Desenvolvedoras de Jogos Eletrônicos
ACSO-UNEB .....	Arquitetura de Computadores e Sistemas Operacionais da Universidade do estado da Bahia
CAPES .....	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CIMATEC .....	Centro Integrado Manufatura e Tecnologia
CPT-UNEB .....	Centro de Pesquisa Tecnológica da Universidade do Estado da Bahia
DEDC-UNEB .....	Departamento de Educação da Universidade do Estado da Bahia
FAPESB .....	Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia
FINEP .....	Financiadora de Estudos e Projetos
GOMS .....	Goals, Operators, Methods, and Selection Rules
GUI .....	Graphical User Interface
HUD .....	Head-Up Display
IBGE .....	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISO .....	International Organization for Standardization
IHC .....	Interação Humano-Computador
MCT .....	Ministério da Ciência e Tecnologia
MEC .....	Ministério da Educação
MHP .....	Model Human Processor
MMORPG .....	Massively Multiplayer Online Role-Playing Game
NPC .....	Non-player Characters
PC .....	Personal Computer
PDA .....	Personal Digital Assistant
PIBIC .....	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PPGEDUC/UNEB ..	Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade do Estado da Bahia
PPGMCTI .....	Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e tecnologia Industrial
PUC-RJ .....	Pontifca Universidade Católica do Rio de Janeiro
PUC-SP .....	Pontifca Universidade Católica de São Paulo

RPG .....	Role-Playing Game
SBC .....	Sociedade Brasileiro de Computação
SBGAMES .....	Simposio Brasileiro de Jogos de Computador e Entretenimento Digital
SENAI .....	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TIC .....	Tecnologias de Informação e Comunicação
UEFS .....	Universidade Estadual de Feira de Santana
UFBA .....	Universidade Federal da Bahia
UFPE .....	Universidade Federal de Pernambuco
UML .....	Unified Modeling Language
UNEB .....	Universidade do Estado da Bahia
UNISANTOS .....	Universidade Católica de Santos
WOW .....	World of Warcraft

## Introdução

---

As interfaces de usuário são representações, espaços cuja função é prover a interação homem-máquina. Estes artefatos surgiram a mais de três décadas e desde então continuam a ser alvo de interesse de muitas pesquisas – trabalhos que buscam aprimorar os fluxos de informações dos sujeitos com tecnologias digitais. Os primeiros estudos acerca do design de interfaces, segundo Carroll (2003), se concentraram em torno de seus elementos (i.e. janelas, menus, ícones, etc.), métodos de interação e regras para o seu desenvolvimento. Hoje, em meio à ampla difusão de dispositivos móveis e sistemas computacionais, este trabalho continua, no entanto, focado em propiciar experiências interativas que cada vez mais satisfaçam as necessidades e expectativas de seus usuários.

O poder das interfaces para representar dados do mundo virtual tornou o uso do computador mais fácil e intuitivo. Em consequência desse uso, estas máquinas passaram a modificar hábitos, comportamentos e a forma como as pessoas articulam o pensamento. O conceito de máquina como ampliador da capacidade física humana para realização de tarefas adquiriu outro sentido: a de ampliador do intelecto. Tanto que hoje, sistemas digitais têm reorganizado a relação do homem com o mundo em que está imerso, estabelecendo novas formas de comunicação, de trabalho, etc. Na qualidade de sistemas, os games<sup>1</sup> constituem-se em um exemplo de como tecnologias digitais estão a reconfigurar espaços da vida cotidiana. A escola é um caso, a inserção dos jogos digitais nestes ambientes gradualmente está a remodelar o papel e a dinâmica do aprendizado.

Os jogos digitais, desde que apareceram, seguem em rápida evolução proporcionando aos jogadores novos desafios e experiências interativas complexas se comparadas as dos primeiros jogos. Mais do que gráficos e roteiros elaborados estas mídias passaram a agregar recursos que favorecem aos jogadores a aquisição de conhecimentos que se estendem para além do domínio de habilidades perceptivas e motoras. E, isto tem provocado transformações tanto nos olhares dos jogadores em relação a estas mídias, quanto no modo como os diversos segmentos da sociedade as concebem. A área da saúde, por exemplo, tem utilizado técnicas dirigidas ao design de games para modelar soluções

---

<sup>1</sup> Neste trabalho, utilizaremos os termos games e jogos digitais como sinônimos.

com os mais distintos fins. Entre essas soluções, estão os Fisiogames, jogos projetados para que clientes sigam o tratamento, realizando as atividades prescritas no processo de reabilitação.

Em outros domínios, grandes corporações têm usado os games como motivadores para lançar desafios entre empregados, realizar treinamentos ou em campanhas publicitárias direcionadas aos seus clientes, nos celulares, nos *hot sites* das companhias. Um caso emblemático foi o da multinacional holandesa Unilever com a campanha do “*Dark Temptation: com o efeito do chocolate*”<sup>2</sup> que associou um *Advergame*<sup>3</sup> a uma nova linha de desodorantes masculinos, como forma de fidelizar e atrair novos consumidores. Além da Unilever, corporações como a BMW e a Red Bull têm investido nesta estratégia publicitária, para chegar a mercados específicos, comunicando seus valores, produtos e serviços. Nesta relação, o game funciona como uma “amostra do produto”, com qual o jogador-alvo obtém uma primeira experiência de suas potencialidades – aspectos intangíveis, que podem determinar tanto o sucesso ou fracasso de uma marca. Deixando claro, um game não é uma experiência, mas o ato de jogar sim. Neste sentido se a experiência que o jogador desenvolve é relevante, podemos dizer que o game alcançou seu objetivo: cativar o consumidor influenciando a decisão de compra. Caso contrário, pode resultar em uma não identificação do cliente com o produto, levando este indivíduo a não efetuar a compra, como também optar por outra marca.

Se no passado o estado-da-arte da tecnologia foi um aspecto limitador na produção de consoles e games, entre outros produtos, hoje, já não é mais, o atual estágio da tecnologia permite que games e dispositivos incorporem diversas características. O Nintendo Wii, a exemplo, é um caso de sucesso. Pois, além de inovar propiciando ao jogador maior liberdade de movimentação e controle, o conecta à Internet oferecendo acesso a canais exclusivos de notícias, de previsão de tempo e de compra de jogos – que são baixados diretamente na memória do console.

---

<sup>2</sup> No *hot site* da campanha “*Dark Temptation – com o efeito do chocolate*” os interessados podiam acessar o jogo AXE ATRATIONS. No game, os jogadores assumiam o papel de um rapaz que após ter utilizado o desodorante se transformou em chocolate, seu objetivo era fugir de todas as mulheres que tentassem comê-lo. O jogo ainda trazia um *ranking*, e os melhores jogadores da semana ganham kits promocionais AXE. Fonte: <http://www.aquiris.com.br/pt/games/detalhes/index.php?id=8>. Dados levantados em: 15 ago. 2009.

<sup>3</sup> Segundo Bogost (2007, p. 213) *advergames* referem-se a qualquer jogo criado para hospedar uma retórica procedural sobre as reivindicações de um produto ou serviço. O que este autor chama de retórica procedural, do inglês *procedural rhetoric*, compreende-se como uma prática de persuasão mediada por sistemas digitais, uma forma de apresentar argumentos através de sua lógica interativa que vai além de mera ação e reação.

Neste contexto, podemos comparar as tecnologias de informação e comunicação empregadas no design de consoles e games a uma massa de modelar composta de elementos diversos (i.e. hardwares, softwares, meios de comunicação), a qual um designer a partir de suas intenções estabelece uma configuração a essa matéria, de maneira que se torne um objeto funcional e esteticamente agradável. Esta possibilidade de modelar e remodelar não se deve exclusivamente à plasticidade da tecnologia, mas também, à capacidade humana para criar artefatos e ressignificá-los, atribuindo-lhes novos sentidos e significados. São muitas as possibilidades que emergem dos games, o que tem demonstrado que estes já não são espaços privados apenas para o entretenimento. Esse fato se constitui em um argumento forte e tem inspirado muitas investigações em torno das potencialidades destas mídias.

Para se ter uma ideia, os primeiros estudos na área de games datam do início da década de 80, nos Estados Unidos com a tese de doutorado de Tomas W. Malone intitulada como “*What makes things fun to learn? A study of intrinsically motivating computer games*”. Neste trabalho Malone (1980) investigou a motivação intrínseca dos games para aprendizagem, onde foi delineado um conjunto de recomendações ou *guidelines* para serem aplicadas ao desenvolvimento de jogos digitais, principalmente, no que diz respeito às interfaces de usuário.

Desde os estudos de Malone (1980, 1982, 1984), muitos pesquisadores vêm desenvolvendo trabalhos que exploram as potencialidades dos jogos digitais a exemplo de Gee (2004); Salen e Zimmerman (2004); Johnson (2005); Shaffer (2006); Bogost (2007) e Zagalo (2009), que trazem contribuições de ângulos distintos. Embora as investigações sobre jogos digitais sejam recentes no Brasil, autores como Alves (2005); Moita (2006); Tavares (2006); Andrade (2007); Credidio (2007); Breyer (2008); Moura (2009); Rosado (2009); Falcão (2010); entre outros, vêm realizando discussões importantes sobre os jogos, e apresentando contribuições tanto para a academia, quanto para o *world business*.

Em linhas gerais, dois setores têm colaborado para o desenvolvimento da área de game no país: a indústria de software e a academia. A indústria de software, por agregar profissionais de diferentes formações: computação, artes, design, músicos, entre outros. A academia, por formar gente para indústria e incentivar uma convergência entre as áreas envolvidas, por meio de eventos, como o Simpósio Brasileiro de Jogos de Computador e

Entretenimento Digital (SBGAMES), que desde 2004 é promovido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

É importante destacar que nos últimos anos, muitos trabalhos na área de games têm associado investigação teórica ao desenvolvimento. Iniciativas de qualidade que têm saído do papel graças a Editais lançados pelas agências brasileiras de fomento a pesquisa, a exemplo do Edital MCT/FINEP/MEC<sup>4</sup> de 2006, de apoio ao desenvolvimento de jogos digitais educacionais que contemplou treze projetos dos quais quatro são da região Nordeste. Entre os quatro projetos contemplados, está o game “Tríade – mediando o processo de ensino aprendizagem da história”, que deu vida a um *Action Adventure* sobre a Revolução Francesa destinado a mediação de atividades pedagógicas, desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa Comunidades Virtuais da Universidade do Estado da Bahia – UNEB. Neste projeto, na condição de bolsista de iniciação científica, fui o responsável pelo design da interface de usuário do jogo. Foi o período em que me deparei com muitas dúvidas acerca do papel das interfaces para o aprendizado e de como desenhá-las de modo que propiciassem ao jogador uma experiência fluida na interação com o jogo.

Estes e outros questionamentos deram origem ao projeto de pesquisa que foi submetido e aprovado no Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial MCTI/SENAI/CIMATEC, na linha de Modelagem de Sistemas Cognitivos. Nascia, então, esta dissertação que intenciona o desenvolvimento de um modelo que permita a obtenção de interfaces de usuário de jogos digitais para mediação de atividades relacionadas com a aprendizagem de conteúdos escolares.

### ***1.1 Definição do problema***

Quando uma pessoa está diante de um computador, ela não está em frente às centenas de pilhas de código que fazem tudo funcionar, e sim da interface de usuário que por primazia representa todo o sistema (i.e. a parte que pode ser vista, ouvida e tocada). A interface representa o meio pelo qual um indivíduo pode atingir seus objetivos com a mediação de um software. Logo, seu desenho deve estar adaptado à maneira como os sujeitos realizam suas tarefas.

---

<sup>4</sup> Disponível em: <http://www.finep.gov.br>

No contexto dos jogos, a interface de usuário deve propiciar ao jogador a possibilidade de exercer poder e controle sobre o game, de maneira que o sujeito entre em um ciclo de interações com a mídia. Neste ciclo, o jogador altera o estado do mundo do jogo e os resultados dessas alterações retornam para ele afetando significativamente suas ações subsequentes. Portanto, resultados ou informações que alteram a *praxis*<sup>5</sup> do sujeito que interage com o jogo. Schuytema, afirma que: “Não importa como é a interface [em termos de estilos e formas], o objetivo é sempre o mesmo: fornecer informações vitais ao jogador” (SCHUYTEMA, 2008. p. 222).

Segundo Cybis et al (2007) sistemas ergonômicos apresentam interfaces adaptadas a seus usuários, de modo que estes possam realizar suas atividades com menos esforço, em menor tempo e com menos erros. Embora este ideal de usabilidade atualmente seja levado em consideração na indústria de softwares, este não é um modelo contemplado em sua plenitude na concepção de mídias como jogos digitais. No design de games o que está em primeiro plano é a diversão do jogador em relação à facilidade de uso ou a produtividade que este indivíduo possa vir a obter na manipulação da mídia. Muitas vezes, para que esta diversão seja preservada torna-se necessário ir de encontro às regras de usabilidade.

Em linhas gerais, a interface pode ampliar a experiência do jogador, motivando-o a persistir no jogo, como também frustrá-lo, causando resistência no uso da mídia e conseqüentemente seu abandono devido às interações mal sucedidas. Torna-se, então, necessário que o designer no desenvolvimento da interface tenha domínio sobre conceitos e regras de usabilidade, mas também, sobre como ocorrem os processo de assimilação e ressignificação de informações dos usuários para propor soluções mais adequadas, que favoreçam uma experiência interativa prazerosa às pessoas que utilizam o sistema.

Se sistemas digitais são mediadores que permitem que os sujeitos realizem suas tarefas, e os games, na condição de sistemas, são capazes de mediar o aprendizado, logo a interface é o responsável por estruturar a relação do sujeito cognoscente com o jogo, permitindo que este apreenda como funciona o jogo, mas também todo o conteúdo da mídia. Com base nesta premissa, o principal problema desta investigação é: como compor um processo para o design de interfaces de usuário para jogos digitais que favoreçam a aprendizagem de conteúdos escolares?

---

<sup>5</sup> Para Freire (1983, p. 38), a *praxis* é “...a ação e reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo.”

## ***1.2 Objetivo***

O objetivo desta investigação é propor um modelo de processo para o design de interfaces de usuários de jogos destinados à mediação de atividades relacionadas com o ensino e aprendizagem de conteúdos do currículo escolar. Para tanto, tomamos como base o desenvolvimento do jogo “Búzios: Ecos da Liberdade”, jogo do gênero *Adventure* que aborda um fato histórico ocorrido na capital baiana no final século XVIII, a Revolta dos Alfaiates. Os objetivos específicos, definidos para este trabalho, são os seguintes:

1. Analisar comparativamente interfaces jogos digitais comerciais e educacionais do gênero *Adventure*;
2. Identificar soluções nos jogos observados que possam influenciar na aprendizagem dos conteúdos abordados;
3. Estabelecer um processo de modelagem de interfaces de usuários de jogos destinado à prática pedagógica.

## ***1.3 Importância da pesquisa***

O maior mérito desta pesquisa deve ser a sistematização de um caminho mais eficiente para o planejamento e desenvolvimento de interfaces de jogos digitais dirigidos à prática pedagógica. Falamos de interfaces que permitam aos jogadores obterem uma experiência fluida e desafiadora, capaz de motivá-los a aprender os conteúdos abordados pela mídia. Neste sentido, o modelo proposto visa conduzir desenvolvedores a pensar o design de interfaces levando em consideração a experiência interativa do jogador e não somente a forma e estilo de janelas, menus e botões. Pois, compreendemos que por meio desta experiência de interação outras experiências serão desencadeadas (e.g. diversão, aprendizado, fluxo, etc).

Este trabalho emerge da necessidade de se estabelecer um maior entendimento sobre o design de interfaces de usuário e sua influência para o processo ensino aprendizagem, uma vez que as tecnologias de informação e comunicação, hoje, estão presentes nos diversos espaços da vida cotidiana (e.g. lares, escritórios, escolas, ruas, religião). Nas últimas

décadas muitos pesquisadores no Brasil têm se dedicado à pesquisa e desenvolvimento de games para o cenário educacional. Contudo, existem poucos trabalhos que discutem as relações existentes entre design de interfaces de game e aprendizagem. Entre as produções encontradas podemos destacar os trabalhos de: Brancher et al. (2006) onde é descrito um processo de design de interfaces de um RPG educacional, Gurgel et al. (2006) em que se discute a importância da usabilidade no processo de design de interfaces, Souza Neto e Alves (2010) onde é feita uma discussão sobre a influência do design de interface no processo ensino aprendizagem.

Motivado pelo desejo de saber como andam as pesquisas acerca do design de interfaces e sua influência para a aprendizagem realizamos uma pesquisa no portal da CAPES sobre dissertações de mestrado e teses de doutorado que relacionem as categorias *games*, *interfaces de jogos digitais* e *aprendizagem* em um intervalo de 23 anos (1987-2010). Para tanto utilizamos as palavras chaves: *design de games*, *design de games e aprendizagem*, *games*, *jogos eletrônicos*, *jogos eletrônicos e aprendizagem*, *interface de games*, *design de interfaces de games* e *videogames*. Na pesquisa identificamos que a primeira pesquisa acadêmica abordando os jogos digitais no Brasil foi uma dissertação de mestrado na área de Educação, na Universidade de São Carlos/SP em 1994. De lá pra cá foram defendidas 159 produções acadêmicas (i.e. 132 dissertações e 27 teses) que investigam os games sob diversos pontos de vista.

No levantamento que realizamos foi notado que os segmentos que mais tem contribuído com pesquisas sobre games são as áreas de Comunicação, Educação, Computação e Letras e Design, (ver Apêndice A). Entre os trabalhos encontrados no portal da CAPES vinte e quatro discutem a relação games e aprendizagem, entre elas cinco realizadas no Programa de Pós Graduação em Educação e Contemporaneidade da UNEB, duas no ano de 2007, duas no ano de 2009 e uma no ano de 2010 (CABALEIRO, 2007; FONSECA, 2007; MOURA, 2009; ROSADO, 2009, PRAZERES, 2010). Também foram encontradas nove produções sobre design de interfaces de games, contudo apenas duas relacionando design de interface e aprendizagem, uma no Programa de Mestrado em Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) (JACCOBER, 2007) e a outra na Universidade Gama Filho (UFG/RJ) (MOTTA, 2001). Ainda neste levantamento, observamos que as pesquisas sobre games tiveram um aumento significativo a partir de 2004 (Figura 1.1), mesmo período em que a indústria brasileira de games começou a se

organizar: a Associação Brasileira das Desenvolvedoras de Jogos Eletrônicos (ABRAGAMES) lança o plano diretor para a indústria de games, e instituições de ensino superior passam a oferecer cursos na área de games.

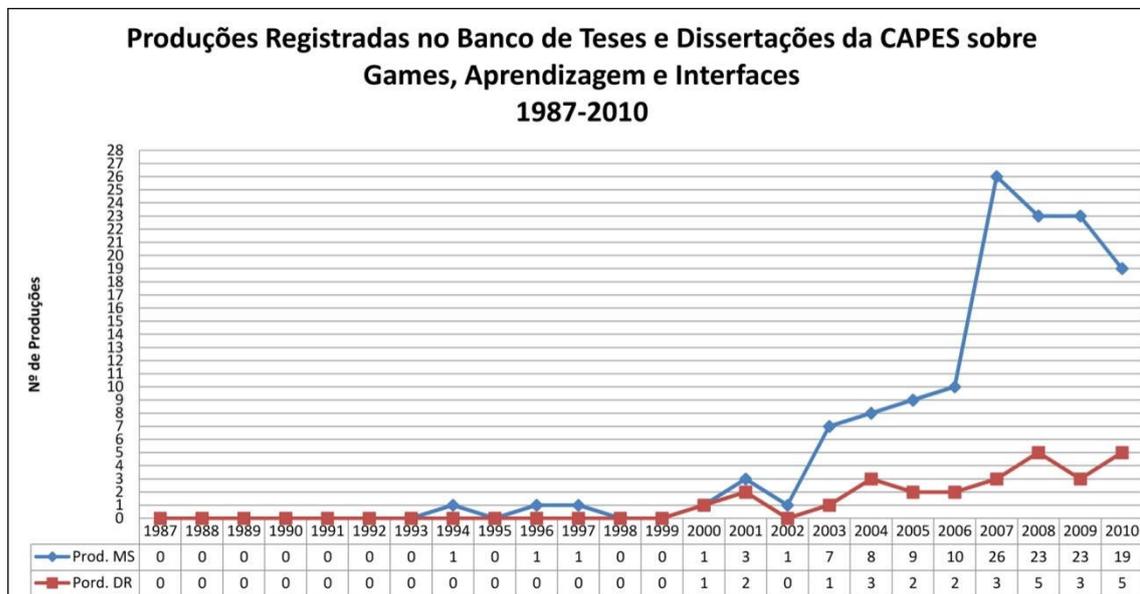


Figura 1.1: Crescimento de investigações nacionais entre 1987 e 2010.  
Fonte: Banco de Teses e Dissertações da CAPES

Além do Banco de Teses e Dissertações da CAPES realizamos uma busca nos anais do SBGAMES relativa ao Track de Arts & Design no intervalo de seis anos (2004 a 2010)<sup>6</sup>, contudo só obtivemos registros dos trabalhos aprovados entre 2006 e 2010 (ver Apêndice A). Foram encontradas cento e cinco produções, dos quais cinco abordam o tema “Interface de Games” (ALVES e PADOVANI, 2006; GURGEL et al. 2006; ARANTES et al. 2007; BERGAMO et al. 2008; MARTINS, et al. 2008) e três abordam o tema Interface de Games e Aprendizagem (BRANCHER et al. 2006; BREYER et al. 2006, BATTAIOLA et al. 2008). É relevante ressaltar que, destes cento e cinco trabalhos aprovados no track, entre artigos completos e resumos estendidos, quarenta e quatro produções são do nordeste, representando aproximadamente 42% do total de trabalhos encontrados. O que aponta um amadurecimento da área de games na Região.

Embora o número de investigações venha crescendo, ajudando a fortalecer o cenário nacional, através destes levantamentos realizados nos portais da CAPES e do SBGAMES, pode se perceber uma carência sobre pesquisas que enfoquem o design de

<sup>6</sup> O Track de Arts & Design foi criado em 2004 e permanece ativo até o presente momento. Os artigos do track estão disponíveis no portal do evento: <http://sbgames.org.br/>

interfaces de jogos com fins pedagógicos. O que reitera a importância desta investigação frente ao cenário com o qual nos deparamos.

Com isto, não se espera que a inserção do game venha resolver todos os problemas em uma sala de aula, entretanto, vislumbramos que a utilização destas mídias poderá colaborar para que professores tornem sua prática de aula mais criativa e interessante para o estudante. Logo, acreditamos que jogos mais adequadas ao contexto escolar ajudarão à ampliar o conceito de aula, permitindo a seus usuários estabelecer pontes entre o real e virtual. Temos ciência de que esta pesquisa não preencherá a lacuna existente sobre as questões que envolvem as interfaces de usuário, mas poderá trazer contribuições para que designers e grupos desenvolvimento possam planejar e desenvolver interfaces de jogos digitais mais adequadas ao cenário escolar.

### ***1.4 Limites e limitações***

Nesta investigação, nossa atenção está dedicada ao desenvolvimento de um modelo para o processo de design de interfaces de jogos digitais orientados a mediação pedagógica. Neste sentido, nesta investigação fez-se necessário limitar os estudos categorias teóricas: design de interfaces, usabilidade, design de games e aprendizagem.

Entre as limitações encontradas durante o desenvolvimento do trabalho puderam ser constatados problemas relacionados com a infra-estrutura dos laboratórios de escolas da rede pública de ensino que se encontra em estado de obsolescência<sup>7</sup> em relação às tecnologias midiáticas atuais. Por mais que se pense em desenvolver tecnologias mais acessíveis, corre-se o risco da estrutura de hardware existente e/ou adquirida tornar impossível a utilização do sistema. Logo, ter um computador que não executa um software se constitui em uma experiência frustrante tanto para o usuário do sistema quanto para desenvolvedores e pesquisadores.

---

<sup>7</sup> Quando falamos em obsolescência, estamos nos referindo a “obsolescência programada”, a condição que ocorre a um produto ou serviço que deixa de ser útil, mesmo estando em perfeito estado de funcionamento, devido ao surgimento de um produto tecnologicamente mais avançado.

Outro ponto, diz respeito ao desenvolvimento tecnológico que normalmente está vinculado aos processos de mercado que exigem a relação de custo-benefício, principalmente quando se fala em desenvolvimento de jogos digitais voltados para o processo pedagógico, o investimento no cenário nacional ainda é exclusivo das Fundações de Amparo à Pesquisa. Some-se a isto a falta de intimidade de muitos professores com tecnologias digitais, frente aos alunos que nascem imersos na cultura digital. Neste cenário, entendemos que o professor deve ser aliado, não inimigo das tecnologias digitais tendo em vista que elas são recursos que podem auxiliá-los em sala de aula.

Desse modo, para que pudéssemos superar as dificuldades encontradas, centramos desenvolvimento sobre as necessidades de seus usuários trazendo professores para dentro do processo de design.

### ***1.5 Aspectos metodológicos***

A abordagem metodológica adotada para subsidiar o desenvolvimento do modelo proposto está baseada em três atividades principais: levantamento bibliográfico, composição do modelo e um estudo de caso.

Por meio do levantamento bibliográfico obtivemos a fundamentação teórica, bem como conceitos de interação humano-computador, design de games e aprendizagem baseada em games para serem aplicados junto técnicas específicas de design de interface. Com a composição do modelo, não criamos uma nova tecnologia, mas foi possível usar de maneira formalizada técnicas de design e linguagens da engenharia de softwares para modelagem de interfaces. E por fim realizamos um estudo de caso, no qual aplicamos o modelo proposto para projetar a interface de usuário de um jogo *Adventure* destinado a ensino aprendizagem de conteúdos do currículo escolar de História: o “Búzios: Ecos da Liberdade”. Nesta atividade testamos com professores o uso da interface de usuário obtida por meio da nossa proposta.

Inicialmente a pesquisa não envolveu um espaço físico definido, já que primeiramente se ateve a revisão bibliográfica e ao estudo para composição do modelo. Com o modelo em

mãos, desenvolvemos a interfaces do “Búzios: Ecos da Liberdade”, a qual foi testada com professores da rede de ensino da cidade de Salvador.

Para realização desta investigação construímos dois instrumentos. O primeiro, um roteiro para análise de interfaces de jogos do gênero *Adventure*. E, o segundo, um questionário de verificação, para identificar problemas na usabilidade da interface. O formato de resposta empregado neste questionário foi a escala tipo Likert. Decidimos por uma escala de quatro pontos, logo uma escala par, para compelir os sujeitos participantes a tomar uma decisão.

Com a meta de atingir os objetivos lançado nesta investigação organizamos a estrutura metodológica desta pesquisa nas seguintes fases:

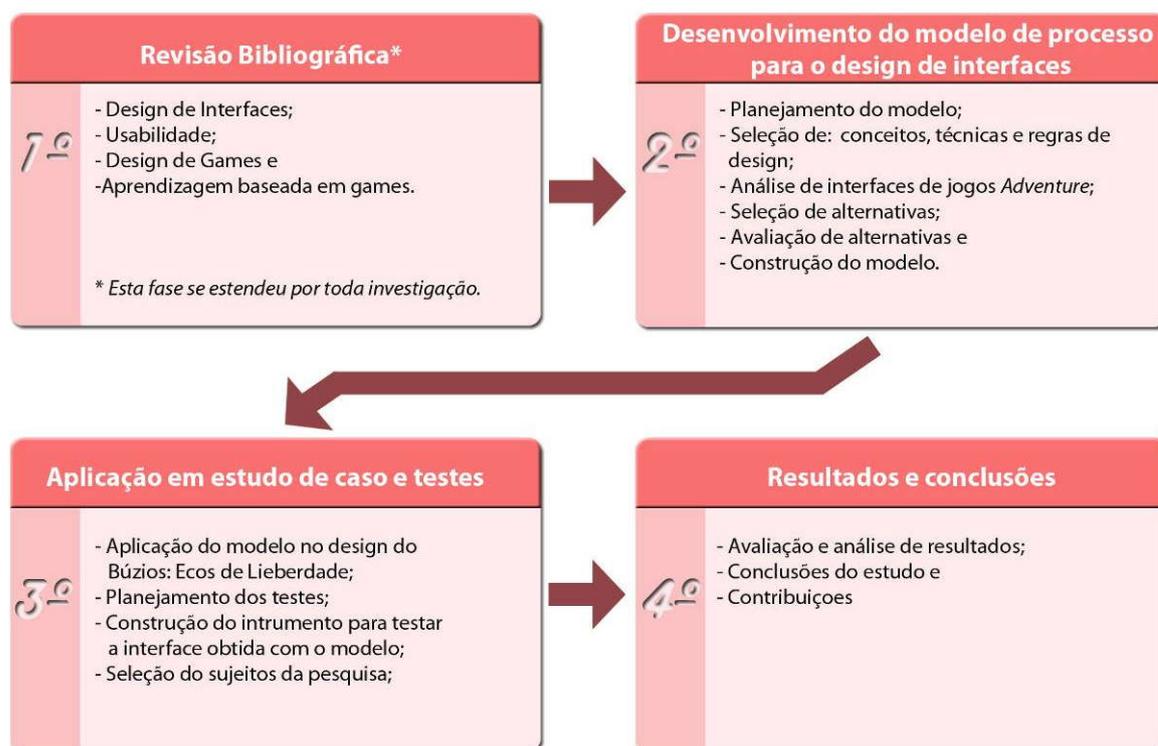


Figura 1.2: Estrutura Metodológica da Pesquisa. Fonte: Autor

## ***1.6 Organização da Dissertação***

Este documento está estruturado em seis capítulos, cujos conteúdos são brevemente descritos a seguir:

- **Capítulo 1 - Introdução:** Apresenta o contexto da pesquisa, a definição do problema, o objetivo, a importância da pesquisa, a motivação, os limites e limitações, bem como os aspectos metodológicos envolvidos no desenvolvimento do modelo proposto.
- **Capítulo 2 - Interação Humano-Computador e Design de Games:** Neste capítulo fazemos uma imersão nos domínios da IHC para estabelecermos uma discussão sobre as categorias: Interface de Usuário, Usabilidade e Design de Games. Além da discussão, trazemos conhecimentos teóricos e práticos que influenciaram no desenvolvimento da modelagem.
- **Capítulo 3 - Jogos Digitais e Aprendizagem:** Neste capítulo é abordada a categoria Aprendizagem. Apresentamos uma discussão a partir das contribuições de Gee (2004, 2008a) sobre aprendizagem baseada em games, para compreender como se dá a aprendizagem dos sujeitos mediante interação com os jogos.
- **Capítulo 4 - O Modelo Proposto:** Apresenta a descrição do modelo proposto por esta investigação, bem como sua aplicação no desenvolvimento de um jogo destinado ao processo de ensino aprendizagem de conteúdos escolares de História
- **Capítulo 5 – Experimento:** Apresenta os resultados obtidos na avaliação da interface construída a partir da aplicação do modelo.
- **Capítulo 6 - Considerações Finais:** Neste último capítulo apresentamos as conclusões, as contribuições e as sugestões para trabalhos futuros.

Convido então, você, leitor, a explorar por meio desta interface os caminhos desafiadores que levaram a construção deste trabalho.

## Interação Humano-Computador e Design de Jogos Digitais

---

Neste capítulo trazemos as categorias: interface de usuário, usabilidade e design de games. Estes três conceitos foram aqui elencados, pois considero que não há como discutir o design de interfaces de jogos digitais para o cenário escolar, sem refletir como eles dependem uns dos outros e se relacionam para tecer uma teia que em linhas gerais pode garantir o sucesso dessas mídias. Entenda-se como sucesso não só a questão mercadológica que pressiona o desenvolvimento da maioria dos jogos comerciais, mas também, a aceitação destas mídias (i.e. a qualidade de uso de um jogo que não nasce com fins de venda, como o que está em estudo nesta pesquisa). Inicialmente, fazemos uma imersão nos domínios da Interação Humano-Computador, a fim de verificar conceitos e aspectos relevantes para a concepção de um modelo de processo para o design de interfaces de jogos destinadas a fins pedagógicas.

### *2.1 Interação Humano-Computador – IHC*

As tecnologias digitais em nossa contemporaneidade têm transformado a vida de muitas pessoas, ou pelo menos a forma como realizam suas tarefas. Tanto que se torna difícil encontrar sujeitos que de algum modo ainda não tenham interagido com games, celulares, caixas eletrônicos entre tantos outros sistemas. Diante deste cenário, a questão a ser considerada é: como pensar sistemas capazes de oferecer aos seus usuários, um acesso fácil, prazeroso e seguro às diversas possibilidades do mundo virtual? Os jogos digitais, por exemplo, são tecnologias que podem ser utilizadas para os mais diversos objetivos. E isto tem compelido profissionais da indústria de games a buscar soluções que tornem a experiência interativa do jogador cada vez mais prazerosa e motivadora.

A questão trazida acima é sem dúvida um dos pontos recorrente e uma das principais preocupações da indústria de softwares como um todo, mas, sobretudo, do campo multidisciplinar da Interação Humano-Computador. Em linhas gerais a IHC é uma

disciplina que se deu através da interseção entre as ciências sociais e comportamentais e as de computação e informação. O ponto de interesse desta disciplina está em entender como os sujeitos fazem uso de sistemas computacionais, e seu objetivo é tornar tais tecnologias mais acessíveis e mais úteis para os seres humanos.

Hewett et al. (1992) definem IHC como um campo multidisciplinar preocupado com o desenvolvimento de sistemas computacionais interativos para o uso humano e com o estudo dos principais fatores que o cercam. Tal definição está sintonizada com o momento em que os computadores passaram a visar o mercado consumidor e em que os estudos estavam focados principalmente nas dificuldades e limitações dos usuários.

Já para Carroll (2003), IHC é uma disciplina interessada em compreender como as pessoas fazem uso de sistemas e dispositivos que incorporam ou incluem computação, e como tais tecnologias podem ser mais úteis. Este é um olhar mais contextualizado com o momento atual, e que aponta uma preocupação com a usabilidade e com a experiência de uso – uma vez que um grande número de pessoas estabelece algum tipo de vínculo com sistemas computacionais interativos no seu dia-a-dia. É nesta perspectiva, que nossa investigação está sintonizada.

Os passos iniciais a caminho da estruturação da IHC foram dados na articulação entre engenharia de software com a de fatores humanos (ergonomia), trazendo pela primeira vez a preocupação com o uso de sistemas e dispositivos computacionais. Revisando a literatura especializada, pôde-se verificar que as investigações acerca da interação homem-computador tiveram como precursoras as pesquisas desenvolvidas ainda no desenrolar da II Guerra Mundial. Neste período essas investigações eram compreendidas como Interação Homem-Máquina, pois focalizavam o estudo dos aspectos físicos da máquina e dos sistemas e como estes afetavam o desempenho dos usuários.

Essa disciplina surgiu informalmente durante a Segunda Guerra Mundial, onde os militares verificaram que inúmeras ações humanas falhavam, pois os meios de comunicação entre homens e máquinas exigiam um nível de atenção incompatível com o grau de stress em que os soldados se encontravam durante a ação, diminuindo a eficácia, a eficiência de máquinas caras como aviões, por exemplo. (FERNANDEZ, 2007, p. 25)

As pesquisas sobre a interação homem-máquina, para Grudin (2004) se constituíram como um grande legado dos esforços de guerra, uma marcha a caminho de um duradouro interesse em: fatores humanos, em desenvolvimento de sistemas e em treinamento. Tal interesse contribui com as pesquisa sobre os aspectos físicos, psicológicos do processo de interação homem-sistema, como colaborou para o desenvolvimento da indústria de software e áreas como a engenharia de softwares.

Com a chegada a década de 70, a engenharia de software mergulhou em uma crise intimamente relacionada com o método de desenvolvimento conhecida como *Waterfall Lifecycle Model*<sup>8</sup>. O uso deste método havia se tornado muito custoso para as equipes de desenvolvimento. Pois, estas quase sempre gastavam tempo e esforços, e ao final do projeto obtinham resultados desastrosos: sistemas funcionais os quais usuários não conseguiam utilizar. Isto exigia todo um processo de retrabalho. Entre os problemas decorrentes da aplicação desta metodologia podemos destacar dois pontos centrais. O primeiro, a linearidade entre as etapas de desenvolvimento, neste modelo cada etapa é iniciada com a conclusão da anterior, não havendo retroalimentação entre elas. Já o segundo, os sistemas projetados só eram avaliados no final do desenvolvimento, onde, geralmente, equipes se deparavam com sistemas que não atendiam as necessidades de seus usuários. Neste modelo de desenvolvimento, o foco estava centrado no sistema, sinalizando o descuido com as reais necessidades dos usuários.

[...] os aspectos humanos da interação estavam posicionados nas etapas mais tardias do processo de desenvolvimento dos softwares, o que fazia com que as mudanças geradas fossem apenas cosméticas e não estruturais, voltadas para facilitar o processo de interação humana com a máquina, se considerarmos as implicações econômicas do erro. (FERNANDEZ, 2007, p. 26)

Frente aos problemas, o ciclo foi revisto, passando a considerar a retroalimentação entre as fases, constituindo-se em um processo, sequencial e incremental, mas sem enxergar a ideia de iteração como um ponto relevante. A *iteração* corresponde à repetição de atividades ou de etapas do ciclo de vida que permitem o refinamento de um sistema em construção. A retroalimentação entre as fases de desenvolvimento se constituía, nessa

---

<sup>8</sup> Modelo desenvolvido pela Engenharia de Software, conhecida como modelo de ciclo de vida em cascata, do inglês *Waterfall Lifecycle*. Este paradigma serviu de base para a maioria dos ciclos de vida existentes. Preece et al. (2005) utiliza o termo ciclo de vida para denominar o conjunto de atividades e a maneira como elas se relacionam no desenvolvimento de um produto iterativo.

situação, como possibilidade de gerenciar de forma eficiente os riscos no desenvolvimento, permitindo a identificação e validação dos componentes essenciais ao projeto.

Esta questão deliberou a busca por novos caminhos, mas, desta vez, tendo a frente às ciências cognitivas, balizada nos modelos cognitivos que descrevem os processos e estruturas mentais para, enfim, desenvolver soluções que melhorassem a experiência da interação entre o homem e o computador. A ciência cognitiva passava a fazer a interface entre a engenharia de software e de fatores humanos. Isso propiciou mudanças significativas nos fundamentos da pesquisa em interação humano-computador, que passou a incorporar conhecimentos de áreas como a Psicologia, Sociologia, Antropologia, Educação, do Design Gráfico para subsidiar o design de sistema centrado no usuário.

Uma das contribuições que surgiram a partir dessa reestruturação da IHC foi a técnica conhecida como GOMS (*Goals, Operators, Method, and Selection Rules*)<sup>9</sup>, desenvolvida por Stu Card, Tom Moran e Alan Newell no início da década de 80 (PRECEE et al. 2005). O emprego desta técnica, até hoje, têm permitido pesquisadores descrever o conhecimento dos usuários e a forma como eles realizam suas tarefas com a mediação de sistemas. Com a disseminação do computador nos diversos espaços da vida cotidiana, outras linhas de pesquisa passaram a investigar as potencialidades das tecnologias digitais. O estudo de Thomas Malone, a exemplo, analisou os aspectos motivacionais dos jogos digitais para a aprendizagem e propôs um conjunto de heurísticas para o desenvolvimento de games que fossem divertidos (CARROLL, 2003).

[...], pesquisadores estavam preocupados em como o uso de computadores pode efetivamente enriquecer o trabalho e a vida das pessoas. Em particular, eles estavam analisando as capacidades e limitações humanas, ou seja, estudando o lado humano da interação com sistemas computacionais. Isso implicava em procurar entender os processos psicológicos das pessoas quando interagem com computadores. Entretanto, com o desenvolvimento da área, em paralelo com avanços tecnológicos, tornou-se claro que outros aspectos ligados ao usuário e ao uso dos computadores precisavam ser incluídos: treinamento; práticas de trabalho; estrutura administrativa e organizacional;

---

<sup>9</sup> O GOMS tem em vista os objetivos (*goals*) a serem alcançados, os operadores (*operators*) referentes aos processos cognitivos e ações físicas que precisam ser realizados, os métodos (*methods*) procedimentos aprendidos para realização dos objetivos e as regras de seleção (*selection rules*) utilizadas para estabelecer que métodos serão escolhidos quando houver mais de um disponível. Este modelo representou um grande avanço para a modelagem de sistemas interativos, permitindo tanto a coleta de dados vitais ao desenvolvimento quanto na avaliação de sistemas.

relações sociais; saúde; e todos os demais fatores importantes para o sucesso ou fracasso no uso de computadores. (ROCHA e BARANAUSKAS, 2001, p. 14)

Neste cenário, a adoção do termo Interação Humano-Computador emergiu como uma necessidade de se mostrar que este objeto de estudo estava além do design de interfaces. As interfaces até então eram vistas pela área de desenvolvimento como um elemento para melhorar a aparência do sistema, e que para os usuários se constituía em algo enigmático e difícil de ser usado. De lá para cá, a IHC têm focado aspectos comportamentais e técnicos. Aspectos que de acordo com Hewett et al. (1992) estão agrupados em cinco tópicos inter-relacionados, são eles:

- *Natureza da interação humano-computador:* tem haver com a espécie de trabalho que esta sendo realizado com a mediação de um sistema. Estudar este item consiste em investigar o que ocorre na interação usuário-sistema.
- *Uso e contexto de uso:* esta relação implica a ideia de que o *uso* de um sistema é influenciado pelo *lócus* onde ele se sucede. O estudo deste item demanda que se investigue o contexto de uso com foco nos usuários levando em consideração aspectos culturais, comportamentais e organizacionais.
- *Características humanas:* diz respeito aos aspectos perceptivos, motores e cognitivos, que influenciam o modo como os sujeitos assimilam e ressignificam informações em sua interação com o sistema. Estudar este item compreende o processamento humano de informação, fatores humanos e linguagem.
- *Sistema computacional e sua interface:* diz respeito à estrutura do sistema computacional que permite a mediação entre humanos e o computador. Seu estudo compreende aspectos relacionados com a arquitetura dos dispositivos de entrada e saída e da interface com o usuário.
- *Processo de desenvolvimento:* diz respeito aos métodos e práticas adotadas no processo de desenvolvimento, fator importante a qualidade do produto final. O estudo deste tópico compreende teorias, métodos, técnicas e ferramentas de construção e avaliação de sistemas interativos.

Compreender cada um destes aspectos demanda o domínio de conceitos de muitas áreas, conhecimentos específicos os quais um único profissional não consegue ter pleno domínio

sobre cada um deles. Daí a necessidade de equipes multidisciplinares, formada por profissionais de áreas distintas, para desenvolver e avaliar sistemas que requeiram a interação humana. Segundo Barbosa e Silva (2010) equipes formadas por profissionais de especialidades distintas geram um ambiente de trabalho rico e que facilita o surgimento de ideias, criatividade e inovação, bem como a análise do problema em questão sob ângulos diferenciados, agregando valor ao resultado final do produto.

Embora importantes avanços venham sendo conquistados ao longo desse contínuo processo evolutivo da IHC, novas questões emergem a cada dia, devido ao crescimento da complexidade das tecnologias digitais, dos contextos de usos e do comportamento dos usuários. Se há algum tempo equipes multidisciplinares focaram na investigação e desenvolvimento de conceitos teóricos e práticos, como os que levaram à construção das interfaces de usuário, hoje, em tempos de convergência tecnológica, este trabalho continua, focando no design de tecnologias móveis. Este quadro aponta que os desafios a serem vencidos pela IHC não se restringem apenas ao projeto de soluções para serem efetivamente usadas, seu compromisso vai mais além: pensar o futuro.

Este pensar no futuro, para autores como Carroll (2003), exigirá um esforço para a superação da fragmentação do conhecimento. Fragmentação, que ironicamente é provocada pelo caráter inclusivo da multidisciplinaridade, isto é, a convergência de muitas áreas em um campo único, mas que não estabelecem um diálogo, entre si, cada uma se restringe aos seus próprios limites. Sem diálogo torna-se uma tarefa inviável profissionais de áreas distintas projetarem sistemas interativos que possuam características específicas (e.g. jogos digitais com finalidades pedagógicas).

As tecnologias digitais têm sido disponibilizadas para os mais diversos fins (e.g. estudo, trabalho, entretenimento, saúde, etc), e isto, vem tornado complexo o desenvolvimento delas e passando a exigir profissionais ainda mais especializados. Por uma via, este cenário tem colaborado para a fragmentação do conhecimento na IHC, mas por outra, tem incentivado na sistematização de novos conhecimentos – modelos, teorias e técnicas – para favorecer o estudo e o design de novas soluções.

Não se espera que os especialistas tenham domínio de todos os conteúdos das áreas envolvidas no projeto de um sistema interativo, porém é desejável que eles ao trazerem

contribuições de suas respectivas áreas interajam uns com os outros, tanto para complementar saberes, quanto para transformar a *praxis* de cada um. O que sem dúvida pode assegurar o design um produto inovador, quanto sua qualidade de uso. Por esta razão, nesta pesquisa buscamos estabelecer uma interlocução com áreas como à computação, o design e a educação para desenvolver um modelo de processo que nos permita projetar interfaces de usuário de jogos digitais que mediem o processo ensino aprendizagem. A forma de começarmos a pensar tal modelo é estabelecendo uma compreensão sobre um conceito de um ponto recorrente no campo da IHC. Estamos falando do conceito de interação e que está intimamente relacionado com as interfaces de usuários.

### *2.1.1 Definindo Interação*

Já se tornou lugar comum, pessoas se depararem com peças publicitárias apresentando produtos sob rótulo de “interativo”. Este termo e suas variantes em português ou em outros idiomas (e.g. *interage*, *interactivity*, *interaction*) tornaram-se um jargão publicitário para incrementar as vendas de produtos como tênis, relógios, jogos, entre outros. Observamos aí, uma palavra (i.e. interação) que teve seu uso ampliado pela indústria da computação, e que agora é apropriada de forma indevida reduzindo o seu real significado.

Diferentes áreas do conhecimento como a física, a química, a sociologia utilizam o termo, e em todas elas o conceito de interação é visto como uma “influência mútua” entre dois ou mais fatores, agentes, etc. Neste sentido, o termo tomado pela sua origem etimológica pressupõe “uma ação entre” ou “uma relação entre” duas partes.

Para Lemos (1997), o que se compreende por interatividade é uma nova maneira de interação técnica de propriedade “eletrônico-digital”, distante da interação “analógica” que caracteriza as mídias tradicionais. Seu estudo focaliza sua discussão sobre a interatividade como um processo regido pelo diálogo entre o homem e a técnica, não enfatizando a discussão em torno da interação social. Para este autor, a relação homem-mundo é uma relação interativa, “onde, à ações variadas correspondem retroações as mais diversas” (Lemos, 1997, p. 1). Dessa forma, referindo-se ao contexto digital, o autor define a interatividade com meios digitais uma atividade técnico-social, que propicia atualizações no sistema quanto no comportamento do homem.

Lemos (1997) exemplifica seu ponto de vista fazendo menção ao trânsito, onde o fluxo de automóveis é regido por um sistema que é interativo, participativo e auto-organizante. Neste cenário o motorista, passaria por duas formas de interação às quais denomina como analógico-eletrônico-digital (a interação com a máquina) e interação social (a interação com outros carros). Netas duas forma de interação experiências são propiciadas ao homem, das quais emergem resultados que passam a influenciar na forma como o indivíduo realizará ações posteriores, no caso específico trazido pelo autor, em relação tanto ao sistema interativo que controla o trânsito, quanto os outros sujeitos em outros carros.

Os resultados provenientes da experiência interativa produzem uma recursividade de ações possíveis (i.e. um ciclo de interações), no exemplo trazido pelo autor, entre homem e sistema e entre homem e outros homens. Estes resultados consistem em dados ou informações que dão sustento ao processo interativo, seja qual for a forma dessas interações. No contexto do design de games, as informações produzidas têm um papel vital na relação jogador-jogo, pois é ela que alimenta todo ciclo de interações do sujeito com o sistema. O jogador altera o jogo e espera ver o efeito de suas ações, logo se estas informações não são apresentadas ao jogador, este não saberá o que fazer a ponto de encerrar a partida. Segundo Schell (2011):

Informações fluem em um ciclo entre jogador e o jogo, do jogador para o jogo e novamente no sentido inverso. É quase como se esse fluxo impulsionasse uma roda d'água que produz experiência quando ela gira. Mas não são quaisquer informações que fluem neste ciclo. As informações que o jogo retorna ao jogador afetam significativamente o que o jogador fará em seguida. (SCHELL, 2011, p. 228)

Para autores como Norman (2006), games são sistemas cujo desenho desconsidera as regras de *compreensibilidade* e *usabilidade*. Estas mídias têm o intuito de não facilitar a vida do jogador. Tanto que em jogos, como os de RPG e *Adventure* o que realmente importa é o jogador descobrir o que deve ser feito e como, diferente da maioria dos sistemas, nos quais o que interessa é a facilidade de uso. Dessa forma, sintonizado as ideias deste autor, compreendemos a necessidade do designer organizar como as informações serão passadas ao jogador de modo que estes sistemas sejam desafiadores e não impossíveis de jogar. Mas como o fazer?

De forma pontual, pelo design de interfaces. Pois são as interfaces de usuário que proporcionam o fenômeno da interação homem-sistema, sistema-homem, homem-homem, sistema-sistema. O design de interface é o responsável por estruturar os limites da interação entre as partes envolvidas, isto é, especificar como se dará o fluxo de informações entre homem e sistema. Com isto, podemos afirmar que as preocupações do design de interface não estão apenas no desenho de janelas, menus e ícones, mas também em como promover esta interatividade.

Há trabalhos apresentados à comunidade acadêmica, como o de Collins e Braga (2004) entre outros, que se esforçam em distinguir interação de interatividade. Contudo, sintonizado ao pensamento crítico de Primo (2008, p. 13) tal distinção se constitui em uma tarefa que pode levar a interpretações equivocadas. Para este autor “tanto um clique em um ícone na interface quanto uma conversação na janela de comentários de um blog são interações. Portanto, é preciso diferenciá-las qualitativamente”. Um ponto de vista próximo do de Johnson (2001, p. 5) quando afirma que tanto um sistema interativo quanto um ícone no *desktop* devem ser vistos como equivalentes, isto é, como “parentes próximos”, com os quais as pessoas podem interagir e construir sentidos. Ambos os pontos de vista são apropriados, pois levantam a necessidade de se estabelecer o foco no que de fato ocorre na “relação entre” homem e um sistema computacional.

No contexto da IHC o conceito de interação evoluiu com o passar dos anos. No período em que se deu a estruturação do campo, a definição de interação foi entendida como um processo de estímulo e resposta (BARBOSA e SILVA, 2010). Com as investigações de base cognitivista, a interação passou a ser entendida como uma conversação – um diálogo entre homem e máquina. Com o desenvolvimento da microinformática e sua disseminação nos diversos âmbitos da vida cotidiana, o termo passou a ser definido como tudo o que acontece entre homem e máquina durante a realização de uma tarefa. Já os estudos recentes, como os de Souza (1993), apontam interação como um processo de comunicação interpessoal mediado por um sistema computacional. Como podemos ver abordagens diversas que de certo modo exploram diferentes aspectos da interação.

Em um estudo publicado no final da década de 80 Kammergard (1998) identificou quatro perspectivas sobre interação entre homem e computador. Na primeira, o homem é visto como um sistema de processamento de dados (i.e uma máquina), e como tal, a

relação que ele estabelece com um sistema informático é a de troca de dados de modo eficiente e sem falhas. O homem era compelido a aprender linguagens de programação (e.g. C, C++). Um sistema desenvolvido sob tal perspectiva exige intensos treinamentos de seus usuários, [e talvez não seja a melhor abordagem para se pensar um sistema o qual as pessoas utilizarão casualmente (e.g. guichê eletrônico para compra ingressos no cinema)]. Na segunda, a máquina é vista como um ser humano, logo a interação homem-sistema corresponde a uma conversação entre duas pessoas. Por exemplo, os agentes virtuais que nos dão suporte pelo telefone para que realizemos nossos objetivos, diferentemente de uma máquina que recebe ordens – ou inputs. O design deste tipo de sistema não é simples, demanda muitos estudos, já que o diálogo é fundado em linguagem natural. Já na terceira, o sistema é compreendido como uma ferramenta de trabalho. O usuário deve se concentrar na sua atividade e operar o software de forma “automática” sem se preocupar com a ferramenta em si (e.g. digitar um texto). Sistemas desenhados sob esta concepção levam em consideração: a funcionalidade e a facilidade de uso. Por fim, na quarta perspectiva a máquina é vista como mídia. A interação é compreendida tanto como um processo de comunicação interpessoal mediado por computadores, quanto à comunicação do usuário com o sistema mediado pelo próprio sistema. Tal como ocorre nas trocas de mensagem via e-mail, games, redes sociais, e também nas interlocuções do sistema com o usuário na forma de alertas, sistemas de ajudas, elementos da interface (BARBOSA e SILVA, 2010). Sob este ponto de vista o projeto de um sistema tem a sua ênfase na qualidade da comunicação mediada pela tecnologia.

Como se pode ver, cada uma destas perspectivas trazidas por Kammersgard (1998) situam o homem e a máquina em papéis distintos, caracterizando os pontos de vistas sobre interação do homem com o computador. Daí, como pensar um jogo para o cenário escolar sem compreender o que é interação, e o que ocorre no processo interativo?

Na prática, desenvolvedores poderão até construir um sistema funcional, no entanto, sem garantias de que essa solução cumprirá com as funções para as quais foram desenhadas. Por esta razão, faz-se necessário que os desenvolvedores compreendam como se dá o processo interativo, sobretudo, como ocorrem os processos mentais dos sujeitos ao interagirem com sistemas. Dessa forma, torna-se então vital, a adoção de uma abordagem que colabore tanto para o desenvolvimento de um sistema, quanto para sua aceitação e efetivo uso.

### 2.1.2 Abordagens Cognitivas de Interação Humano-Computador

A entrada em cena da ciência cognitiva no campo da interação homem-máquina causou uma grande transformação na lógica de concepção de sistemas para o uso humano. Trazendo, como uma de suas principais contribuições, teorias, modelos e métodos para explicar o funcionamento da mente humana. Estes conhecimentos representaram para o campo da IHC a possibilidade de conceitualizar a maneira como os usuários compreendem o funcionamento de um sistema, e com isso desenvolver tecnologias mais adequadas às capacidades e limitações humanas.

As primeiras abordagens utilizadas nas pesquisas em interação humano-computador foram fundamentadas na psicologia experimental. Tais abordagens tinham como enfoque mensurar e modelar o comportamento humano e, neste sentido, os estudos sobre interação estavam restritos a análise de atividades *perceptivas* e *motoras*. Em termos psicológicos seria traduzido em um modelo Behaviorista, em que comportamentos são explicados com base em estímulos observáveis e respostas produzidas pelas partes envolvidas. O uso de tais perspectivas favoreceu a aplicação das teorias da informação e do controle manual no desenvolvimento de muitas soluções, a exemplo, sistemas de controle de voo e de tráfego aéreo (JOHN, 2003). Mas ainda sim, consistiam em uma perspectiva limitada para explicar o fenômeno da interação, já que nela o estudo dos processos mentais era desconsiderado.

Com a disseminação da microinformática a partir da década de 80, o foco das investigações voltou-se para o homem, em outras palavras, para os seus processos mentais. Os estudos passavam a ser embasados na psicologia cognitiva, uma disciplina da ciência cognitiva. Conhecimentos teóricos passaram a ser transpostos em “conceitos e princípios de *design*, regras de *design*, métodos analíticos, métodos de avaliação e *design*” (PREECE et al. 2005, p. 122).

Foi o caso do *modelo computacional da mente*, uma analogia do processamento de informação do computador com o funcionamento da mente humana. Esta metáfora surgiu na década de 50, influenciada pelos estudos de cibernética (SANTAELLA, 2004). Ela forneceu as bases para que pesquisadores pudessem descrever o que se passa na mente das pessoas ao interagirem com sistemas, e ir além dos estudos acerca das atividades

perceptivas e motoras envolvidas no processo. Mesmo com este progresso, o homem ainda era visto como um sistema, e sua mente redutível a um dispositivo que permite entrada e saída de dados. A Figura 2.1 exibe um modelo genérico de processamento humano de informação, sustentado no ciclo percepção e ação.

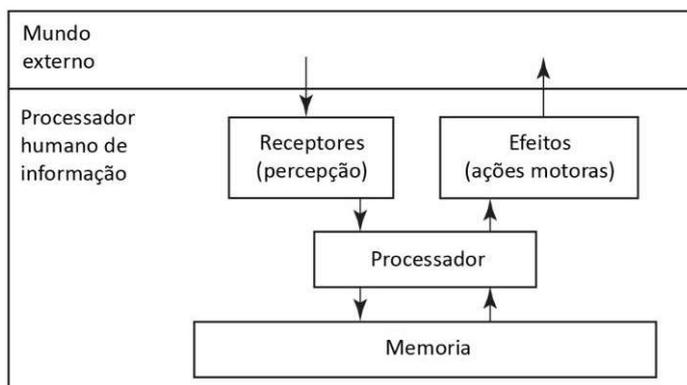


Figura 2.1: Sistema genérico de processamento humano de informação. Fonte: Adaptado de John (2003)

Antes de prosseguirmos, para efeito de melhor compreensão de nossa discussão, cabe aqui definirmos o conceito de cognição, entre os autores que se dispõem a discutir o assunto, tal qual Preece et al. (2005), que afirmam que:

A cognição é o que acontece em nossas mentes quando realizamos nossas atividades diárias; envolve processos cognitivos, tais como pensar, lembrar, aprender, fantasiar, tomar decisões, ver, ler, escrever e falar. [...]. É importante perceber que muitos destes processos cognitivos são interdependentes, vários podem estar envolvidos em uma dada atividade. Por exemplo, quando você estuda para um exame, precisa prestar atenção na matéria, percebê-la, reconhecê-la, ler, pensar e tentar lembrar de seu conteúdo. Dessa forma, a cognição envolve tipicamente uma série de processos. É raro que algum deles aconteça isoladamente. (PREECE et al. 2005, p. 94)

A cognição se constitui como elemento base que sustenta a interação do homem com o mundo – a relação interativa entre sujeito-objeto, sujeito-sujeito, sujeito-contexto. Neste sentido, quando interagimos com artefatos sejam eles físicos ou digitais na realização de tarefas, mobilizamos uma série de processos cognitivos que nos permitem agir sobre um determinado domínio ou situação no qual podemos estar imersos. Então, o que vem a ser um modelo cognitivo?

Segundo Lima (2007), um modelo cognitivo é uma representação que está próximo do usuário humano e se passam em sua mente, constituindo-se em uma visão individual da realidade. E que tem haver com a forma como as pessoas selecionam e usam informações necessárias para tomada de decisão e planejamento de suas ações.

Já no entendimento de Carvalho et al. (2002), que segue a perspectiva da engenharia, um modelo cognitivo é uma abstração da realidade, um modelo que leva em conta a maioria das capacidades e limitações dos sujeitos na sua performance para execução de tarefas.

Retomando a discussão acerca do processador de informação, entre as abordagens cognitivas baseadas no modelo computacional da mente podemos destacar o modelo proposto por Card et al. (1983): o “Modelo do Processador Humano” de Informação, do inglês *Model Human Processor* (MHP). Uma referência influente que formou as bases para outras abordagens cognitivas dirigidas ao estudo da interação homem-computador. Esse modelo foi fruto do interesse desses pesquisadores em compreender como características humanas afetam a maneira como os sujeitos interagem com sistemas computacionais.

O MHP é caracterizado em duas partes, a primeira um conjunto de memórias e processadores, e o segundo, um conjunto de princípios de operação associados a cada um dos processadores que surgem no contexto. Três subsistemas constituem o modelo e interagem entre si, são eles: o *sistema perceptivo*, o *sistema cognitivo* e o *sistema motor*.

O sistema perceptivo é composto por sensores (e.g. visão, audição, etc.) que captam estímulos do mundo externo (i.e. informações) e as enviam para os processadores perceptivos, que por sua vez, codifica simbolicamente a informação. Esta, então, é armazenada na memória sensorial, e dependendo da intensidade do estímulo pode ser armazenada na memória de trabalho. O sistema cognitivo recebe a informação codificada simbolicamente dos armazenamentos sensoriais na sua memória de trabalho, e usa previamente as informações armazenadas na sua memória de longo prazo para tomar decisões de como responder aos estímulos. O sistema motor realiza as repostas, traduzindo o pensamento em ações concretas. Podemos visualizar o modelo do processado humano de informação de Card et al. (1983) na Figura 2.2.

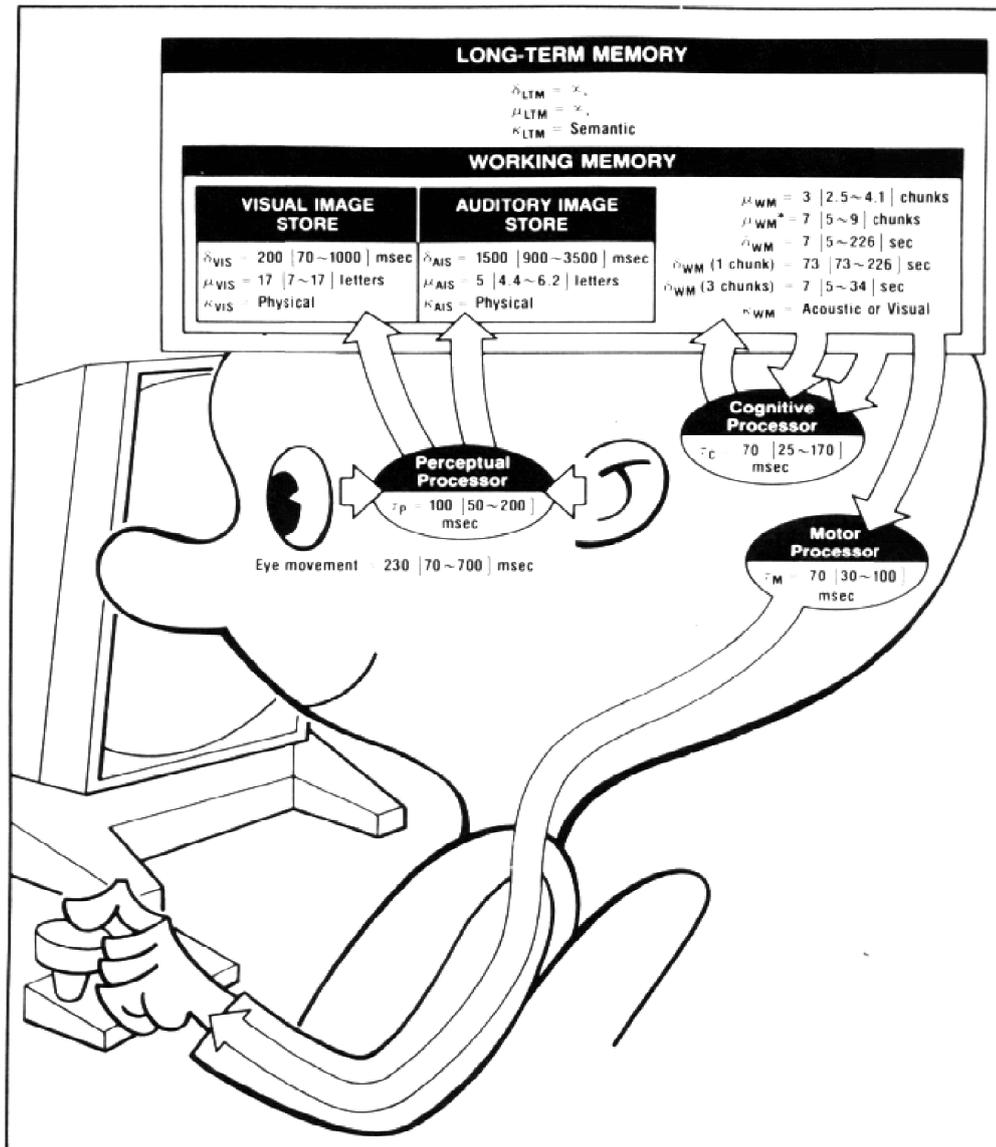


Figura 2.2: O Modelo do Processador Humano. Fonte: Card et al. (1983).

No que diz respeito às memórias e processadores, estes são descritos por alguns parâmetros, são eles: a capacidade de armazenamento de um item ( $\mu$ ), o tempo de decaimento ou tempo para o esquecimento de um itens ( $\delta$ ) e o tipo de código utilizado para gravação, que pode ser físico, acústico, visual ou semântico ( $\kappa$ ).

Segundo Rocha e Baranauskas (2001) o MHP é uma aproximação útil na análise e entendimento de opções de design e de periféricos envolvendo operações sensório-motoras e cognitivas. Como base neste modelo, Card et al. (1983) propuseram o modelo GOMS, uma técnica que é muito utilizada até hoje para analisar e projetar a interação. Podemos assinalar a sua importância no sentido de que permite prever o comportamento dos

usuários na interação com sistemas computacionais favorecendo a modelagem desta interação, para se reduzir custo e tornar adequado o sistema à um usuário “genérico”. Contudo não dá conta “da maioria das atividades cognitivas que envolvem indivíduos interagindo com tipos externos de representações, tais como livros, documentos e computadores” (PREECE et al. 2005, p. 116).

Frente a esta questão foram desenvolvidas outras abordagens, tal como o Modelo de Sete Estágios da Ação concebido por Donald A. Norman, dentro da disciplina por ele criada em 1986, denominada como Engenharia Cognitiva (NORMAN, 1986; BARBOSA e SILVA, 2010). Uma disciplina de caráter multidisciplinar que integra conhecimento de psicologia cognitiva, ciência cognitiva e de fatores humanos na análise e desenvolvimento de sistemas computacionais.

O Modelo de Sete Estágios da Ação consiste em uma descrição aproximada de como o humano articula seu pensamento e executa ações a partir do diálogo com um artefato cognitivo<sup>10</sup>. Esta abordagem diferencia-se das que são baseadas na “metáfora do modelo computacional da mente”, por não enfatizar – de forma literal – o que se passa dentro da cabeça de um usuário.

Uma questão a ser considerada no discurso de Norman (1991) e que nos auxilia na compreensão de sua proposta é a de que todo artefato cognitivo fornece *affordances*<sup>11</sup>, elementos de seu funcionamento em sua estrutura visível (i.e. a *imagem de sistema*). Essa estrutura tem como base o *modelo conceitual* do designer, que ao elaborá-lo leva em consideração: tarefas, requisitos, capacidades e experiências do usuário. O objetivo do designer é que seu modelo, materializado na estrutura visível do sistema, seja compatível com o *modelo mental* realizado pela pessoa que utilizará o sistema. Esse modelo do usuário é incompleto em relação ao modelo construído pelo designer, e se constrói durante o processo iterativo baseado na interpretação do que se pode perceber no artefato. Logo, podemos dizer que ambos os modelos são descrições que concedem aos

---

<sup>10</sup> Para Norman (1991), um artefato cognitivo é um dispositivo artificial, projetado, para manter, apresentar ou manipular informações. Um aparato que dá suporte as pessoas na realização de atividades cognitivas, e que também, assume o status de mediador entre estes sujeitos e o mundo (e.g. canetas, anotações, calculadoras, desenhos, computadores, games).

<sup>11</sup> Affordance é um termo criado pelo psicólogo J. J. Gibson e utilizado para se referir ao atributo de um objeto que permite às pessoas saber como utilizá-los. Norman (2006) introduz o termo no contexto do design de objetos do cotidiano como indicação, uma pista que permite um usuário interagir com o mesmo. Fonte: [http://www.jnd.org/dn.mss/affordances\\_and.html](http://www.jnd.org/dn.mss/affordances_and.html). Acesso em: 10 fev. 2011

sujeitos explicações para as coisas, e que os possibilita entender suas experiências, principalmente se não conseguem aplicar conhecimentos provenientes de experiências anteriores em uma situação atual.

Dentro desta discussão o autor propõe a sua abordagem, que oferece uma visão aproximada de como o humano articula seu pensamento e executa ações a partir de um diálogo com um artefato cognitivo. Neste sentido, Norman (1986) decompõe a atividade humana no processo interativo em um ciclo de sete estágios, subdividido em duas fases: a *fase de execução* e a *fase de avaliação* (Figura 2.3).

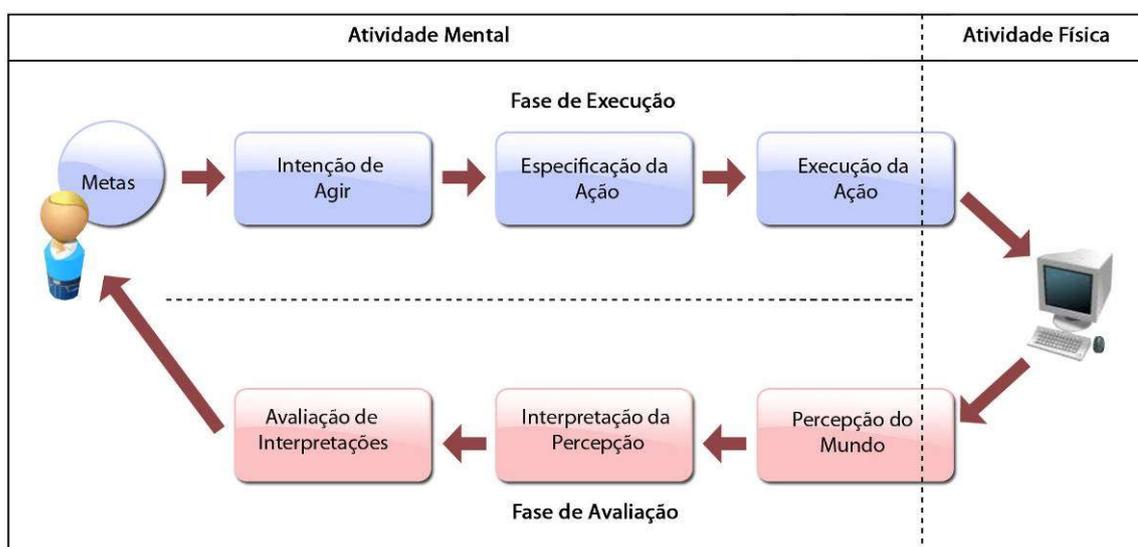


Figura 2.3: O Modelo de Sete Estágios da Ação. Fonte: Adaptado de Norman(1986).

A *fase de execução* caracteriza-se como o que devemos fazer dentro de um determinado domínio/sistema, ou seja, corresponde à lacuna ou grau de dificuldade que temos para estabelecer relações entre ações a serem executadas a partir do que percebemos no mecanismo de funcionamento de um artefato. Esta fase compreende quatro estágios: a formulação de metas, a intenção de agir, a especificação da ação e a execução da ação. Já a *fase de avaliação*, caracteriza-se como o processo de verificação, pelo qual se pode identificar se o que foi feito no domínio/sistema correspondem com as ações desenvolvidas. Equivale á lacuna ou ao grau de dificuldade em identificar ou interpretar se os resultados de nossas ações têm correspondência com os resultados obtidos. Esta fase, por sua vez, compreende três estágios: a percepção do mundo, a interpretação da percepção e a avaliação de interpretações.

Segundo Norman (1986), o ciclo de ações tem início na fase de execução, com a formulação de uma meta a ser atingida a partir da mediação de um artefato cognitivo. Com a meta definida, o usuário parte para formulação das intenções de uso decidindo como agir. Avançando para o próximo estágio, é feita a especificação da ação, como se ele simulasse mentalmente a sequência de ações. Encerrando esta fase, o usuário efetua as ações.

No que diz respeito à fase de avaliação, ela envolve o processo inverso, onde resultados obtidos por ações concretas são percebidas, interpretadas e avaliadas tendo em vista a meta inicial. Estes resultados, no processo interativo assumem papel importante, pois eles funcionam como retroalimentações que propiciam a continuidade do ciclo de ações. Se essa retroalimentação não ocorre, o usuário deverá retornar ao ciclo. Portanto, para que exista essa continuidade, faz-se necessário que o designer construa um bom modelo conceitual do sistema, de modo que o artefato forneça suporte a uma ação eficaz do usuário durante a interação.

Caso na interação homem-sistema ocorram falhas, pode ser um sinal de que a meta bem como as intenções de uso, podem não estar contempladas nas funções do sistema. O que significa que o modelo mental do usuário pode estar equivocado e/ou o modelo conceitual do desenvolvedor representado na imagem de sistema pode apresentar falhas.

É relevante mencionar duas questões em relação ao ciclo. A primeira é que nem sempre o processo se iniciará pela fase de execução. Em determinadas situações usuários deverão percorrer a fase de avaliação, para poder construir um modelo mental do funcionamento do sistema. Por exemplo, quando um jogador se depara com uma situação problema no mundo do jogo e não consegue fazer analogias dessa situação atual com uma anterior. Isto compele o jogador a perceber os elementos que compõe o problema, interpretá-los e avaliá-los, para que a partir daí passe a fase de execução, e em fim possa agir. Já a segunda questão, é que “nem todas as atividades seguem este modelo seqüencial. Nem sempre as coisas se dão de maneira planejada, podendo ocorrer de forma oportunista” (CYBIS et al. 2007, p. 315). Ações oportunistas são aquelas em que o comportamento do

usuário (sua ação) tira vantagem das circunstâncias (propriedades do sistema)<sup>12</sup>, em vez de se dedicar a amplo planejamento e análise. No games, *hints* ou indicações, por exemplo, são oferecidos aos usuários permitindo que estes possam identificar objetos a serem pegos, portas a serem abertas, entre outras possibilidades.

Segundo Norman (2006) na travessia de um pólo a outro “cada estágio da ação exige seu próprio design e estratégias” (NORMAN, 2006, p. 79) e neste sentido o autor propõe que o designer utilize cada estágio para formular questões (Figura 2.4):

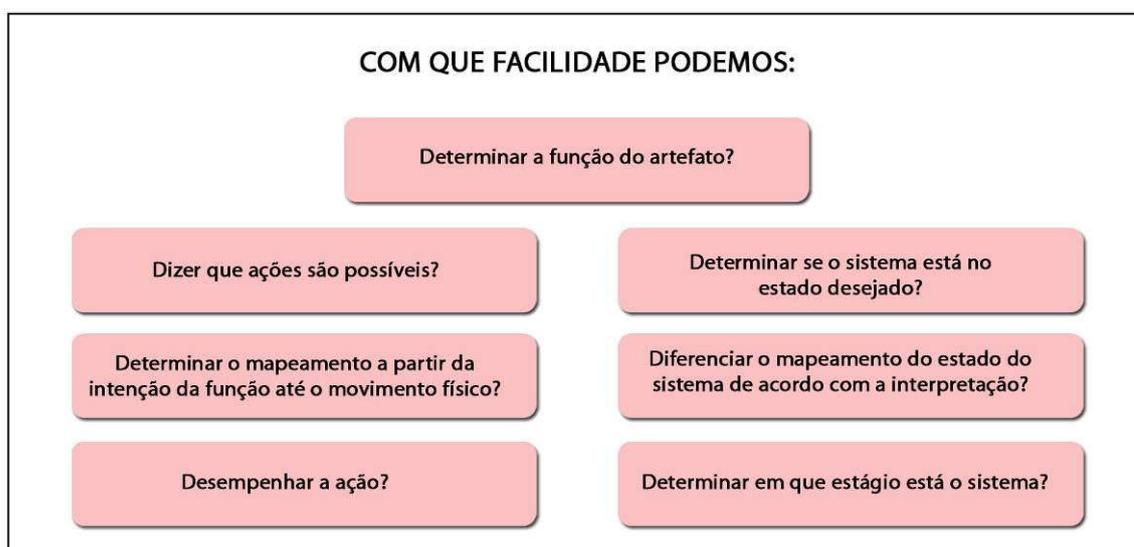


Figura 2.4: Usando os sete estágios para formular perguntas de design. Fonte: Adaptado de Norman (2006).

Como podemos ver, o Modelo de Sete Estágios da Ação é uma abordagem centrada na relação entre ações e processos mentais do usuário, aspecto os quais seu criador considera como fundamentais para que um designer possa desenvolver sistemas mais adequados às necessidades humanas. Logo, um modelo focado na usabilidade e na utilidade. Estes dois conceitos são muito importantes no contexto da IHC, no entanto, tratando-se do design de games, devem ser visto com cuidado, pois jogos digitais diferentemente de outros sistemas costumam subverter as regras do bom uso. Neste sentido, ao utilizar essa abordagem para projetar um jogo, sobretudo sua interface, faz-se necessário que

---

<sup>12</sup> São características pensadas de forma intencional pelo designer, especificamente funções apresentadas pela interface do sistema que permite aos usuários realizarem a travessia de um pólo ao outro sem a necessidade de desenvolverem um ciclo mental, de modo que possam se concentra em objetivos mais importantes no uso do sistema. Cybis et al. (2007) exemplifica como a função de auto correção do Word, quando uma palavra é escrita de maneira incorreta o sistema automaticamente faz a correção, ou sinaliza com um sublinhado a palavra para o usuário, de modo que este se concentre na escrita.

desenvolvedores conheçam essas regras para então estruturar um modelo conceitual que possa ser apreendido pelo usuário no processo interativo.

Em linhas gerais, os modelos cognitivos, assim como as teorias que os sustentam se tornaram um recurso importante na IHC, servindo como suporte para explicar e realizar previsões sobre os fenômenos decorrentes da interação. Principalmente no design de interfaces de usuário, espaço de conexão entre pessoas e sistemas – lugar onde a experiência interativa é desencadeada, mobilizando uma série de processos cognitivos. É para este espaço – a interface – que a nossa atenção se voltará agora.

## ***2.2 A Interface***

Dentro do contexto contemporâneo temos vivenciado diversos eventos que se processam no mundo virtual e, já não há lugar para dúvidas em relação à influência das tecnologias digitais na vida das pessoas. Caixas eletrônicas, celulares, PDA's (Assistentes Pessoais Digitais), web, games, e toda sorte de sistemas interativos tem alterado tanto os nossos estilos de vida quanto os processos de criação e comunicação. No entanto, nada seria possível sem a emergência de um novo território, um espaço que colocou o cognitivo humano em diálogo com a máquina: a interface.

### *2.2.1 Conceituando a Interface*

Quando se ouve falar em interfaces, logo se lembra das telas apresentadas por monitores e displays de dispositivos. Telas que exibem informações ou que permitem realizar algum tipo de atividade como: ver a música que está tocando no aparelho de mp3, digitar textos e formatá-los, procurar números na agenda do celular, ver o status do personagem em um game, etc. No entanto, ao contrário do que muitos possam pensar o termo interface não é uma palavra oriunda e exclusiva da revolução digital, embora, a partir dela, seu uso tenha se tornado corrente.

Há relatos sobre o uso do termo interface já na Grécia antiga. Neste período, o conceito de interface (*proposon*) era compreendido como uma face em direção a outra face (HEIM,

1999). Se, nesta época, não existiam computadores ou meios digitais, podemos fazer menção ao uso do termo para representar as faces de objetos quando colocados em um estado de simetria.

Avançando no tempo, já no mundo contemporâneo, Kerckhove (1993, p.59) direciona o conceito do termo para os meios digitais. Resumidamente, seria “uma metáfora tecnológica dos sentidos”, uma vez que a máquina dotada pela capacidade de pensar por meio de processamentos baseados em manipulação de informações binárias podia, agora, expressar seu pensamento através representações as quais o homem pode decodificar, estabelecendo um diálogo.

A imagem que emerge a partir do senso comum é a de que as interfaces são um ponto de contato entre o homem e um sistema. Contudo, o rigor científico nos impulsiona a apresentar conceitos encontrados na literatura, entre os autores trazemos contribuições de Manovich (1995), Laurel (1990), Galitz (2007), Johnson (2001), Norman (2006).

Manovich (1995), para apresentar ao leitor a sua definição do que é interface, navega por uma perspectiva artística, traçando comparações entre uma tela de pintura e a tela de um computador. Rico em metáforas carregadas de subjetividade este autor define a interface ou tela como aquele elemento que “separa dois espaços diferentes que de alguma maneira coexistem”. Manovich não problematiza o termo, conceitua a partir de uma analogia da tela de um quadro com a tela de um computador.

Vamos começar com a definição de uma tela.

A cultura visual do período moderno, da pintura ao cinema, é caracterizada por um fenômeno intrigante: a existência de um outro espaço virtual, um outro mundo tridimensional delimitado por uma moldura e situada dentro do nosso espaço normal. A moldura separa os dois espaços absolutamente diferentes que coexistem de alguma forma. Este fenômeno é o que define a tela no sentido mais geral, ou, como vou chamá-lo, a tela “clássica”.

Quais são as propriedades de uma tela clássica? É uma superfície, plana e retangular. Pretende-se para visão frontal (ao contrário, por exemplo, um panorama). Ela existe em nosso espaço normal, o espaço do nosso corpo, e atua como uma janela para um outro

espaço. Este espaço, o espaço de representação geralmente tem uma escala diferente da escala do nosso espaço normal<sup>13</sup>. (MANOVICH, 1995)

Para Manovich, a interface salta aos olhos do usuário como um espaço simbólico, que nos dá acesso a todo e qualquer tipo de informação, sejam elas imagens estáticas, imagens em movimento, textos, assim como um quadro renascentista ou a tela de um cinema. E o que muda é possibilidade dos sujeitos transformarem essas informações visuais. A imagem, agora, pode ser continuamente atualizada, a qualquer instante. Uma perspectiva em consonância com as ideias de Johnson (2001) que discute as interfaces a partir de um viés semiológico, e que veremos mais a frente.

Já Galitz<sup>14</sup> (2007), consultor respeitado internacionalmente nas áreas de Fatores Humanos e Design de Interface. No livro *The essencial guide to user interface*, apresenta a sua definição:

A interface é parte mais importante de qualquer sistema computacional. Por quê? Este é o sistema para a maioria dos usuários. Este pode ser visto, pode ser escutado e pode ser tocado. As pilhas de código estão invisíveis, escondidos atrás da tela, do teclado e do mouse. As metas do design de interface são simples: tornar fácil o trabalho com o computador, produtivo e prazeroso<sup>15</sup>. (GALITZ, 2007, p.32)

Segundo o autor a interface é parte mais importante na interação homem-computador, pois é ela que representa o sistema. O que nos permite inferir que as interfaces, não são simples camada de informação, pois, quando um usuário expressa seu descontentamento com um sistema, ele não se reporta ao algoritmo que executa a função que pretende

---

<sup>13</sup> Tradução livre do autor: *Let us start with the definition of a screen.*

*Visual culture of the modern period, from painting to cinema, is characterized by an intriguing phenomenon: the existence of another virtual space, another three-dimensional world enclosed by a frame and situated inside our normal space. The frame separates two absolutely different spaces that somehow coexist. This phenomenon is what defines the screen in the most general sense, or, as I will call it, the "classical screen."*

*What are the properties of a classical screen? It is a flat, rectangular surface. It is intended for frontal viewing (as opposed to, for instance, a panorama). It exists in our normal space, the space of our body, and acts as a window into another space. This other space, the space of representation, typically has a different scale from the scale of our normal space.*

<sup>14</sup> Wilbert (Bill) O. Galitz foi o primeiro autor a escrever sobre a influência de fatores humanos e do design de interface em sistemas de informação empresariais. Como os objetos se adequam às necessidades dos usuários? E quando não estão adequados o que acontece? Qual o resultado desta relação entre usuário e objeto manipulado? Galitz se aprofundou na pesquisa e passou a escrever sobre interface.

<sup>15</sup> Tradução livre do autor: *The user interface is the most important part of any computer system. Why? It is the system to most users. It can be seen, it can be heard, and it can be touched. The piles of software code are invisible, hidden behind screens, keyboards, and the mouse. The goals of interface design are simple: to wake working with a computer easy, productive, and enjoyable.*

utilizar, mas sim ao elemento da interface que representa a função que tenta utilizar. Neste sentido, Galitz (2007) afirma que a concepção de uma interface deve focar na qualidade de uso do sistema, de modo que este possa apoiar os usuários em suas tarefas.

Podemos ter uma real dimensão do conceito de Galitz, no design de games, onde muitos desenvolvedores de games compartilham do ponto de vista deste autor, entre os mais influentes estão Salen e Zimmerman (2004). Para estes: “Jogar um game é experimentar um game: ver, tocar, ouvir, perceber, apreciar o jogo, sentir emoções sobre o desdobramento dos resultados, comunicar com outros jogadores, alterar os padrões normais do pensamento”<sup>16</sup> (SALEN e ZIMMERMAN, 2004, p. 314). No game a interface se configura como um elemento vivo que conversa com o jogador permitindo que este possa navegar no ambiente.

Já Laurel (1990), afirma que uma interface é uma superfície de contato. Ela reflete as propriedades físicas dos entes que interagem, como as funções podem ser operadas e o balanço entre o poder e controle. Como se pode ver, a autora apresenta seu conceito a partir da relação permanente entre dois elementos que regulam a interação homem-computador: poder e controle.

Para ilustrar este conceito, vamos usar como exemplo um objeto que faz parte do nosso cotidiano: uma torneira. Sua configuração física, entre as muitas possíveis, traz na sua estrutura, elementos que permitem ao usuário identificar sua forma de uso – como abrir, como fechar (NORMAN, 2006). Considerando que este é um objeto para uso humano, identificamos aí as partes em contato sendo uma humana (o agente da ação) e outra não-humana (paciente da ação). Embora neste exemplo, a interação seja compreendida como unidirecional (sujeito para o objeto) – um modelo transmissionista<sup>17</sup> – hoje, temos modelos que sugerem um diálogo bidirecional entre sujeito-objeto e objeto-sujeito.

Levando em consideração as ideias de Laurel, na situação apresentada o homem tem poder (a capacidade) de abrir e fechar a emissão de água, mas dentro de um contexto específico não detém o controle. Tomando a metáfora da valsa, há dois agentes

---

<sup>16</sup> Tradução livre do autor: *to play a game is to experience the game: to see, touch, hear, smell, and taste the game; to move the body during play, to feel emotions about the unfolding outcome, to communicate with other players, to alter normal patterns of thinking.*

<sup>17</sup> Aqui fazemos referência ao modelo informacional transmissionista de Shannon e Weaver (1962), que obedece um processo linear que parte da fonte de informação para o destinatário.

interagindo entre si e com a música, hora um tem mais poder ou mais controle hora o parceiro, mas aos olhos de quem vê, este se constitui em um movimento síncrono de dois corpos que naquele momento parecem ser um só, uma simbiose<sup>18</sup>. A leitura que a autora faz do processo de interação é a de que esta se constitui em uma atividade cognitiva e que provoca alterações em ambos os sistemas: o humano e o não-humano (de natureza analógica ou digital). Norman (2006) compartilha da visão desta abordagem e denomina os objetos com quais os sujeitos interagem como artefatos que tem como propriedade apresentar ou manipular informações. Vale ressaltar que, este autor assim como Galitz (2007), defende a Usabilidade como fator de qualidade de sistemas, e que deve estar centrado nas necessidades do usuário, como forma de guiar a concepção de produtos mais compreensíveis e mais utilizáveis.

Retomando a discussão do conceito proposto por Laurel (1990), há muitos outros exemplos onde se pode verificar como tênue ou não a relação entre poder e controle quando se fala em interfaces de usuário, sejam elas de softwares de produção ou de entretenimento.

Softwares de produção, geralmente se destinam à ambientes de escritórios e a sua finalidade é permitir que o usuário possa alcançar seus objetivos com qualidade e no menor tempo possível. Em um editor de texto poder e controle se equivalem porque a função que o usuário busca utilizar se equivale ao resultado que será representado na tela do computador. Não querendo ser reducionista, seria como apertar a letra “A” do teclado alfanumérico e ver de forma imediata o sistema exibir a representação da nossa ação na tela: a letra “A”. O símbolo e a sua representação são idênticos. O que se pode dizer é que a cada versão mais nova de um editor texto o usuário ganha novas ferramentas que conferem as pessoas que as utilizam novos poderes, assim como novas formas de controle.

A “regra” também se aplica a softwares de entretenimento, no entanto muitos destes sistemas há exemplo dos jogos digitais, possuem uma peculiaridade: podem ir além do simples esquema de ação e reação. Tomando como exemplo o game *Call of Duty- Infinity Ward*<sup>19</sup>, a interseção da interface física (e.g. teclado, mouse, joystick) com a interface

---

<sup>18</sup> Conceito criado por Lincklider para expressar que o relacionamento do homem com um sistema informático forma dois sistemas distintos que cooperam entre si formando um sistema interdependente de modo que um objetivo seja alcançado (BADRE, 2002; LEMOS, 2004).

<sup>19</sup> O *Call of Duty-Infinity Ward* é o primeiro jogo da franquia *Call of Duty*. Jogo do gênero *First-Person and Third-Person Shooter* (FPS) desenvolvido pela Activision e publicado pela EA Games em 2003. Fonte:

virtual do jogo representa a maneira como o jogador exerce o seu controle e o seu poder. O sujeito controla os movimentos do personagem, a escolha de armas, munições, entre outros aspectos, esse controle se equivale ao seu poder. Já a interseção do sistema com a interface representa a forma como o sistema exerce sua influência sobre o jogador, informando sobre o status do jogo e/ou limitando as escolhas e ações do usuário, as vezes como pequenas surpresas, de acordo com o que foi programado pelo desenvolvedor do game. Ilustrando, no *Call of Duty - Infinity Ward*, quando uma granada explode próximo ao avatar que controlamos, o sistema causa no avatar uma temporária perda de audição, ofuscamento na visão, além de restringir a sua movimentação, o que o torna um alvo sem chance de esquiva dentro de um combate.

Neste caso, o controle, materializado no joystick, continua lá, nas mãos do jogador, entretanto, limita as possibilidades de ação para o avatar. Se o jogador vê suas ações reduzidas, ele perdeu parte de seu poder. O sistema representado pela interface torna-se um espaço que subverte a ordem das coisas, o que sinaliza uma ruptura com a lógica do pensamento funcionalista que diz que a forma segue a função. Fica, portanto, caracterizada a relação entre poder e controle desenvolvida por Laurel.

Outro conceito é o de Johnson (2001), que desenha a interface como um espaço de negociação, um espaço para a construção de sentidos dentro mundo virtual, seu ponto de vista é semiológico. Ao problematizar sobre o termo interface nos diz que:

[...] se refere a softwares que dão forma à interação entre usuário e computador. A interface atua como uma espécie de tradutor, mediando entre duas partes, tornando uma sensível para a outra. Em outras palavras, a relação governada pela interface é uma relação *semântica*, caracterizada por signo e expressão, não por força física. (JOHNSON, 2001, p. 17).

Segundo Johnson (2001), a interface corresponderia à ideia de espaço-informação. Um conceito que se sustenta na premissa de que a interação dos sujeitos com o mundo é construída por uma relação de signo e significado. Neste contexto, conhecimentos estariam distribuídos na organização espacial, tal como um mapa, onde cada elemento disposto em uma folha de papel – entre linhas, ícones, textos e legendas – é capaz de

representar uma determinada informação. Para este autor, o espaço-informação é um modelo que tem acompanhado o homem ao longo de sua existência, pois a ideia de espaço-informação se constitui como o nosso mundo, o *locus* em que vivemos.

Antes de Gutenberg, as catedrais eram as grandes máquinas significantes da vida pública. Mais que meras construções, implicavam um modo de olhar para o mundo, uma ordem sagrada, um senso de proporção. Num tempo em que a alfabetização em massa era inimaginável, as catedrais serviam como uma espécie de texto popular feito de vitrais e gárgulas. Esse sistema de signos funcionava em diferentes escalas. Podia-se, é claro, ler a história de Cristo nas pedras cinzeladas em impossível detalhe, mas podia-se também tomar distância suficiente para ver a catedral em relação ao burgo que a rodeava. Mais que qualquer outra, essa história era crucial, inescapável – todas as demais narrativas estavam envoltas nela, como tramas secundárias num romance em três camadas. Uma cidade de cabanas, telhados de colmo e casas simples de um só pavimento em tomo das agulhas majestosas da catedral. Cem vezes maior que qualquer outra estrutura construída, e cem vezes mais elaborada, a catedral se erguia no centro mesmo do burgo – fisicamente, é claro, mas também espiritualmente. Podia-se ver num relance que aquele era um mundo ancorado na religião, em que todas as estradas reconduziam àquele emblema altaneiro da fé e da submissão. A organização do espaço – todos aqueles burgos medievais devotamente envolvendo suas catedrais – não *implicava* uma atitude específica apenas, ajudava a criá-la. (JOHNSON, 2001, p. 36)

Dentro desta perspectiva, mais que um conjunto de elementos distribuídos na tela, a interface dos ambientes informatizados se traduziria como um grande sistema significativo, com o qual os sujeitos interagem, para construir sentidos no ambiente virtual. Tal como um texto que é interpretado ativamente por um leitor, que enquanto desbrava novos caminhos, vai construindo sentidos por entre paisagens de informações. Em outras palavras, a construção de sentidos estaria associada à decodificação de informações por meio de outras informações (MANOVICH, 1995; JOHNSON, 2001), como uma espécie de metadado, um padrão de informações utilizado para descrever outras informações.

Segundo o Johnson (2001), os jogos digitais incorporaram genuinamente a ideia de espaço-informação, principalmente os de “gênero belicoso”, como Doom<sup>20</sup> onde o jogador tem a oportunidades de destruir coisas à medida que se movimenta pelo ambiente. Nesse

---

<sup>20</sup> Domm, game projetado pela ID Software no início dos anos 90, no qual o jogador assume lugar de uma soldado enviado para uma missão de resgate. Fonte: <[http://www.gamespot.com/pc/action/doom/tech\\_info.html?tag=tabs%3Bsummary](http://www.gamespot.com/pc/action/doom/tech_info.html?tag=tabs%3Bsummary)> Acessado em: 12 ago. 2010

tipo de sistema, o espaço assumiria o papel de conteúdo, e não apenas o de pano de fundo para as ações.

É provavelmente nesses programas que o design de interface mais se aproxima da arquitetura, á medida que os jogadores correm por suas câmaras de sangue, metralhadora na mão, fazendo tudo voar pelos ares em seu caminho. Uma vez que o grosso do público é de garotos e adolescentes, não se pode negar que boa parte da atração está na carnificina, mas o que primeiro prende os olhos nesses jogos é a torrente visual, a vertigem de se mover em alta velocidade na tela através de um espaço dotado de textura. (A sensação de náusea como efeito colateral comumente produzido por esses jogos deve ser sinal de que algo de significativo está operando aqui.) o prazer desse jogo é tanto o de metralhar coisas quanto o de dominar o espaço, aprendendo a navegar por ele. (JOHNSON, 2001, p. 57)

Gee (2004), estudioso da relação game e aprendizagem, embora não estabeleça um diálogo direto com Johnson, também coloca os games como espaços de construção de sentidos. Gee (2008b) os designa como âmbitos semióticos em que os jogadores podem ressignificar conceitos por meio de uma experiência contextualizada. O que nos permite dizer que a construção de sentidos é mediada pelo espaço-informação – pela interface – onde as trocas e a aprendizagem de saberes acontecem.

No sentido mais simples, de manual, diríamos que a interface consiste em clicar um mouse em certos objetos para ativá-los, clicar em direções para movê-los, clicar e arrastar para interagir com eles. Sem dúvida é disso que se trata. Mas *minha* definição, a definição que se entende por todo *Cultura da Interface*, pressupõe que a interface é na realidade todo o mundo imaginário de alavancas, canos, caldeiras, insetos e pessoas conectados – amarrados entre si pelas regras que governam esse pequeno mundo. *Issso*, para mim, é uma interface em seu modo de arte elevada. De certa maneira, a proposição máxima de *Cultura de Interface* é que precisamos ver um jogo como Riven<sup>[21]</sup> não como relacionado com o filme ou com o romance, o que é a maneira convencional de falar sobre ele, mas como um parente próximo de uma barra menu de planilha, ou até de uma lixeira digital. (JOHNSON 2001, p. 5)

A interface converte-se em uma metáfora do sentido que permite as pessoas transitarem no mundo virtual, um acesso para que estes possam realizar leituras distintas, mais que

---

<sup>21</sup> Riven: The Sequel to Myst Review é um adventure game, criado pela Cyan e distribuído pela Red Orb Entertainment em 1997. Fonte: <[http://www.gamespot.com/pc/adventure/riventhesequeltomyst/review.html?om\\_act=convert&om\\_clk=gssummary&tag=summary;read-review](http://www.gamespot.com/pc/adventure/riventhesequeltomyst/review.html?om_act=convert&om_clk=gssummary&tag=summary;read-review)> Acesso em: 25 jul. 2010

---

isso, a possibilidade de transformá-lo. Como em um grande terreno de diplomacia em que as trocas podem ser negociadas a todo instante. O que de certo ponto tem sintonia com a ideia de Laurel (1990), quando discute que a interface assim como espelho reflete as características das partes que estão em contato e que a influência mútua dos envolvidos na interação seria arbitrada pelo balanço entre poder e o controle.

Hoje, graças ao espaço-informação de Douglas Engelbart, somos todos mapeadores de bits. Os poetas e os inventores dos últimos séculos conceberam nossas máquinas como extensões de nossos corpos, ampliações, suplementos. O espaço-informação de Engelbart, porém, “denotou” essa tradição, abrindo assim espaço para a interface contemporânea. A era industrial nos deu braços protéticos e híbridos homens-torpedo, mas Douglas Engelbart nos deu a primeira máquina dentro da qual vale viver. Só agora estamos começando compreender a magnitude dessa dádiva. (JOHNSON, 2001, p. 24)

Como se pode notar, autores de diferentes escolas trazem contribuições distintas acerca do que é interface, definições que aos olhos do leitor parecem ter apenas um ponto em comum: a noção de um plano que coloca homem e o computador em um face a face, uma superfície de contato. Nesse cenário, entre os diversos olhares, a perspectiva de Johnson (2001) foi eleita a perspectiva mais adequada aos objetivos desta investigação. Tanto por compreender as interfaces como um espaço fundamental para que os sujeitos possam construir sentidos dentro do mundo virtual quanto por contemplar os diferentes aspectos da interface, discutido pelos autores aqui apresentados.

O conceito de Johnson (2001) é fundamental por que chama a atenção para os elementos envolvidos na interação: o usuário, o computador e o contexto. O usuário enquanto responsável por construir ou dar sentidos as informações, o computador que por meio da interface se constitui enquanto sistema significativo que permite ao sujeito realizar distintas leituras e o contexto por ser o aspecto que influenciam a forma como o usuário decodifica esse sistema significativo.

Significa dizer que pensar a interface é pensar não só nas cores, formatos, texturas, botões, nos aspectos formais de uma tela. Mas em todos os aspectos que estão envolvidos na interação homem-computador. O que sugere a ideia de que pensar o design de uma interface é imaginar todas as possibilidades de conectividade entre sujeito e objeto caracterizada por ações e estas por sua vez demandam uma motivação (natureza da

interação). De forma sucinta, pensar o que é (o sistema/ o produto interativo), quem (sujeito a que se destina o produto), como (de que maneira), quando (em que momentos ou ações), onde (lugares e contextos da ação), por quê (qual o interesse? onde esta ação vai me levar?). Este ponto implica a ideia de que o design de interfaces é um processo global, que deveria considerar todos os aspectos envolvidos na interação e não um processo fechado nos aspectos formais de uma tela (e.g. janelas, menus, ícones, botões, tipos).

O aprimoramento nas técnicas de desenvolvimento de interfaces eficientes resultou em novas possibilidades de comunicação entre o homem e os dispositivos computacionais, e a partir destes, com outros homens. A interface nos meios digitais modificou a forma como utilizamos o computador, mas não só isto, alterou também nossas relações fora do ambiente virtual – na vida real e – sem dúvida continuará provocar novas alterações, moldando e remodelando a experiência interativa entre homem e sistemas; sistemas e homens; sistemas e sistemas; homens e homens.

A ampla disseminação do computador pessoal e da internet trouxe a tona a necessidade de se pensar em sistemas que permitam interações cada vez mais eficazes, eficientes e satisfatórias, de maneira que os usuários possam atingir seus objetivos. Nesse sentido, emerge a preocupação com design deste elemento que colocou em contato o sistema cognitivo humano com o computacional. Dedicamo-nos agora ao design de interface.

### *2.2.2 Design de Interfaces*

O advento do computador provocou uma profunda mudança na vida contemporânea. Feito comparável às transformações decorrentes das inovações técnicas assistidas nos grandes centros urbanos da Inglaterra do período Vitoriano (século XIX). Acontecimentos que estavam acima da compreensão da maioria da população, que aos poucos passava ter acesso à alfabetização e, cujo acesso à cultura dita erudita ainda era limitado.

Os vitorianos tinham escritores como Dickens para facilitar seu trânsito em meio às revoluções tecnológicas da era industrial, escritores que traçam mapas romanescos do território novo e ameaçador e das relações sociais que ele produzia. Nossos guias para as cidades virtuais do século XX vão prestar um serviço comparável, só que desta vez a interface – não o romance – será o seu meio. (JOHNSON, 2001, p. 21)

Nesse cenário, os *magazines* (revistas) se tornavam bússolas de um tempo. Uma espécie de mediador social, guiando as pessoas em meios às transformações sociais, culturais e tecnológicas em curso. Colocando os sujeitos em contato com a informação e com o entretenimento, através de intelectuais como H. G. Wells<sup>22</sup>, escritor que antes de ter seu trabalho reconhecido pela crítica, em livros de ficção científica, dedicou-se à produção de contos voltados essencialmente para as classes mais populares e recém alfabetizadas – textos que eram publicados nos magazines. Guardadas as devidas ressalvas, um trabalho bem parecido com o que é feito pelos os designers de interfaces de nosso tempo que constroem a nova “literatura de massa” que habita hoje as telas de nossos computadores, celulares, palms, etc.

A metáfora da “literatura de massa” aqui empregada tem haver com ampla disseminação e influência das interfaces nos diversos âmbitos da vida cotidiana, facilitando a compreensão e o uso de sistemas digitais. No entanto, para discutir o design de interface a analogia a qual recorreremos é a de “guia”, um recurso que permite aos sujeitos se orientarem. Se considerarmos que as interfaces são elementos que conduzem os sujeitos na construção de sentidos, durante uma ação contextualizada no mundo virtual.

Como pudemos ver até aqui, as interfaces sempre existiram, permitindo ao homem interagir com o mundo em que está inserido. O que tem muito haver com o discurso de Lemos (1997) quando afirma que a relação do homem com o mundo em que está inserido é uma relação interativa, onde objetos e representações fazem a conexão homem-mundo e mundo-homem. Guias, que dentro do contexto digital, assumem formas diversas, mas que em essência operam como uma espécie de fio de Ariadne, tornando o labirinto de zeros e uns um percurso compreensível aos olhos dos usuários – um espaço de diálogo, de negociação e de tradução.

Daí como fazer o design de “guias” para um mundo disforme cuja massa em estado bruto é composta de zeros e uns? A constatação que obtivemos segundo a literatura especializada foi a de que não há regras ou padrões definidos, mas apenas sugestões de como construí-las para que sejam compreensíveis ao usuário. Uma vez que, estas interfaces também fazem parte deste mundo dito disforme e compartilham da mesma matéria. Des-

---

<sup>22</sup> Fonte: Revista Scientific American Brasil: Exploradores do Futuro. Nº 2. São Paulo: Duetto.

se modo, podemos dizer que as interfaces têm identidade própria e que uma nunca será igual à outra, assim como uma obra de arte, única em representação gráfica e de sentidos.

Design, de maneira geral, deve ser entendido como atividade projetual, na qual se busca resolver um problema, isto é, um processo de análise, síntese e avaliação onde conceitos são materializados em artefatos que virão de algum modo trazer satisfação ou melhorar atividade humana. Nesse sentido, o design de interfaces constituísse em uma atividade que tem como enfoque o desenvolvimento da dimensão do sistema onde ocorre a interação homem-sistema: a interface. A parte visível, que pode se ver, ouvir e tocar.

Segundo Johnson (2001, p. 11), o design de interface consiste em uma atividade similar a de um cartógrafo que através de linhas, formas, cores, textos e ângulos descrevem territórios, dotando uma folha de papel com dados que lidos e interpretados potencialmente se convertem em conhecimentos.

Para Primo (1998), o design de interface se constitui em um processo no qual o designer ou grupo desenvolvedor definem, como os usuários poderão agir e tomar conhecimento das possibilidades de uso do sistema; assim como os apelos estéticos que a interface apresentará. É o momento onde ocorre o encontro entre o design de informação e o design de interação. O design de informação diz respeito à organização do conteúdo e do sistema de arquitetura que o sustenta. Já o design de interação diz respeito ao projeto de como se dará a interação usuário-sistema. Primo (1998), tal como Galitz (2007), entende que a interface é o elemento que representa um sistema, e partindo dessa premissa, afirma que é na interface que os aspectos relacionados com a usabilidade do sistema são percebidos pelos usuários.

Como se vê, a definição de design de interfaces trazida por Johnson (2001) é muito próxima da de Primo (1998), uma vez que ambos consideram o projeto de interfaces como uma atividade pela qual se planeja formas possíveis de interação e de ressignificação das informações por parte dos sujeitos, visando à qualidade de uso do sistema.

As muitas áreas que abordam a interação do homem com sistemas computacionais nos permitem dizer que já não se pode pensar o design de interface sem considerar o humano como o foco das atenções. Se no início da informatização o foco estava na máquina,

especificamente na qualidade do sistema, hoje a qualidade do sistema consiste em quão adequado o sistema deve estar às necessidades das pessoas ou grupos que os utiliza.

De acordo com Santos (1999), o design de interfaces é uma atividade negligenciada na maioria dos projetos de software, pois em meio a tantos avanços técnicos, de forma freqüente os usuários se deparam com problemas relacionados às interfaces desses sistemas. Para esta autora, o desenvolvimento de um software é uma tarefa multidisciplinar e que reúne, na maioria das vezes, equipes numerosas, um aspecto que nem sempre é possível em trabalhos desenvolvidos na academia. O design de interface como parte integrante do desenvolvimento de um software depende dessa multidisciplinaridade, uma vez que um único profissional, não tem como dar conta de tantos conceitos (e.g. cognição, comunicação, computação, etc.). E a dificuldade aumenta quando se fala em projetos específicos, como o de sistemas dirigidos a fins educacionais, onde parece haver uma falta de critérios que subsidiem o design deste gênero de mídia (SANTOS, 1999), o que reitera a relevância deste trabalho.

Portanto, não podemos simplesmente utilizar conhecimentos e diretrizes genéricos para desenvolver a interface de softwares que são muito específicos, como é o caso de sistemas interativos destinados ao cenário pedagógico (e.g. games, simulações e passeios virtuais). E, isto se constitui em um grande desafio, um fator motivacional para que designers se afastem de sua “zona de conforto” (i.e. do que já é conhecido) para buscar “*novos*” conhecimentos que o auxiliem a desenvolver uma mídia que atenda as expectativas dos usuários. Afinal, como pensar um software para mediação pedagógica e não ter a devida compreensão de como ocorrem os processos de aprendizagem?

Para se ter uma ideia, o *Relatório Workshop Strategic Directions in Computing Research*, publicado em 1996, Myers et al. (1996) apontou que 50% dos esforços de projeto e implementação de um sistema é dirigido a parte de interface. Isto evidencia que não é simplesmente uma tarefa destinada a concepção da aparência do software, mas um processo complexo que compreende desde a conceitualização do software a sua produção. E nesse sentido, autores, a exemplo de Rocha e Baranauskas (2003), Norman (2006), Cybis et al. (2007), consideram que o design de interface deve ser estruturado por critérios, princípios, normas de usabilidade que assegurem o uso e a aceitação do sistema, seja ele um software de produção ou de entretenimento.

Tratando-se do projeto de interface de um jogo destinada à mediação de atividades pedagógicas, critérios de design interfaces, tornam-se insuficientes demandando que o desenvolvedor integre a estes conceitos, diretrizes do design de games e principalmente de aprendizagem para serem aplicados no desenvolvimento da mídia, mais especificamente na construção do seu modelo conceitual. Com isto, entendemos que pensar o design de interface é pensar o design do próprio sistema, pois a interface é a sua representação.

Nesse cenário, a construção de um modelo conceitual é, sem dúvida, a etapa crucial de todo processo de design. Não por ser uma das primeiras etapas, mas por consistir na fase em que são identificados os usuários, analisadas as tarefas a serem mediadas pelo sistema, bem como pensadas as características que deveram ser incorporadas no software. A seguir, fazemos uma discussão sobre modelos conceituais como auxílio importante no projeto de interfaces.

### *2.2.3 Modelos Conceituais*

A concepção de um artefato físico ou digital que seja adequado as necessidades e expectativas de seus usuários depende da construção de um bom modelo conceitual. Um processo complexo e que, de acordo com a literatura especializada, está entre as principais atividades no desenvolvimento de sistemas e interfaces.

Segundo autores como Rocha e Baranauskas (2003), Preece et al. (2005), Norman (2006), é a partir da elaboração de um modelo conceitual que a equipe de desenvolvimento deve tomar decisões e articular estratégias em prol da concepção de um sistema. Isto significa descrever, estruturar e restringir as possibilidades de conectividade entre homem e sistema. Um processo que inicialmente não demanda uma preocupação com a utilização de softwares, pois este se configura em estágio de elaboração de ideias, que podem ser registradas e/ou representadas por meio de anotações, esboços, croquis, protótipos de baixa fidelidade e diagramas como os utilizados na área da computação, como os diagramas UML.

Um modelo conceitual, de acordo com Preece et al. (2005) é:

Uma descrição do sistema proposto – em termos de um conjunto de ideias e conceitos integrados a respeito do que ele deve fazer, de como deve se comportar e com o que deve parecer – que seja compreendida pelos usuários da forma pretendida”. (PREECE et al. 2005, p. 61).

Um modelo conceitual consiste em uma visão aproximada da realidade, no caso, de como se dará as ações e pensamentos do usuário ao interagirem com um sistema. Logo, sua elaboração se constitui em um processo complexo para designers e equipes de desenvolvimento, já que estes não têm como acessar diretamente o conhecimento que está na mente dos usuários, isto é, seu modelo mental.

Desse modelo mental, os desenvolvedores têm apenas “vestígios”, que são identificados através da observação do comportamento dos usuários quando em interação com sistemas e dispositivos. Procedimento realizado com o auxílio de questionários para identificar necessidades, expectativas e requisitos, para o design do sistema. Nesse cenário estes dados se constituem em informações desconexas, cabendo ao designer construir relacionamentos entre elas para formular suposições de como será o processo de interação. “Os modelos conceituais são desenvolvidos a partir da apropriação dos modelos mentais existentes entre os usuários, visando assim, facilitar o entendimento e a interação com o sistema” (LOURENÇO JUNIOR, 2006, p. 73).

Segundo Norman (2006), um modelo mental é uma representação que descreve a “maneira como objetos funcionam, os acontecimento têm lugar ou as pessoas se comportam, resultam de nossa tendência a formular explicações para as coisas” (NORMAN, 2006, p. 62). Por exemplo, um jogador que diante de um quebra-cabeça busca estabelecer o devido relacionamento entre as peças. Neste caso, o sujeito que se depara com o problema – montar o quebra-cabeça – tece um modelo mental baseados em suposições definindo como cada uma das peças se encaixa, tendo em vistas dados que permitem formar um raciocínio: os formatos das peças e as cores.

Um modelo mental é um meio que nos permite compreender a lógica e o enlace das coisas. Eles são representações que possuem uma forte relação com o contexto. Esses contextos, por sua vez, se constituem em elementos, *affordances*, que auxiliam as pessoas realizarem leituras e interpretações de uma realidade.

Segundo Norman (2006), de maneira geral são representações construídas frente a situações inesperadas, onde são estabelecidos mecanismos, funcionalidade e relacionamentos através de inferências com base no que é percebido em uma realidade, mais especificamente em sua configuração. Na literatura consultada podemos identificar três modelos mentais: o modelo do designer, a imagem de sistema e o modelo do usuário (Figura 2.4).

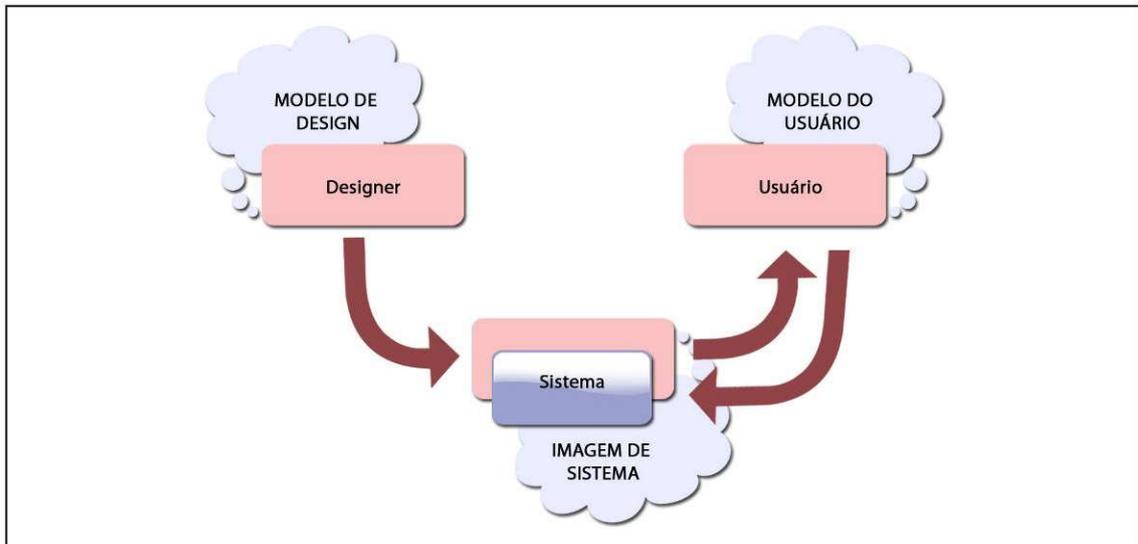


Figura 2.5: os três tipos de modelos. Fonte: Adaptado de Norman (2006).

O primeiro é o modelo do designer. Seu modelo mental conceitualiza como se dará a interação do usuário com o sistema. O segundo é o modelo do usuário, elaborado como forma de apreender o modo de funcionamento do sistema. E o último, é a imagem de sistema que materializa na configuração do sistema o modelo conceitual desenvolvido pelo designer e que deve ser compreendido pelo usuário. É na imagem de sistema que estão às indicações de uso do sistema.

O designer deve assegurar que a imagem do sistema seja consistente com seu modelo conceitual, uma vez que é através da imagem do sistema que o usuário forma seu modelo mental. Idealmente, ambos Modelo do Designer e Modelo do Usuário deveriam coincidir. (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003, p.98)

Todo projeto precisa de um modelo conceitual, pois sem esta descrição o grupo de desenvolvimento opera às cegas, não se tem como prever quais os efeitos das ações dos usuários. Nesse sentido, o que importa projetar um sistema com um layout bem

elaborado esteticamente se os usuários não compreendem e não ressignificam as informações percebidas? Através desta pesquisa, buscamos desenvolver um processo para modelagem de interfaces de jogos digitais que favoreça a aprendizagem dos sujeitos, e neste intuito percebemos que adotar a construção de modelos conceituais como procedimento é um passo adequado para definir as características que este artefato possuirá, tendo em vista o contexto de uso do sistema, os sujeitos que o utilizaram, o estilo de interação, as indicações que permitiram ao usuários elaborar seu modelo mental e os fatores externos que podem influenciar a experiência de interação.

Os modelos conceituais servem de guias para a produção do sistema. A partir deles as primeiras verificações em relação à qualidade de uso (usabilidade) podem ser verificadas, bem como obter feedbacks rápidos com vista a minimizar os erros de interpretação do usuário que afetaram seu desempenho no uso do sistema.

A facilidade ou dificuldade com que operamos no mundo dos objetos é, portanto, devida à habilidade do designer em tornar clara a operação sobre o objeto, projetando uma boa imagem da operação e considerando outros elementos do universo de conhecimento do usuário. (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003, p. 104)

Se a interface funciona como um sistema de construção de sentidos, logo seu modelo conceitual deve fornecer ao usuário um modelo mental, que seja facilmente compreensível por aqueles que utilizarão o sistema. De modo que esse sujeito possa ter uma fluidez no uso e se concentrar na realização da atividade mediada pelo software. Nesse sentido Galitz (2007) apresenta alguns *guidelines* para que designers possam criar bons modelos conceituais:

- Refletir o modelo mental do usuário, e não do designer
- Descrever o funcionamento do sistema por analogias físicas ou metáforas presentes.
- Cumprir com as expectativas, hábitos, rotinas e estereótipos.
- Fornecer compatibilidade resposta ação.
- Faça partes invisíveis e processos de um sistema visível.
- Fornecer informação adequada e correta.
- Evite qualquer coisa desnecessária ou irrelevante.
- Proporcionar consistência do projeto.
- Fornecer documentação e um sistema de ajuda que vai reforçar o modelo conceitual.
- Promover o desenvolvimento de modelos mentais tanto aos novatos quanto aos *experts*. (GALITZ, 2007, p. 115)

A maioria dos sistemas, em nossa contemporaneidade, é pensado para facilitar a vida de seus usuários: o que importa é a utilidade e a usabilidade. No caso dos games, é diferente. Jogos têm o intuito de ser difíceis (e.g. RPG, *Adventures*), logo seus modelos conceituais são pensados para fazer com que os jogadores descubram o que fazer e como fazer, e, sobretudo, manter o equilíbrio entre: dificuldade, diversão, frustração e curiosidade (NORMAN, 2006). Com isto, podemos afirmar que muitas destas regras colocadas por Galitz (2007) não se aplicaram a todos os tipos de games.

Portanto, construir um modelo conceitual é uma maneira de alcançar a qualidade de uso de um sistema e, sobretudo de sua interface, contribuindo para que os usuários possam desenvolver um processo de interação sem frustrações. Na próxima seção, discutimos sobre usabilidade. Esse conceito tem ganhado força no contexto do design de games.

### ***2.3 Usabilidade e Interface de Jogos Digitais***

Jogos digitais são exemplos de mídias que tem evoluído rapidamente introduzindo muitas inovações em termos de gráficos, roteiros e interação. Com isto, em meio a sua complexificação, a indústria de entretenimento tem se preocupado em maximizar a eficiência e a satisfação dos jogadores. Neste contexto, a usabilidade emerge como forma de assegurar que um game propicie à seus jogadores uma “experiência interativa” livre de frustrações, pela qual outras experiências possam ser desencadeadas, como por exemplo: a imersão, a diversão, o engajamento, o fluxo, a aprendizagem, entre outras. Para dar suporte a nossa discussão acerca da categoria usabilidade, trazemos aqui contribuições de pesquisadores que discutem o assunto, entre eles: Nielsen (2003), Bevan (1992), Cybis et al. (2007), Santa Rosa e Moraes (2008) entre outros que se preocupam com o tema no design de games.

O termo usabilidade, do inglês *usability*, surgiu no início da década de 80, quando os computadores passaram a visar o mercado consumidor, e os usuários não possuíam nenhum domínio sobre a linguagem das recém-chegadas interfaces de usuário. Segundo Nielsen (1993), a quem é atribuído o título de pai da usabilidade, o termo foi criado em oposição ao termo “amigável para o usuário”, do inglês *user friendly* - um slogan adotado pela indústria da computação como uma tentativa de humanizar o computador. Para este

autor, sistemas computacionais e suas interfaces, não seriam desenhados para serem amigos das pessoas, mas para mediar a realização de suas atividades.

As interfaces gráficas introduziram uma nova lógica no relacionamento homem-computador. No entanto, não significou que os problemas no uso de sistemas e dispositivos estariam com os dias contados. Para Cybis et al. (2007, p. 13) as interfaces de usuário da época “resultavam sempre em algo enigmático, difícil de ser entendido e usado enfim, um entrave”. Este, sem dúvida ainda é um problema que persiste no campo de desenvolvimento de softwares e aplicações, mesmo quando avanços tenham sido conquistados nos últimos anos. As razões são muitas, desde a falta de atenção as reais necessidades dos usuários até a resistência de desenvolvedores em mudarem suas práticas. Em adição a isto, a não adoção de *regras* de usabilidade para conduzir o processo de design (SANTA ROSA e MORAES, 2008). Portanto, só nos damos conta da necessidade de desenvolver softwares com usabilidade quando estes artefatos não funcionam da forma como deveriam.

Segundo a literatura especializada diversos autores definem usabilidade com um atributo de qualidade de uso de produto ou sistema, enquanto outros têm uma visão mais entendida sobre tal conceito considerando não só como um atributo de qualidade, mas também como um processo. Vejamos algumas destas definições.

Para Santa Rosa e Moraes (2008) que percorrem o viés da ergonomia, afirmam que:

Usabilidade é capacidade de um produto ou sistema, em termos funcionais-humanos, de ser usado com facilidade e eficácia por um segmento específico de usuários, fornecendo-lhes treinamento e suporte específico, visando à execução de um elenco específico de tarefas, no contexto de cenários ambientais específicos. (SANTA ROSA e MORAES, 2008, p. 14)

Outro ponto de vista fundamentado na ergonomia é o de Cybis et al. (2007), que define a usabilidade como:

[...] a qualidade que caracteriza o uso de um sistema interativo. Ela [a Usabilidade] se refere à relação que se estabelece entre usuário, tarefa, interface, equipamento e demais aspectos do âmbito no qual o usuário utiliza o sistema (CYBIS et al. 2007, p. 23).

Bevan (1991) define a usabilidade como a facilidade de uso e aceitabilidade de um produto para uma determinada classe de usuários realizando tarefas específicas em um ambiente específico. A ideia de facilidade de uso por se só é clara, mas a ideia de aceitabilidade não é tão simples. Para Nielsen (1993), a aceitabilidade é uma característica que descreve o quanto um produto ou sistema é bom para satisfazer necessidades e expectativas de seus usuários. Segundo o autor, a aceitabilidade se desdobra em dois outros conceitos, são eles a aceitabilidade social e a aceitabilidade prática. O primeiro diz respeito a como o produto é visto por uma comunidade em termos de utilidade e funcionamento. Já o segundo refere-se a questões técnicas, ou seja, se as características técnicas de um sistema estão em acordo com o contexto de uso, ambiente físico e/ou grupo social.

Para ilustrar estes dois conceitos, tomemos como exemplo um dos jogos multiplayer mais populares da atualidade, o *World of Warcraft - WoW*<sup>23</sup>. No que diz respeito à aceitabilidade social, este é um jogo bem conceituado entre a comunidade de jogadores online, que embora seja similar a outros jogos, inova nos gráficos e nos aspectos relacionados à customização de personagens e da interface de usuário, o jogador pode construí-los da forma como melhor desejar. O reflexo da aceitação social desta mídia pela comunidade de jogadores online tem como resposta a marca de 12 milhões<sup>24</sup> de usuários/assinantes em todo o mundo, conforme os dados divulgados no portal oficial do jogo. Já em relação à aceitabilidade prática, observa-se a existência de questões de segurança, custo, confiabilidade, compatibilidade com o sistema. Esses aspectos que se configuram com fundamentais para que se possa haver a aceitação do público no caso em questão.

Retomando a discussão sobre a definição de usabilidade, a ISO 9241-11 (1998) define usabilidade como: “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”. A eficácia tem haver com a capacidade do usuário conseguir realizar sua atividade como mínimo de esforço no uso do sistema. A eficiência, diz respeito aos

---

<sup>23</sup> Jogo gênero *Massively Multiplayer Online Role-Playing Games* (MMORPG) desenvolvido pela Blizzard Entertainment, lançado em dezembro de 2004. Fonte: <[http://www.gamespot.com/pc/rpg/worldofwarcraft/review.html?om\\_act=convert&om\\_clk=gssummary&tag=summary;read-review](http://www.gamespot.com/pc/rpg/worldofwarcraft/review.html?om_act=convert&om_clk=gssummary&tag=summary;read-review)> Acesso em 10 fev. 2011.

<sup>24</sup> Fonte: <<http://www.wowaction.com/2010/10/08/world-warcraft-subscriber-base-reaches-12-million-orldwi>> Período destes dados: 10 fev. 2011.

esforços mobilizados para que o usuário possa realizar sua atividade de forma precisa. Já a satisfação está relacionada com a capacidade do sistema em propiciar ao usuário a realização de uma atividade de forma prazerosa, com ausência de desconforto ou barreiras. O que de certa forma evidencia a preocupação com a produtividade durante a interação de um sujeito com um sistema visando alcançar um determinado objetivo.

Consideremos o uso de um editor de texto em um escritório, onde muitos documentos são redigidos todos os dias. A expectativa do usuário do sistema é realizar sua atividade de forma precisa e em menos tempo. A satisfação do usuário surge, quando ele consegue realizar seus objetivos com o mínimo de esforço e dentro do tempo previsto. Já nos games, a satisfação está em primeiro plano, pois os jogos agem diretamente sobre a emoção. A eficácia e a eficiência tornam-se neste sentido elementos que vão contribuir para a elevação do divertimento do jogador.

Para Nielsen (1993) usabilidade é um atributo de qualidade que determina o quão fáceis são as interfaces de usuário para o uso. Por outro lado, a palavra usabilidade pode ser utilizada para se referir a métodos para melhorar a facilidade de uso durante o processo de design.

Como se pode ver nas definições apresentadas por Bevan et al. (1992), Nilesen (1993), ISO 9241-11 (1998), Cybis et al. (2007) e Santa Rosa e Moraes (2008) a usabilidade não é vista como um atributo de qualidade intrínseca de um produto, mas sim uma propriedade que caracteriza um acordo entre homem-objeto-tarefa-contexto. Em outras palavras, a usabilidade se caracteriza como elemento que determina o quanto sistemas e interfaces estão adequados as necessidades de seus usuários, tornando seu trabalho eficiente e proporcionando-lhe satisfação. E isto vale para qualquer tipo de sistema interativo seja fornecendo suporte à comunicação, ao trabalho ou ao entretenimento. Em meio às definições apresentadas a perspectiva de usabilidade adotada está sintonizada a proposta de Nielsen (1993), por afirma que:

A Usabilidade não é uma propriedade única, unidimensional de uma interface com os usuários, mas tem componentes múltiplos e é tradicionalmente associada com estes cinco atributos:

- Capacidade de aprendizado (*Learnability*): o sistema deve ser de fácil aprendizado permitindo que o usuário possa rapidamente utilizá-lo.

- Eficiência (*Efficiency*): o sistema deve ser eficiente, de modo que o usuário após ter aprendido possa obter um alto nível de produtividade.
- Capacidade de memorização (*Memorability*): o sistema deve ser fácil de ser lembrado, de modo que o usuário casual seja capaz de retornar ao sistema após algum tempo sem utilizá-lo. Sem ter que aprender tudo novamente.
- Erros (*Errors*): O sistema deve ter uma baixa taxa de erro, de modo que o usuário possa cometer alguns erros durante o uso do sistema, podendo facilmente corrigi-los de imediato. Além disto, erros incorrigíveis não devem ocorrer.
- Satisfação (*Satisfaction*): O sistema deve ser agradável de ser usado, de modo que o usuário fique subjetivamente satisfeito em usá-lo, eles devem gostar dele (NIELSEN, 1993, p. 26)<sup>25</sup>.

No design de uma interface cada um desses atributos é importante, contudo dependendo da especificidade dos softwares, alguns se sobressaem sobre outros. Rocha e Baranauskas (2003), por exemplo, destacam que no caso dos games, a facilidade de aprendizagem, a baixa taxa de erros e a satisfação são atributos que tem um maior peso. Já para Federoff (2005), a eficiência é um atributo importante para que um usuário atinja seus objetivos com a mediação do sistema. No entanto, tratando-se de games este atributo deve ser observado com cautela, pois se o jogador consegue atingir suas metas sem desafios, o jogo passa a ser “chato”, logo, não proporcionará entretenimento. Podemos, então, afirmar que o que importa para o jogador é a diversão que a mídia possa lhe proporcionar, bem mais do que a produtividade que possa alcançar na realização de suas tarefas.

Segundo a literatura especializada, existem muitas razões pelas quais a usabilidade é importante em jogos digitais. Entre estas razões podemos destacar: o fato dela melhorar a experiência do usuário, acirrar a concorrência entre empresas desenvolvedoras na medida

---

<sup>25</sup> Tradução livre do autor: *Usability has multiple components and is traditionally associated with these five usability attributes:*

*Learnability: The system should be easy to learn so that the user can rapidly start getting some work done with the system.*

*Efficiency: The system should be efficient to use, so that once the user has learned the system, a high level of productivity is possible.*

*Memorability: The system should be easy to remember, so that the casual user is able to return to the system after some period of not having used it, without having to learn everything all over again.*

*Errors: The system should have a low error rate, so that users make few errors during the use of the system, and so that if they do make errors they can easily recover from them. Further, catastrophic errors must not occur.*

*Satisfaction: The system should be pleasant to use, so that users are subjectively satisfied when using it; they like it.*

---

em que produtos similares podem se distinguir por ter como diferencial de sucesso uma experiência de jogo mais fluida e prazerosa. Segundo Breyer (2008):

A usabilidade também é importante para tornar o jogo mais fácil e intuitivo de se operar. Pois os jogos atuais são em geral programas grandes e complexos, repletos de modos e menus para o usuário interagir, e jogar não deverá se tornar uma tarefa de difícil compreensão. (BREYER, 2008, p. 39)

Como se pode ver, razões que ajudam reforçar a importância da discussão da categoria “usabilidade” para esta pesquisa. Em linhas gerais, a usabilidade é um dos elementos que pode garantir o sucesso de um jogo digital, tenha ele fins comerciais ou não.

A construção de interfaces de usuário de games com usabilidade, de maneira geral, depende da utilização de *guidelines* e princípios. Muitos destes foram adaptados da indústria tradicional de software, focada no desenvolvimento de sistemas para escritório, onde a produtividade é um dos pontos fundamentais. Santos (1999) aponta que embora *guidelines* de usabilidade utilizadas na indústria, possam subsidiar o desenvolvimento de interfaces de uma maneira geral, elas não dão conta no desenvolvimento de uma interface para um software com finalidades pedagógicas.

Para Pereira (2004):

Quando as aplicações multimídia são usadas como ferramentas de suporte para educação, seu desenho exige fundamentos teóricos educacionais que garantam um processo adequado de transição de informação favorecendo o aumento da aprendizagem. Conseqüentemente, faz-se necessário adaptar os processos de testes, em particular os de usabilidade, ao mundo multimídia com propósito de verificar não só se existem inter-relações entre usabilidade de uma aplicação multimídia e a aprendizagem do usuário (i.e. discente), mas também identificar em que grau a usabilidade influencia a aprendizagem. (PEREIRA, 2004, p. 68)

Percebe-se, portanto, que as diretrizes convencionais por dedicarem toda atenção à produtividade pouco se revestem de fundamentos necessários ao entendimento dos processos cognitivos implicados no manuseio do game. Se considerarmos que o indivíduo aprende em todo tipo de jogo que utiliza não é absurdo pensar que as questões ligadas à aprendizagem, modelo mental e usabilidade devam ser levadas em consideração no

projeto e desenvolvimento de cada produto independente do seu objetivo fim. Agora, no tocante ao caso específico de games com fins pedagógicos é mesmo inviável desconsiderar tais variáveis. Por esta razão, reiteramos a importância deste trabalho que, congrega elementos estruturantes para a modelagem de interfaces de games com fins pedagógicos.

Os princípios e diretrizes emergem no design de interface como uma maneira de auxiliar o desenvolvedor em dois pontos essenciais: organizar a informação e projetar como o usuário interagirá com a mesma. Respectivamente, podemos comparar estes dois pontos a morfologia e a sintaxe gramatical de uma língua. A organização da informação tem caráter estrutural, relaciona-se com a disposição de elementos em uma tela ou display. Já o projeto da interação, relaciona-se com o “como” o usuário constrói relações a partir da configuração que vê na tela.

A palavra princípio, é um termo que provem do grego e que é entendida como origem, causa primária. Logo, dentro do contexto do design interfaces são fundamentos iniciais, recomendações para guiar o designer em sua empreitada. Na literatura especializada, podem ser encontrados uma variedade de princípios que norteiam o trabalho de equipes de desenvolvimento. Há exemplo, trazemos Norman (2006) que, partindo dos objetos do cotidiano, estabeleceu quatro princípios básicos para o que chama de “bom design”, são eles:

- Visibilidade: Ao olhar, o usuário pode definir o estado do artefato e as alternativas de ação.
- Um modelo conceitual: Um designer fornece um bom modelo conceitual para o usuário, com consistência na apresentação de operações e resultados, e um sistema coerente e consistente de imagens.
- Bons mapeamentos: É possível determinar os relacionamentos entre as ações e os resultados, entre os controles e seus efeitos, entre o estado do sistema e o que é visível.
- Feedback: O usuário recebe pleno e contínuo retorno de informações sobre os resultados de suas ações. (NORMAN, 2006, p.79)

Estes princípios se constituem em proposições lógicas que dão suporte ao designer para elaborar estratégia no desenvolvimento de projetos de sistemas que requeiram a interação humana.

Já as diretrizes são normas a serem aplicadas no processo de design para alcançar a usabilidade de um sistema. Utilizá-las torna mais organizado o processo de avaliação de um sistema ao longo de seu desenvolvimento. De acordo com Pereira (2002):

Os critérios de avaliação de usabilidade são parâmetros que ajudam à equipe de teste a examinar um produto ou serviço durante seu planejamento, desenvolvimento, implementação e uso. Seu propósito é garantir a eficácia e a eficiência do uso do produto ou serviço segundo os objetivos especificados, o que promoverá a satisfação de seus usuários. Portanto, devem ser considerados como requerimentos de projetos de software ou hardware<sup>26</sup>. (PEREIRA, 2002, p. 242)

Em linhas gerais, as diretrizes se constituem em um conjunto de premissas, baseadas em pesquisa com usuários e que servem como um fio condutor que conduz o designer ao longo do processo de planejamento, desenvolvimento e implementação de um sistema interativo, seja ele destinado às atividades de trabalho, de entretenimento ou de educação.

Pereira (2002) realizou um levantamento minucioso de diretrizes de usabilidade empregadas no desenvolvimento de sistemas e suas interfaces. Esta pesquisa consistiu no ponto de partida que possibilitou este autor apresentar um conjunto de critérios destinados ao desenvolvimento de aplicações multimídias destinadas ao processo de aprendizagem em Ambientes Virtuais de Educação a Distância, e que servem de guia para o desenvolvimento de outras aplicações (Tabela 2.1).

Tabela 2.1. Subconjunto dos critérios levantados por Pereira (2002)

Critérios de Usabilidade	Descrição/característica
Adaptabilidade	Caracteriza-se pela modificação (parcial ou total) de uma aplicação multimídia permitindo que esta desempenhe funções distintas daquelas previstas.
Aparência	Relaciona-se com os problemas de apresentação visual dos elementos que compõe a aplicação multimídia.
Associação	Determina se o conteúdo e sua apresentação estão associados a seu contexto.
Teste	Identifica as incongruências entre conteúdo proposto e o resultado da avaliação do aluno.

---

<sup>26</sup> Tradução livre do autor: *Los criterios de evaluación de usabilidad son parámetros que ayudan al equipo de test a examinar un producto o servicio durante su diseño, desarrollo, implementación y uso. Su propósito es garantizar la eficacia y eficiencia del uso del producto o servicio según los objetivos especificados, lo que promoverá la satisfacción de sus usuarios. Por tanto, deben ser considerados como requerimientos de proyectos de software o hardware.*

Objetivo	Caracteriza-se pela definição de guias de estudo da disciplina, unidades, módulos e seções.
Atv. Aprendizagem	Permite verificar a qualidade das atividades educacionais propostas com o propósito de fomentar a consolidação da aprendizagem do usuário.
Completeza	Verifica se os limites do que concerne aos agentes aplicação e informação estão dentro de padrões pré-definidos.
Consistência	Permite identificar o grau de aproximação de uma medição entre os resultados de varias medições do mesmo uso da informação e dos componentes de operação (i.e. grau de estabilidade de toda aplicação multimídia).
Desempenho	Utiliza-se este critério na análise dos agentes usuário (execução satisfatória de uma tarefa) e aplicação (requisitos mínimos necessários de hardware e de sistema operacional).
Densidade	Caracteriza-se pela qualidade de informação passada ao usuário através das telas da aplicação multimídia.
Experiência	Caracteriza-se pelo conhecimento prévio adquirido (conceitual, procedural ou de princípios) pelo agente usuário.
Funcionamento	Refere-se aos aspectos operacionais funcionais sob a perspectiva da aplicação.
Gestão de erro	Caracteriza-se por ser um dos módulos que compõem uma aplicação multimídia, o qual se responsabiliza pela indicação de erros, sejam ou de operacionais ou de usuário.
Indicação	Permite identificar o uso de referências associativas entre algo e seu significado ou função.
Intuição	Significa a imediata apreensão de alguma coisa através de um processo básico cognitivo sem raciocínio.
Legibilidade	Relaciona-se não só com os aspectos lexicográficos do agente informação,mas também se preocupa com os aspectos físicos do meio onde a informação será apresentada.
Manutenção	Representa um indicador de qualidade da aplicação multimídia vinculado a capacidade de gestão do sistema.
Organização	Caracteriza-se por ser um processo que determina um conjunto de disposições ordenadas de acordo com critérios pré-definidos, objetivando lograr a satisfação dos objetivos propostos.
Precisão	Permite verificar a exatidão do conteúdo com respeito a sua estrutura sintática e semântica.
Predição	Basea-se em um raciocínio lógico e representa a ação de anteceder a um fato.
Portabilidade	Caracteriza-se pela possibilidade de utilização de uma aplicação multimídia em distintas plataformas (e.g. distintos sistemas operacionais, distintos navegadores, etc.)
Tempo de resposta	É o período de tempo necessário para a execução de algum pedido (e.g. carga de uma página WEB ou carga de um simulador ou animação).
Veracidade	É responsável pela verificação da veracidade do conteúdo, levando em conta aspectos como a congruência entre a informação, a seqüência lógica da informação e a conformidade de seu alcance.

Fonte: Pereira (2002).

Outra contribuição significativa vem da pesquisa de Santos (1999) que propõe algumas diretrizes como guia para auxiliar desenvolvedores no design de interfaces de softwares educacionais, são elas:

- Utilizar tanto quanto possível uma abordagem conceitual [de aprendizagem].
- A partir de abordagem conceitual escolhida, integrar as tecnologias disponíveis no projeto da interface.
- Dar ao usuário a possibilidade de adequar a interface a suas necessidades.
- Considerar tanto quanto possível a questão cultural no projeto da interface.
- Considerar na interface educacional os princípios gerais para projeto de interfaces.
- Considerar as regras básicas para a formatação de telas. (SANTOS, 2009,p.16)

Segundo esta autora, as diretrizes são condições essenciais no processo de design, mas que para o projeto de sistemas dirigidos a fins educacionais dever ter como elemento norteador uma abordagem teórica da aprendizagem.

Ao contrário que muito desenvolvedores possam pensar, principalmente aquele que navegam por um viés artístico, como designer de games, princípios e diretrizes não são elementos castradores da criatividade, mas sim recursos que oferecem limites para buscar alternativas criativas de maneira que os sistemas ainda continue a oferecer qualidade de uso aqueles que a utilizam.

Portanto, uma orientação inestimável em projetos em IHC, uma vez que sujeitos de diferentes perfis sociais, culturais e cognitivos poderão utilizar um mesmo sistema, como é o caso dos jogos digitais, que há décadas continuam a atrair sujeitos de diferentes idades e de todas as partes do mundo. Passemos então a discussão sobre o design destas mídias, a fim de identificar elementos que subsidiem a construção de um modelo para o processo de design de interfaces para jogos digitais destinados a mediação pedagógica.

### ***2.4 Design de Games***

O Design de Game é o ramo prático comumente conhecido pelo desenvolvimento de sistemas dirigidos ao entretenimento (i.e. jogos digitais). Por outro lado, o termo pode ser empregado para representar o processo pelo qual estas mídias são planejadas e desenvolvidas. É sobre esta segunda acepção que discutiremos aqui. Para tanto, trazemos as contribuições de autores como Salen (2007), Schell (2011), Zimmerman (2003), entre outros.

Segundo Salen (2007), o design de games consiste:

[...] um domínio profissional prático que envolve uma rica variedade de conhecimentos e competências. Saber como montar um jogo bem sucedido envolve o pensamento baseado-no-sistema, solução problemas críticos de forma iterativa, arte e estética, escrita e narração de histórias, design interativo, a lógica e as regras do jogo, e habilidades de programação. (SALEN, 2007, p. 305)

Esse ponto de vista mostra o quanto desenvolver um jogo digital se tornou uma atividade complexa. No entanto, possui um caráter pragmático ao sintetizar o processo de design de um jogo a uma soma de conhecimentos e habilidades. A definição trazida por Salen (2007) não é superficial, porém devemos ser críticos em relação a ela, pois o processo de planejamento e desenvolvimento de jogos, ou de bons jogos, não deve ser considerado como uma ciência exata.

Schell (2011) compreende o design de games como uma atividade que envolve conhecimentos e profissionais de áreas distintas, cujo foco está na tomada de decisões. Decisões? Não são quaisquer decisões, mas resoluções importantes para definir como um jogo será, de maneira que a mídia propicie uma experiência interativa que mobilize o desejo de um indivíduo a jogar e seguir jogando. Portanto, o design de um jogo não é só programação, não é só arte, não é só roteiro é um imbricamento de diversos fatores que vão culminar na contribuição para concepção destas mídias (ZIMMERMAN, 2003; SCHELL 2011). O desenho de um jogo depende da participação de muitos profissionais especializados

O desenho de um jogo exige a participação de muitos profissionais especializados, ou seja, consiste em uma atividade que depende da multidisciplinaridade. Logo, sofre com os “problemas” originados do encontro de múltiplas perspectivas: a fragmentação científica. Pois, há muitas técnicas, muitos métodos, domínios de aplicação, etc., que impede que especialistas tenham domínio sobre diversos conhecimentos, aponto de compreenderem tudo. No contexto do design de jogos, a nosso ver, o que conta não é o domínio prático e teórico de todos os conteúdos relativos ao desenho da mídia, e sim, a capacidade dos especialistas (e.g. artistas, designers, programadores, roteiristas, músicos, etc.) envolvidos no processo dialogarem. Neste sentido, asseguramos que, o que importa é capacidade destes sujeitos realizarem interlocuções de saberes para superar suas limitações e com isto

definir os elementos que irão compor o jogo, de maneira que propicie ao jogador o desenvolvimento de uma experiência prazerosa que satisfaça suas necessidades e expectativas. A experiência a qual nos referimos é a experiência da interação humano-computador, aspecto determinante para que outras experiências sejam desencadeadas, como: o fluxo, a diversão e o aprendizado. São estas experiências desencadeadas no processo interativo que têm feitos os jogos ultrapassarem os limites do entretenimento e invadiram os diversos domínios da vida cotidiana (e.g. corporações, escolas, hospitais, etc.).

Isto de acordo com Aranha (2004), não se trataria de um processo de “evolução” mais de acompanhamento de “tendências à busca pelo aprimoramento de tecnologias anteriores por meio da hibridação e incremento dos potenciais de uso. Uns se somando aos outros...” (ARANHA, 2004, p. 22). E, o design de game, neste contexto, se configura como um pólo de convergência integrando tecnologias diversas para conceber sistemas cada vez mais poderosos, que nos transportam para outra realidade, através dos elementos que compõem este sistema.

Hunicke et al. (2004), propuseram um modelo onde conceitualizam um jogo digital como formado por três elementos: o Modelo MDE, (acrônimo de Mecânica, Dinâmica e Estética)<sup>27</sup>. A Mecânica descreve os componentes específicos do jogo, á nível de representação de dados e algoritmos, nela estão as regras, os limites e as funcionalidades. A Dinâmica descreve o comportamento do tempo de execução da mecânica, atuando nas entradas e saídas de cada jogador ao longo do tempo. E a Estética, descreve as respostas emocionais desejáveis no leitor (jogador), quando este interage com o sistema, em outras palavras se constitui em tudo que pode ser divertido para o jogador.

No entanto neste trabalho, partilhamos o ponto de vista de Breyer (2008) que percebe uma inconsistência conceitual de Estética. E que o levou em sua investigação a substituir “Estética”, conceito ao ser ver subjetivo, por “Interface”, que é descrito pelo mesmo como o conjunto formado de elementos que permite o jogador estabelecer contato com a dinâmica e a mecânica do jogo.

---

<sup>27</sup> Tradução livre do autor: *MDA - Mechanics, Dynamics, and Aesthetics*.

Todos os três elementos do jogo têm vital importância, mas um necessita de atenção mais cuidadosa, justamente por ser a parte que representa o sistema, a qual o jogador se relaciona diretamente.

Segundo Saltzman (2001) a interface tem um papel muito importante no game, pois ela pode “determinar sua ruína ou o seu sucesso”. O autor coloca que se o enredo (dinâmica) e a programação do jogo (mecânica) apresentam problemas, uma interface bem desenhada não poderá salvar o jogo. Assim, entendemos que pensar a interface do jogo é pensar a mecânica e dinâmica do jogo e vice-versa. É um meio de se buscar equilíbrio para que o jogo proporcione uma experiência prazerosa ao jogador.

Um jogo destinado a mediação da aprendizagem deve se ater a estas questões, pois um game não é só interface, nem mecânica, nem dinâmica e muito menos conteúdo escolares, mas sim uma configuração composta pela interdependência deste fatores.

Quando o designer de um game destinado a mediação pedagógica encontra o equilíbrio entre tais elementos podemos dizer que o jogo estará pronto para promover a experiência que permitirá o sujeito desenvolver habilidades, procedimentos e, neste ínterim, aprender. Mas quando este balanço não é encontrado, frustrações serão possíveis, o que inviabilizará a manipulação da mídia e conseqüentemente o aprendizado dos sujeitos.

Assim para garantir o bom design de um jogo, de maneira geral, o desenvolvedor deve buscar diretrizes que o permitam criar soluções para tornar a mídia atrativa para os jogadores. Como este trabalho está centrado na proposição de um modelo para o processo de design de interfaces de jogos que favoreça na mediação do aprendizado trazemos as regras propostas por Schuytema (2008) que devem ser considerados no desenho de interfaces de games:

- A interface deve agir como esperado: significa que os elementos de uma interface devem funcionar de forma óbvia para o usuário.
- A interface deve permanecer coerente: as funcionalidades de uma interface devem manter um mesmo padrão do início ao fim.
- A interface não deve pedir ao jogador para se lembrar de algo: Sistemas complexos devem lembrar ao jogador do que ele fez e apresentar estas informações de algum modo na interface, sendo o dever do design escolher o canal mais apropriado.

- A interface deve informar o jogador a situação do mundo do game: A interface é um elemento para receber informações do jogador e apresentar informações dos acontecimentos do mundo.
- A interface deve oferecer camada de informações: Significa que a interface deve apresentar um status a cerca do que esta acontecendo, como número de vidas, inventários, entre outros.
- A interface deve alertar o jogador sobre alterações vitais: As informações importantes devem ser chamar a atenção imediata do jogador.
- A interface deve evitar que o jogador cometa erros: Significa que a interface não pode permite que o jogador cometa erros por meio da interface.
- A interface deve refletir e melhorar o tom do game: Embora a interface tenha de passar despercebida de modo que o usuário possa se concentrar no desenvolvimento de uma dada atividade, ela é a parte do jogo com a qual o usuário estará interagindo na maior parte do tempo. Dessa forma sendo entendida como a metáfora visual que sustentará ao clima do jogo.
- A interface não deve dominar a tela do game: Significa que a interface deve ser simples colaborando para passar informações vitais ao jogador.
- Os elementos da interface devem fornecer feedback se forem ativados: No processo de interação com jogo ao acionar um função a interface deve fornecer um feedback ao jogador para que ele perceba que fez alguma coisa.(SCHUYETEMA, 2008, p. 222).

Entender cada particularidade no design de um software, no caso um jogo digital, demanda muitos saberes que integrados permitem aos desenvolvedores alcançarem seu maior objetivo: oferecer uma experiência prazerosa aos jogadores, que passam a se sentir confiantes e seguros para desbravar um novo mundo. A seguir, na próxima seção é feita a discussão sobre a categoria aprendizagem, onde buscaremos aspectos a serem considerados no desenvolvimento do nosso modelo.

## Jogos Digitais e Aprendizagem

---

Como a nossa investigação diz respeito ao desenvolvimento de um modelo para o processo de design de interfaces de jogos digitais dedicados à mediação pedagógica, não poderíamos deixar de discutir um tema cujo entendimento é de vital importância: a aprendizagem. Para tanto, trazemos neste capítulo as contribuições de autores como Gee (2004, 2008a) que fazem o debate sobre a relação games e aprendizagem.

### *3.1 Jogos Digitais e Aprendizagem: uma contextualização*

Ao passo que emergem novas tecnologias no cenário global, o sistema de educação ainda permanece enclausurado nos moldes industriais, em uma via de desenvolvimento contrária à de mídias como os jogos digitais que ao longo de mais três décadas têm evoluído rapidamente, apresentando elementos que podem contribuir para o aprendizado dos sujeitos.

Segundo Falcão (2001, p. 18), “a função da escola pode ser resumida, de certa forma, nos seguintes termos: espera-se que o aluno aprenda e que o professor oriente a aprendizagem do aluno”. No entanto, a educação vai mais além do que orientar, acompanhar, mudar o comportamento e educar, ela tem como ponto central despertar as potencialidades dos sujeitos. E neste sentido, os games ou jogos digitais julgados sob a égide da cognição estimulam uma série de fatores inerentes ao ser humano como a atenção, percepção, memória, construção de produtos, respostas às situações que lhes são colocadas. Por estas razões, torna-se interessante introduzir mídias (como games) como mediadoras do processo de ensino-aprendizagem. Principalmente, por que em nossa contemporaneidade temos um perfil de uma sociedade, onde indivíduos mais jovens têm acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação. Tal fato se constitui tem exercido forte influência sobre o campo educacional, e que vem forçando este espaço a se adequar ao contexto em que está imerso: o digital. Para Pretto:

[...] o sistema formal de educação, incluindo as escolas do pré-escolar à pós-graduação, está experimentando uma *invasão* dessa cultura tecnológica, seja por uma pressão direta da indústria cultural, de equipamento, entretenimento e comunicação, seja pela pressão exercida pelos próprios alunos – crianças e jovens – que, pela convivência nesse mundo impregnado desses nossos valores, levam para escola todos os seus elementos. (PRETTO, 2005, p.102)

Frente à ampla disseminação das tecnologias de informação e comunicação, percebe-se que existe uma grande necessidade do sistema educacional ser revisto. No entanto, isto não significa que a implantação de tecnologias por si só resolverá todos os problemas no ensino. As tecnologias permitem ampliar o conceito de aula, de comunicação audiovisual e estabelecer relações entre o real e o virtual, mas de nada adiantará se a escola estiver fechada em si mesmo, perpetuando seus rituais de transmissão, conforme a visão tradicionalista da educação (SILVA, 2000).

Para Tapscott (1999), esta é uma perspectiva que se baseia na memorização e repetição, e que não contempla o aprendizado crítico e criativo dos sujeitos. O que segundo de Freire (1983) é definido como: educação bancária, um processo marcado por uma verticalização do conhecimento na relação mestre-aprendiz.

Historicamente, o campo da educação tem sido orientado para modelos de aprendizagem que focalizam a instrução o que chamamos de *aprendizagem transmitida*. O termo *professor* encerra abordagem para o aprendizado no qual um especialista que possui a informação a transmite ou difunde aos alunos. Os alunos “sintonizados” assimilam a informação que lhes está sendo “ensinada” ou transmitida – na memória ativa. (TAPSCOTT, 1999, p. 125)

Ainda segundo este autor, esta é uma visão que tem sido empregada no desenvolvimento de softwares educativos. E, que de forma equivocada sugere a premissa de que um software para ser considerado educativo deve ter um conteúdo associado a um currículo para ser transmitido ao aprendiz. Neste cenário, os games seriam apenas softwares de entretenimento desprovidos de forma e conteúdo. Argumento rejeitado por pesquisadores como Malone (1980), Gee (2004a), Alves e Hetkowsiki (2007), Moita (2007), Prensky (2010), que afirmam que os jogos possuem elementos motivacionais para a aprendizagem dos sujeitos.

A relação com a mídia eletrônica é prazerosa – ninguém obriga que ela ocorra; é uma relação feita através da sedução, da emoção, da exploração sensorial, da narrativa – aprendemos vendo as histórias dos outros e as histórias que os outros contam (MORAN et al. 2000, p. 33)

Os avanços tecnológicos permitiram aos jogos eletrônicos articularem diversas linguagens de maneira fluida, capaz de captar os sentidos dos sujeitos pela emoção provocada pelo desafio, pela exploração de um ambiente e pela narrativa – um dos aspectos principais para motivar a imersão dos jogadores. Essas características são favoráveis ao desenvolvimento de uma experiência capaz de propiciar à aprendizagem de uma nova forma de conhecer. Na perspectiva de Moran, Behrens e Masseto (2000):

O conhecimento se dá fundamentalmente no processo de interação, de comunicação. A informação é o primeiro passo para conhecer. Conhecer é relacionar, integrar, contextualizar, fazer nosso o que vem de fora. Conhecer é saber, é desvendar, é ir além da superfície do previsível, da exterioridade. Conhecer é aprofundar os níveis de descoberta, é penetrar mais fundo nas coisas, na realidade, no nosso interior. (MORAN et al., 2000, p. 25)

Fica claro, portanto, que, frente à ampla disseminação das tecnologias de informação e comunicação, existe uma grande necessidade do sistema educacional ser revisto. Por outro lado, isto não significa que implantação de tecnologias por si só resolverá todos os problemas no ensino.

Os avanços tecnológicos permitiram aos jogos eletrônicos articularem diversas linguagens de maneira fluida, capaz de captar os sentidos dos sujeitos pela emoção provocada pelo desafio, pela exploração de um ambiente e pela narrativa - um dos aspectos principais para motivar a imersão dos jogadores. Essas características são propícias ao desenvolvimento de uma experiência que favorece à aprendizagem de uma nova forma de conhecer. Na perspectiva de Moran, Behrens e Masseto:

O conhecimento se dá fundamentalmente no processo de interação, de comunicação. A informação é o primeiro passo para conhecer. Conhecer é relacionar, integrar, contextualizar, fazer nosso o que vem de fora. Conhecer é saber, é desvendar, é ir além da superfície do previsível, da exterioridade. Conhecer é aprofundar os níveis de descoberta, é penetrar mais fundo nas coisas, na realidade, no nosso interior. (MORAN et al. 2000, p. 25)

Podemos então dizer que um sujeito quando aprende através da mediação do jogo, não está só aprendendo o que é diretamente ensinado, ele é levado a construir raciocínios para lidar com os problemas que são apresentados no mundo do game. E nesse sentido, os conhecimentos que os jogadores (i.e. usuários) obtêm encontram-se associados ao contexto do jogo (i.e. sistema). Esta ideia tem seu fundamento nas abordagens cognitivas contextualistas (*Cognição Situada*) surgidas na década de 80, que consideram não só o sujeito cognocente, mas todos os elementos que podem influenciar na sua aprendizagem: objetos, pessoas e culturas (MIRANDA, 2003). E que por sinal, tem uma forte influência sobre o trabalho de Gee (2004, 2008a), que conceitua o processo de aprendizado como produto resultante das diversas experiências que os sujeitos vivenciam.

Neste sentido entendemos que levar um game para o interior de uma sala de aula é uma forma de conectar o ensino com a vida do aluno, valorizando suas experiências. Quando os jogadores jogam estão aprendendo desde como funciona a lógica do jogo até o conteúdo que esta mídia aborda. E isto implica que o educador não deve enxergar estas mídias como um concorrente, mas como um recurso capaz de auxiliá-lo no desenvolvimento da sua atividade: fazer com que o aluno aprenda. Contudo, tal percepção depende de uma mudança na postura do sujeito que ensina, uma vez que este também deve dominar a linguagem da mídia, no caso o jogo digital, para elaborar uma proposta pedagógica adequada para ser aplicada em sala.

Cada docente pode encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e os muitos procedimentos metodológicos. Mas também é importante que amplie, que aprenda a dominar as formas de comunicação interpessoal/grupal e as de comunicação audiovisual/telemáticas. (MORAN et al. 2000, p. 33)

Sem dúvida, pensar a relação jogos e aprendizagem na contemporaneidade trás a ideia de que a escola precisa mudar, e encontrar as formas de integrar as tecnologias digitais ao seu núcleo e reduzir o hiato entre professores e alunos.

Desde o estudo de Malone (1980, 1982, 1984) até os dias atuais, muitos trabalhos vêm sendo desenvolvidos em todo o mundo, buscando identificar teorias e métodos que influenciem o desenvolvimento de jogos digitais direcionados ao processo de aprendizagem. De maneira geral, a orientação dos estudos se dá com a intenção de buscar soluções viáveis no desenvolvimento de plataformas capazes de agregar o conteúdo curricular ao ambiente

dos jogos. Outras pesquisas se orientam por uma lógica reversa: buscar entender como se dão os mecanismos de aprendizagem no mundo dos games independentemente de qual seja o seu estilo (e.g. Adventure, Estratégia, Casual, RPG) ou do seu objetivo final (e.g. vender no caso dos comerciais) ou buscar um elemento agregador nos processos de ensino-aprendizagem escolar (e.g. pedagógicos). Nesta linha, Gee (2004, 2008a) traz considerações importantes que serão apresentadas ao longo deste capítulo.

No Brasil, as pesquisas em torno do desenvolvimento de games tem obtido resultados relevantes. Especialmente, por que há trabalhos cujo mérito maior está na adequação de conteúdos pertinentes ao nosso currículo escolar para o mundo virtual. Como exemplo, encontramos registros de treze projetos que foram contemplados pelo Edital MCT/FINEP/MEC de 2006 de apoio ao desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

Uma destas experiências foi realizada na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) onde foram desenvolvidos jogos educacionais multiplataformas (i.e. PCs, VirtWall e telefones celulares) como elementos mediadores para professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem de conceitos de matemática e geografia. Na Bahia, três produções foram realizadas respectivamente pelas seguintes instituições: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e a Universidade Federal da Bahia (UFBA) em parceria com a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), UNISANTOS e MACKENZIE.

No SENAI/BA foi desenvolvido o jogo a “O Livro dos Sonhos” – antes nomeado como Turma do Claudinho (COSTA e SILVA, 2007) – um jogo digital dirigido aos cursos de aprendizagem industrial do SENAI apresentando conteúdos específicos para o desenvolvimento de competências necessárias à formação educacional e profissional. Na UNEB dentro do Grupo de Pesquisa Comunidades Virtuais, foi desenvolvido de 2006 a 2009 o projeto Tríade: Liberdade, Igualdade e Fraternidade – um jogo do gênero *Action Adventure* cujo conteúdo está associado à Revolução Francesa e que permite ao jogador interagir com algumas personalidades históricas do século XVIII, como Voltaire. Este game foi concebido para mediar práticas pedagógicas do ensino da História. Já na UFBA foi desenvolvido o Calangos (APOLINÁRIO et al. 2009), jogo destinado a alunos do ensino médio e que enfoca o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de educação

ambiental, onde o jogador controla uma das três espécies de lagartos encontrados na região das dunas do médio São Francisco. O habitat foi recriado virtualmente para simular as condições ambientais onde as espécies vivem, de modo que os jogadores possam ter uma compreensão sobre os processos ecológicos e evolutivos.

Além destas produções, as outras nove relacionadas ao Edital MCT/FINEP/MEC de 2006 foram realizadas no Norte (PA), no Sudeste (SP e MG) e no Sul (PR e RS). No entanto, algumas destas experiências tiveram alguns problemas na sua execução resultando em atrasos no desenvolvimento. Problemas estes diretamente relacionados com questões burocráticas e de recrutamento de profissionais capacitados para trabalhar em um projeto multidisciplinar que é o projeto de design de games com finalidades pedagógicas. Trata-se, de um desafio para muitos pesquisadores, pois não basta conhecer os conteúdos é preciso compreender o processo de interação entre os sistemas envolvidos, o cognitivo humano e o sistema computacional.

Desta forma, quem decide atuar no campo do desenvolvimento de jogos precisa estar disposto a aprender também com esta mídia que exige habilidades múltiplas, tanto para quem desenvolve, quanto para quem vai usá-la no papel de jogador. Em linhas gerais, pode-se afirmar que se trata de um processo de aprendizagem que ocorre de forma coletiva e com a influência mútua das partes envolvidas, diretamente ou não.

Na busca por trabalhos relacionados, podem ser encontradas produções teóricas e práticas que vão desde processos de desenvolvimento de jogos à avaliação do potencial educativos dessas aplicações. Em Pernambuco (UFPE) e no Rio de Janeiro (PUC-RJ), a exemplo, encontramos trabalhos cujo enfoco está nas pesquisas direcionadas para o game design. Na Bahia (UNEB), as produções estão relacionadas com o design de jogos direcionados a fins pedagógicos (e.g. o jogo TRÍADE).

### ***3.2 Aprendizagem baseada em games***

Segundo Gee (2004), a ciência cognitiva abriu as portas para a compreensão do pensamento humano, através de representações que conceitualizam o funcionamento da mente como um “processador humano de informação”. Perspectiva que até hoje é utilizada

para o estudo, design e avaliação de sistemas interativos. Contudo, para este autor do campo da pedagogia, tal representação não fornece suporte para compreensão dos processos de ensino aprendizagem mediado por games, por estas mídias se diferenciarem de outros sistemas.

A visão deste autor tem certa similaridade com o discurso de muitos pesquisadores do campo da IHC, como Norman (1986), entre muitos outros, que se dedicaram em buscar outras frentes para o desenvolvimento de novas bases teóricas que ajudassem a compreender como se dão os processos cognitivos. De maneira que fosse possível projetar artefatos que contemplasse a necessidades e expectativas de seus usuários e que levassem em consideração aspectos que pudessem influenciar sua interação com um sistema - era preciso saber como as pessoas aprendem.

Hoje, quando cientistas falam sobre a mente, ocasionalmente é dada impressão de que eles estão falando sobre vídeo games. As iniciais teorias da aprendizagem discutem que a mente trabalha como um dispositivo de cálculo, algo parecido com um computador. Nesta abordagem, os sujeitos pensam e aprendem através da manipulação de símbolos abstratos via regras lógicas-próprias. Novos trabalhos, entretanto, discutem que as pessoas pensam e aprendem através de *experiências* que tem vivenciado e não através de cálculos e generalizações<sup>28</sup>. (GEE, 2008a, p.43)

São estas novas teorias que sustentam o trabalho de Gee (2004a), uma mescla entre conceitos de base cognitiva e de base semiótica. O autor defende que quando os jovens estão jogando um game estão aprendendo uma nova forma de alfabetismo, partindo da premissa de que todo processo de alfabetização esta associado à linguagem, considera que o jogo tem uma linguagem própria com signos e significados. Neste sentido, advoga a ideia de que os jogos digitais são âmbitos semióticos, ou seja, espaços em que os jogadores ressignificam conceitos por intermédio de uma experiência contextualizada. Essas experiências vivenciadas pelos jogadores ficam registradas na memória e são requisitadas toda vez que necessitam articular estratégias que o permitam lher dar com as questões emergentes no domínio que está imerso. Quando falamos em articular estratégias, estamos falando da capacidade dos sujeitos construir modelos mentais que os auxiliem a

---

<sup>28</sup>Tradução livre do autor: *When today's learning scientists talk about the mind, it sometimes seems as if they are talking about video games. Earlier learning theory argued that the mind works like a calculating device, something like a digital computer. On this view, humans think and learn by manipulating abstract symbols via logic-like rules. Newer work, however, argues that people primarily think and learn through experiences they have had, not through abstract calculations and generalizations.*

---

compreender e explicar coisa, fatos, problemas. O que para o autor se constitui em um ponto básico tanto aqueles que desenvolvem o game proposto, quanto para as pessoas que irão interagir com o software.

Em síntese, as experiências pelas quais os sujeitos passam são condições necessárias para o desenvolvimento da aprendizagem, estas “práticas” não seriam simples informações, mas conhecimentos que seriam assimilados na mente em uma determinada situação (em um contexto), sendo resgatada para criar simulações que viabilizem a solução de novos problemas. “Estas simulações os ajudam a formar hipóteses sobre como proceder na nova situação com base em experiências passadas.” (GEE, 2008b, p. 43). Dessa forma, os jogos eletrônicos seriam visto como espaços que possibilitam ao jogador o desenvolvimento de diversas experiências, independente do gênero, do estilo e do conteúdo.

Dentro dessa perspectiva, os games são vistos como sistemas que reúnem em sua estrutura elementos que são colaborativos para aprendizagem, e que neste sentido o design de um jogo é pensado para que forneça um aprendizado aos seus jogadores. Logo, percebemos similaridades entre o pensamento de Gee e pesquisadores do campo da IHC como Norman (1986), quando afirmam que os sistemas apresentam em sua estrutura elementos que permite a um usuário estabelecer relações de uso, de modo que sua atividade seja mediada pelo artefato (visto no Capítulo 2).

A abordagem tecida por Gee (2008a), e que subsidia este trabalho, é denominada como Matriz de Aprendizagem Situada, por seu criador compreender que toda experiência de aprendizagem tem um conteúdo (e.g. fatos, princípios, informações, habilidades), e que este conteúdo estaria na *matrix*<sup>29</sup> de toda experiência em dado contexto<sup>30</sup>. Esta, por sua vez, seria composta dos seguintes elementos: metas, interpretações, *feedback*, prática e discussão (interação social). Considerados como cinco condições que levariam o jogador aprender.

A primeira condição estaria alicerçada nas metas, ou seja, como os objetivos levariam o jogador a agir (o fazer ou não fazer) diante de uma situação. A segunda, baseada na interpretação, de modo que experiências passadas significativas possam gerar um

---

<sup>29</sup> *Matrix* é um termo proveniente do latim e que pode ser entendido como: mãe, origem, útero.

<sup>30</sup> A teoria de Gee (2004) estrutura a relação de aprendizagem a partir dos games por meio de 36 princípios fundamentais.

conhecimento que deverá ser analisado e relacionado com a situação atual, sendo capaz de antecipar, onde e quando o conhecimento será aplicado. A terceira é sustentada pelo processo de *feedback*, de modo que o jogador possa observar as suas ações e avaliar se as suas suposições estão certas ou erradas, sendo possível corrigir ou reestruturar seu pensamento. A quarta evidencia a necessidade de ocasiões específicas para aplicação do conhecimento aprendido, permitindo que gradualmente o jogador interprete suas experiências e possa resolver problemas em outros contextos. E na quinta e última, a necessidade se ter um agente mediador, que poderia ser o próprio sistema ou um sujeito mais experiente, para que o jogador possa construir um novo aprendizado. A partir daí, quando estas condições são articuladas, os sujeitos passam assimilar suas experiências e reorganizá-las em sua mente, selecionando o conhecimento mais apropriado para ser aplicado em um dado contexto através de simulações mentais. O esquema da Matriz de Aprendizagem Situada é apresentado na Figura 3.1.

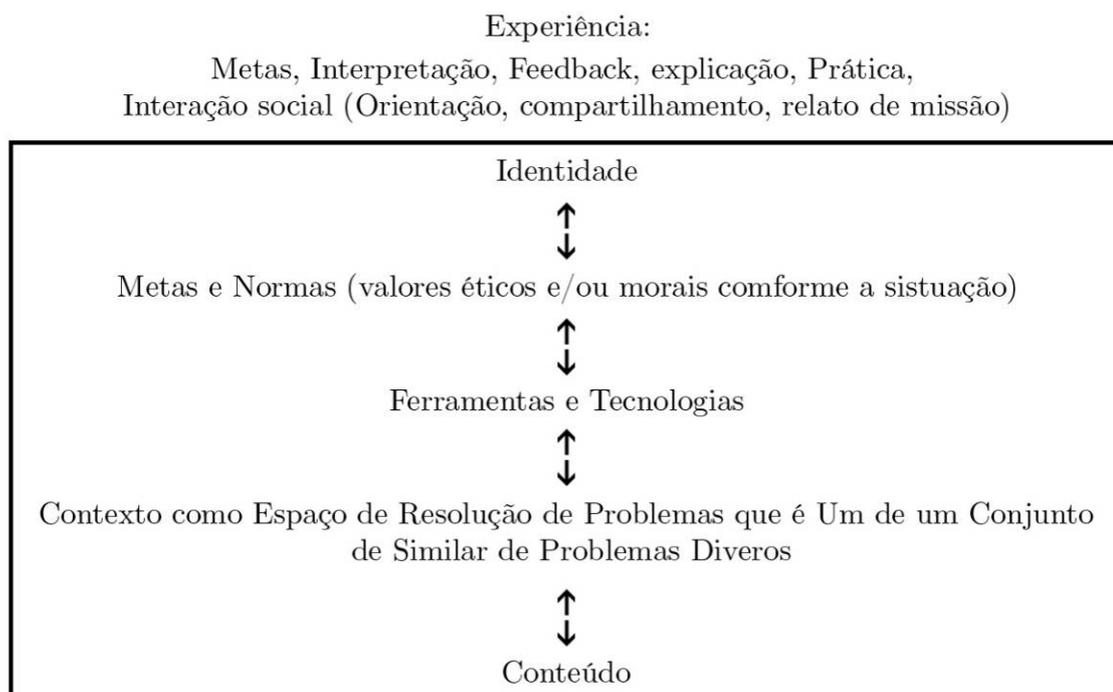


Figura 3.1: Esquema da Matriz de Aprendizagem Situada. Fonte: Adaptado de Gee (2008a).

De acordo com a Matriz de Aprendizagem Situada, o aprendizado em um jogo começa não por instruções de um tutorial, que indica inicialmente o que fazer neste espaço. O processo de aprendizagem tem início quando o jogador assume uma identidade dentro do universo do jogo, uma das primeiras experiências do jogador onde se dá o imbricamento homem-máquina.

Assumir uma identidade no game significa identificar: as metas relacionadas à essa identidade, assim como as normas que regularam seu comportamento (ações e reflexões). Para que o jogador cumpra as metas de sua “nova” identidade a utilização de ferramentas se torna necessária, e saber como utilizá-las depende de um conhecimento anterior, no caso, todo conteúdo aprendido no processo de identificação. Já o contexto é onde ocorre toda experiência do jogador e onde estão os elementos que permitiram ao jogador estabelecer relações entre metas, ferramentas. Dentro deste contexto, os *feedbacks* são importantes para assegurar que o jogador faça a leitura da forma pretendida pelo design. Quando os sujeitos não conseguem estabelecer relações entre estes elementos, emerge a necessidade de explicações, que podem ser mediada por objetos (e.g. revista, sites, FAQ) ou por sujeitos mais experientes (e.g. amigo, irmão, pai, mestre) que possam mediar a informação, contribuindo para que a experiência interativa do jogador não seja comprometida. Assim, compreendemos que o percurso realizado por um sujeito no jogo é constituído por diversos conteúdos que o jogador deve dominar (e.g. habilidades, fatos, princípios e procedimento) e que ressignificados, colaboram para sua aprendizagem.

Diante da Matriz de Aprendizagem Situada, percebemos similaridades com o Modelo de Sete Estágios da Ação de Norman (1986) (ver seção 2.1.2), quando o ciclo de ações parte do golfo de avaliação para o golfo de execução. Contudo no esquema de Gee (2008a), o processo não seria iniciado pela formulação de “metas”, mas em assumir a identidade de um personagem, à qual as metas do mundo do game estão relacionadas (meio para a construção de um imbricamento homem-sistema). “Acomodada” nesta nova identidade e aprendida as normas do mundo em que ela está inserida, o jogador percorre o estágio de avaliação para buscar os elementos que se constituem em seus objetivos, para formar modelos mentais sobre como a mecânica do jogo funciona, permitindo-o agir (passar pelo estágio de execução). Norman (2006) coloca que os *feedbacks* são importantes e deve contribuir para que o usuário veja os resultados de suas ações, argumento compartilhado por Gee (2008a). A proposta de Norman (1986) tem seu foco na usabilidade e a proposta de Gee (2008a) na aprendizagem, logo buscar a integração entre essas duas visões pode favorecer na composição de um processo para o design de interfaces de jogos destinados a mediação pedagógica.

Se antes, a criação de um jogo consistia em trabalhos cujo foco era o produto e sua função, como é caso dos jogos ditos educacionais, a abordagem de Gee provoca uma mudança no

modo de pensar e fazer jogos digitais. O foco da concepção deste tipo de mídia não está na arte pela arte, nem na arte pela produtividade, mas sim na experiência do jogador. Trabalhos dos profissionais das equipes de desenvolvimento que antes poderiam ser mais intimistas, solitários, na visão de Gee (2004) devem envolver muitas complexidades que vão da forma como o sujeito estrutura suas ideias, reconhece objetos, ressignifica elementos até mesmo a contemplação de uma equipe que pense e atue de forma conjunta e harmônica. Neste sentido, Gee (2004) estabelece 36 princípios a serem considerados pelos designers no desenvolvimento de um jogo que propicie uma boa aprendizagem, os quais são apresentados na Tabela 3.1:

Tabela 3.1: Os 36 princípios incorporados aos bons videogames.

1. <i>Princípio da aprendizagem ativa e crítica:</i> Todos os aspectos do ambiente de aprendizagem (incluindo a forma com que o âmbito semiótico é construído e apresentado) em conjunto estimulam o aprendizado crítico e criativo, não passivo.
2. <i>Princípio do design:</i> Um dos pontos fundamentais da experiência de aprendizagem é o de aprender e chegar a apreciar o design e os princípios do mesmo.
3. <i>Princípio semiótico:</i> Aprender sobre e como a apreciar as inter-relações que se dão dentro e através de sistemas de signos (imagens, palavras, ações, símbolos, artefatos, etc.) como um sistema complexo é fundamental para a experiência de aprendizagem.
4. <i>Princípio dos âmbitos semióticos:</i> Aprender significa dominar âmbitos semióticos a um certo nível e ser capaz de participar, a um certo nível, no grupo ou grupos de afinidade conectados com eles.
5. <i>Princípio do pensamento de metanível sobre os âmbitos semióticos:</i> Aprender supõe pensar ativa e criticamente sobre as relações que mantêm o âmbito semiótico que se está aprendendo com os outros âmbitos semióticos existentes.
6. <i>Princípio da "moratória psicossocial":</i> Os alunos podem assumir riscos em um espaço em que são diminuídas e amortizadas as conseqüências em relação ao mundo real.
7. <i>Princípio da aprendizagem comprometida:</i> Os alunos participam de um compromisso ampliado (muito esforço e prática) como uma extensão de suas identidades no mundo real em relação a uma identidade virtual, com que sentem certo compromisso, e de um mundo virtual que á ele parece atraente.
8. <i>Princípio da identidade:</i> Aprender envolve assumir e jogar com as identidades de tal modo que o aluno tenha opções reais (no desenvolvimento da identidade virtual) e uma ampla oportunidade para mediar sobre a relação entre identidades novas e antigas. Há um jogo tripartite de identidades a medida que os aprendizes se relacionam e reflexionam sobre suas identidades múltiplas no mundo real, a identidade no mundo virtual e uma identidade projetiva.
9. <i>Princípio do autoconhecimento:</i> O mundo virtual se acha construído de tal forma que os alunos aprendem não só sobre o âmbito, mas também sobre si mesmos e suas capacidades atuais e potenciais.
10. <i>Princípio de amplificação invertida:</i> Em troca de um pequeno investimento, os que aprendem obtêm um grande benefício.
11. <i>Princípio da realização:</i> Para o que estão aprendendo em todos os níveis de habilidade, existem recompensas intrínsecas desde o princípio, personalizadas de acordo com o nível de cada um, segundo o esforço e o crescente domínio e indicando as contínuas realizações da pessoa.
12. <i>Princípio da prática:</i> As pessoas que aprendem obtêm uma grande quantidade de prática em um contexto em que a prática não é aborrecida (enfadonha).
13. <i>Princípio da aprendizagem permanente:</i> A distinção entre o aprendiz e o mestre é vaga, uma vez que os alunos, graças ao funcionamento do "regime de competência", princípio descrito à baixo, os alunos deverão alcançar níveis cada vez mais elevados e adaptar-se a novas condições e mudanças. Os Ciclos são compostos de novas aprendizagens: automatização, cancelamento de novos sistemas de automatização e nova automatização reorganizada.
14. <i>Princípio do "regime de competência":</i> O aluno recebe uma grande oportunidade para operar dentro dos seus próprios recursos, de modo que, nesses pontos as coisas são sentidas como um desafio, mas não como "insuperável".
15. <i>Princípio da prova:</i> A aprendizagem consiste em provar o mundo (fazer algo), refletir sobre esta, sobre esta ação e, sobre esta base, formular uma hipótese, comprovar o mundo para por a prova esta hipótese para logo em seguida aceitá-la ou repensá-la.
16. <i>Princípio de múltiplas rotas:</i> Existem várias maneiras de progredir ou avança em um jogo/âmbito. Isso permite aos alunos tomar decisões, confiar em suas próprias forças e estimular a aprendizagem e resolução de problemas, ao mesmo tempo que exploram estilos diferentes.
17. <i>Princípios do significado situado:</i> O significado dos símbolos (palavras, ações, objetos, artefatos, símbolos, textos, etc.) estão situados na experiência personificada. Os significados não são gerais, não estão descontextualizados. A generalidade para adotar os significados, se descobre de baixo para cima pela via das experiências personificadas.
18. <i>Princípio do texto:</i> Os textos não são compreendidos de um modo puramente verbal (ou seja, apenas em termos das definições das palavras no texto e suas relações internas de um texto para o outro), mas são entendidos em termos de

<p>experiência corporificada. Os alunos avançam e retrocedem entre os textos e as experiências encarnadas. A compreensão mais puramente verbal (ler textos para além da ação personificada) só acontece quando os alunos têm bastante experiência corporificada no domínio e amplas experiência com textos semelhantes</p>
<p>19. <i>Princípio intertextual</i>: O aprendiz compreende textos como uma família (gênero) de textos relacionados e compreende cada um destes textos em relação aos outros pertencentes à família, mas somente depois de alcançar o entendimento personificado de alguns textos. A compreensão de alguns textos como uma família (gênero) de textos, em grande medida, o que ajuda o sujeito que aprende a encontrar sentidos nesses textos.</p>
<p>20. <i>Princípio multimodal</i>: O significado e o conhecimento se constroem através de diversas modalidades (imagens, textos, símbolos, interações, desenho abstrato, som, etc.) e não apenas através de palavras.</p>
<p>21. <i>Princípio da inteligência material</i>: O pensamento, a resolução de problemas e o conhecimento se armazenam nos objetos materiais e no ambiente. Isso libera os alunos para ocupar suas mentes em outras coisas, ao mesmo tempo que combinam os resultados de seu próprio pensamento com o conhecimento armazenado nos objetos materiais e no ambiente, para alcançar assim os efeitos todavia mais poderosos.</p>
<p>22. <i>Princípio do conhecimento intuitivo</i>: O conhecimento intuitivo e tácito criado mediante a prática e a experiência repetidas, freqüentemente em associação com um grupo de afinidade, tem uma grande importância e é respeitado. Não se recompensa unicamente um conhecimento verbal e consciente.</p>
<p>23. <i>Princípio do subconjunto</i>: A aprendizagem tem lugar, mesmo para o princípio, em um subconjunto (simplificado) do âmbito real.</p>
<p>24. <i>Princípio do aumento</i>: As situações de aprendizagem são ordenadas em fases iniciais, de modo que os casos iniciais conduzem a generalizações que são frutíferas para casos posteriores. Quando os que aprendem se enfrentam posteriormente com casos mais complexos, o espaço de aprendizagem (o número e tipo de suposições que podem fazer o que aprende) é limitado pela classe de pautas ou generalizações frutíferas que são descobertas previamente.</p>
<p>25. <i>Princípio da amostra concentrada (tutorial)</i>: Aquele que aprende vê, especialmente no início, muito mais casos de signos e fundamentais ações habituais de uma amostra menos controlada. Os signos e ações controladas se concentram nas fases iniciais, de modo que os que aprendem tenham a oportunidade de praticá-las aprendê-las bem.</p>
<p>26. <i>Princípio de habilidades básicas Bottom-Up (De baixo para cima)</i>: As habilidades básicas não são aprendidas de forma isolada ou fora de contexto, no entanto, o que conta como uma habilidade básica se descobre de baixo para cima, participando mais e mais no jogo /âmbito ou em jogos/ áreas similares. As habilidades básicas são elementos do gênero de um determinado tipo de jogo/âmbito.</p>
<p>27. <i>Princípio da informação explícita segundo demanda e tempo</i>: Ao aluno deve ser dada a informação, sobre demanda e no tempo certo, quando ele necessita ou quando ele possa compreendê-la e usá-la melhor na prática.</p>
<p>28. <i>Princípio da descoberta</i>: O falar abertamente é mantido a um mínimo bem-pensado, permitindo, assim, uma ampla oportunidade para a experiência de aprendizagem e fazer descobertas.</p>
<p>29. <i>Princípio da transferência</i>: Dever ser dados aos alunos amplas oportunidades para praticar e apoio para transferir o que foi aprendido anteriormente, e aplicá-lo a problemas posteriores, incluídos aqueles que exigem adaptação e transformação dessa aprendizagem inicial.</p>
<p>30. <i>Princípios dos modelos culturais sobre o mundo</i>: A aprendizagem é estabelecida de tal forma que os alunos passam a pensar de forma consciente e reflexiva sobre os seus modelos culturais em relação ao mundo, sem menosprezo de suas identidades, habilidades ou filiações sociais, e os justapõem a novos modelos que podem entrar em conflito com ou de outra forma se relacionarem a eles de várias maneiras.</p>
<p>31. <i>Princípios dos modelos culturais sobre a aprendizagem</i>: A aprendizagem é estabelecida de tal forma que os alunos passam a pensar de forma consciente e reflexiva sobre os seus modelos culturais sobre a aprendizagem e de si mesmos como aprendizes, sem menosprezo de suas identidades, habilidades ou filiações sociais, e os justapõem a novos modelos de aprendizagem e de si como pessoas que aprendem.</p>
<p>32. <i>Princípios dos modelos culturais sobre os âmbitos semióticos</i>: A aprendizagem é estabelecida de tal forma que os alunos passam a pensar de forma consciente e reflexiva sobre os seus modelos culturais sobre um determinado âmbito semiótico em que esta a aprender sem menosprezo de suas identidades, habilidades ou filiações sociais, e os justapõem a novos modelos sobre esse mesmo âmbito.</p>
<p>33. <i>Princípio distribuído</i>: O significado/conhecimento está distribuído através dos alunos, objetos, as ferramentas, os símbolos, as tecnologias e o ambiente.</p>
<p>34. <i>Princípio dispersado</i>: O significado/conhecimento se foi dispersado no sentido de que o aluno ao compartilhar com os outros que estariam fora do âmbito/jogo, a alguns dos quais é muito possível que nunca chegue a se conhecer pessoalmente.</p>
<p>35. <i>Princípio da afinidade de grupo</i>: Os alunos estabelecem uma afinidade de grupo, ou seja, um grupo que está ligado principalmente através de esforços comuns, objetivos e práticas e não por raça, gênero, nação, etnia ou cultura compartilhada.</p>
<p>36. <i>Princípio do “iniciado”</i>: O aluno é ao mesmo tempo um “iniciado” (aquele que esta por dentro dos mistérios/conhce a lógica), professor, produtor, capaz de comercializar a experiências e o âmbito/jogo desde o principio e ao longo de toda experiência.</p>

Fonte: Gee (2004).

Em linhas gerais, as contribuições de Gee trazem uma proposta de trabalho diferente para se pensar o design de games para a aprendizagem, pois oferecem respostas para perguntas que as teorias cognitivas convencionais não dão conta.

A ciência cognitiva nos tem ensinado muito sobre o pensamento como um ato mental que tem lugar na cabeça de um indivíduo. Por diversas razões, entretanto, essas perspectivas esclarecem com menos força que antes a forma de ensinar e aprender em outras escolas atuais. Isto se deve, em parte, ao que as perspectivas atuais da ciência cognitiva sobre o pensamento, ressaltam a importância da indagação ativa e de uma profunda compreensão conceitual, coisas que tenham deixado de ser politicamente populares nas escolas, impulsionadas, como o estão sendo na atualidade, por estudos padronizados e currículos de habilidades dedicadas ao <<básico>><sup>31</sup>. (GEE, 2004, p. 8)

A lógica da relação entre sujeitos e games se processa da mesma forma. As inter-relações possíveis para os sujeitos a partir destas mídias também trazem uma proporção grande de possibilidades. Se a cognição humana permite o recrutamento de vários sentidos, e experiências que são contínuas e se estão em processo permanente de transformação e acomodação, significa dizer que quão mais próximo o dispositivo possa representar estes pensamentos, mais próximo do universo e mecanismos de cognição dos sujeitos estará.

Levy (1993) também agrega contribuições quando pontua sobre a importância das tecnologias e sua interferência na ecologia cognitiva do ser humano. Mas, a perspectiva de Gee (2004, 2008a, 2008b) vai além para o interesse da nossa pesquisa, porque trata a questão com mais especificidade – teoriza sobre a relação: games, sujeitos e aprendizagem. O que este autor traz é o mapa para a exploração das potencialidades dos jogos digitais que por sua característica multissensorial oferecem aos sujeitos várias formas de se chegar a um mesmo caminho. Em suma, para fazer um jogo melhor é preciso conhecer melhor o sujeito a quem ele se destina.

[...] não se pode participar em um jogo se antes não se aprende a jogá-lo. Se ninguém joga, não se vende e a empresa que o desenvolveu pode ir à falência. Pense que, naturalmente, os desenvolvedores procurariam fazer jogos cada vez mais curtos e simples, para facilitar a aprendizagem. Em muitas vezes, isto é o mesmo que fazem as escolas. No

---

<sup>31</sup> Tradução livre do autor: *La ciencia cognitiva nos há enseñado mucho sobre El pensamiento como un acto mental que tiene lugar en la cabeza de un individuo. Por diversas razones, sin embargo, esas perspectivas informan menos fuertemente que antes la forma de enseñar y aprender en nuestras escuelas actuales. Ello es así debido, en parte, a que las perspectivas actuales de la ciencia cognitiva sobre el pensamiento, resaltan la importancia de la indagación activa y de una profunda comprensión conceptual, cosas que han dejado de ser políticamente populares en las escuelas, impulsadas, como lo están siendo en la actualidad, por exámenes estandarizados y currículos de habilidad dedicada a <<lo básico>>.*

---

entanto, resulta que, neste caso, os desenvolvedores fazem jogos cada vez mais prolongados e desafiantes (e introduzem coisas novas em novos jogos), apesar dos quais darem um jeito para aqueles que os compram os aprendam.<sup>32</sup> (GEE, 2004, p. 8)

Entender a importância das contribuições da Semiótica e das atuais teorias cognitivas para a aproximação com o universo dos sujeitos é fundamental para a concepção de produtos capazes de “dialogar” com a lógica destes. Uma tentativa de projetar o que eles pensam, como aprendem e como se relacionam com o mundo.

No campo amplo, a teoria de Gee (2008a) nos traz os alicerces para o desenvolvimento de games e Johnson (2001) chega para lançar um olhar mais microscópico sobre o assunto quando avalia as interfaces também sob olhar da semiótica as nomeando como um espaço de construção de sentidos. Eis que se estabelece aqui um diálogo entre os autores que nos sugere ser este o caminho para refletir sobre um processo para o design de interface de jogos para o cenário pedagógico. A seguir fazemos a descrição do modelo proposto por esta investigação.

---

<sup>32</sup> Tradução livre do autor: [...] *no se puede participar en un juego si antes no se aprende. Si nadie juega, no se vende y la empresa que lo ha hecho puede ir a la bancarrota. Pensé que, naturalmente, los diseñadores procurarían hacer juego cada vez más cortos y sencillos, para facilitar el aprendizaje. A menudo, eso es lo mismo que hacen las escuelas. Pero no, resulta que, en este caso, los diseñadores de juegos hacen cada vez más prolongados y desafiantes (e introducen nuevas cosas en los juegos nuevos), a pesar de lo cual se las arreglan para que quienes los compran los aprendan.*

---

## O Modelo Proposto

---

Neste capítulo apresentamos o modelo proposto neste trabalho e a sua aplicação no desenvolvimento da interface do Búzios: Ecos de Liberdade, jogo destinado à mediação de atividades relacionadas com a aprendizagem de conteúdos de história regional, no caso, parte da história da Bahia. Para tanto, com base na literatura consultada, trazemos os conceitos que guiaram o desenvolvimento da nossa proposta. Nesse sentido, iniciamos situando o leitor no universo da modelagem.

### *4.1 Introdução*

A palavra “modelagem” é um derivativo de modelo, termo que possui diversas acepções, entre elas a de representação: elemento que designa o modo de ser de um determinado fenômeno ou processo. Sentido que adotamos para conduzir esta investigação.

Para Lima (2007) um modelo se constitui em:

[...] uma representação de um aspecto particular da realidade. Uma representação a um tempo igual e diferente da realidade que se modela. Tem sua própria forma e estrutura, e se pode detectar correspondência e divergência entre modelo e realidade. Um modelo apresenta componentes, relações e ligações entre componentes e qualquer operação ou restrição relacionada ao comportamento dos componentes. Um modelo requer um modo de expressão que pode ser, entre outros, gráfico, de procedimento ou discursivo. (LIMA, 2007, p. 90)

Segundo Alves (2000), para a maioria das pessoas, um modelo seria compreendido como uma reprodução fiel de uma realidade, algo comparado a cópia em escala reduzida de um objeto, um carro, uma casa, uma embarcação entre tantos outros possíveis. No entanto este autor afirma que um modelo não seria uma mera cópia da realidade, mas sim uma forma de se representar “coisas”. Um elemento que construído permite aquele que o analisa estabelecer relações de analogia com uma realidade particular.

Para Dzendzik (2005):

Um modelo ou um processo pode representar uma simplificação da realidade. Os modelos fornecem uma cópia do projeto de um sistema e podem abranger planos detalhados ou planos gerais com uma visão panorâmica do sistema considerado. Um bom modelo inclui aqueles componentes que têm ampla repercussão e omite os componentes menores que não são relevantes em determinado nível de abstração. (DZENDZIK, 2005, p.57)

De forma pontual, o modelo ou os modelos seriam fruto da capacidade criativa e técnica do homem, uma construção intelectual, que o permite apreender um fenômeno, tornando este compreensível. Tenório afirma que: “um modelo é um instrumento eminentemente *didático*, pois trata um fenômeno complexo de forma mais simples” (TENÓRIO, 1998, p. 174). Tanto que os modelos são utilizados em diversas áreas do conhecimento, para representar coisas diversas, a exemplo da psicologia cognitiva que concebeu um modelo para representar o funcionamento da mente humana, baseado na estrutura de processamento de dados de um computador.

Um modelo é um artefato construído pelo cientista. Quando falamos em artefatos, pensamos em coisas fabricadas com auxílio de materiais sólidos, como relógios, máquinas de moer carne, cortadores de unha, satélites artificiais. Todos são artefatos: produzidos pela arte dos homens.

Para se construir um modelo fazemos uso não de materiais sólidos, mas de conceitos. Em muitos casos os conceitos guardam uma semelhança com coisas visíveis. (ALVES, 2000, p. 65)

Dessa forma, desenvolver a modelagem consiste em um processo de construção de uma representação que explique um fenômeno mediante o uso de técnicas e recursos intelectuais e/ou materiais. Uma atividade inerente a produção do conhecimento científico.

Logo no início desta pesquisa, houve dificuldade na compreensão do que seria um modelo em um segmento em que a arte, a criatividade e a técnica são os basilares. Onde cada trabalho é único para seu criador, estamos falando não de uma escultura ou tela, mas sim do design de interface de jogos digitais. Na condição de criador, tive como pesquisador a necessidade de imergir em outras leituras, em um movimento marcado pelo afastamento da prática da arte e do design para entender como se dá a modelagem aplicada ao design

de games. Foi um árduo processo de maturação entre o caminho que separa o designer (o criador) do pesquisador sobre games (a criatura).

Nesta investigação, a princípio, pensava-se ser impossível criar um molde, uma regra como uma espécie de norma geral para um produto como um jogo digital. E realmente o é à medida que cada jogo possui um desenho lógico único e propicia experiências distintas para sujeitos diversos. Então, como projetar interfaces de usuário para jogos digitais com fins pedagógicos? Quais os componentes que devem integrar um processo de construção de interfaces para este tipo mídia?

A constatação mais importante que foi descoberta é que quando se trata de modelagem computacional aplicada a games, falamos da construção de modelos como aplicativos para simulação em computadores digitais, “efetuada através do uso de uma linguagem de programação e da codificação dos programas que constituíram o aplicativo” (TENÓRIO, 1998, p. 101). Programas estes resultantes de conceitos informáticos convertidos em linguagem matemática. Desse modo, era preciso compreender a linguagem da computação e estabelecer um diálogo com a linguagem da arte e do design.

Começava a ficar claro que o modelo a ser proposto não seria tão somente o desenho de botões e telas, mas o conjunto de etapas de produção que servem para sistematizar o processo de planejamento e execução de um projeto de interface de usuário. Estão aí incluídos os conceitos, diretrizes e procedimentos para definir os elementos que constituirão a interface a ser projetada, como também as possibilidades de interação. Neste sentido, para que pudéssemos alcançar os objetivos desta pesquisa foi necessário acessar os domínios da Aprendizagem, da Engenharia Cognitiva e da IHC para compreender algumas questões: Como se dão os processos mentais dos sujeitos mediante interação com sistemas informáticos? Que fatores mobilizam um jogador continuar ou desistir diante de um jogo? Qual a função das interfaces neste contexto? E especificamente, no caso desta investigação, como favorecer a aprendizagem de conteúdos do currículo escolar? As respostas a estas questões serão vistas mais a frente.

Feitas as devidas apresentações passemos a descritiva do modelo proposto. Antes, porém, traremos o conceito do jogo o qual o modelo foi aplicado, o Búzios: Ecos da Liberdade.

## ***4.2 Conhecendo o game Búzios: Ecos da Liberdade***

O Búzios: Ecos da Liberdade é um game dedicado a fazer um resgate histórico e difundir um capítulo pouco estudado na história do Brasil, A Revolta dos Alfaiates ou Revolta dos Búzios. Esta Revolta, ocorrida na capital baiana em 1798, mobilizou escravos e homens livres ávidos pelos ideais iluministas de “Liberdade, Igualdade e Fraternidade” entre todos os homens, independentemente da cor da pele.

O projeto deste jogo foi contemplado pelo Edital de Educação da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB. E para sua execução foi organizado uma equipe multidisciplinar composta por profissionais e estudantes das áreas de arte, design, história, música, pedagogia, análise de sistemas, arquitetura e turismo. A mídia é dirigida a professores e alunos a partir do 5º ano do ensino fundamental da rede pública da cidade de Salvador e objetiva a mediação de atividades relacionadas com a aprendizagem de conteúdos de história. Em linhas gerais, a definição por este grupo específico de sujeitos esta relacionada com a aderência do tema abordado pelo jogo ao currículo escolar para este nível de ensino.

O objetivo do jogo é fazer com que seus jogadores desenvolvam uma experiência imersiva na Bahia do século XVIII, para que possam reviver todo um contexto histórico. Isto é, permitir que seus jogadores saiam da posição de espectadores de uma história que é linearmente reproduzida pelos professores ao utilizarem apenas a narrativa dos livros didáticos como mediação pedagógica. Alunos e professores são desafiados a construir interpretações sobre o fato histórico a partir da linguagem dos jogos digitais. Além disto, o jogo traz a temática da História e Cultura Afro-Brasileira cujo ensino foi incluído como obrigatório no currículo dos sistemas de ensino fundamental e médio – de acordo com a Lei 10.639/03 nos parágrafos 1º e 2º do artigo 26-A.

Para a construção do Búzios: Ecos da Liberdade, o grupo desenvolvedor optou pelo *Adventure* em 2-D, gênero que alcançou grande popularidade entre as décadas de 80 e 90 por introduzir um ritmo mais lento e um estilo de jogo exploratório. Esta decisão levou em consideração critérios técnicos e conceituais, os quais podem ser vistos na Tabela 4.1.

Tabela 4.1: Critérios para seleção do gênero para o jogo Búzios: Ecos da Liberdade.

	Critérios para escolha do gênero	Descrição
Técnicos	Infraestrutura do contexto de uso	<p>Representa a necessidade da equipe se ater a infraestrutura do contexto de uso no qual o sistema em desenvolvimento será implantado. A infraestrutura é um elemento importante que limita as possibilidades dos designers. Faz-se necessário a identificação de: hardware, sistema operacional, requisitos de software, hardware mínimo, gráficos, para que se possa assegurar o bom desempenho do jogo quando executado nos computadores desses espaços. E também buscar alternativas para propor uma solução de qualidade que exija menos requisitos.</p> <p><b>Comentário:</b> No design do “Búzios: Ecos da Liberdade” definimos a tecnologia de desenvolvimento em 2-D devido aos computadores dos laboratórios das escolas públicas de Salvador possuírem baixa capacidade de processamento para suportar sistemas interativos em 3-D. A limitação tecnológica exerceu uma pressão sobre o desenvolvimento restringindo a escolha da tecnologia de desenvolvimento e, conseqüentemente, do gênero do jogo.</p>
	Produção	<p>Representa a necessidade dos desenvolvedores estabelecerem um planejamento para a produção do sistema, de modo que este não se torne inviável de se construir. Neste sentido devem-se observar os recursos materiais e intelectuais disponíveis para o processo design.</p> <p><b>Comentário:</b> Com a escolha da tecnologia de desenvolvimento em 2-D para o “Búzios: Ecos da Liberdade” foram observados processos, métodos, técnicas, ferramentas, tempo de produção e profissionais que deveriam ser envolvidos no processo de design pra que não houvesse comprometimento da qualidade do produto final.</p>
Conceituais	Características do gênero	<p>Este item indica a necessidade da equipe desenvolvedora projetar o jogo considerando o objetivo deste sistema e o tipo de atividade que se espera que jogador realize.</p> <p><b>Comentário:</b> No design do “Búzios: Ecos da Liberdade” a proposta do jogo foi trabalhar conteúdos de História Regional, no caso História da Bahia. Neste sentido para atender a este objetivo o gênero escolhido deveria propiciar a exploração de cenários, valorização da narrativa, resolução de problemas, interface simplificada e focada na narrativa (i.e. os elementos que compõe a interface devem estar vinculados a história da mídia, de modo que o jogador possa construir sentidos no mundo do jogo).</p>
	Gameplay	<p>O <i>gameplay</i> é o local onde ocorre a experiência interativa do jogador. Este item demanda que os desenvolvedores sistematizem como será a interação do usuário com o sistema, o ritmo dessa interação, a forma como o jogador aprenderá a jogar, as habilidades que o jogo recrutará, sem esquecer de propiciar entretenimento.</p> <p><b>Comentário:</b> Na escolha do gênero “Búzios: Ecos da Liberdade” optamos por um <i>gameplay</i> com ritmo mais lento que permitisse explorar o ambiente em busca peças para os quebra-cabeças e organizar estratégias criativas para resolvê-los.</p>

Fonte: Equipe

Estes critérios foram estabelecidos pelo grupo desenvolvedor com o intuito de viabilizar o design de um jogo que executasse nos computadores dos laboratórios das escolas da rede pública com bom desempenho. E nesse contexto, optar pelo *Adventure* em 2-D foi uma saída para superar limitações técnicas de design associadas essencialmente a infraestrutura do contexto de uso.

Nos *Adventures* a narrativa assume papel de fio condutor, dando sentido à experiência do jogador. Nesses jogos, a exploração de cenários consiste em uma das metas fundamentais, pela qual o jogador encontrará recompensas e objetos necessários a resolução de problemas/puzzles. A resolução de problemas traduz-se em desafios que são apresentados ao jogador ao longo de seu percurso no game.

No que diz respeito às interfaces de usuário, os *Adventures* apresentam uma estrutura simples que reúne funções complexas, fáceis de serem aprendidas, mas difíceis de serem dominadas pelo jogador. Nesse gênero as interações são realizadas via mouse e teclado, sendo o mouse o recurso predominante. Os elementos que compõem as interfaces dessa tipologia, metaforicamente funcionam como uma caixa de ferramentas de um arqueólogo, permitindo ao jogador explorar o ambiente, encontrar e guardar recompensas e itens necessários a sua evolução no jogo. Neste gênero de jogo, as interfaces além de viabilizar a interação do jogador com o mundo virtual, assume o papel de engajá-lo na perspectiva do personagem que o representará virtualmente, agindo como um fator motivacional para aprendizagem.

A lição que obtivemos com o design do *Búzios: Ecos da Liberdade*, sem dúvida foi a de que o designer nem sempre poderá optar pelo que é tendência no mercado, os profissionais envolvidos no processo de desenvolvimento deverão se ater a todas as questões envolvidas no processo de design do sistema para encontrar alternativas criativas para superação de possíveis limitações.

Apresentado o conceito do jogo e os aspectos que levaram a sua definição, passemos, então, a descritiva do modelo e suas nuances.

### ***4.3 Descritiva da Modelo***

O modelo proposto por esta investigação é um processo para o design de interface de jogos digitais com fins pedagógicos. Para sua composição, observamos a necessidade de contemplar as características técnicas do design de interfaces de games associados a teoria de Gee (2008a) que indicam como os sujeitos podem aprender quando em interação com games.

Como o nosso modelo tem seu enfoque no sujeito cognoscente é imprescindível fazer o *crossing over* entre as contribuições do Design em Interação Humano-Computador e da Aprendizagem Baseada em Sistemas Digitais. Ter-se-á, portanto, um produto com características interdisciplinar, como é a proposta do mestrado em Modelagem Computacional. O grande desafio na composição do modelo foi traçar os pontos de convergência entre as questões estruturais lógicas do desenvolvimento e as outras de caráter mais subjetivo.

O processo de design de interfaces de jogos digitais com fins pedagógicos, constituído ao longo desta investigação, foi sistematizado em quatro etapas principais: *Análise do Problema*, *Geração de Alternativas*, *Avaliação de Alternativas* e *Realização da Solução do Problema*. Esta divisão do modelo corresponde a do processo de design de produtos criado por Löbach (2001), abordagem que considera o ciclo de desenvolvimento de um produto como um processo criativo, que permite ao designer chegar à solução de um problema. O que para este autor, significa incorporar características em um produto que satisfaça as necessidades humanas.

A sequência do processo de Löbach (2001) é linear, porém permite que a ordem das etapas seja alterada de acordo com o problema de design. Aspecto que torna possível realizar refinamentos sucessivos na concepção de um produto, portanto um processo que encoraja a iteração na busca pela solução de um problema de design – razão pela qual adotamos este modelo como referência. Segundo autores como Zimmerman (2003) e Schell (2011) a iteração é um processo que no design de games é fundamental para se obter um jogo que proporcione uma experiência prazerosa para o jogador. Logo na Tabela 4.2 são detalhadas as características das fases.

Tabela 4.2: Características das fases do processo de design

Etapas	Características
1. Análise do Problema	É a fase em que o designer busca identificar e compreender todas as variáveis que estão envolvidas na concepção de um produto. Esta etapa estaria dividida em três partes: conhecimento do problema, coleta de dados e análise dos dados.
2. Geração de Alternativas	É a fase de produção de ideias baseada na análise dos dados realizada na fase anterior. Löbach (2001) sugere que o processo geração dessas ideias seja livre, sem censura.
3. Avaliação das Alternativas	É a fase em que as idéias geradas são avaliadas. Onde o designer realizará a escolhas das alternativas que mais se adéquem a solução do produto.
4. Realização da solução do Problema	É nesta última etapa que de fato ocorre o desenvolvimento do produto, acompanhado de todas as especificações técnicas.

Fonte: Löbach (2001).

Este processo, que usamos como referência, permite ao desenvolvedor ter uma visão dos esforços de desenvolvimento ao longo da execução do projeto. Um aspecto importante quando se têm profissionais com especialidades distintas.

O modelo proposto demanda que o designer inicie o desenho de uma interface de jogo com fins pedagógicos, pelo levantamento de requisitos, pesquisa das características do gênero do jogo ao qual se pretende desenvolver, e, também, do conteúdo que será abordado pela mídia. Estas atividades são necessárias para que os desenvolvedores tenham informações que subsidiem a construção dos elementos que identificamos nesta pesquisa como fundamentais para desenhar interfaces de games para mediar atividades relacionadas com a aprendizagem.

Constatamos que um processo para o design de interfaces de jogos com fins pedagógicos deverá ter como elementos basilares: a construção do modelo conceitual da estrutura do

sistema e da interação jogador-jogo, a seleção de diretrizes para o design de interfaces e o recrutamento de princípios de aprendizagem, que valorizem a experiência do sujeito. E não somente o desenho do estilo e formas das telas, estes elementos são importantes para atrair o interesse do jogador, assim como ambientá-lo no universo do jogo. Mas sozinhos não sustentam o desenvolvimento de uma experiência interativa que leve um indivíduo apreender, tanto o funcionamento da interface/sistema quanto o conteúdo do jogo.

Na construção de um modelo conceitual, o designer deve levar em consideração: tarefas, requisitos, capacidades e experiências do usuário, para que a sua representação seja o mais próximo possível do modelo mental que o jogador desenvolverá ao interagir com o sistema. O modelo do designer consiste em uma hipótese sobre as possíveis ações dos usuários, bem como a maneira como estes sujeitos fazem inferência para resolver um problema. No que diz respeito à seleção de diretrizes para o design de interfaces, o designer deve buscar regras que permitam assegurar a qualidade de uso na interação jogador-jogo, e, sobretudo, os efeitos deste uso na experiência do usuário. Em relação ao recrutamento de princípios de aprendizagem, o designer deve recorrer àqueles que contemplem a “bagagem” dos sujeitos estimulando-os a aprender de forma crítica e criativa, de maneira que possam construir raciocínios para resolver problemas dentro de um contexto, experiências que aprendidas possam ser aplicadas pelo jogador em outras situações.

Com isto, podemos dizer que o bom encadeamento entre estes elementos favorece a construção de interfaces mais adequadas às necessidades e expectativas dos usuários que utilizem o jogo. De modo, que estes sujeitos possam vir a obter uma experiência interativa que se converta no aprendizado da interface/sistema e, sobretudo, do conteúdo do jogo.

Sintonizados as ideias de Gee (2004), a experiência interativa que leva o jogador a aprender é desencadeada quando este indivíduo assume um personagem (i.e. uma identidade) no mundo do jogo. Assim, para nos guiar no processo de design construímos uma representação com base na Matriz de Aprendizagem Situada de Gee (2008a), para descrever este imbricamento jogador-jogo e visualizar o papel da interface (Figura 4.1).

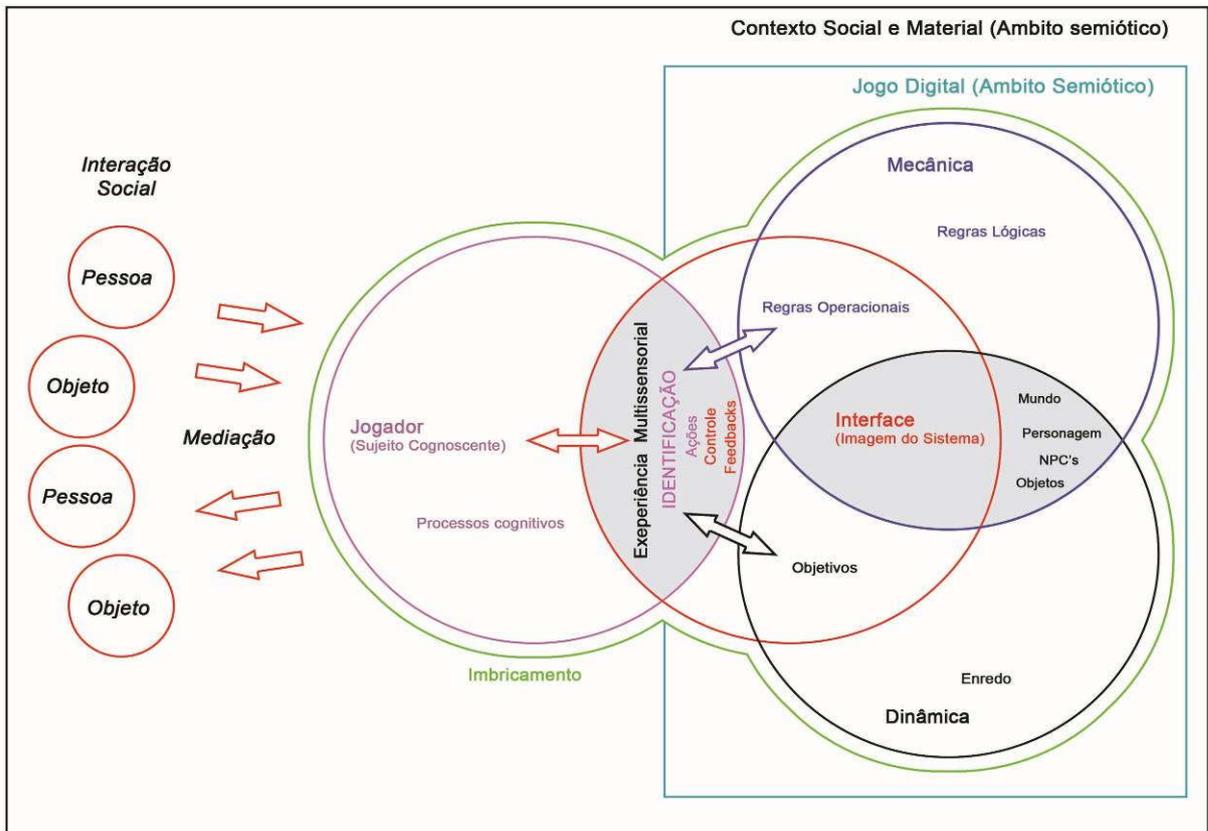


Figura 4.1: Mapeamento do imbricamento jogador-jogo baseado na Matriz de Aprendizagem Situada de Gee (2008a). Fonte: Autor.

A partir desta representação, podemos perceber que a interface está além de simples layouts e botões, ela se constitui em um elemento estruturante que conduz o jogador na construção de uma identidade no mundo jogo. É por meio da interface que o jogador tem acesso as regras operacionais (modo de funcionamento) e pode identificar suas metas (relacionadas ao enredo). Logo, se desenvolvedores não estabelecem a devida relação entre *dinâmica*, *mecânica* e *interface*, isto pode prejudicar a construção desta identidade, assim como toda experiência que jogador possa vir a desenvolver (e.g. diversão, aprendizagem).

O estabelecimento de uma relação equilibrada entre a *dinâmica*, a *mecânica* e *interface* depende da multiplicidade de olhares, o que reforça a ideia de que é necessário o trabalho cooperativo entre designers, programadores, roteiristas, pedagogos e outros especialistas envolvidos no projeto. Pois o trabalho fragmentado pode produzir resultados desastrosos, como por exemplo, um jogo funcional, mas sem qualidade de uso e, sobretudo, frustrante

para seus usuários. Neste sentido, torna-se necessário que estes diversos olhares deem suas contribuições tanto na construção da dinâmica, da mecânica e da interface, estas dimensões são interdependentes e se uma delas for mal estruturada prejudicará toda experiência do jogador.

Tendo em vistas estas questões, faz-se necessários que os desenvolvedores busquem construir, em conjunto, representações formalizadas das ações a serem desempenhadas pelo jogador. Daí a necessidade de utilizar desenhos, fluxogramas, diagramas de Caso de Uso<sup>33</sup> da UML (Linguagem de Modelagem Unificada), para capturar tarefas e requisitos, que se constituíram em informações essenciais para a construção do roteiro, da programação e, principalmente, da interface do jogo. A Figura 4.2 mostra um exemplo de um diagrama de caso de uso com as funções do jogador:

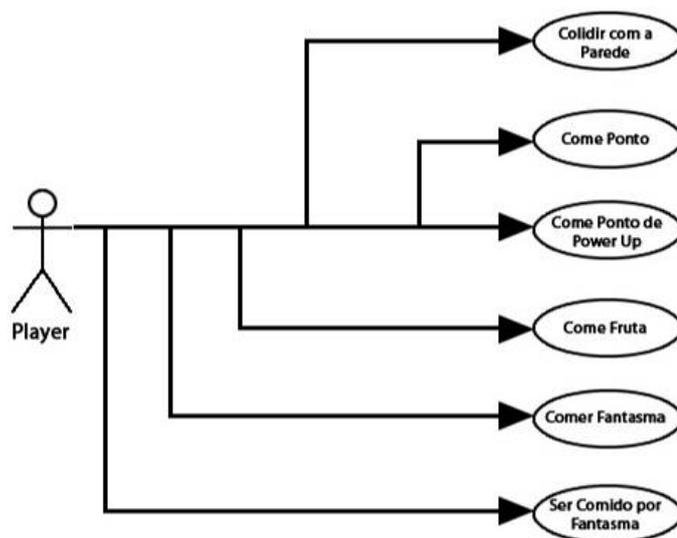


Figura 4.2: Casos de usos das interações com objetos no jogo Pac-Man. Fonte: Adaptado de Betheke (2003).

Além da capturados de dados sobre as ações que os jogadores poderão realizar o designer ou grupo desenvolvedor devem construir representações para descrever as relações entre ações e processos cognitivos desses sujeitos, mais especificamente o que o jogador fará no *gameplay*. Traçar estas relações é importante porque explica o comportamento do usuário e traduz em argumentos de suporte para soluções de design. Para construir estas

---

<sup>33</sup> Um diagrama de caso de uso apresenta um conjunto de casos de uso e atores e seus relacionamentos. Estes diagramas são utilizados para ilustrar as necessidades um de sistema, observável por um ator.

representações, podem ser utilizados fluxogramas com as possíveis tomadas de decisões do jogador, um exemplo pode ser visto na Figura 4.3.

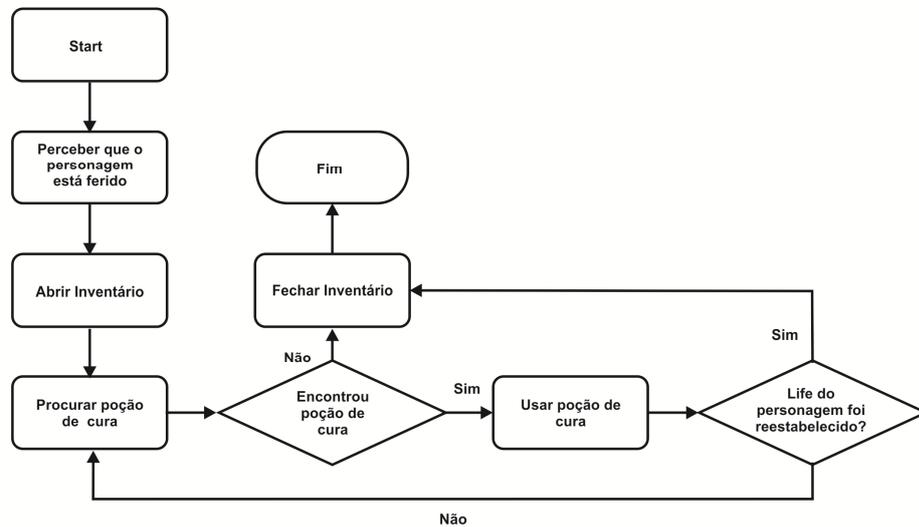


Figura 4.3: Exemplo de fluxograma relacionando ações e processos cognitivos do jogador. Fonte: Autor.

O levantamento de dados relacionados ao “uso” e ao “processo de interação do jogador com o sistema”, são fundamentais para que, então, seja iniciada a construção da interface de usuário (i.e. telas, menus, ícones, entre outros). Estes dados devem ser avaliados para que a interface favoreça o desenvolvimento de uma experiência de prazerosa ao usuário.

Caso problemas sejam identificados na avaliação, o redesign torna-se necessário para o aperfeiçoamento do sistema.

#### 4.4 Aplicação do Modelo

O modelo proposto por esta investigação sistematiza o planejamento e construção de interfaces de jogos com fins pedagógicos em quatro etapas, que serão descritas a seguir. Estas etapas seguem uma ordem de execução, que pode ser alterada de acordo com o problema de design a ser solucionado (Figura 4.4). Para melhor compreensão do processo demonstramos sua aplicação no desenvolvimento do jogo Búzios: Ecos de Liberdade.

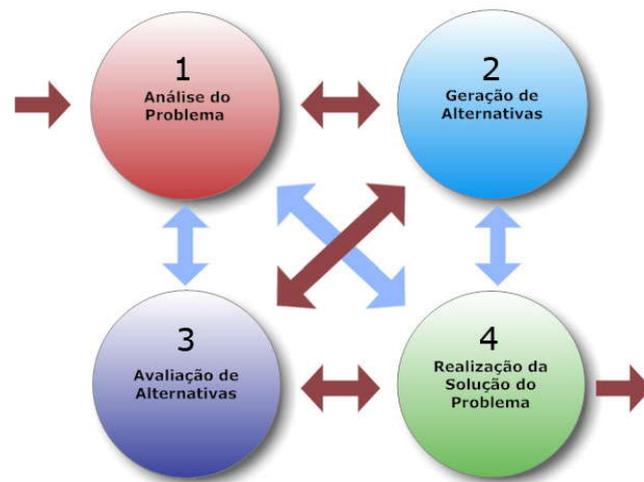


Figura 4.4: Processo de design de interfaces de usuário de jogos com fins pedagógicos. Fonte: Autor.

A produção do Búzios: Ecos da Liberdade levou aproximadamente dois anos. Destes, dozes meses foram dedicados ao planejamento e produção de sua interface de usuário. A seguir as etapas do processo:

#### Etapa 1: Análise do Problema

Esta etapa inicial do design da interface do Búzios: Ecos da Liberdade durou três meses. Nela o trabalho teve como centro o delineamento do problema de design que deveria ser resolvido. Desse modo, a etapa constituiu-se das seguintes atividades:

1. Levantamento de requisitos.
2. Pesquisa sobre o gênero do jogo ao qual se pretende desenvolver.
  - 2.1. Características.
  - 2.2. Análise comparativa de jogos similares.
3. Pesquisa sobre o conteúdo que será abordado pelo jogo.

O levantamento de requisitos é o primeiro passo. Esta atividade mobilizou os esforços de todo grupo desenvolvedor, foram especificadas informações não só para o desenho da interface, mas para o desenho de todo o jogo. Na Tabela 4.3 apresentamos um quadro com as primeiras informações obtidas.

Tabela 4.3: Quadro com informações técnicas para produção do jogo.

Requisitos Técnicos do Jogo	
Finalidade do jogo	Mediação de Atividades relacionadas com a aprendizagem de conteúdos de história.
Tema	A revolta dos Alfaiates ocorrida em 1789.
Gênero	Adventure.
Modo de jogo	Single player
Contexto de uso	Escola (laboratório de informática)
Gráficos	2-D
Público-alvo	Professores e alunos a partir do 5º ano do ensino fundamental
Plataforma de Desenvolvimento	Adobe Flash
Linguagem de Programação	Action Script 3
Portabilidade	Windows e Linux
Principal diferencial	Linguagem similar aos dos jogos comerciais para impactar o público alvo.

Fonte: Autor.

Após o levantamento dos requisitos iniciais, passamos a pesquisa sobre o gênero escolhido no caso o *Adventure*. Nela foram identificadas suas características principais, como pode ser observado, na Tabela 4.4:

Tabela 4.4: Lista de características identificadas

Características Identificadas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Exploração de cenários</i>: Consiste em uma das metas fundamentais, pela qual o jogador encontrará recompensas e objetos necessários à resolução de problemas/ puzzles (BATES, 2005).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Valorização da estrutura narrativa</i>: As histórias são contadas através da articulação entre animações (cut-scenes) e interações do jogador com personagens jogáveis e não-jogáveis, objetos distribuídos pelos cenários. Tipicamente a estrutura narrativa segue a linha do humor e do suspense, como estratégias para prender a atenção dos jogadores, que na história são colocados na posição de investigadores (BATES 2005; MYERS 2009; WOLF 2008).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Resolução de problemas/puzzles</i>: Traduz-se em desafios que são apresentados ao jogador ao longo de seu percurso no game, estão divididos em três categorias: “physical puzzles, verbal puzzles e time puzzles” (PEDERSEN, 2003). <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Physical puzzles</i>: o jogador tem como objetivo manipular objetos em uma seqüência precisa, adquirir objetos ou construir objetos.</li> <li>– <i>Verbal puzzles</i>: os jogadores devem solucionar enigmas, descobrindo uma palavra secreta, ou uma frase que funciona como senha.</li> <li>– <i>Time puzzles</i>: os jogadores devem realizar uma atividade em uma ordem precisa ou durante um determinado tempo.</li> </ul> </li> </ul>

Fonte: Autor

A realização desta atividade é vital para que o designer possa projetar interfaces mais adequadas ao formato de cada gênero, e desse modo favorecer uma experiência interativa agradável e divertida para o jogador. Entendemos neste estudo, que a compreensão do gênero permite ao designer ter a real dimensão de quais características podem ser exploradas no design da mídia para propiciar tanto uma experiência de diversão como também de aprendizado. E, isto vale tanto para um jogo comercial quanto para um jogo direcionado para o cenário educacional. Contudo, ressaltamos que jogos com fins educacionais diferenciam-se de jogos comerciais pela sua clara intenção de ensinar, em outras palavras, veicular saberes.

Com o termino da pesquisa sobre o gênero escolhido, foi iniciada a análise comparativa de jogos *Adventure*. Na realização desta tarefa este pesquisador, assim como outros membros da equipe, teve que passar pelo processo de imersão, assumindo o “papel” do jogador, sendo as informações registradas ao longo das partidas. Ao final do processo de imersão foi preenchido um questionário em forma de *check-lis*, construído para identificar pontos positivos e negativos nos jogos. Na análise tomamos como base as diretrizes de propostas por Pereira (2002) (Capítulo 2) e nos princípios de aprendizagem de Gee (2008a) (Capítulo 3) para que pudéssemos selecionar alternativas aplicáveis ao desenho a interface do “Búzios: Ecos da Liberdade”. Nesta atividade selecionamos quatro jogos comerciais e um com fins educacionais, respectivamente são eles: *Full Throttle*, *The curse of Monkey Island*, *Runaway 2 – The Dream of The Turtle* e *A Mansão de Quelícera* (Figura 4.5).



Figura 4.5: Jogos Selecionados para análise. Fonte: Autor.

A seguir fazemos uma breve descrição dos jogos analisados:

**Jogo 1:** *Full Throttle*

Desenvolvido e publicado pela Lucas Arts em 1995, o Full Throttle é um jogo Adventure que, para sua época, obteve sucesso em relação a outros títulos por apresentar uma história envolvente, gráficos em 3-D nas *cut-scenes* e uma interface renovada que se baseia no sistema point-and-click<sup>34</sup>.

Nesta trama, ambientada em um futuro apocalíptico, o jogador é convidado a assumir o papel de Bem, líder de uma gangue de motoqueiros andarilhos conhecida como dos *Policats* que foi acusada do assassinato do dono da *Corley Motors*, última fábrica de motos customizadas do país que será fechada pelo inescrupuloso vice-presidente da companhia. O desafio de Bem é buscar provas para encontrar o culpado pelo crime e impedir que a Corley Motor seja fechada. Para tanto, o jogador deve coletar itens, resolver uma série de *puzzles* e elaborar estratégias para se livrar de gangues rivais que estarão em seu encalço.

Neste *Adventure* não são trabalhados conteúdos do currículo escolar, porém o game apresenta um mundo ficcional constituído por muitos enigmas/*puzzles* que solicitam dos jogadores habilidades como: atenção concentrada, capacidade de interpretar textos e o raciocínio para resolução de problemas. Apoiado no trabalho de Gee (2004) observamos alguns de seus princípios que estão incorporados ao Full *Throttle*, como o princípio da moratória psicossocial onde espaço do jogo é um ambiente que encoraja o jogador realizar experimentações, tentar coisas novas sem medo de falhar, o princípio transferência em que ao jogador é dada a oportunidade de aplicar o que foi aprendido em situações futuras.

No que diz respeito à interface de usuário, observamos com base nos trabalhos de Pereira (2002) que: o desenho da interface é simples e colabora para passar informações vitais ao jogador, no entanto peca no que diz respeito a retroalimentações necessárias para não deixa o jogador perdido.

---

<sup>34</sup> A interface baseada em *point-and-click* é um sistema de controle indireto, e que por muito anos se constituíram como padrão para jogos do gênero *Adventure*. Neste tipo de interface o jogador com auxílio do cursor do mouse aponta e clica sobre objetos para selecionar o tipo de ação que pretende realizar. Anteriormente, nos jogos *Adventure* o jogador tinha que lhe dar com uma janela que ocupava uma área considerável da tela e utilizar vários botões com verbos de ação ou ícones para poder realizar ações no jogo.

**Jogo 2:** *The Curse of Monkey Island*

O jogo *The Curse of Monkey Island*, publicado em 1997, é o terceiro jogo da série *Monkey Island* produzida pela Lucas Arts. Este *adventure* 2-D segue a linha do humor tal como seus antecessores, no entanto se diferencia deles pelos gráficos no estilo cartum, pela trilha sonora e pelo padrão de interface herdado do jogo *Full Throttle*, o que tornou a experiência do jogador mais imersiva.

A aventura deste terceiro título se desenrola em ilhas ficcionais no Caribe em torno da época dourada da pirataria no século XVIII. No game o jogador é Guybrush Threepwood, um pirata atrapalhado, que sem saber dá a sua noiva Elaine um anel amaldiçoado roubado dos tesouros do pirata-zumbi LeChuck. Ao colocar o anel no dedo, Elaine se transforma em uma estatua de ouro, logo Guybrush é imbuído de encontrar um outro anel capaz de acabar com a maldição. Nesse sentido, o jogador devera coletar itens e resolver diferentes tipos de puzzles.

*The Curse of Monkey Island* não trabalha conteúdos do currículo escolar, no entanto remonta um ambiente ficcional que estimula o jogador a exercitar o pensamento crítico e criativo, o pensamento sistemático para buscar a solução de um problema. Dentro da perspectiva de Gee (2004) identificamos neste jogo alguns de seus princípios, como: o princípio da informação explicitada segundo demanda e tempo, onde informações são dadas quando o jogador pode entendê-las; o princípio do conhecimento intuitivo no qual o jogador constrói um conhecimento tacito mediante a prática e a experiências repetidas.

Tendo em vista os estudos de Pereira (2002), verificamos que a interface do *The Curse of Monkey Island* mantém o mesmo padrão do início ao fim; consegue apresentar de forma clara informações importantes para o jogador; possui uma metáfora visual concisa que permite que o jogador se concentre na sua atividade. No entanto, assim como o *Full Throttle* apresenta falhas em relação aos *feedbacks* que deve ser passados para o jogador, principalmente quando novos itens são recebidos no inventário.

**Jogo 3:** *Runaway 2 – The Dream of The Turtle*

Produzido pela *Pendulo Studios* e publicado pela *Focus Home Interactive* em 2007, *Runaway 2 – The Dream of The Turtle* é um *Adventure* que combina cenários 2-D com personagens em 3-D no estilo cartum. O jogo se destaca por apresentar uma história atrativa baseada no humor, muitos *puzzles* e uma interface de usuário elaborada em relação a outros jogos do gênero.

Neste game o jogador assume o papel de Brian Basco, um físico recém-formado de Nova York que foi tirar férias com sua namorada Gina no Havaí. Lá, durante um passeio de o avião o piloto desmaia e Brian dá a Gina o único paraquedas. Brian consegue realizar um pouso forçado, porém sua namorada desaparece sem deixar rastros. Ao iniciar sua busca Brian descobre um templo que guarda um objeto misterioso, que atraiu o interesse do exercito e de criminosos. A meta do jogador é fugir para investigar o objeto misterioso e principalmente encontrar sua namorada.

O jogo *Runaway 2 – The Dream of The Turtle*, não aborda nenhum tema do currículo escolar. É uma aventura de ficção científica que se constitui em um cenário rico para que o jogador desenvolva e aperfeiçoe habilidades. Com base no trabalho de Gee (2004) identificamos no jogo alguns de seus princípios tal como: o princípio do significado situado, onde a construção de sentidos se dá por meio de uma experiência contextualizada; o princípio da descoberta, onde informações são passadas ao jogador o suficiente para que ele possa realizar descobertas e associações, (i.e. vivenciar a experiências de aprendizagem); o princípio do regime de competência, no qual o jogador recebe a oportunidade para operar dentro dos seus próprios recursos, antes mesmo de ter desenvolvido uma determinada expertise.

Em relação à interface deste jogo, a partir das diretrizes de Pereira (2002), verificamos que o seu desenho tem é mais completo frete ao de outros jogos *adventure*, pois esta focada nas atividades que são realizadas pelo jogador e em como não deixa-lo sentindo-se perdido no ambiente do jogo.

#### **Jogo 4:** A Mansão de Quelicera

A Mansão de Quelícera, jogo 2-D que articula elementos dos gêneros Adventure e *Role-playing Games* (RPG), é um jogo com fins pedagógicos. Lançado em 2006, sua realização nasceu de uma parceria entre a *Casthalia Digital Studio* e o Centro de Arte da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

O jogo tem como base o conto Os Croquetes em a Mansão de Quelícera, escrito por Luana Linsenguen. Nesta aventura investigativa o jogador é convidado a assumir um dos três personagens jogáveis – Joel, Raul e Vivian – cada um possui características próprias, objetivos e caminhos distintos para realizar a meta principal: descobrir o mistério que envolve a mansão da feiticeira Quelícera. O desenho do jogo segue a estrutura base do gênero *adventure*: interface *point-and-click*, exploração de cenários e resolução de problemas. E mais, incluem a possibilidade do jogador escolher o personagem que deseja assumir na história e com isto trilhar caminhos múltiplos, em acordo com a lógica do gênero RPG.

A Mansão de Quelícera é um game com fins pedagógicos, dirigido ao ensino de conteúdos de História da Arte, que aborda obras da tradição da pintura artística e seus respectivos pintores. A mídia configura-se como um espaço onde o jogador tem a oportunidade de vivenciar uma experiência tanto estética quanto lúdica ao percorrer corredores e salas da mansão. A partir da perspectiva traçada por Gee (2004), verificamos de alguns de seus princípios que o jogo trabalha, como: o princípio da identidade, onde o jogador precisa assumir um compromisso com sua identidade no mundo do jogo para poder aprender; o princípio de múltiplas rotas, neste o jogador possui múltiplas possibilidades para solucionar um problema, o que estimula a tomada de decisões.

Já, em relação à interface do jogo verificamos, com base em Pereira (2002), observamos que ela tem simplicidade, porém não é intuitiva, o que leva o jogador desviar sua atenção da atividade a ser realizada para se concertar nas dificuldades em interagir com a interface. Neste sentido Schuytema (2008) enfatiza que a interface deve funcionar de forma óbvia para o usuário, a dificuldade tem que estar no desafio a ser vencido e não nos mecanismos de interação.

Finalizada esta atividade, passamos a pesquisa sobre o conteúdo que seria abordado na mídia. Para o “Búzios: Ecos da Liberdade” realizamos a pesquisa história e iconográfica relativas ao fato histórico Revolta dos Alfaiates. Esse procedimento foi importante tanto para que pudéssemos desenvolver o conceito do jogo quanto a linguagem visual da mídia. Foram consultados livros, revista, documentos históricos e vídeos.

### Etapa 2: Geração de Alternativas

Nesta etapa do modelo são produzidas as ideias e os conceitos para o desenho da interface. Ela está dividida nas seguintes atividades:

1. Realização de *Brainstorming*.
  - 1.1. Geração do conceito do jogo (o que ele será?).
  - 1.2. Geração de ideia para construção da interface.
2. Construção de modelos conceituais (funções do sistema e interações).

Após a delimitação do problema de design, foi dado início à segunda etapa, que contou com a participação de todo grupo desenvolvedor. Desse modo, realizamos três sessões de *Brainstorming*, para gerar ideias sobre como seria o jogo e como deveria ser sua interface. Neste sentido, foram lançadas algumas perguntas sobre os componentes do jogo (i.e. dinâmica, a mecânica e interface), bem como, os aspectos que poderiam favorecer a aprendizagem do jogador. Logo, abaixo algumas questões lançadas para geração de ideias para a interface:

- Quais os comandos que serão necessários para controlar o jogo?
- Como as informações serão disponibilizadas ao jogador?
- Quais soluções dos jogos analisados seriam utilizadas?
- Que princípios de aprendizagem serão adotados na construção da interface?
- Como serão passados os feedbacks para o jogador?
- Quais os elementos gráficos de interface?
- Como deve ser a aparência?

As ideias referentes à interface foram listadas e colocadas em discussão na etapa de Avaliação. A seguir, estão às ideias relacionadas com a forma de interação do jogador, possibilidades de construção das telas, princípios de aprendizagem a serem trabalhados (Tabela 4.5).

Tabela 4.5: Relação de ideias listadas nas sessões de *Brainstorming*.

Ideias		
Classificação	Identidade Visual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar elementos da cultura Afro-brasileira para construir a identidade visual;</li> <li>• Utilizar as cores da bandeira da Bahia como referência.</li> <li>• Trabalhar com o estilo cartum.</li> </ul>
	Interface	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manter o padrão de navegação <i>point-and-click</i>;</li> <li>• Não utilizar teclado para navegação (restrição);</li> <li>• O funcionamento do jogo deve ser claro;</li> <li>• Oferecer um sistema tutorial ao jogador;</li> <li>• Permitir que o jogador possa salvar suas partidas em qualquer diretório do seu computador ou em <i>pendrive</i>, como se fosse um arquivo de editor de texto;</li> <li>• Oferecer poucas funcionalidades ao jogador;</li> <li>• Estabelecer vínculo entre a interface e a narrativa do jogo para fornecer informações que permitam o jogador formar um modelo mental que o permita agir sobre o ambiente do jogo;</li> <li>• Permitir que o jogador colete itens, combine itens.</li> <li>• Utilizar elementos da cultura Afro-brasileira para construir componentes da interface (e.g. menus, inventário, ícones, etc).</li> </ul>
	Princípios de Aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer informações quando puderem ser usadas e sobre demanda (GEE, 2004);</li> <li>• Propiciar ao jogador uma aprendizagem gradual sobre como utilizar ferramentas disponibilizadas no âmbito do jogo, e de maneira que ele sinta interesse em aperfeiçoar suas habilidades (GEE, 2004);</li> <li>• Valorizar o conhecimento tácito do jogador (GEE, 2004);</li> <li>• Propiciar um espaço seguro para que o jogador possam correr riscos (GEE, 2004);</li> <li>• Propiciar ao jogador a possibilidade de aprender a partir das diferentes linguagens trazidas pela mídia.</li> <li>• Fornecer múltiplos caminhos para que o jogador possa resolver um problema(GEE, 2004).</li> <li>• Distribuir o conhecimento no ambiente do jogo. (GEE, 2004)</li> </ul>

Fonte: Autor

Um dos primeiros resultados obtidos nesta etapa foi à organização do conceito do jogo, o que o Búzio: Ecos da Liberdade viria a ser (Figura 4.6). Até chegar nesta descrição, passamos por muitos avanços e retrocessos. Essa definição do jogo delimitou a concepção de alternativa, porém não restringiu a criatividade dos designers.

O conceito: Búzios: Ecos de Liberdade
Dinâmica
<p><u>Enredo e Objetivo</u>          No game, o jogador é Francisco Vilar, um mulato que após terminar o curso de Direito em Coimbra regressa a Salvador para tomar conta dos negócios de seu pai que está muito doente e neste encontra a cidade sofrendo com os desmandos da coroa portuguesa. O jovem que tem uma forte influência do ideal iluminista deve ingressar em um movimento democrático e ajudar a organizar um levante contra a coroa portuguesa. Para tanto em seu percurso deve coletar itens e convencer os cidadão (escravos e homens livres) a participar do levante e lutar por Igualdade, Liberdade e Fraternidade entre todos os homens independe da cor da pele.</p>
Mecânica
<p><u>O que o jogador faz?</u>          Utilizando o mouse, o jogador deverá coletar itens, combinar itens, entregar itens que estão em seu inventário aos npcs, conversar com npcs (personagens não jogáveis).</p>
Interface
<p><u>Estética</u>          Deve contemplar elementos da cultura regional da Bahia.</p> <p><u>Controle</u>          Botão esquerdo do mouse (clicar sobre objetos, pode-se ver, pergiar, falar)</p> <p><u>Telas</u>          OUT GAME          Opções (Configuração) / Elementos recebidos no jogo (mini-games)/ Baú de História / Créditos          IN GAME (HUDs)          Botão de acesso ao Inventário (emite sinais quando item é recebido pelo jogador) / Elementos sonoros (ao receber item) / Cursor do mouse (indica os objetos e pessoas que se pode interagir).</p>

Figura 4.6: Conceito do Búzios: Ecos da Liberdade. Fonte: Autor.

Nesta etapa não foram geradas ideias apenas para a interface, mas também para os outros dois componentes do jogo: a dinâmica (roteiro e objetivos do jogador) e a mecânica (a lógica de funcionamento). Complementando a geração de ideias, simultaneamente, fomos construindo modelos conceituais do sistema para especificar as ações do usuário, bem como as interações do jogador com a mídia. Iniciamos especificando as tarefas que poderiam ser realizadas no sistema a partir de diagramas de Caso de Uso da UML, que foram aperfeiçoados ao longo do processo de design como pode ser visto na Figura 4.7.

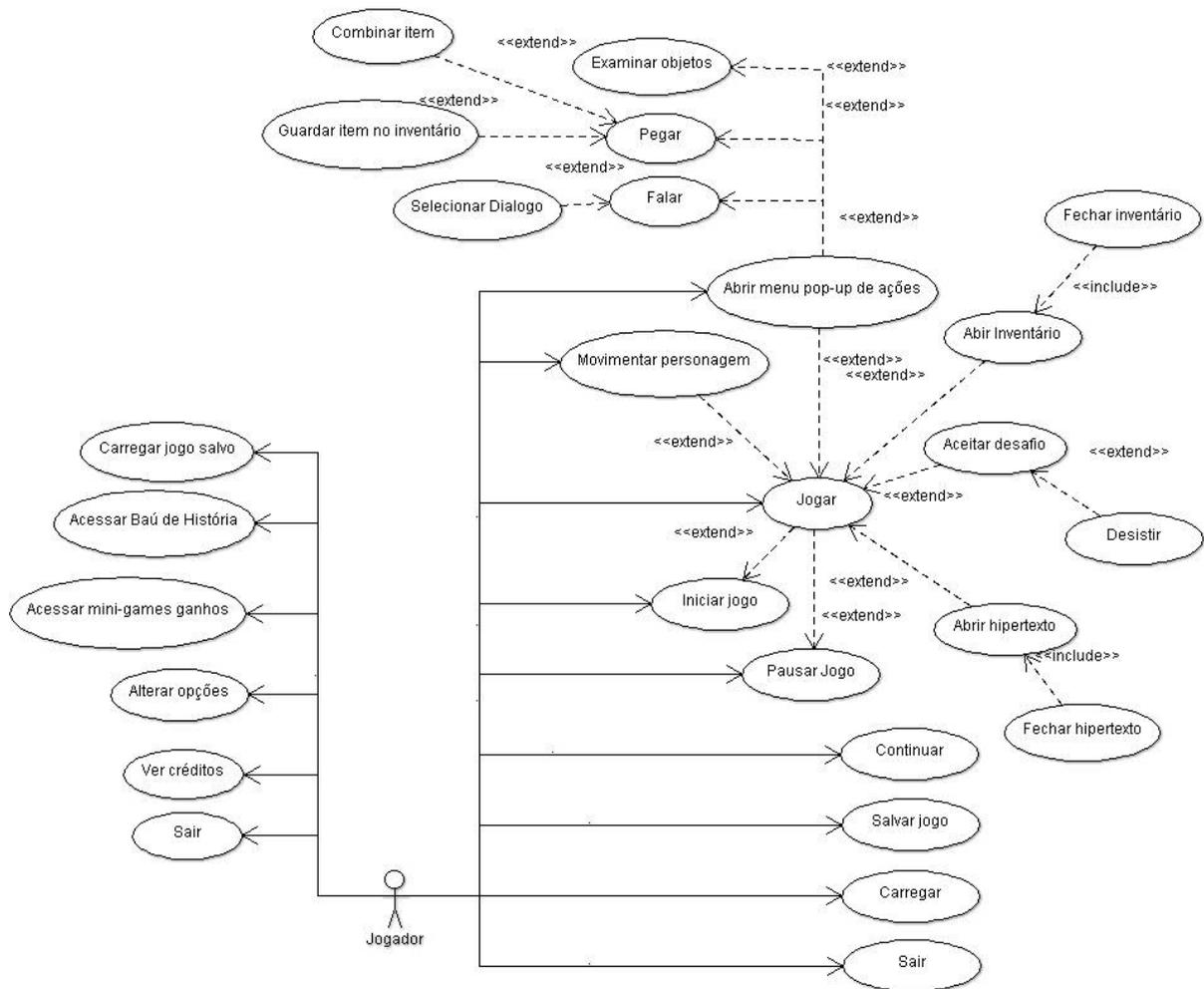
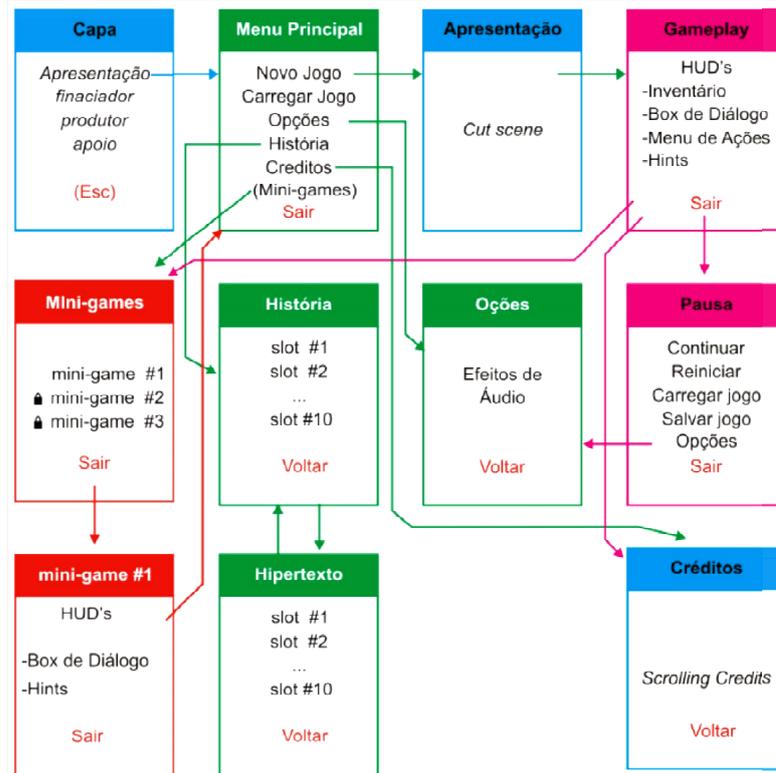


Figura 4.7: Diagrama de Caso de Uso do Búzios: Ecos de Liberdade. Fonte: Autor.

Em posse destes dados relacionados ao uso, e com as informações obtidas na análise comparativa de jogos *Adventure*, elaboramos o mapa de navegação da interface como base no modelo de diagrama proposto por Fox (2005). Na Figura 4.8, podemos ver o mapa de navegação construído para as telas de *out game*, menus externos ao *gameplay*, procedimento estendido para a interface *in game*. Este modelo permite que o desenvolvedor organize a sequência de telas da interface, e faça o mapeamento das funcionalidades que serão disponibilizadas na telas para o jogador.



me. Fonte: Autor.

Concluimos esta etapa, realizando a modelagem da interação estabelecendo relações entre ações e processos cognitivos dos usuários. Esta descrição se constitui em uma hipótese de como o usuário se relacionará com sistema. O desejável é que o designer consiga definir um modelo próximo do que o jogador construirá. O modelo apresentado na Figura 4.9 é uma descrição de como o jogador tomara decisões na interação com o jogo. Para que pudéssemos estruturá-lo foi necessário ter em mãos o roteiro do jogo, mais especificamente as metas do jogador, para que na telas fossem apresentadas informações necessárias ao jogador.

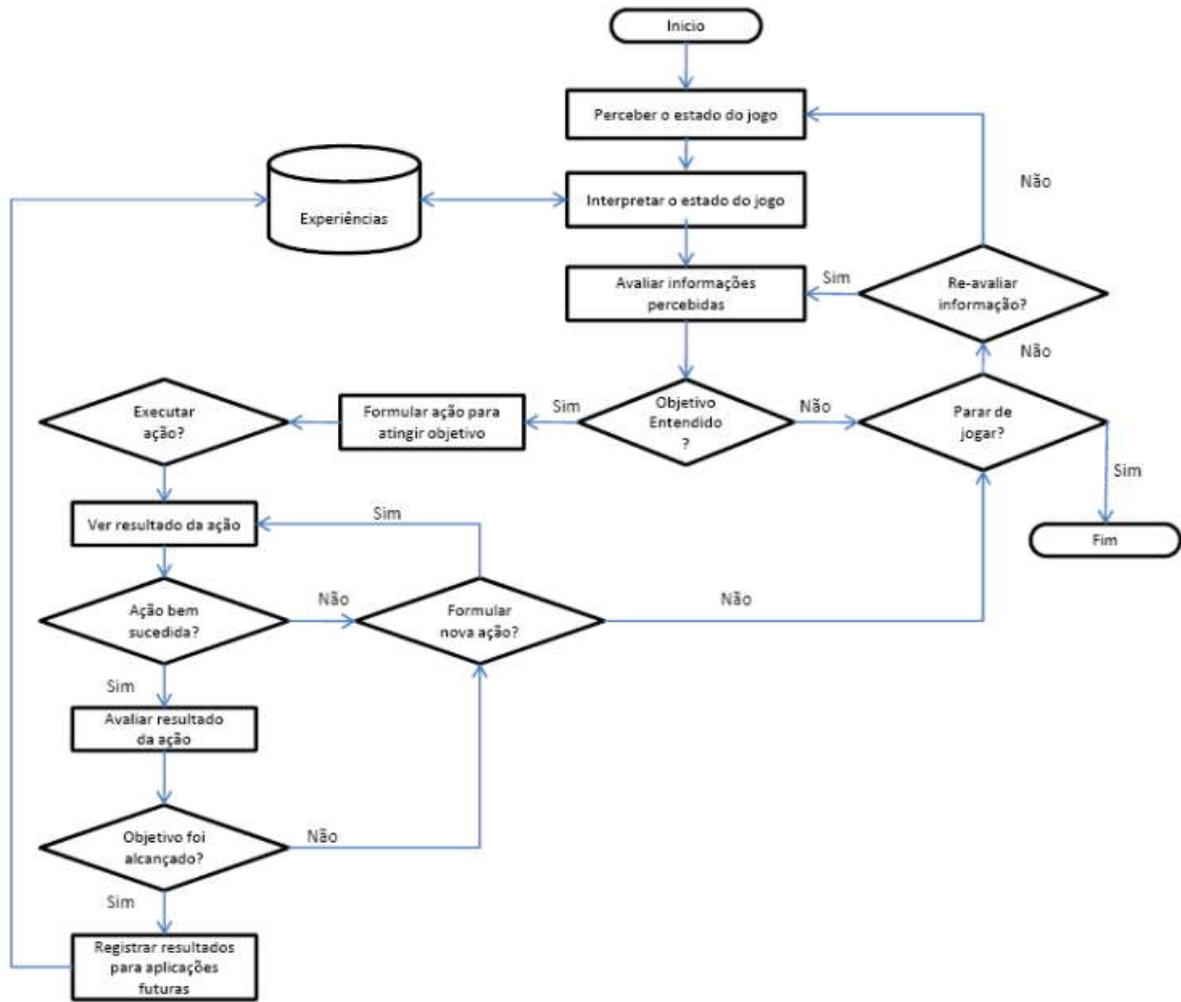


Figura 4.9: Fluxograma conceitualizando a tomada de decisões do jogador na interação com o jogo. Fonte: Autor.

### Etapa 3: Avaliação de Alternativas

Esta etapa, dentro do processo de design, é a mais crucial, pois nela são selecionadas as alternativas geradas. Podemos dizer que esta etapa está imbricada com a geração de Alternativas. A avaliação é realizada com cada produto concebido na etapa anterior.

1. Avaliação de ideias para construção da interface.

Para selecionar as ideias para interface tomamos como critérios as diretrizes desenvolvidas por Pereira (2002), que foca no design de sistemas interativos para o aprendizado (seção 2.3) e nos princípios que Gee (2004) recomenda para se projetar games para a

aprendizagem (seção 3.2). Intencionamos com isto relacionar dois aspectos: *uso* e *aprendizagem*. Nesse sentido, selecionamos as alternativas com base nas respostas obtidas no *check-list* (Apêndice C) que se adequavam aos critérios tomados como referência.

Para avaliar os modelos conceituais, foi preciso a criação de esboços para poder testar essas alternativas com o grupo desenvolvedor. Diante das críticas e sugestões do grupo retornamos a fase de geração de ideias, para buscar alternativas para os problemas, a exemplo de quantas funções haveria no menu *pop up* de interação, de modo a não confundir o jogador.

### Etapa 4: Realização da Solução do Problema

Esta última etapa consiste na construção da interface (i.e. a parte visível para o usuário), ela envolve as seguintes etapas:

1. Produção do conceito visual.
2. Produção dos elementos que compõe a interface.
3. Implementação.

A produção do conceito visual do jogo foi subsidiada com base na pesquisa histórica e iconográfica, onde foram selecionados alguns elementos (e.g. símbolos, cores, etc.) para compor a identidade visual do jogo, visando uma associação do movimento ocorrido na Bahia com a Revolução Francesa – cujos ideais de liberdade igualdade e fraternidade foram disseminados em vários países fora da Europa, entres eles o Brasil - colônia de Portugal na época.

Ao desenvolver a identidade visual do jogo nos preocupamos em conferir a ela uma imagem forte que despertasse o interesse dos possíveis usuários em tomar uma ação produtiva, isto é jogar, se envolver, recomendar entre outras possibilidades. A identidade visual é responsável por ambientar o jogador no mundo do game permitindo que ele faça associações intelectuais e emocionais com o jogo.

Com a identidade do jogo definida passamos a construção dos elementos que compõe a interface (e.g. ícones, botões, menus, telas, etc.). A Figura 4.10 apresenta a tela inicial do jogo e a Figura e 4.11 a tela do *gameplay*.



Figura 4.10: Tela de Menu principal (Outgame). Fonte: Equipe.



Figura 4.11: Tela de gameplay onde é apresentado o inventário do jogo desenvolvido. Fonte: Equipe.

As telas após serem produzidas foram organizadas junto com os *assets* (i.e recursos elementares do jogo, tal como animações, imagens, sons, scripts) para serem integrados ao sistema do jogo. Fechado este processo retornamos ao processo de avaliação para poder testar a interface do jogo, a avaliação da interface projetada para o “Búzios: Ecos da Liberdade”, que será visto em detalhes no próximo capítulo. Na Figura 4.12 é descrito o fluxo do processo de desenvolvimento de interfaces desde o levantamento de requisitos ao processo de avaliação.

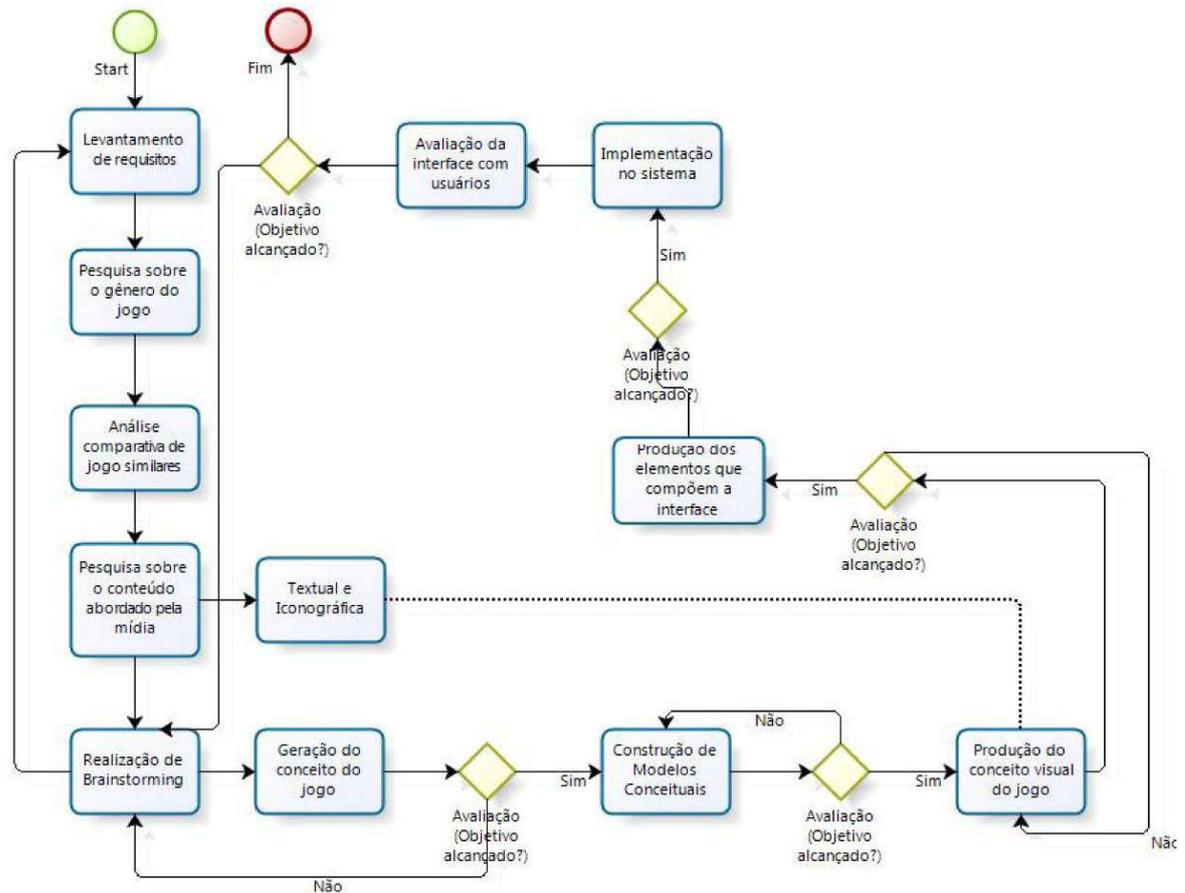


Figura 4.12: Fluxograma do processo modelado. Fonte: Autor.

Nesta seção apresentamos o modelo proposto e os elementos que consideramos como fundamentais para se pensar o design de interfaces de jogos destinados a mediação de atividades relacionadas com aprendizagem. Com a proposição deste modelo objetivamos assegurar que designers e/ou equipes de desenvolvimento possam percorrer uma série de etapas para incorporar características em produtos (i.e. jogos digitais) para o cenário escolar que atendam as necessidades e expectativas de seus usuários (i.e. professores e alunos).

## Experimento

---

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados obtidos com a avaliação da interface de usuário do jogo Búzios: Ecos de Liberdade, que foi construída a partir da aplicação do modelo proposto por esta investigação.

### *5.1 Objetivo da avaliação*

O objetivo principal do processo de avaliação foi analisar possíveis problemas na interface do jogo “Búzios: Ecos da Liberdade”, que pudessem comprometer a experiência interativa de seus usuários, influenciando de forma negativa o processo de aprendizagem. Os objetivos específicos, definidos para a avaliação, foram os seguintes:

- Identificar problemas de uso no jogo;
- Identificar e classificar os perfis dos usuários observados em processo de interação com o jogo;
- Identificar dificuldades dos usuários na interação com o jogo.

### *5.2 Aspectos Metodológicos*

#### *5.2.1 Os Sujeitos da Pesquisa*

Tendo em vista que o “Búzios: Ecos de Liberdade” é um jogo digital dirigido a medição de atividades relacionadas com a aprendizagem de história regional (i.e. no caso parte da história da Bahia), definimos como sujeito desta pesquisa professores a partir do 5<sup>o</sup> ano do ensino fundamental da rede de ensino da cidade de Salvador. Neste sentido, em 9 de setembro de 2009 convidamos via e-mail 25 sujeitos dos quais apenas 8 aceitaram participar dos testes, destes 2 eram alunos do PPGMCTI/SENAI-CIMATEC e 6 do

PPGEDUC/UNEB. Convidamos os sujeitos do PPGEDUC/UNEB por este se constituir em um espaço de formação de profissionais que atuam na área de educação no estado da Bahia.

### *5.2.2 Espaço Empírico*

Inicialmente pretendíamos realizar a avaliação em escolas da rede de ensino de Salvador, contexto para o qual o jogo foi projetado. Neste sentido, fomos a algumas escolas da rede pública municipal e estadual para realizar o convite, porém não obtivemos sucesso: tanto por questões relacionadas com infra-estrutura e/ou disponibilidade dos sujeitos para participar da pesquisa.

Frente a este problema, a saída foi realizar a investigação em laboratório onde tratamos como pontos centrais: identificar o perfil destes sujeitos (i.e. professores) e suas dificuldades ao interagirem com a mídia em testes. Dessa forma, a avaliação foi prevista para ser realizada em um dos laboratórios de informática do SENAI/CIMATEC, no entanto, por questões relacionadas com a disponibilidade de tempo dos sujeitos PPGEDUC tivemos que realizar a avaliação do “Búzios: Ecos de Liberdade” na UNEB, onde pedimos autorização para utilizar um de seus laboratórios.

## *5.3 Instrumento de Investigação*

O instrumento de pesquisa elaborado foi um questionário, estruturado em três partes focando em informações relativas ao perfil dos sujeitos, problemas no uso e sugestões de melhorias. Antes de sua aplicação, o questionário passou por uma pré-avaliação envolvendo designers, historiadores e pedagogos que compõem o grupo de desenvolvimento do jogo, um dos resultados foi à modificação de enunciados de algumas questões.

A primeira parte do questionário foi constituída por questões fechadas e abertas sobre informações pessoais, escolaridade, utilização do computador e interação com games, de modo que os dados a serem coletados nos permitissem conhecer o perfil dos sujeitos. A

segunda parte foi composta por questões fechadas – estruturadas em uma escala do tipo Likert de quatro pontos: *1 - fácil, 2 - difícil, 3 - muito difícil e 4 - não conseguiu fazer/precisou de ajuda*, de modo que pudéssemos avaliar o dificuldades no uso do jogo. Utilizamos esta escala para mensurar as atitudes dos participantes ao longo da interação com o jogo, de forma que pudéssemos identificar problemas de uso. Optamos por uma escala “par” para compelir o usuário a tomar uma decisão. Já a parte final do questionário, foi composta por questões abertas centradas em sugestões de aprimoramento.

Após a coleta, os dados foram levados para uma planilha e analisados para verificação dos pontos a serem corrigidos e/ou aperfeiçoados.

#### ***5.4 Planejamento dos Testes***

Com a definição dos sujeitos e do espaço empírico passamos de fato a organização do teste de avaliação do “Búzios: Ecos da Liberdade”, que foi planejado da seguinte forma:

- *Duração*: 3 horas;
- *Perfil dos sujeitos*: aplicação da primeira parte do questionário;
- *Dificuldades na interação com o jogo*: aplicação da segunda parte do questionário;
- *Sugestões de aprimoramento*: aplicação da terceira parte do questionário;

#### ***5.5 Discussão dos Testes***

Nesta seção, são apresentados os resultados da avaliação, o perfil dos sujeitos, o processo de interação dos sujeitos da pesquisa com o jogo e a lista de problemas a serem corrigidos.

##### ***5.5.1 Parte 1: O perfil dos Sujeitos***

A primeira parte do questionário teve como enfoque identificar o perfil dos sujeitos que participaram da avaliação. Esta foi composta por sete questões sobre dados pessoais como: idade, sexo, formação, experiência com computadores e interação com jogos digitais.

Fazendo a leitura dos dados foi visto que a faixa etária do grupo observado está compreendida entre 28 e 59 anos (Figura 5.1). Na variável gênero, 50% do grupo é composto por indivíduos do sexo feminino e 50% por indivíduos do sexo masculino (Figura 5.2). Os dados sobre escolaridade indicam que todos os sujeitos possuem ou estão na Pós-Graduação *lato sensu*.

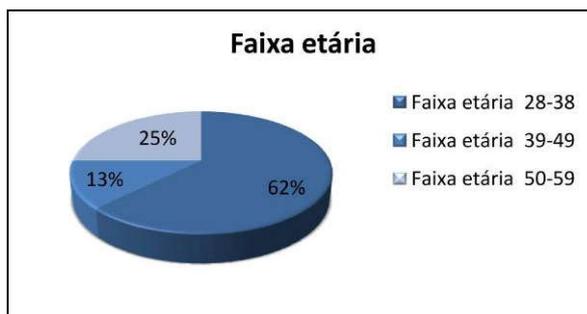


Figura 5.1: Faixa etária dos sujeitos observados. Fonte: Autor.

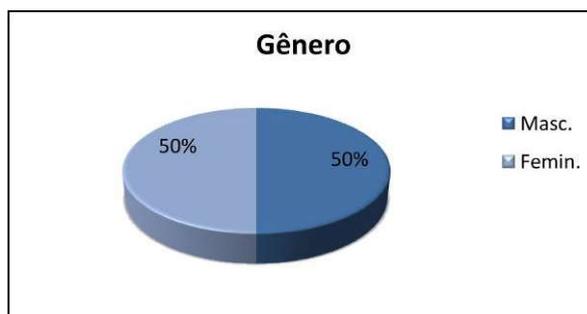


Figura 5.2: Distribuição percentual dos sujeitos observados. Fonte: Autor.

Para traçar um perfil dos usuários, no que diz respeito ao seu nível de interação com computador foi solicitado aos participantes que escolhessem quatro alternativas dentre as atividades que correspondessem às atividades que desenvolvem com maior frequência no uso do computador (Figura 5.3).

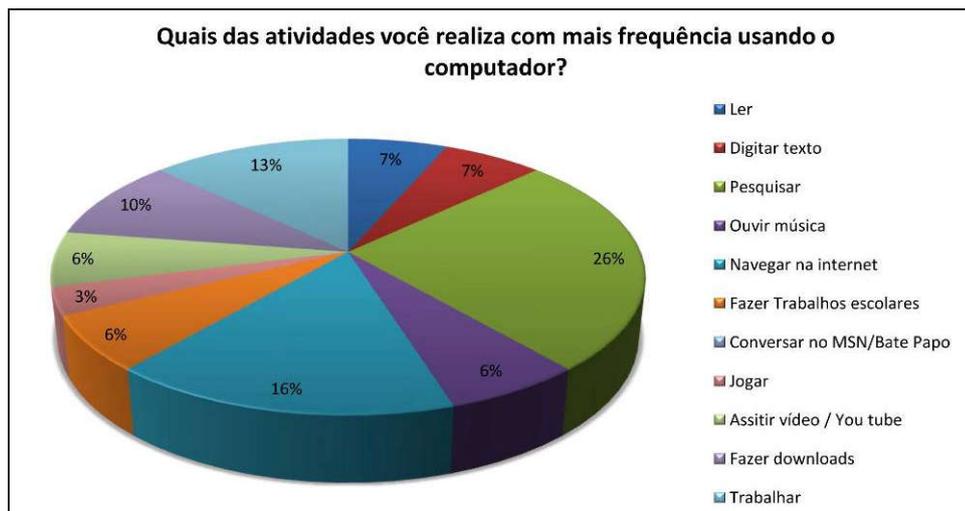


Figura 5.3: Distribuição percentual das atividades realizadas pelos sujeitos no uso do computador. Fonte: Autor.

Entre as atividades apresentadas, 27% utilizam o computador para pesquisar, 17% para navegar na internet, enquanto 13% o utilizam para trabalhar. Esses três itens configuram-se como as atividades mais desenvolvidas pelos sujeitos participantes da pesquisa.

Ao responderem se interagem com jogos eletrônicos, 87% dos sujeitos afirmaram que não interagem com jogos, não possuindo, assim, familiaridade com esta mídia (Figura 5.4).



Figura 5.4: Distribuição percentual da interação dos sujeitos com jogos digitais. Fonte: Autor.

Uma questão a ser levada em consideração é que a cultura digital, ao longo dos últimos anos vem, estabelecendo um novo padrão de linguagem que, cada vez mais cedo, passa fazer parte do universo dos jovens, enquanto os adultos se vêem na posição de apreenderem para poder acompanhar a evolução natural das tendências tecnológicas. Isto sintonizado com a perspectiva de Prensky (2001) seria traduzido como uma polarização

entre nativos e imigrantes digitais. Segundo este autor, os nativos digitais são os sujeitos que nascem em um mundo imersos nas tecnologias digitais, e os imigrantes digitais, os sujeitos que nasceram em um período anterior ou no início da difusão dos sistemas digitais e que se vêem na posição de assimilar estas tecnologias.

Com isto, observamos que as tecnologias ao passo que propiciam transformações significativas na sociedade (e.g. a novas formas de trabalhar, comunicar, aprender, etc.), também produzem tensões entre os sujeitos que a constituem. A escola, a exemplo, é um espaço onde estas tensões entre nativos e imigrantes tornam-se explícitas, e que devido o desenvolvimento tecnológico suscita a necessidade de mudanças na postura do educador, que a cada dia se distancia dos elementos que estão presentes no universo de seus alunos. Na Figura 5.5 pode ser visualizado os sujeitos que atuam como professores e que interagem com jogos.

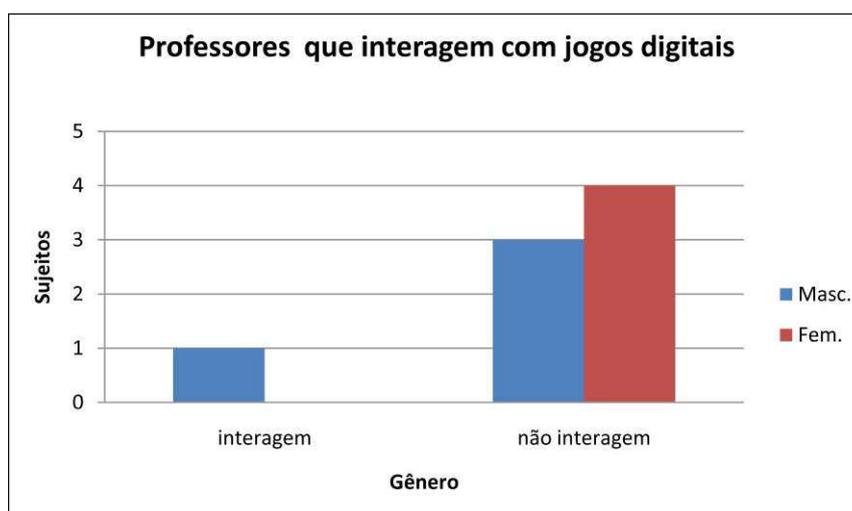


Figura 5.5: Professores que interagem com jogos digitais. Fonte: Autor.

Deste modo, analisado os perfis dos sujeitos observados, poderíamos classificar 7 deles como imigrantes digitais. Devendo-se ao fato de que estes sujeitos fazem uso do computador e de algumas mídias digitais em algumas de suas atividades cotidianas, mas sem as ressignificar para outras atividades, como no processo de ensino ou em outras atividades que não estejam relacionadas estritamente ao trabalho. Enquanto apenas um dos sujeitos, aproxima-se do perfil de nativo digital.

### *5.5.2 Parte 2: Interação com o jogo*

Nesta etapa de avaliação, objetivou-se identificar problemas no jogo através da aplicação da segunda parte do questionário (Apêndice C). As questões foram desenvolvidas com base nas metas a serem alcançadas pelo jogador, e suas respostas, previamente preenchidas com valores de uma escala Likert de quatro pontos, de modo que pudéssemos mensurar as intenções dos jogadores na interação com o jogo. Esta parte do questionário foi respondido com base no desempenho do sujeitos. Esta segunda parte continha 25 questões e um campo para registro do tempo inicial e final da partida. Assim, configurou-se o que foi o segundo momento da avaliação.

Os critérios adotados para construção desta parte da avaliação foram fundamentados nos componentes de usabilidade trazidos por Nielsen (1993): capacidade de aprendizado, eficiência, capacidade de memorização, prevenção contra erros e satisfação dos usuários. Entretanto, aqui vale ressaltar que, tratando-se de um jogo, a satisfação torna-se um fator imprescindível uma vez que esta diretamente associada à motivação dos usuários. Já os outros componentes ficam em segundo plano, porém irão favorecer o aumento ou a diminuição da motivação dos usuários em continuar jogando, pois como descreve Huizinga (2005), o jogo:

É uma atividade ou ocupação voluntária, exercida num certo nível de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas e absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, atividade acompanhada de um sentimento de tensão e alegria, e de uma consciência de ser que é diferente daquela da vida cotidiana. (HUIZINGA, 2005, p. 24)

Sintonizado a esta perspectiva, entende-se que o jogo permite ao usuário o desenvolvimento de uma experiência distante da qual desenvolveriam se estivesse utilizando um software de produção (ALVES e PADOVANI, 2006), onde a execução de uma tarefa deve ser fácil, sem obstáculos e produtiva, tal como fazer cálculos ou editar textos. No caso dos jogos, segundo Gee (2008a,2008b), as experiências pelas quais os sujeitos passam são condições necessárias para o desenvolvimento da aprendizagem. Essas “práticas” não seriam simples informações, mas conhecimentos que seriam assimilados na mente em uma determinada situação, sendo resgatada para recriar simulações que viabilizem a solução de

novos problemas. Dessa forma, entende-se que esta condição, apresentada por Gee, pode ser importante tanto para se aprender a jogar, quanto para o desenvolvimento de experiências que favoreça o aprendizado de conteúdos a partir de problemas e desafios trazidos pelo jogo.

Com isto, obstáculos e dificuldades foram avaliados com atenção, pois não necessariamente representam que um jogo tem ou não usabilidade. A usabilidade emergiu nesse cenário como forma de tornar o jogo mais atrativo e intuitivo, favorecendo o desenvolvimento de uma experiência significativa para o jogador.

Para a avaliação, a versão funcional do jogo propôs aos sujeitos a realização de três objetivos no primeiro cenário do jogo. O primeiro, entrar no porão da embarcação para pegar uma maleta; o segundo, tapar uma rachadura no casco da embarcação e o terceiro sair do porão. E para realizar estes objetivos os sujeitos deveriam executar algumas tarefas como, utilizar o cursor do *mouse* para movimentar o personagem pelo cenário, coletar e utilizar objetos e dialogar com os personagens não jogáveis (NPCs) distribuídos pelo cenário.

Fundamentado na análise quantitativa dos dados, foi observado e identificado que os sujeitos do sexo masculino obtiveram um desempenho superior ao dos sujeitos do sexo feminino, conseguindo navegar e realizar os objetivos definidos. Também foi verificado que o tempo de interação dos sujeitos com o jogo variou entre 25 a 130 minutos, mas, somente os sujeitos do sexo masculino conseguiram concluir o jogo, correspondendo coincidentemente aos 50% dos sujeitos avaliados, enquanto os do sexo feminino optaram por desistir, como pode ser verificado na Tabela 5.7.

Tabela 5.1: Tabela apresentando o tempo de interação dos jogadores.

Jogador (Sexo)	1 (Masc.)	2 (Fem.)	3 (Masc.)	4 (Fem.)	5 (Masc.)	6 (Fem.)	7 (Fem.)	8 (Masc.)
Tempo de Interação	130 min.	54 min.	37 min.	62 min.	54 min.	25 min.	35 min.	45 min.
Completo o jogo	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim

Fonte: Autor.

Através das observações pode ser percebido que os sujeitos do sexo feminino tiveram muita dificuldade em se relacionar com o jogo, não conseguindo executar as tarefas necessárias para o cumprimento dos objetivos. Isto se deu por estes sujeitos não compreenderem o funcionamento jogo (a mecânica), mesmo quando as informações eram apresentadas na interface. Já os sujeitos do sexo masculino, após realizarem diversas experiências conseguiram compreender como utilizar comandos e recursos disponíveis, estratégia que permitiu que chegassem ao final da versão. Este observação pôde ser constatada em três tarefas que os jogadores deveriam realizar (Figuras, 5.6, 5.7, 5.8 e 5.9).



Figura 5.6: Nível de dificuldade em movimentar o personagem pelo cenário.



Figura 5.7: Nível de dificuldade em utilizar o menu de interação. Fonte: Autor.



Figura 5.8: Nível de dificuldade em falar com os personagens distribuídos pelo no cenário. Fonte: Autor.



Figura 5.9: Nível de dificuldade em perceber que recebeu itens e acessar inventário. Fonte: Autor.

A Figura 5.6 expõe o nível de dificuldade que os sujeitos tiveram em movimentar o personagem jogável pelo cenário. Nessa tarefa, 37% afirmaram ser “fácil” enquanto 63% consideraram “difícil”. Na Figura 5.7, em relação ao uso dos botões do menu de interação, 25% dos sujeitos disseram ser “muito difícil”, 38% disseram ser “difícil” e 37% disseram ser “fácil”. Na Figura 5.8, 75% dos sujeitos indicaram ser “difícil” falar com os personagens que estão no cenário, enquanto 25% afirmaram ser fácil. Já na figura 5.9, relativo ao inventário, 25% “não tentaram fazer”, 38% consideraram “difícil” e 37% consideraram “fácil”.

Estabelecendo uma relação entre os dados obtidos na primeira parte do questionário com os da segunda parte, pôde ser verificado que as dificuldades encontradas por 100% dos observados foram atribuídas simultaneamente a dois aspectos: a falta de familiaridade com *games* e a problemas em determinadas funções, como as do menu de interação. Fato que teria contribuído para que os sujeitos não reconhecessem ou tivessem dificuldades em identificar padrões, ou seja, o modo como o jogo funciona.

Segundo Schuytema (2008), os seres humanos se empenham em procurar padrões, descobrir uma ordem, mesmo quando não existe. E no caso dos jogos, estes padrões estariam no comportamento dos personagens, na forma como interface nos apresenta uma informação, no alerta sonoro que nos avisa que existe um perigo iminente, entre outras possibilidades pertinentes ao estilo do jogo. A partir do ponto de vista colocada por Schuytema (2008), entende-se que o reconhecimento de padrões favoreceria aos sujeitos o desenvolvimento de um modelo mental de navegação, o que seria cabível dizer que o jogador compreendeu o funcionamento do sistema. Para Norman (2006):

Os modelos mentais costumam ser construídos a partir de indicações fragmentárias, com apenas uma compreensão sofrível do que está acontecendo, e com uma espécie de psicologia ingênua que postula motivos, causas, mecanismos e relacionamentos, mesmo onde eles não existem. (NORMAN, 2006, p. 62)

Por outro lado, Norman (2006) também coloca que, se o modelo mental é construído de forma equivocada, esta interpretação pode levar o indivíduo a cometer erros, que de forma concomitante podem frustrá-lo no desenvolvimento de uma determinada atividade.

A análise dos dados nos permitiu identificar que a não compreensão da lógica do jogos, somado a falta de informações que facilitassem a interação foram elementos que contribuíram para uma experiência frustrante por alguns dos sujeitos observados.

### *5.5.3 Parte 3: Sugestões de Aprimoramento e Problemas identificados*

A partir da última parte do questionários (Apêndice C), que continha 6 questões, os sujeitos puderam descrever a experiência que tiveram ao interagir com o jogo, sugerir melhorias e listar os principais problemas enfrentados.

Lista de problemas:

- Não aparecem informações básicas para auxiliar a navegação inicial;
- Personagem continua a se movimentar durante o diálogo;
- O botão do inventário some durante o diálogo;
- Dificuldade em utilizar itens que estão no inventário;
- O diálogo com Cristovão é complicado;
- Usuário não percebe que recebeu item quando é dado sinal luminoso;
- Jogo de palitinhos é complicado, permite que o jogador cometa erros;
- Jogador tem dificuldade em colocar laxante na bebida do personagem que esta impedindo entrada do personagem jogável no porão;
- O tempo para colocar laxante é curto;
- Opções de diálogos já utilizados não desaparecem.

Lista de melhorias:

- Incluir fala (áudio) do diálogo entre os personagens.
- Utilizar tutorial de utilização.
- Os comandos deveriam ser fáceis para conseguir avançar.
- Mais frases de interação com o jogo.
- Desafio sobre navegação. (calcular a direção através de uma bússola).
- Utilização das setas direcionais para movimentar o personagem.
- Colocar informações nos menus para facilitar compreensão do *pegar*, do *falar* e *ver*.
- Tornar o jogos mais dinâmico (jogo gera impaciência). Maior possibilidade de movimentação. Visão mais ampla do cenário.

Embora o jogo não tenha sido avaliado no *locus* para o qual foi desenvolvido, a escola, a avaliação em laboratório foi positiva, pois nos permitiu ter uma dimensão dos problemas a serem corrigidos na mídia. O processo envolveu 8 sujeitos, que foram convidados para o teste, por representarem uma amostra do público-alvo enfocado pelo projeto: professores da cidade de Salvador. A análise dos resultados da avaliação permitiu que se chegasse a algumas conclusões no que diz respeito a:

- Perfil dos usuários;
- Problemas na usabilidade;

No que se refere ao perfil dos sujeitos, foi observado que 88% deles não possuem nenhuma familiaridade com *games*, fato que os enquadra como jogadores iniciantes, que não possuem uma experiência que os favorecesse no reconhecimento de padrões de jogabilidade. Os sujeitos do sexo feminino, equivalente a 50% dos observados foram os que mais apresentaram dificuldade em se relacionar com o jogo, demonstrando aborrecimento e mencionando com maior frequência que não haviam compreendido a lógica do jogo, o que resultou em desistências. Já os sujeitos do sexo masculino demonstraram-se pacientes e dispostos a testar funcionalidades, esta estratégia permitiu que conseguissem chegar ao final do jogo. Contudo, 100% queixaram-se por não haver informações sobre os controles básicos, permitindo que pudessem explorar mais o jogo.

Já no que se refere à usabilidade do jogo foi possível perceber que embora atrativo, os sujeitos consideraram algumas ações difíceis de serem executadas, como perceber que recebeu um item em seu inventário. O jogo embora estivesse apresentado todos os seus elementos de jogabilidade, não estava com todas as suas funcionalidades implementadas. Desse modo, a avaliação foi importante para que o grupo desenvolvedor pudesse observar pontos a serem aprimorados ou corrigidos na mídia desenvolvida, tendo em vista as necessidades desse perfil de usuários, que por não possuírem intimidade com games, podem deixar de perceber suas potencialidades como recurso mediador dentro do processo de ensino aprendizagem.

### ***5.6 Redesign da Interface do Búzios: Ecos de Liberdade***

Com base nas informações obtidas no processo de validação, voltamos ao processo de desenvolvimento para realizar as correções no jogo, relacionadas à mecânica, à dinâmica e à interface; bem como implementar funcionalidades que ainda não haviam sido implementadas.

O que pôde ser constatado durante o processo de avaliação foi que a interface apresentava todos os recursos para promover o diálogo do jogador com o sistema, no entanto falhas na mecânica (regras e restrições), bem como na dinâmica (objetivo do jogador no jogo), fizeram com que a interface não cumprisse a função para a qual foi modelada: promover uma experiência contextualizada que permitisse ao jogador adquirir habilidade, competências no contexto do jogo.

Gee (2004) nos diz que o jogador aprende através de uma experiência contextualizada, logo a interação do jogador com o jogo se estabelece na criação de sentidos, resignificando as experiências de baixo para cima<sup>35</sup>. No caso do “Búzios: Ecos da Liberdade”, a dinâmica do jogo não propiciou situações que levassem o jogador a aprender procedimentos e desenvolver habilidades de forma progressiva para realizar tarefas mais complexas. Por

---

<sup>35</sup> Princípio nº 26 de habilidades básicas *Bottom-Up* (De baixo para cima): As habilidades básicas não são aprendidas de forma isolada ou fora de contexto, no entanto, o que conta como uma habilidade básica se descobre de baixo para cima, participando mais e mais no jogo /âmbito ou em jogos/ áreas similares. As habilidades básicas são elementos do gênero de um determinado tipo de jogo/âmbito.

uma falha na composição dos objetivos do game os jogadores tiveram dificuldades em compreender o que deveriam e fazer e quando fazer. Logo, como a interface poderia retroalimentar as ações dos jogadores se as informações necessárias e dependentes da dinâmica não estavam inclusas?

Com isto, as modificações na interface de usuário do Búzios: Ecos de Liberdade não incidiram na modelagem proposta por esta investigação. Elas ficaram restritas apenas a estrutura visível para o jogador, como forma de salvar a dinâmica do jogo.

O modelo proposto viabilizou a concepção do design da interface do jogo “Búzios: Ecos da Liberdade”. Contudo, sua aplicação demanda a integração das áreas envolvidas no design da mídia, para que se possa contemplar quais aspectos serão incorporados no jogo.

## Considerações Finais

---

Este capítulo final da dissertação tem como finalidade explicitar as conclusões sobre o modelo proposto nesta investigação. Para tanto, faremos algumas considerações acerca dos resultados obtidos e do percurso de desenvolvimento do trabalho, tendo em vista os objetivos específicos traçados no capítulo de introdução.

### *6.1 Conclusões*

O projeto de interfaces de usuário no cenário contemporâneo tornou-se um desafio para a indústria, haja vista, o grande número de sistemas mediando as diversas atividades dos sujeitos (e.g. comunicação, trabalho, aprendizado, etc.). Cada sistema é dotado de um desenho lógico único, e sua aceitação depende do quão podem atender por meio de sua interface as necessidades e desejos de seus usuários. Nesse sentido, propusemos nesta investigação um modelo para o processo de design de interfaces de jogos digitais dirigidos à prática pedagógica.

O modelo proposto consiste em um processo iterativo sistematizado em quatro etapas, que permite avanços e retrocessos de acordo com o problema de design a ser resolvido. Nele, os artefatos de saída gerados servem como produtos de entrada para as etapas seguintes e/ou precedentes. A finalidade do modelo concentra-se em orientar designers no planejamento e produção de interfaces que incorporem diretrizes de usabilidade e princípios de aprendizagem que permitam ao game atender a natureza da atividade pedagógica desenvolvida pelo jogador, e que seja capaz de, ao mesmo tempo, propiciar entretenimento. Isso porque, os games são softwares produzidos com o intuito de gerar uma experiência prazerosa e desafiadora para o jogador.

A partir da literatura referenciada nesta investigação, observamos que todo game – independente de estar focado no entretenimento ou na aprendizagem – pode, sim, auxiliar na mediação de atividades pedagógicas. No entanto, um jogo com fins pedagógicos se

diferencia por seu desenho ter a clara intenção de ensinar, o que implica em uma compromisso com o conteúdo que é veiculado. Nesse contexto, a importância do design de interface se dá, não somente no desenvolvimento de um *layout* criativo e esteticamente agradável, segundo a cultura local, mas no planejamento das interações possíveis, que permitirão o jogador construir sentidos no ambiente do jogo.

Conforme foi apresentado no capítulo de introdução, o objetivo geral da dissertação foi: *propor um modelo de processo para o design de interfaces de usuário de jogos destinados a mediação de atividades relacionadas com o ensino e aprendizagem de conteúdos escolares*. Para obtenção desta meta, objetivos específicos precisaram ser atingidos.

O primeiro objetivo a ser cumprido foi a análise comparativa de interfaces jogos comerciais e educacionais do gênero *Adventure*. Que teve como finalidade identificar pontos positivos e negativos nas interfaces dos mesmos, com base em questões relacionadas com o uso e princípios de aprendizagem.

O segundo objetivo realizado que nos permitiu identificar aspectos que podem influenciar na mediação da aprendizagem dos conteúdos escolares. Onde pudemos verificar a importância de se construir um modelo conceitual no design de interface de uma game. Um modelo conceitual descreve a lógica de funcionamento de um sistema de maneira que este possa ser compreendido de forma intuitiva pelo jogador, sua finalidade é assegurar a qualidade de uso da mídia. A partir dos estudos referenciados neste trabalho, chegamos ao entendimento de que para mediar conhecimentos (e.g desenvolvimento de habilidade, conteúdos escolares) um game deve possuir atrelado ao seu modelo conceitual princípios de aprendizagem, sendo assim materializado no desenho da interface. Isto significa que o sistema (i.e. o jogo) deve ser pensado com base em uma abordagem conceitual de aprendizagem. Neste trabalho, enfocamos na aprendizagem baseada em sistemas games, construída por Gee (2004).

O terceiro objetivo observou a sistematização do modelo de processo para o design de interfaces de jogos com fins pedagógicos, configurando-se em um estágio rico devido à convergência de conhecimentos multidisciplinares. O modelo proposto foi organizado em quatro etapas, cujos respectivos procedimentos estão focados em incorporar características que tornem a interfaces do jogo adequado a atividade de aprendizado.

A aplicação do modelo proposto no design da interface do jogo “Búzios: Ecos da Liberdade” nos permitiu verificar que o processo auxilia no planejamento e produção de interfaces de jogos com fins pedagógicos. No decorrer de sua aplicação foi observado, também, que o modelo embora reúna conhecimentos de áreas distintas é simples. Isto no processo de design de um jogo é um fator importante, em termos de gerenciamento, pois permite a equipe desenvolvedora acompanhar as atividades realizadas.

O experimento realizado com o jogo “Búzios: Ecos da Liberdade” nos permitiu observar usuários em de interação com a mídia. Nesse processo foi possível identificar os problemas na interface e a partir daí realizar as correções necessárias. Contudo, este foi um ponto crítico no desenvolvimento da pesquisa, pois não conseguimos realizar os testes com o game no *locus* para o qual foi desenvolvido (i.e. escolas da cidade de Salvador), logo para solucionar esta dificuldade realizamos os testes em laboratório. Outro ponto, também relativo ao experimento diz respeito ao número de participantes (8 professores). Estas limitações não impediram que as metas desta investigação fossem atingidas, no entanto um número maior de sujeitos poderia apresentar resultados mais representativos.

A partir dos resultados obtidos, consideramos que o modelo proposto atingiu o objetivo, propiciando ao designer focar na experiência interativa do jogador, sobre as formas como este sujeito poderá articular raciocínios para realizar as metas do jogo.

## ***6.2 Desdobramentos da Pesquisa***

No percurso de desenvolvimento desta investigação surgiram algumas ideias para realização de trabalhos futuros:

- Aplicar o modelo proposto no desenvolvimento de outros jogos dirigidos a fins pedagógicos e realizar teste com usuários.
- Observar a utilização do modelo por designers e/ou grupos desenvolvedores para analisar a sua eficiência enquanto instrumento de design.
- Aperfeiçoar o modelo buscando um aprofundamento maior em cada uma das etapas.

# Pesquisa no Portal da CAPES e do SBGAMES

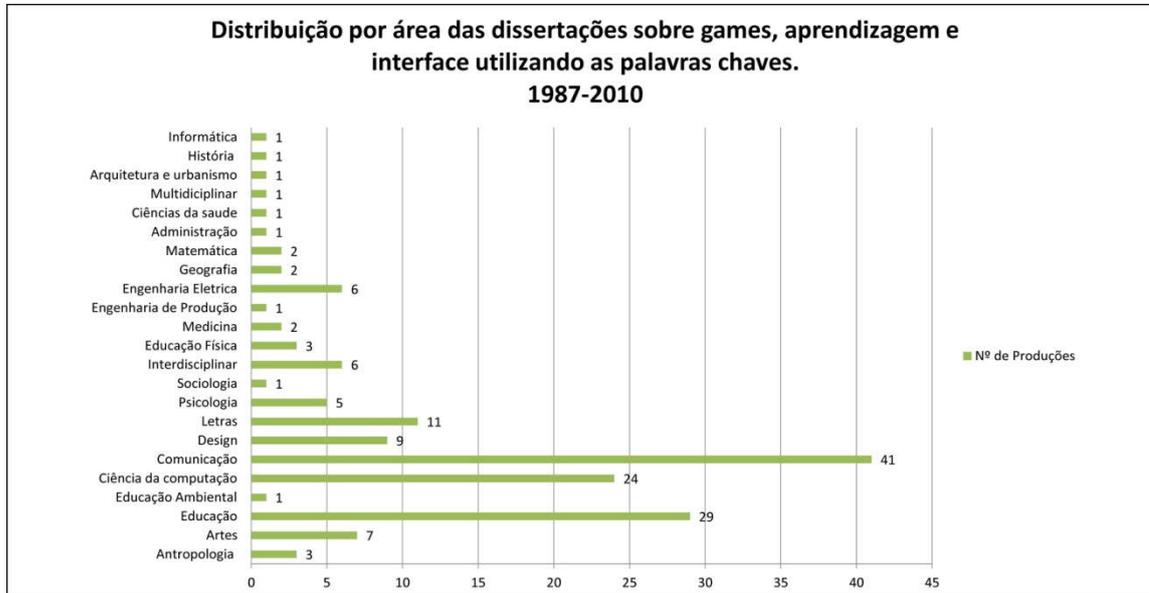


Figura A.1: Gráfico com a distribuição de produções sobre Games. Fonte: Banco de Teses e Dissertações da CAPES.

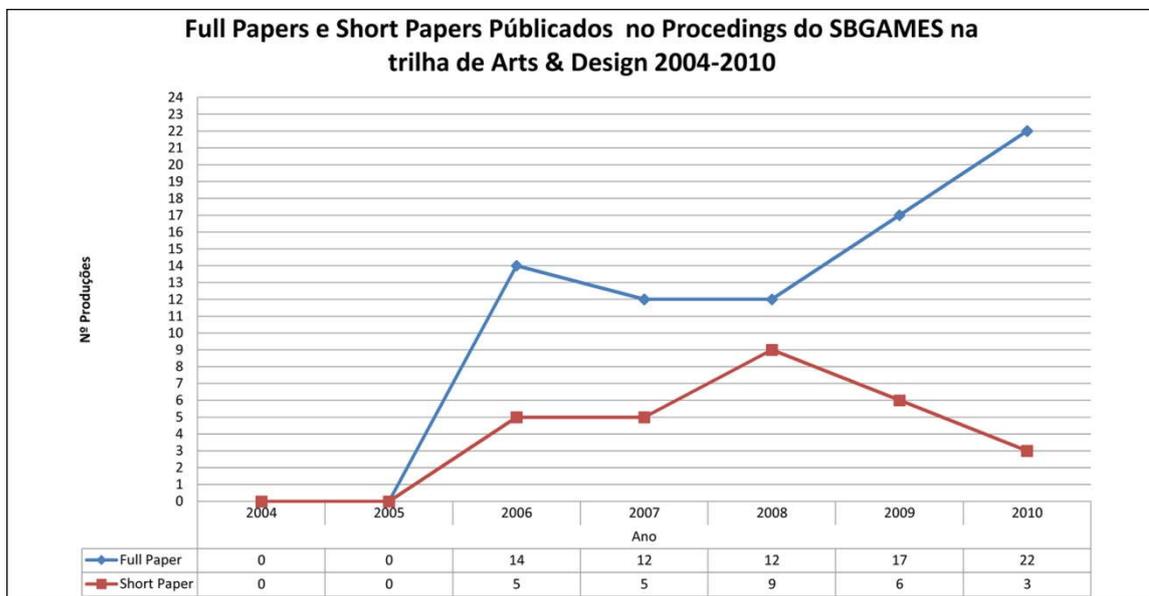


Figura A.2: Artigos completos e resumos estendidos aprovados no track de Arts& Design do SBGAMES entre 2004-2010. Fonte: Portal do SBGAMES.

## Análise Comparativa de Interfaces de Jogos Adventure

<b>Análise Comparativa de Interfaces de Jogos <i>Adventure</i> – Parte 1</b>					
Os valores são atribuídos com base nas diretrizes definidas propostas por Pereira (2002)					
(1 – Sim, 2 – Não e 3 – não identificado)					
Aspectos Apreciados	Questões:	Jogos			
		Full Throttle	Monkey Island	Runaway	A Mansão de Quelícera
Estrutura da interface	A aparência da interface cria uma ambientação adequada para o tema abordado pelo jogo?	1	1	1	1
	As cores utilizadas são utilizadas de forma equilibrada?	1	1	1	1
	A interface é simples?	1	1	1	1
	A estrutura da interface (i.e. menus, ícones, símbolos, etc.) propicia ao jogador uma compreensão intuitiva sobre o funcionamento do jogo?	1	1	1	2
	A linguagem utilizada nos símbolos é clara?	1	1	1	1
	A interface deixa evidentes os objetivos a serem realizados pelo jogador?	1	1	1	2
	Os menus e demais componente da interface que estão no <i>gameplay</i> ocupam muito espaço na tela	2	2	2	1
	Os controles são precisos?	1	1	1	1
	O tipo e o tamanho dos caracteres são legíveis?	1	1	1	2
	As informações são passadas de forma esteticamente agradável?	1	1	1	1
	A interface informa ao jogador os resultados de suas ações?	1	1	1	2
	Os textos apresentados nos diálogos são legíveis?	1	1	1	1
	A interface apresenta informações necessárias para o jogador quando ele precisa?	1	1	1	2
	Evita o jogador cometer erros na interação?	2	1	1	2
	Quando ocorre um evento importante no mundo do jogo a interface chama a atenção	1	1	1	2

	imediate do jogador?				
	A interface do jogo se mantém coerente do início ao fim do jogo?	2	1	1	2
	A interface esta adequada a natureza da atividade realizada pelo jogador (explorar cenários)?	1	1	1	2

<b>Análise Comparativa de Interfaces de Jogos <i>Adventure</i> – Parte 2</b>					
Os valores são atribuídos com base nos princípios definidos propostas por Gee (2008) (1 – Sim, 2 – Não e 3 – não identificado)					
Aspectos Apreciados	Questões:	Jogos			
		Full Throttle	Monkey Island	Runaway	A Mansão de Quelícera
Aprendizagem Mediados pela interface	A interface propicia ao jogador se sentir um agente ativo no espaço do jogo?	1	1	1	2
	A interface propicia ao jogador a construção de uma identidade no jogo?	1	1	1	1
	A interface fornece ao jogador informações importantes para o jogador quando sente necessidade delas?	1	1	1	2
	A interface permite que o jogador explore o ambiente, para encontrar peças que o permitam solucionar um problema?	1	1	1	1
	A interface colabora para que o jogador construa sentidos ao longo de sua navegação no jogo?	1	1	1	1
	A interface favorece ao jogador a toma decisões?	1	1	1	1
	A interface favorece ao jogador na especialização de suas habilidades no jogo?	1	1	1	1
	A interface valoriza o conhecimento do jogador?	1	1	1	1
	A interface propicia ao jogador buscar alternativas para solucionar problemas?	1	1	1	1
	A interface colabora para que o jogador não se frustrate ao não conseguir realizar um objetivo?	1	2	1	2

## Questionários



FACULDADE SENAI CIMATEC  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM  
COMPUTACIONAL E TECNOLOGIA INDUSTRIAL  
Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

Questionário de Avaliação do jogo  
“Búzios: Ecos de Liberdade”

Avaliador: [ \_\_\_\_\_ ] N° do jogador: [ \_\_\_\_ ]

### Mensagem para o jogador

1. Seu nome não será associado aos resultados em futuras publicações.
2. Quando não quiser mais jogar basta informar ao avaliador para interromper a sessão de teste.

### PARTE 1: PERFIL DO USUÁRIO

Jogador(a): [ \_\_\_\_\_ ] Idade: [ \_\_\_\_ ] Sexo: M [ ] F [ ]

Escolaridade: [ \_\_\_\_\_ ]

Profissão: [ \_\_\_\_\_ ]

Possui computador em casa?

Sim [ ] Não [ ]

Possui internet em casa?

Sim [ ] Não [ ]

Utiliza computador na escola?

Sim [ ] Não [ ]

Utiliza internet na escola?

Sim [ ] Não [ ]

Costuma ir a Lan House?

Sim [ ] Não [ ]

Quais as 04 atividades que realiza com maior frequência usando o computador:

- [ ] Ler
- [ ] Digitar textos
- [ ] Pesquisar
- [ ] Ouvir música
- [ ] Navegar na internet
- [ ] Fazer trabalhos escolares
- [ ] Conversar em mensageiro/Chat
- [ ] Jogar
- [ ] Assistir vídeos
- [ ] Fazer Downloads
- [ ] Trabalhar

Cite o nome de três jogos que tenha jogado recentemente com frequência?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**PARTE 2: INTERAÇÃO DO USUÁRIO COM O JOGO.**

Escala de dificuldade para realizar tarefas	
<b>1</b>	Fácil
<b>2</b>	Difícil
<b>3</b>	Não consegui
<b>4</b>	Não tentou fazer

Hora de Início [ \_\_\_\_ : \_\_\_\_ ]

Hora de Término [ \_\_\_\_ : \_\_\_\_ ]

**Estágio 1 – Out game (Configurações)**

1 Abrir o jogo Búzios.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

3 Entrar no gameplay.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

2 Configura jogo para o modo tela cheia.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

4 Ler mensagem inicial que aparece na tela.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

**Estágio 2 – In game (Návio)**

1 Movimentar o personagem pelo cenário.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

7 Conversar com Roderico.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

2 Abrir o menu pop-up de ações.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

8 Conversar com Sebastião.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

3 Utilizar as ações do menu pop-up

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

9 Identificar que tem que jogar palitos

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

4 Falar com personagens distribuídos pelo cenário.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

10 Ganhar de Cristovão no jogo de palitos?

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

5 Ler os textos.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

11 Receber itens e acessar inventário.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

6 Identificar que tem que ir ao porão para apanhar bagagem?

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

12 Enganar Roderico.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

13 Colocar laxante na limonada de Roderico.

Escala 1 2 3 4

14 Pegar chave e entrar no porão.

Escala 1 2 3 4

Estágio 3 – *In game (Navio)*

Tapar furo no casco da embarcação.

Escala 1 2 3 4

Pegar pedra.

Escala 1 2 3 4

Achar madeira.

Escala 1 2 3 4

Combinar itens.

Escala 1 2 3 4

Pegar pregos.

Escala 1 2 3 4

Sair do porão.

Escala 1 2 3 4

Pegar betume.

Escala 1 2 3 4

Estágio 4 – *Questões relativas ao uso*

1 Os seus objetivos são lembrados quando você esquece?

Sim [ ] Não [ ]

2 As letras e o estilo do texto favoreceram a sua leitura?

Sim [ ] Não [ ]

3 Os comandos ajudaram a realizar as tarefas?

Sim [ ] Não [ ]

3 Se a resposta da pergunta anterior for 3 ou 4, diga onde os comandos atrapalharam.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**PARTE 3: PONTO DE VISTA DO USUÁRIO**

Do que você gostou no Jogo Búzios?

---

---

---

---

---

---

---

Do que você não gostou no jogo Búzios?

---

---

---

---

---

---

---

O que você acha difícil na utilização do Búzios?

---

---

---

---

---

---

---

Você já ouviu falar da Revolta dos Alfaiates em outro lugar? O que você ouviu a respeito?

---

---

---

---

---

---

---



FACULDADE SENAI CIMATEC  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM  
 COMPUTACIONAL E TECNOLOGIA INDUSTRIAL  
 Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

Questionário de Avaliação do jogo  
 “Búzios: Ecos de Liberdade”

Avaliador: [ \_\_\_\_\_ ] N° do jogador: [ \_\_\_\_ ]

**Mensagem para o jogador**

1. Seu nome não será associado aos resultados em futuras publicações.
2. Quando não quiser mais jogar basta informar ao avaliador para interromper a sessão de teste.

**PARTE 1: PERFIL DO USUÁRIO**

Jogador(a): [ \_\_\_\_\_ ] Idade: [ \_\_\_\_ ] Sexo: M [ ] F [ ]

Escolaridade: [ \_\_\_\_\_ ]

Profissão: [ \_\_\_\_\_ ]

Possui computador em casa?

Sim [ ] Não [ ]

Possui internet em casa?

Sim [ ] Não [ ]

Utiliza computador na escola?

Sim [ ] Não [ ]

Utiliza internet na escola?

Sim [ ] Não [ ]

Costuma ir a Lan House?

Sim [ ] Não [ ]

Quais as 04 atividades que realiza com maior frequência usando o computador:

- [ ] Ler
- [ ] Digitar textos
- [ ] Pesquisar
- [ ] Ouvir música
- [ ] Navegar na internet
- [ ] Fazer trabalhos escolares
- [ ] Conversar em mensageiro/Chat
- [ ] Jogar
- [ ] Assistir vídeos
- [ ] Fazer Downloads
- [ ] Trabalhar

Cite o nome de três jogos que tenha jogado recentemente com frequência?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**PARTE 2: INTERAÇÃO DO USUÁRIO COM O JOGO.**

Escala de dificuldade para realizar tarefas	
<b>1</b>	Fácil
<b>2</b>	Difícil
<b>3</b>	Muito Difícil
<b>4</b>	Não conseguiu / precisou de ajuda

Hora de Início [ \_\_\_\_:\_\_\_\_ ]

Hora de Término [ \_\_\_\_:\_\_\_\_ ]

**Estágio 1 – In game (Convés)**

1 Movimentar o personagem pelo cenário.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

2 Abrir o menu pop-up de ações.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

3 Utilizar as ações do menu pop-up

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

4 Falar com personagens distribuídos pelo cenário (NPCs).

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

5 Conversar com Sebastião.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

6 Ganhar de Cristovão no desafio Hanoi.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

7 Conversar com Roderico.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

12 Enganar Roderico..

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

13 Colocar laxante na limonada de Roderico.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

14 Receber itens e acessar inventário.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

**Estágio 2 – In game (Porão)**

Tapar furo no casco da embarcação.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

Achar madeira.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

Pegar pregos.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

Pegar betume.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

Pegar arpão e corda..

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

Pegar pedra.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

Acessar inventário

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

Combinar itens.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

Sair do porão.

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

Estágio 4 – *Questões relativas ao uso*

Conseguiu identificar os objetivos do jogo?

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

2 Identificar que tem que ir ao porão pegar bagagem?

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

3 Identificar que tem que jogar palitos?

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

4 Os seus objetivos são lembrados pelo jogo quando você esquece?

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

5 As letras e o estilo do texto favorecem a sua leitura?

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

6 Os comandos ajudaram a realizar as tarefas?

Escala | 1 | 2 | 3 | 4

3 Se a resposta da pergunta anterior for 3 ou 4, diga onde os comandos atrapalharam.

---

---

---

---

---

---

---

---

**PARTE 3: PONTO DE VISTA DO USUÁRIO**

Você já ouviu falar da Revolta dos Alfaiates em outro lugar? O que você ouviu a respeito?

---

---

---

---

---

---

Do que você gostou no Jogo Búzios?

---

---

---

---

---

---

Do que você não gostou no jogo Búzios?

---

---

---

---

---

---

O que você acha difícil na utilização do Búzios?

---

---

---

---

---

---

---

## Referências Bibliográficas

---

- ALVES, D. M.; PADOVANI, S. *Estabelecendo Relações entre Critérios de Avaliação Ergonômica em HCI e Recomendações de Game Design*. 2006. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/papers/sbgames06/14.pdf>> Acessado em: 06 jun. 2011
- ALVES, L. *Game over: Jogos eletrônicos e violência*. São Paulo: Futura, 2005.
- ALVES, L.; HETKOWSKI, T. M. Gamers Brasileiros: definindo o perfil. In: Nascimento, A. D., Fialho, N. H.; Hetkowski, T. M. (Org.). *Desenvolvimento Sustentável e Tecnologias da Informação e Comunicação*. Salvador: Edufba, v. 1, 2007 161-174.
- ALVES, R. *Filosofia da Ciência: Introdução ao jogo e as suas regras*. São Paulo:Edições Loyola, 2000.
- ANDRADE, L. A. P. *A Galáxia de Lucas. Sociabilidade e Narrativa nos Jogos Eletrônicos, Ano de Obtenção*. 2007. 123 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Universidade Federal Fluminense, Instituto de Artes e Comunicação Social.
- ARANHA, Gláucio. O processo de consolidação dos jogos eletrônicos como instrumento de comunicação e de construção de conhecimento. *Ciências & Cognição*; Ano 01, Vol 03, 2004. 21-62. Disponível em: <<http://cienciasecognicao.tempsite.ws/revista/index.php/cec/article/download/473/250>>. Acesso em: 8 jun. 2011.
- ARANTES, L. H.; DUBIELA, A.; LAGES, W. S.; MAGALHÃES, P. B. *O projeto visual do jogo Peixis*. 2007. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/papers/sbgames07/artanddesign/full/ad7.pdf>> Acessado em: 06 jan 2010.
- APOLINÁRIO, A. L.; CASTRO, L. N.; EL-HANI, C. N; LOULA, A. C.; MUÑOS, Y. J.; OLIVEIRA, E. S.; ROCHA, P. L. B. e VARGENS, M.M.F., Modelagem Ambiental em um Jogo Eletrônico Educativo. 2009. In: *Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment*, 8 - 10 October 2009, Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://www.sbgames.org/papers/sbgames09/culture/full/cult20\\_09.pdf](http://www.sbgames.org/papers/sbgames09/culture/full/cult20_09.pdf)>. Acessado em 22 de jun. 2011
- BADRE, A. N. *Shaping web usability*. Boston: Addison-Wesley, 2002.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. *Interação Humano-Computador*. Rio de Janeiro: Elsevir, 2010.
- BATTAIOLA, A. L.; MARTINS, F. E.; MORI, M. K, PAULINO, G. C. Avaliação Heurística como Ferramenta para Levantamento de Requisitos na Produção de Games Educacionais. In: *Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital*, 7, 2008, Belo Horizonte, MG. Proceedings Art & Design Track. Belo Horizonte: UFMG, 2008. Disponível em: < [http://www.sbgames.org/papers/sbgames08/artanddesign/full/ad5\\_08.pdf](http://www.sbgames.org/papers/sbgames08/artanddesign/full/ad5_08.pdf) > Acesso em: 10 ago. 2011

BATTAIOLA, A. L.; MARTINS, F. E.; MORI, M. K, MORONI, L. M. Design do Jogo Educacional EEHouse. In: *Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital*, 8, 2009, Rio de Janeiro, RJ. Proceedings Art & Design Track. Rio de Janeiro: PUC-RIO, 2009. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/papers/sbgames09/artanddesign/60447.pdf>> Acesso em: 10 ago. 2011

BATES, B. *Game Design*. 2nd Ed. Boston: Thomson Course Technology PTR, 2004.

BERGAMO, M. L. ; MARINHO, F. C. C. ; MOTA, R. R.; SANTOS, B. N. *Multitoque Como Possibilidade Interativa em Jogos*. 2008. Disponível em:<[http://www.sbgames.org/papers/sbgames08/artanddesign/short/ads17\\_08.pdf](http://www.sbgames.org/papers/sbgames08/artanddesign/short/ads17_08.pdf)> Acessado em: 10 jan 2011.

BETHKE, E. *Game Development and Production*. Wordware game developer's library. Plano, Tex: Wordware Pub, 2003.

BEVAN, N.; KIRAKOWSKI, J; MAISSEL, J. What is usability? 1991 In: Bullinger H.J. *Proceedings of the 4th International Conference on Human Computer Interaction*, Stuttgart, September, Elsevier, 1991. Disponível em: <<http://www.nigelbevan.com/papers/whatis92.pdf>> Acesso em: 10 ago. 2011

BOGOST, I. *Persuasive games: the expressive power of videogames*. Cambridge: MIT Press, 2007

BRANCHER, J.D.;AGUIAR, M. P.; BANDEIRA, D.A.; BRANDÃO, A.L.; MENEGHINI, L.S.; MIZUKAWA, N.Y.; PADILHA, C.C.; TORTELLI, D. M. *Planejamento gráfico de Interface para um jogo RPG Educacional para computadores*. 2006. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/papers/sbgames06/30.pdf>> Acessado em: 10 de ago. 2010.

BRASIL. Lei nº 10.639/03, de 20 de dezembro de 1996. Inclui no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências.

BRENT, F. *Game Interface Design*. Boston: Thompson Course Technology. PTR, 2005.

BREYER, F. *Avaliação Heurística para Protótipos de Jogos Digitais: Adaptação do método de avaliação através de heurísticas para a aplicação no primeiro protótipo funcional de jogos digitais*. 2008. 103 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

CABALEIRO, S. S. X. *O RPG Digital na Mediação Pedagógica*. 2007. 194 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Contemporaneidade) - Universidade do Estado da Bahia, Salvador.

CARD, S.; MORAN, T. P. NEWELL, A. *The Psychology of Human-Computer Interaction*. Lawrence Erlbaum Associates: Hillsdale, N.J 1983.

CARROLL, J. M. Introduction: Toward a Multidisciplinary Science of Human-Computer Interaction. In: CARROLL, J. M. (Org.). *HCI Models, Theories, and Frameworks: toward a multidisciplinary science*. San Francisco: Morgan Kaufmann. 2003 p. 1-9.

CARVALHO, P. V. R; OLIVEIRA, M. V.; VIDAL, M. C. R. A modelagem cognitiva e a confiabilidade humana em organizações que lidam com tecnologias perigosas. In:

*ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, XXII, 2002.* Curitiba. Anais. Curitiba, 2002. Disponível em: Acesso em: 12 fev. 2011

COLLINS, H.; BRAGA, D. Interação e interatividade no ensino de línguas estrangeira via redes de comunicação. In: *Globalización y nuevas tecnologías: nuevos retos y ¿nuevas reflexiones?*. Madrid: Ed. Madrid/Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2004

CREDIDIO, D. C. *Metodologia de Design aplicada à concepção de jogos digitais.* 2007. 89 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

COSTA, L. e SILVA, M. V. C., O Jogo Educacional A turma do Claudinho - Uma Abordagem sobre o Planejamento e Metodologia de Roteiro Multilinear. In: *Proceedings of the VI Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment*, 7 - 9 November 2007. São Leopoldo. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/papers/sbgames07/artanddesign/full/ad4.pdf>> Acesso em: 22 de Abr 2010

CYBIS, W.; BETIOL, A.H.; FAUST, R. *Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações.* São Paulo: Novatec Editora, 2007.

DZENDZIK, I. T. *Processo de Desenvolvimento de Web Sites com Recursos da UML.* 2005. 182 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, São José dos Campos.

FALCÃO, G. M. *Psicologia da Aprendizagem.* São Paulo: Atica, 2001.

FALCÃO, T. *Uma Incursão sobre as Estruturas Comunicacionais em Mundos Virtuais: Estudo sobre a Mediação dos Diálogos pela Figura do Jogo.* 2010. 125 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Cultura Contemporâneas) – Universidade Federal da Bahia, Salvador.

FEDEROFF, M. *Heuristics and Usability Guidelines for the Creation and Evaluation of Fun in Video Games.* 2002. 152f. Dissertação (Master of Science) - Indiana University

FERNANDEZ, A. *A comunicação Mediada por Interfaces Digitais: a interação humana com os jogos digitais em celulares.* 2007. 189 f. Tese (Doutorado em Comunicação Social) – Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo.

FONSECA, L. E. S. *Educação e Games: um estudo pedagógico do THE SIMS.* 2007. 190f. Dissertação (Mestrado em Educação e Contemporaneidade) – Universidade do Estado da Bahia, Salvador.

FOX, B. *Game Interface Design.* New York: Thomson Course Technology PTR, 2008.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

GALITZ, W. O. *The essential guide to user interface design : an introduction to GUI design principles and techniques.* Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 2007.

GEE, J. P. *Lo que nos Enseñan los Videojuegos sobre el Aprendizaje y el Alfabetismo.* Málaga: Ediciones Aljibe, 2004.

GEE, J. P. Video Games, Learning, and “Content”. In: Miller, C. T. (org.). *Games: Purpose and Potential in Education*. Morehead: Springer, 2008a. p. 43-53

GEE, J. P. Learning and Games. In: SALEN, K.; (Orgs.) *The Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and Learning*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2008b. p. 21–40

GOSCIOLA, V. *Roteiro para as novas mídias: do cinema as mídias interativas*. São Paulo: Senac, 2003.

GRAU, O. *Arte Virtual: da ilusão a imersão*. São Paulo: UNESP/SENAC, 2007.

GRUDIN, J. History of HCI. In: BAINBRIDGE, W. S. (Org.). *Berkshire Encyclopedia of Human-Computer Interaction: When science fiction becomes science fact*. Berkshire Publishing Group LLC: Massachusetts. 2004. v. 1. 316-325

GURGEL, I.; SULTANUM, N. B.; ARCOVERDE, R. L.; ALMEIDA, E. W. ; TEDESCO, P. A *Importância de Avaliar a Usabilidade dos Jogos: A Experiência do Virtual Team*. 2006. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/papers/sbgames06/1.pdf>>. Acessado em: 15 ago. 2011.

HEIM, M. *Electric Language: A Philosophical Study of Word Processing*. New Haven: Yale University Press. 1999

HEWETT, T.T.; BAECKER, R.; CARD, S.; CAREY, T.; GASEN, J; MANTEI, M.; PERLMAN, G.; STRONG, G.; VERPLANK, W. ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction. *ACM SIGCHI Report*, ACM, NY, 2002. Disponível em: <<http://old.sigchi.org/cgd2.html>> Acesso em: 12 fev. 2010.

HUIZINGA , J. *Homo Ludens: O Jogo como elemento da cultura*, São Paulo: Perspectiva, 2005.

HUNICKE, R. LEBLANC, M. ZUBEK, R. (2004), *MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research*. Disponível em: <[www.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf](http://www.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf)> Acesso em: 12 fev. 2010.

ISO 9241-11 - Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 11: Guidance on usability, 1998.

JACOBER, E. C. *Proposta e Implementação de uma Interface para Motores de Jogos Interativa e Centrada no Usuário*. 2007. 175 f. Dissertação (mestrado em engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

JOHN, B. E. Information Processing and Skilled Behavior. In: CARROLL, J. M. (Org.). *HCI Models, Theories, and Frameworks: toward a multidisciplinary science*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2003. p. 55 -101

JOHNSON, S. *Cultura da Interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

JOHNSON, S. *Surpreendente! A televisão e o videogame nos tornam mais inteligentes*. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

KAMMERSGARD, J. Four different perspectives on Human-Computer Interaction. *International Journal of Man-Machine Studies* 28, 1988. p. 343-362.

KERCKHOVE, D. O senso comum, antigo e novo. In: PARENTE, A. (Org.). *Imagem máquina: a era das tecnologias do virtual*. São Paulo: Ed. 34, 1993.

LAUREL, B. *Computers as Theatre*. New York: Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1993.

LAUREL, B.; MOUNTFORD, S. J. *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1990.

LIMA, R. C. M. *Estratégias de informação e modelos organizacionais: o espaço da administração e da comunicação na ciência da informação*. Rio de Janeiro: E-papers, 2007.

LEMONS, A. *Cibercultura: Tecnologia e vida social na cultura contemporânea*. Porto Alegre: Sulina, 2004.

LEMONS, A. *Anjos interativos e retribalização do mundo: Sobre interatividade e interfaces digitais*. 1997. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemons/interativo.pdf>> Acesso em: 15 ago. 2011

LÉVY, P. *As Tecnologias da Inteligência: O futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Ed 34, 1993.

LIMA JR, A. S. *Tecnologização do Currículo Escolar: um possível significado proposicional e hipertextual do currículo contemporâneo*. 2003. 199 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.

LOURENÇO JUNIOR, S. D. *Modelo conceitual de desenvolvimento de sistema informacional para e-commerces brasileiros*. 2006. 295 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

LÖBACH, B. *Design Industrial: Bases para configuração dos produtos industriais*, Rio de Janeiro: Edgar Blücher, 2001.

MACHADO, A. *Pré-cinemas e pós-cinemas*. Campinas: Papirus, 1997.

MANOVICH, L. *The Language of New Media*. Cambridge: MIT Press. 2001.

MANOVICH, L. *An Archeology of a Computer Screen*. 1995. Disponível em: <[http://www.manovich.net/TEXT/digital\\_nature.html](http://www.manovich.net/TEXT/digital_nature.html)> Acessado em: 20 jan. 2010.

MALONE, T. W. *What makes things fun to learn? A study of intrinsically motivating computer games*. Xerox Palo Alto Research Center Technical Report No. CIS-7 (SSL-80-11), Palo Alto, California, August, 1980. Disponível em: <http://cci.mit.edu/malone/tm%20study%20144.html> Acesso em: 13 jul. 2010

MALONE, T.W. Heuristics for designing enjoyable user interfaces: Lessons from computer games. *Proceedings of the ACM and National Bureau of Standards Conference on Human Factors in Computer Systems*, Gaithersburg, Maryland, March 15-17, 1982.

- MALONE, T.W. Toward a theory of intrinsically motivating instruction, *Cognitive Science*, 1981, 4, 333-370 (Reprinted in D.F.Walker and R.D. Hess (eds.) *Instructional Software*, Wadsworth Publishing Co., 1984).
- MARTINS, F. E.; SCHEER, S.; SILVA, V. C. P. Características da Estrutura Informacional de Games. In: *Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital*, 7, 2008, Belo Horizonte, MG. Proceedings Art & Design Track. Belo Horizonte: UFMG, 2008. Disponível em: <[http://www.sbgames.org/papers/sbgames08/artanddesign/short/ads14\\_08.pdf](http://www.sbgames.org/papers/sbgames08/artanddesign/short/ads14_08.pdf)> Acesso em: 15 ago. 2011
- MOITA, F.M.G.S.C. *GAMES: Contexto cultural e curricular juvenil*. 2006. 175 f. Tese (Doutorado em Educação, Comunicação e Cultura) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Educação.
- MORAN, J. M.; BEHRENS, M.; MASSETO, M. T. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 3ª Ed, Campinas, SP: Papirus 2000.
- MOTTA, T. M. *A Gestalt do Design de Tela em Softwares Educativos*. 2001. 117f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro.
- MOURA, J. S. *Jogos Eletrônicos e Professores: mapeando possibilidades pedagógicas*. 2009. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Contemporaneidade) – Universidade do Estado da Bahia, Salvador.
- MYERS, B. A. A Brief History of Human Computer Interaction Technology. *ACM interactions*. Vol. 5, no. 2, March, 1998. p. 44-54. Disponível em: <<http://www.cs.cmu.edu/~amulet/papers/uihistory.tr.html>> Acesso em: 6 jul. 2010
- MYERS, D. The Video Game Aesthetic: Play as Form. In: PERRON, B. e WOLF, M.J.P. (Org.). *The video game theory reader 2*. New York: Routledge, 2009. p. 45 -63
- MYERS, B.; HOLLAN, J.; CRUZ, I. *Strategic directions in human computer interaction*. *ACM Computing Surveys*, v.28, n.4. ACM Press, 1996.
- NIELSEN, J. *Usability Engineering*. Londres: Academics Press,1993.
- NORMAN, D. A. Cognitive Engineering. In: DRAPER, S. W.; NORMAN, D. A. (Org.). *User Centered System Design: News Perspectives on Human-Computer Interaction*. San Diego: LEA, 1986. 31 - 61
- NORMAN, D. A. Cognitive artifacts. In: CARROLL, J. M. *Designing Interaction: Psychology at the Human-Computer Interface*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. 17-38
- NORMAN, D. A. *O Design do Dia-a-Dia*. Rio de Janeiro: Rocco. 2006
- NORMAN, D. A. *Design Emocional: Por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia*. Rio de Janeiro: Rocco. 2008
- PEDERSEN, R.E. *Game design foundations*. Texas: Wordware Publishing, Inc, 2003.

PEREIRA, H. B. B. *Critérios de Usabilidade: Suporte ao Design de Aplicações Multimídia Usadas em Educação a Distância*. In: Design em foco. v.1, n.1, 2004. 67- 83

PEREIRA, H. B. B. *Análisis experimental de los criterios de evaluación de usabilidad de aplicaciones multimedia en entornos de educación y formación a distancia*. 2002. 434 f. Tese (Doutoral em Engenharia Multimídia) - Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.

PRASERES JR, J. O. *Educação e Jogos Eletrônicos: um estudo de caso dos jogos financiados pela FINEP*. 2010. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Contemporaneidade) - Universidade do Estado da Bahia, Salvador.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. *Design de Interação: Além da interação homem-computador*. Porto Alegre: Bookman. 2005.

PRENSKY, M. *Não me atrapalhe, mãe – Eu estou aprendendo!* São Paulo: Phorte, 2010.

PRENSKY, M. *Digital Natives, Digital Immigrants -- A New Way To Look At Ourselves and Our Kids*. 2001. Disponível em: < <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>> Acessado em: 24 ago. 2011.

PRETTO, N. L. *Uma escola sem/com futuro: educação e multimídia*. Campinas: Papirus, 2005.

PRIMO, A. F. T. *Design de Interface*. 1998. Disponível em: <<http://www.ccee.edu.uy/ensenian/formdoc/primo.PDF>> Acesso em: 10 jun. 2009

PRIMO, A. *Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição*. Porto Alegre: Sulinas, 2008.

RÉGIS, Fátima. Tecnologias de comunicação, entretenimento e competências cognitivas na cibercultura. *Revista Famecos*, Porto Alegre, n.37, dez. 2008.

REIMER, J. *A History of the GUI*. 2005. Disponível em: <<http://arstechnica.com/old/content/2005/05/gui.ars>> Acesso em: 21 out. 2009

ROCHA, H. V.; BARANAUSKAS, M. C. *Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador*. Campinas: NIED/ UNICAMP, 2003.

ROSADO, J. R. *Jogos Eletrônicos e Aprendizagem Escolar: para além do instrumento pedagógico*. 2009. 185 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Contemporaneidade). Universidade do Estado da Bahia, Salvador.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. Boston: MIT Press, 2004.

SALEN, K. Gaming Literacies: A Game Design Study in Action. In: *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, V. 16, Nº. 3, Chesapeake, VA: AACE, 2007. p. 301-322.

- SALTZMAN, Marc. *Cómo Diseñar Videojuegos: Los Secretos de los Expertos*. Editorial Norma. España, 2001.
- SANTAELLA, L. *Navegar no ciberespaço. O perfil cognitivo do leitor imersivo*. São Paulo: Paulus, 2004.
- SANTAELLA, L. O Homem e as máquinas. In: DOMINGUES, Diana (org.). *A Arte no século XXI: a humanização das tecnologias*. São Paulo: UNESP, 1997. p. 33-44
- SANTA ROSA, J. G.; MORAES, A. *Avaliação e projeto no design de interfaces*. Teresopólis: 2AB, 2008.
- SANTOS, N. *Design de interfaces de software educacional*. 1999. Disponível em: <<http://www.uemgfrutal.org.br/~portari/ei09/Aula05%20-%20Design-de-Interfaces-de-Software-Educacional.pdf>> Acesso em: 09 fev. 2009.
- SCHELL, J. *A Arte de Game Design: O Livro Original*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- SCHUYTEMA, P. *Design de Games: Uma abordagem prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- SHAFFER, D. W. *How computer games help children learn*. New York: PALGRAVE MACMILLIAN, 2006.
- SHANNON, C.; WEAVER, W. *The mathematical theory of communication*. Urbana-Champaign. Illinois: University of Illinois Press, 1962.
- SILVA, Marco. *Sala de Aula Interativa*. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.
- SILVA, A. M. R.; VIDEIRA, C. A. E. *UML, Metodologias e Ferramentas CASE*. Lisboa: Centro Atlântico 2001.
- SOUZA NETO, F.; ALVES, L. Jogos Digitais e Aprendizagem: um estudo de caso sobre a influência do design de interface. 2010. In: *Proceedings of the IX Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment*, 8 - 10 November 2010, Florianopolis. Disponível em: <[http://www.sbgames.org/papers/sbgames10/artanddesign/Full\\_A&D\\_15.pdf](http://www.sbgames.org/papers/sbgames10/artanddesign/Full_A&D_15.pdf)> Acessado em 18 de nov. 2011
- TAPSCOTT, D. *Geração Digital: A Crescente e Irreversível Ascensão da Geração Net*. São Paulo: Makron Books, 1999.
- TAVARES, R. *Videogames: brinquedos do pós-humano*. 2006. 319 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP. 2006
- TENÓRIO, R. M. *Cérebros e Computadores: Ancomplementariedade analógica-digital na informática e na educação*. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.
- ZAGALO, N. *Emoções Interactivas, do Cinema para os Videojogos*. Coimbra: Gracio Editor, 2009
- ZIMMERMAN, E. Play as Research: the interactive design process. In: LAUREL, B. (Org.) *Design Research: methods and perspectives*. Cambridge: MIT Press, 2003.

WOLF, M. J. P. Genre Profile: Adventure Games. In: WOLF, M.J.P. (Org.). *The video game explosion : a history from Pong to Playstation and beyond*. Westport: Greenwood Press, 2008. 81 - 90

*Um Modelo para o Processo de Design de Interfaces de Jogos Digitais com Fins Pedagógicos*

Félix de Souza Neto

Salvador, Novembro de 2011.