

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ROSILANE RIBEIRO DA MOTA

Jogo Digital  
Aspectos Psicofisiológicos no Processo de Imersão

BELO HORIZONTE  
2015

ROSILANE RIBEIRO DA MOTA

Jogo Digital  
Aspectos Psicofisiológicos no Processo de Imersão

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Artes da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Artes.

Área de Concentração: Arte e Tecnologia da Imagem

Orientador: Prof. Dr. Francisco Carlos de Carvalho Marinho

BELO HORIZONTE  
2015

Mota, Rosilane Ribeiro da, 1977-

Jogo digital [manuscrito] : aspectos psicofisiológicos no processo de imersão / Rosilane Ribeiro da Mota. . 2015.

258 f. : il.

Orientador: Francisco Carlos de Carvalho Marinho.

Tese (doutorado) . Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Belas Artes, 2014.

1. Arte digital . Teses. 2. Jogos eletrônicos . Teses. 3. Jogos por computador . Teses. 4. Psicofisiologia . Teses. I. Marinho, Chico, 1958- II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Belas Artes. III. Título.

CDD 794.8



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE BELAS ARTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTES

Assinatura da Banca Examinadora na Defesa de tese da aluna ROSILANE RIBEIRO DA MOTA  
Número de Registro 2008699905.

Titulo: "Jogo Digital: Aspectos Psicofisiológicos no Processo de Imersão"

Prof. Dr. Francisco Carlos de Carvalho Marinho – Orientador - EBA/UFMG

Profa. Dra. Maria das Graças de Almeida Chagas - Titular – PUC/RIO

Profa. Dra. Lúcia Gouvêa Pimentel - Titular – EBA/UFMG

Prof. Dr. José Carlos Cavalheiro da Silveira - Titular – Faculdade de Medicina UFMG

Profa. Dra. Ana Maria Pereira Cardoso - Titular – PUC/MG

Belo Horizonte, 28 de fevereiro de 2014

A todos que buscam o autoconhecimento  
cientes da jornada repleta de erros e acertos,  
respeitando a individualidade em cada processo.

## AGRADECIMENTOS

A principal sensação que sinto agora é exatamente a de gratidão por tantos que me ajudaram, por tantos que tornaram o processo de aprendizagem mais fluido e prazeroso. Não somente a eles, aos que estavam perdidos em termos emocionais e acabaram canalizando um pouco disso para quem estava no entorno, como eu, também agradeço, pois foram instrumentos para muitas reflexões e para toda uma redefinição de valores e perspectivas de vida, forçosamente necessárias no meu processo de amadurecimento pessoal, profissional e acadêmico.

Considerar especificamente o que foi mais importante na ajuda de cada um é injusto para o tanto que todos fizeram por mim, mas sinto que alguns precisam de muito mais do que uma citação nesse texto.

Aos meus pais, irmãos, família com a qual fui abençoada, minhas desculpas pelas preocupações e muito obrigada pelo apoio incondicional e eterno. Meu pai, pelo exemplo de integridade e retidão de caráter; minha mãe, pelo otimismo e fé constantes; minha irmã, pela paciência (foi perfeito!); e meu irmão, pelas cobranças para continuar e não desistir.

Ao meu marido, que teve que desenvolver uma paciência que não era típica dele, registro o que sempre falo: “amo-te com todo o meu coração e com toda a minha alma.”

Aos meus familiares, tios, primos, avós, a minha busca por justiça na vida foi semente de todos vocês. Polica, beijo no coração! Vô, continue a olhar por todos nós daí de cima, para seguirmos no caminho certo.

Ao meu orientador e amigo, Francisco Marinho, agradeço por não ter perdido as esperanças ou mesmo a confiança no meu trabalho e no meu comprometimento com o projeto, apesar das várias turbulências de vida pelas quais passei e que acabaram atrapalhando o processo.

Ao médico, amigo, conselheiro, orientador informal, José Carlos Cavalheiro da Silveira, obrigada pelo apoio constante e por me fazer perceber que somos mais do que simplesmente acadêmicos.

Aos meus anjos da guarda aqui na Terra, Ana Catarina Lima Silva, Artur Ricardo de Araújo Espíndula, Cleia Márcia Gomes Amaral, Diego Geraldo Barbosa Marques, Josianne Nicácio Silveira, Laudicea Seabra Pereira dos Santos, peço que

esses tarefeiros de Deus sejam envolvidos com muita luz divina e abençoados sempre.

Aos meus amigos, Elza, Isabella(e), Maurício Gino, obrigada por me fazerem rir nos momentos em que o choro era compulsivo. Cacá, pelas conversas totalmente imersivas; Marília, pelo carinho e exemplo; Luís Moraes, pelo exemplo de competência; Lúcia Pimentel, pelos ensinamentos; Anna Karina, Maurílio e Mariana, pela compreensão; Jalver, pelas ideias sobre o que está no todo e não nas partes; Zina e Sávio, por fazerem mais do que podiam; a todos da EBA e da PUC, pelos sorrisos, abraços, danças, obrigada por me permitirem sonhar.

À Ana Lúcia Menezes de Andrade, que não deve ter ideia sobre o tanto que me amparou quando estive mais vulnerável, obrigada pela pessoa linda que é.

Aos amigos Éder e Tarcísio, obrigada por terem composto essa equipe e serem exemplos de pessoas que, como eu, buscam o autoconhecimento. Fantini, registro e agradeço a paz que me transmitiu em diversos momentos através do teu olhar e do teu abraço fraternais. A todos os alunos e ex-alunos que foram mais do que companheiros e pacientes durante todo esse tempo, o carinho é mútuo.

A todos os meus mestres, professores, entes queridos, a carga foi pesada, mas por algo foi e por tudo agradeço!

## RESUMO

O conhecimento do fluxo imersivo nas interações com obras na área de Artes Digitais, mais especificamente em Jogos Digitais, é fundamental para a construção e revisão do processo de produção de tais obras, assim como para a análise de como ocorre a consumação da experiência até o seu desfecho. Uma das formas de realizar o mapeamento de informações relacionadas ao fenômeno da imersão do jogador é através do uso de Interfaces Biométricas, que medem as respostas psicofisiológicas vinculadas às alterações emocionais dos jogadores disparadas por estímulos externos previamente selecionados. Procurou-se então estabelecer alterações no processo imersivo, analisando variações da atividade eletrodérmica da pele, a partir de alterações visuais e sonoras controladas em um jogo digital de tiro em primeira pessoa. Como objeto de estudo, optou-se pela análise qualitativa dos aspectos imersivos e quantitativa em relação às alterações psicofisiológicas ocorridas durante a interação com o jogo. A população foi de 42 graduandos ou graduados, que compunham ou tinham composto o corpo discente dos cursos de graduação em Belo Horizonte que possuem relação direta ou potencial com a área de Jogos Digitais. Como critério de inclusão de sujeitos na amostra, foi utilizada faixa etária e nível de formação. Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram testes psicológicos de autorrelato para os construtos de empatia e impulsividade, entrevistas semi-estruturadas, questionários semi-abertos aplicados antes e após a interação por 10 a 15 minutos com o jogo com uso do sensor fisiológico não-invasivo Q Sensor, além de anotações e filmagem registrados durante essa interação. Esse jogo foi desenvolvido para Unity 3D, de modo a viabilizar o controle de alterações de informação sonora e visual durante a interação. Com base nas análises dos dados, foi possível constatar alterações significativas da atividade eletrodérmica (EDA) para situações de ataque e desativação do som. E, no caso da desativação da textura, ativação do som ou da textura, observações foram registradas, apesar de as diferenças não serem significativas. Nas respostas obtidas a partir dos questionários, das entrevistas e dos relatos dos jogadores, foi constatado que a intervenção com alteração do elemento do som gerava maior ativação ou desativação do Sistema Nervoso Simpático do que em situações similares com alterações da textura. Em relação aos construtos de empatia e impulsividade, eles foram medidos pelos testes BIS-11 e Inventário de Empatia. Foi constatado que

jogadores que gostam de FPS apresentaram tendência a maior impulsividade do que os que não gostam ou não possuem habilidade e, para a maioria dos jogadores, independente da preferência por jogos do tipo FPS, foram obtidos níveis de altruísmo elevados. Movimentações posturais e gestos foram exemplificados como forma de expressão de envolvimento emocional e fisiológico do jogador com o jogo, estabelecendo mostras de estarem inseridos em processo imersivo. Nessas condições, conclui-se que o processo imersivo do jogador é influenciado pela informação estética, analisada por meio dos elementos audiovisuais do jogo. O fato das alterações estéticas gerarem alterações dos sinais psicofisiológicos aponta para a necessidade de estudos mais aprofundados com o uso de outros tipos de medidas psicofisiológicas, além da análise em outros gêneros de jogos. Os resultados apresentados podem ser utilizados na construção de um jogo ou mesmo na avaliação de seu uso em outros processos, tal como no processo terapêutico.

Palavras-chave: Jogos Digitais. Imersão. Experiência do Jogador. Psicofisiologia. Atividade Eletrodérmica.

## ABSTRACT

Knowledge of immersion about interaction in Digital Artworks as digital games is essential for formulation and review of their production process, likewise consummation analysis of experience until its end. One way to identify information related to player immersion is using Biometric Interfaces to measure psychophysiological responses associated with player emotion fluctuations evoked by selected external stimulus. So, it was noted changes in immersion process by variations in electrodermal activity evoked with the control of visual and sound variations into first person shooter game (FPS). As study object, we opted for qualitative analysis of immersion aspects and quantitative analysis of psychophysiological signal fluctuation during interaction in game. Sample of population was 42 undergraduate students or professionals of Belo Horizonte undergraduation courses related direct or indirectly to games. As inclusion criteria for population sample, it was used age and education level. Data collection techniques were self-report psychological tests for constructs of empathy and impulsivity, semi-structured interviews and questionnaires applied in players using Q Sensor, non-invasive psychophysiological sensor, before and after game interaction of 10-15 minutes in addition to notes and filming. This game was developed to Unity 3D for permitting to control activation and deactivation of sound and visual elements during interaction. Based on data analysis, it was possible to verify significant variations in skin electrodermal activity (EDA) to enemies attack and sound deactivation. For texture deactivation, sound or texture activation, notes were showed, although they weren't significant. Based on questionnaire answers, interviews and player writing reports, it was verified that interventions in sound element caused greater Sympathetic Nervous System activation and deactivation than similar situations in texture element variations. About empathy and impulsivity constructs, they were measured by BIS-11 and Empathy Inventory. And it was verified that players who like FPS games have tendency to greater impulsivity than who dislike or haven't ability. Furthermore, for the majority of players, regardless of FPS game preference level, altruism got higher levels. Postural movements and gestures were exemplified as an expression of emotional and physiological engagement in game, indicating players were in immersion process. Thus, it was concluded that immersive process of player is related to aesthetic information, analyzed by game audiovisual elements. The fact

of controlled aesthetic modification had caused significant impact in psychophysiological signals determines it is necessary to make more research with other kinds of physiological signal measures about games and too to analyze other game genres. These results could be used in game development process or in other processes as therapy.

Keywords: Digital Games. Immersion. Player Experience.  
Psychophysiology. Skin Electrodermal Activity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Personagem tutor.....	23
Figura 2 – Diagrama metodológico .....	35
Figura 3 – Tela da fase de treinamento do jogo digital.....	40
Figura 4 – Tela da fase 2 do jogo digital .....	40
Figura 5 - Tela da fase 3 do jogo digital .....	40
Figura 6 – Curva normal e percentil .....	42
Figura 7 - Charlotte Moorman e Nam June Paik na ópera <i>Sextronique</i> .....	49
Figura 8 - Peça teatral utilizando luzes e projeções .....	50
Figura 9 – Projeção do <i>Videoplace</i> .....	52
Figura 10 - Interação por Cadeira com Controles no <i>Aspen Movie Map</i> .....	52
Figura 11 - <i>Head-Mounted Display</i> .....	53
Figura 12 - Sensorama.....	58
Figura 13 – Tela inicial de <i>Lorna</i> .....	59
Figura 14 - Interatividade nas novas mídias (1948-1966) .....	61
Figura 15 - Interatividade nas novas mídias (1967-1995) .....	62
Figura 16 - Imersão nas novas mídias (1962-1984).....	65
Figura 17 - Imersão nas novas mídias (1985-1993).....	66
Figura 18 - Aspectos da Experiência.....	69
Figura 19 - Fatores da Zona de Fluxo .....	71
Figura 20 - Níveis de Imersão .....	76
Figura 21 - XBox 360 com Kinect.....	78
Figura 22 - Breve histórico da indústria de jogos .....	81
Figura 23 - Breve histórico da indústria de jogos .....	82
Figura 24 - Console Atari 2600.....	83
Figura 25 - Console Magnavox Odyssey .....	83
Figura 26 - Fairchild Channel F System .....	83
Figura 27 - Primeiro PC chamado Altair 8800 .....	83
Figura 28 - Tela principal do jogo Pong.....	83
Figura 29 – Tela do jogo Arcade Ninja Master da SNK Playmore.....	85
Figura 30 - Tela de momento de <i>bulling</i> no jogo <i>FearNot</i> .....	90
Figura 31 – Emoções combinadas .....	93
Figura 32 - Sistema de produção de imagens de Steve Mann.....	94

Figura 33 - Sistema de Interação Afetiva Multimodal .....	95
Figura 34 - Primeiro protótipo do sistema EREC-I .....	98
Figura 35 - Comunicação da pele com o cérebro.....	99
Figura 36 - Esquema da seção vertical da pele .....	100
Figura 37 - Exemplo de curva do sinal de EDA.....	102
Figura 38 - Esquema da resposta de condutividade da pele .....	105
Figura 39 – Posição convencional para medição da EDA.....	106
Figura 40 - Posição dos eletrodos do Lego NXT Mindstorms .....	106
Figura 41 - Análise comparativa posições e materiais dos eletrodos para medição de EDA.....	107
Figura 42 – Adaptador de 5V para tomada para cabo micro USB 2.0 .....	110
Figura 43 - Arquitetura dos sistemas do protótipo do Q sensor .....	111
Figura 44 – Diodo emissor de luz indicativa de carga da bateria .....	111
Figura 45 – Dimensões do sensor.....	112
Figura 46 - Posição indicada para o sensor no pulso.....	112
Figura 47 – Posição dos eletrodos .....	113
Figura 48 – Tela inicial do <i>software</i> Q Desktop.....	115
Figura 49 – Área selecionada para visualização de detalhes .....	116
Figura 50 – Criação de marcadores com registro de observações .....	116
Figura 51 – Tela inicial do <i>software</i> Q Live .....	117
Figura 52 – <i>Software</i> Affdex da empresa Affectiva .....	118
Figura 53 – Microsoft Kinect for Windows .....	119
Figura 54 – Captura de gestos .....	119
Figura 55 – Sequência de imagens do movimento da respiração inicial de relaxamento.....	158
Figura 56 – Reação por estar perdido nos corredores .....	158
Figura 57 - Movimento lateral da cabeça acompanhando movimentação dos inimigos .....	159
Figura 58 – Reação de preparação antes de entrar na sala dos inimigos .....	159
Figura 59 – Direcionamento constante do olhar para <i>mouse</i> e teclado .....	160
Figura 60 - Reação de coçar a cabeça, sorrir, projetar mais a cabeça para frente, franzir a testa e pressionar os lábios.....	160
Figura 61 - Reação após o avatar morrer inúmeras vezes .....	161
Figura 62 – Outra reação após várias mortes do avatar .....	161

Figura 63 - Após encerramento da interação, retomada do foco de atenção para o corpo, percebendo o <i>Q Sensor</i> .....	162
Figura 64 - Após o encerramento da interação, percepção do <i>Q Sensor</i> .....	162
Figura 65 – Deglutição em situação que sugere frustração .....	163
Figura 66 - Reação de percepção das interfaces de <i>mouse</i> e teclado, após a desativação da textura .....	163
Figura 67 - Reação após a morte do avatar, sugerindo frustração .....	164
Figura 68 - Reação de aumento da projeção do corpo para trás, franzir da testa, pressionar lábios e reposicionar mãos no teclado nas teclas que controlam movimentação e ataque após várias mortes do avatar .....	164
Figura 69 - Outra reação de pressionar lábios após a morte do avatar .....	165
Figura 70 - Reação de reposicionamento dos óculos em situação que sugere frustração nos corredores .....	165
Figura 71 - Reação que sempre adotava após a morte do avatar, de movimentação lateral da cabeça, sugerindo produção de estalos no pescoço .....	166
Figura 72 – Preparação e importação dos dados no IBM SPSS.....	168
Figura 73 – Tendência de redução nível tônico com surgimento resposta fásica ...	172
Figura 74 – Nível tônico se mantém com interrupção da resposta fásica .....	173
Figura 75 – Variação da EDA durante toda a sessão da interação com o jogo para participante do grupo que gosta de FPS .....	176
Figura 76 - Variação da EDA durante toda a sessão da interação com o jogo para participante do grupo que não gosta de FPS ou não possui habilidade.....	176

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparação para BIS-11 entre os valores de referência e os obtidos pelos jogadores .....	123
Gráfico 2 – Elementos constituintes de um jogo avaliados com importância acima da média .....	131
Gráfico 3 – Jogadores influenciados por elementos distratores das interfaces.....	133
Gráfico 4 - Ocorrência acima da média dos elementos distratores do ambiente ....	134
Gráfico 5 - Ocorrência de jogadores influenciados por elementos distratores do ambiente.....	135
Gráfico 6 – Nível de irritabilidade de jogadores influenciados por elementos distratores do ambiente .....	136
Gráfico 7 – Participantes com nível de irritabilidade acima da média .....	137
Gráfico 8 – Desinteresse acima da média do jogador em relação aos aspectos da mecânica do jogo .....	139
Gráfico 9 - Desinteresse acima da média do jogador em relação aos aspectos estéticos do jogo .....	139
Gráfico 10 - Elementos motivadores no jogo.....	140
Gráfico 11 – Indicadores de indissociabilidade entre jogo e aspectos rotineiros ....	141
Gráfico 12 – Contexto social em relação ao jogar.....	142
Gráfico 13 – Influência social no jogar .....	142
Gráfico 14 – Ocorrência de determinadas emoções ao jogar .....	144
Gráfico 15 – Ocorrência acima da média de determinadas emoções ao jogar .....	145
Gráfico 16 – Ocorrência acima da média de incômodos físicos em interações com outros jogos.....	145
Gráfico 17 – Redução acima da média da concentração .....	147
Gráfico 18 – Ocorrência acima da média de emoções durante o experimento.....	148
Gráfico 19 – Ocorrência acima da média de incômodos físicos durante o experimento.....	148
Gráfico 20 - <i>Boxplot</i> do coeficiente angular da regressão linear das medidas da EDA para os participantes, segundo preferência por FPS .....	175

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Identificação da população estudada .....	37
Quadro 2 – Subdivisões e pontuação da escala de impulsividade de Barratt.....	44
Quadro 3 – Dados normativos da amostra total do <i>Inventário de Empatia</i> .....	47
Quadro 4 - Estágios do Processo de Roteirização de Hiperímia.....	56
Quadro 5 - Mapeamento dos elementos do modelo <i>GameFlow</i> para os elementos da teoria de fluxo de Csíkszentmihályi e Csíkszentmihályi (1992) .....	71
Quadro 6 - Teste Mann-Whitney para comparar coeficientes angulares dos grupos de preferência por FPS .....	175

## LISTA DE SIGLAS

BIREME – Centro Latino Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde

BIS-11 – Escala de Impulsividade de Barratt ou *Barratt Impulsiveness Scale 11*

BVS-Psi ULAPSI – Biblioteca Virtual em Saúde – Psicologia da União Latino-Americana de Entidades de Psicologia

CAAE – Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

CFP – Conselho Federal de Psicologia

COEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CSV – *Comma-Separated Values*

EDA – *Electrodermal Activity* ou Atividade Eletrodérmica

EEG – Eletroencefalograma

EMG – Eletromiograma

F.E.A.R – *First Encounter Assault Recon*

FENPB – Fórum de Entidades Nacionais da Psicologia Brasileira

FPS – *First Player Shooter*

GEQ – *Game Experience Questionnaire*

GUI – *Graphical User Interface* ou Interface Gráfica de Usuário

HCI – *Human-Computer Interaction*

HMD – *Head-Mounted Display*

HUD – *Head-Up Display*

IE – Inventário de Empatia

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

IP/USP – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo

MIT – *Massachusetts Institute of Technology*

NPC – *Non-Player Character*

PC – Computadores Pessoais

PEPSIC – Periódicos Eletrônicos de Psicologia

RMF – Ressonância Magnética Funcional

RPG – *Role Playing Game*

RTS – *Real Time Strategy Game*

SAE – Secretaria de Assuntos Estratégicos

SCL – *Skin Conductance Level* ou Nível de Condutividade da Pele

SCR – *Skin Conductance Response* ou Resposta de Condutividade da Pele  
SCR amp – *Skin Conductance Response Amplitude* ou Amplitude da Resposta da Condutividade da Pele  
SCR lat – *Skin Conductance Response Latency* ou Latência da Resposta da Condutividade da Pele  
SCR ris. t. – *Skin Conductance Response Rise Time* ou Tempo de Subida da Resposta da Condutividade da Pele  
SCR rec t – *Skin Conductance Response Recovery Time* ou Tempo de Recuperação da Resposta da Condutividade da Pele  
SNA – Sistema Nervoso Autônomo  
SNC – Sistema Nervoso Central  
SNE – Sistema Nervoso Entérico  
SNP – Sistema Nervoso Parassimpático  
SNS – Sistema Nervoso Simpático  
SRL – *Skin Resistance Level* ou Nível de Resistência da Pele  
SRR – *Skin Resistance Response* ou Resposta da Resistência da Pele  
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
USB – *Universal Serial Bus* ou Barramento Serial Universal

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	19
<b>1 METODOLOGIA .....</b>	<b>28</b>
1.1 Métodos adotados .....	29
1.2 População estudada .....	36
1.3 Instrumentos .....	38
1.3.1 <i>Jogo desenvolvido</i> .....	38
1.3.2 <i>Testes psicológicos</i> .....	40
<b>2 MÍDIAS INTERATIVAS.....</b>	<b>48</b>
2.1 Conceituação .....	54
2.2 Interatividade e Imersão .....	59
2.2.1 <i>Experiência do jogador (Player Experience)</i> .....	70
2.3 Jogos Digitais .....	75
2.3.1 <i>Conceituação e Histórico</i> .....	78
2.3.2 <i>Atores Sintéticos</i> .....	88
<b>3 COMPUTAÇÃO AFETIVA.....</b>	<b>91</b>
3.1 Atividade eletrodérmica .....	98
3.1.1 <i>Sensores fisiológicos</i> .....	108
3.2 Q Sensor .....	109
3.2.1 <i>Softwares</i> .....	114
<b>4 RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISES.....</b>	<b>120</b>
4.1 Testes psicológicos.....	120
4.1.1 <i>Avaliação do construto impulsividade</i> .....	121
4.1.2 <i>Avaliação do construto empatia</i> .....	125
4.2 Questionários.....	127
4.3 Entrevistas.....	151
4.4 Vídeos .....	155
4.5 Dados psicofisiológicos.....	167
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>178</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>183</b>
<b>APÊNDICE A – DOCUMENTOS SUBMETIDOS AO COMITÊ DE ÉTICA DA UFMG</b>	
192	
A.1 – Folha de rosto do projeto.....	192
A.2 – Termo de consentimento livre e esclarecido .....	193
A.3 – Parecer do CEP da UFMG .....	197
A.4 – Autorização da Instituição de Ensino .....	198
<b>APÊNDICE B – INSTRUMENTOS ELABORADOS PARA OS EXPERIMENTOS.</b>	<b>200</b>
B.1 – Orientações iniciais .....	200
B.2 – Formulário dos testes psicológicos de autorrelato.....	201
B.3 – Questionário inicial.....	212
B.4 – Questionário final .....	222
B.5 – Entrevistas .....	225

B.6 – Instruções do jogo.....	226
B.7 – Telas do jogo.....	228
B.8 – Protocolo de aplicação.....	232

**APÊNDICE C – TRANSCRIÇÃO DOS RELATOS ESCRITOS DAS ENTREVISTAS**  
233

<b>APÊNDICE D – CONCEITOS E CLASSIFICAÇÕES DE JOGOS DIGITAIS .....</b>	<b>238</b>
D.1 – Conceitos .....	238
D.2 – Plataformas .....	242
D.3 – Perspectivas.....	243
D.4 – Gêneros .....	244
D.5 – Equipe de produção, papéis e responsabilidades.....	247
D.6 – Documentação .....	249

<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>251</b>
-----------------------	------------

## INTRODUÇÃO

O papel do espectador em relação a obras artísticas tem se constituído ao longo da história da arte e da estética um problema de diversos matizes e origens. Os conceitos de *arte* e as teorias estéticas mudaram de acordo com as circunstâncias e contextos ocorridos no seio da própria produção artística. Coube sempre aos artistas darem novos rumos à sua produção e coube aos teóricos da arte a reflexão posterior. Esta é uma *guerra armamentista* aos moldes da biologia que sempre contrapõe caça e caçador com desenvolvimentos sucessivos filogenéticos que podem resultar ou não no aprimoramento de características de cada espécie. Fazer e definir arte, mesmo que isso seja feito pelos próprios artistas, são coisas distintas e, de algum modo, concorrentes, pois cabe ao artista, quase sempre o papel da inovação e criação, e cabe ao teórico compreender, analisar e discorrer sobre esse fazer. Certamente o problema do fazer para o autor se coloca de outra forma para o crítico.

Entretanto, as novas tecnologias e conhecimentos teóricos sobre a lógica e o funcionamento da mente têm lançado luzes sobre o modo como pensamentos e ações são delineados. Entender como alguém pode perceber e participar de um processo artístico – um espectador, por exemplo, para usar a palavra mais antiga e consolidada nos meios das teorias da estética – pode contribuir para o próprio fazer artístico. Os autores podem se valer dos conhecimentos advindos de outros campos do conhecimento, principalmente das chamadas ciências cognitivas, para elaborar seus trabalhos de modo mais eficiente no que tange aos objetivos de seu projeto.

Historicamente, um dos fatores que determinou uma mudança radical no papel do artista como produtor e no papel do espectador como receptor foi a introdução de tecnologias de produção e mediação das obras de arte. A fotografia introduz a mecanização do processo autoral de produção de imagens e inaugura uma nova forma de práxis que prescinde das mãos do autor. As obras fotográficas não são conduzidas pela mão humana, mas antes pelo olhar (percepção e ação), aliado aos conhecimentos tecnológicos, capaz de produzir obras de grande potencial estético.

O cinema transforma o fazer imagético e o leva ao paroxismo, transformando uma arte do espaço (embora congelado no tempo) em uma arte temporal

mecanizada, que tem no fluxo e na dinâmica das ações um forte componente estético. O século XX começa, portanto, com as artes de mídias baseadas no tempo. No universo das artes plásticas e da música, nomes como Marcel Duchamp e John Cage, bem como todos os envolvidos nos movimentos modernistas assumem novas estruturas e dinâmicas de apreciação e produção artística, misturando e amalgamando as duas grandes correntes do fenômeno estético: criação e apreciação.

O dadaísmo, o futurismo e as vanguardas do começo do século XX guardam para o espectador algo mais do que uma simples contemplação. Duchamp é um dos artistas que vê a arte como processo e conceito, não somente como obra. Os artistas do começo desse século questionam a pintura como meio privilegiado de representação e trabalham com meios de produção que iriam marcar a arte de maneira profunda e duradoura: as tecnologias que se concretizaram como uma revolução, como diz Rush (2006). A arte do vídeo, performances, eventos, *happenings* e instalações marcam uma arte em que o espectador assume um papel ativo e se insere dentro da obra, como coautor ou mesmo como a própria obra em processo. A vídeoarte mais tarde se tornaria o grande exemplo de expressão estética que utilizaria os meios de produção de informação massificada para denunciar esses mesmos meios. O ativismo político foi um dos ramos das artes do vídeo.

Mas é com o avanço das tecnologias de informação, mais precisamente com os computadores, que as tecnologias têm um salto quântico no seu uso no campo das artes. Se os aparatos tecnológicos podiam ser vistos como prótese dos sentidos humanos, o computador surge como uma prótese de inteligência, a qual propicia novas formas de fazer arte e essas novas perspectivas, por sua vez, modificam novamente o que pode ser dito sobre o que é arte. O discurso estético é mais uma vez abalado pelos modos de produção. Se para os artistas do começo do século XX a interação e participação do espectador passa a ter um papel fundamental, para os artistas digitais do final do século XX e começo do século XXI essa premissa é indissociável do fazer arte.

A arte popular dos jogos digitais de transição de milênio só há pouco ganha espaço nas galerias. Mas antes das galerias essas obras se consolidaram nos novos meios de produção, divulgação e exibição em massa: a internet. Assim como os pioneiros do começo do século XX pensaram em uma arte mais próxima da vida

das pessoas, hoje os novos artistas digitais contam com a participação efetiva do público, antes apenas observador, para a efetivação de seu trabalho. Diga-se, principalmente, que o fazer arte tornou-se cada vez mais colaborativo, coletivo e aberto aos novos campos do saber.

É esse tipo de arte que é objeto de desta tese. Uma arte altamente envolvida com os avanços da tecnologia e da ciência de todos os campos possíveis do conhecimento. É uma arte transdisciplinar, ou seja, diversos ramos do saber humano fundamentam o processo de elaboração de um jogo. Nesse sentido, compreender os papéis dos agentes no processo artístico não é mais função só da filosofia da arte e da estética, mas de todas as ciências que lidam com a mente humana. As ciências cognitivas, da neurociência à psicologia comportamental, lançam luzes sobre como ocorre o perceber, o fazer, o inventar e o emocionar com aquilo que é criado. A arte digital, ou melhor, as artes digitais se inserem nesse contexto transdisciplinar e se deixam contaminar e enriquecer por outros saberes. É fundamental entender como os seres humanos se emocionam e ficam imersos em determinados processos de arte para que se possa senão dominar, pelo menos entender as possibilidades de construção de linguagens esteticamente expressivas advindas dos mundos virtuais escritos com processos computacionais.

Os jogos digitais têm todos os ingredientes para que possam ser entendidos os processos de arte, que vai do popular ao mais esteticamente sofisticado jogo, que bilhões de pessoas experimentam todos os dias em todos os lugares do planeta. McGonigal (2011) indica uma média de 13 milhões de pessoas na América do Sul e Central chegando a 200 milhões na China, o que totaliza 3 bilhões de horas médias semanais mapeadas em pesquisa realizada entre 2008 e 2010.

O jogo digital é um tipo de manifestação cultural que tem aspectos e características de um construto artístico, porém tem amplo uso na indústria do entretenimento, como instrumento pedagógico ou como simulação de processos industriais. Embora os propósitos sejam diferentes, o aspecto de interação com o usuário é sempre de fundamental importância para o sucesso do jogo em relação ao seu propósito como produto cultural. Sob a perspectiva da arte, os jogos digitais têm suas características próprias. Uma delas se insere no contexto das narrativas interativas com eventuais aproximações com o estilo cinematográfico, por exemplo. Atualmente, muitos dos filmes lançados têm como desdobramento um jogo associado à sua história. Esses jogos possuem gêneros definidos como em filmes.

Trabalhos como os produzidos por Will Wright, Shigeru Miyamoto, Sid Meier, Peter Molyneux ou Richard Garriott são exemplos de histórias com significados implícitos, que geraram inúmeras análises pela sociedade.

Os gêneros dos jogos definem, de certa forma, o tipo de interatividade entre jogadores e personagens. A interatividade é um dos principais elementos responsáveis pela imersão existente nesse tipo de expressão, as pessoas se sentem atraídas e estimuladas a participarem do cenário, da história apresentada (NACKE; LINDLEY, 2008), como em jogos do tipo FPS (*First Person Shooter*). A evolução nos jogos entre os anos de 1980 e 1990 muda o tipo de experiência do jogador com a inclusão de novas possibilidades de participação, desde uma maior preocupação estética com a elaboração de um *game design* e *art concept* até mesmo com a possibilidade de envolver a interação entre mais de um jogador em um mesmo jogo. Jogos *single player* e *massive online multiplayer* alteram o tipo de participação do jogador, bem como estende as possibilidades narrativas e esteticamente expressivas e alteram o tipo de imersão decorrente das abordagens diferenciadas.

A arte variada e vasta dos jogos digitais demanda vários modelos computacionais (mundos virtuais), que formam um universo virtual com o qual o jogador interage, saindo do mundo real e imergindo nesse mundo imaginário repleto de desafios e recompensas que o jogador escolhe deliberadamente experimentar. A ação deliberada e prazerosa de um jogador imerso é uma força significativa para ajudar o mundo a resolver seus problemas. McGonigal (2011) fala sobre a *gamificação* dos problemas reais como forma de criar ambientes em que usuários e jogadores possam resolver deliberadamente e prazerosamente problemas do dia a dia, de modo a aproveitar essa estrutura característica dos jogos.

Os jogos poderiam incentivar a busca para uma resposta para esses problemas, retirando o jogador de uma postura mais passiva para uma mais colaborativa. As narrativas de mídias interativas, como jogos digitais, demandam que o jogador tome decisões durante o processo de interação, que ele participe como coautor da obra, sendo em alguns gêneros representado por personagens denominados *avatares*. Esse tipo de narrativa, de modo geral, tem aumentado o nível de realismo em seus personagens e, conseqüentemente, atribuindo maior credibilidade em sua atuação, fato que transmite a ideia de que eles estão vivos e agindo e tomando decisões em um mundo específico.

Os atores sintéticos são personagens guiados pelos jogadores (*avatares*) ou são agentes inteligentes (personagens não jogáveis) com características que lhes permitem transmitir verossimilhança com pessoas hipoteticamente colocadas nas situações simuladas. Esses atores possuem perfis psicológicos específicos, com personalidade, emoções e relações sociais, modelados a partir de conceitos que maximizem a experiência emocional do jogador.

Quando utilizados em *serious games*, como ambientes de aprendizagem guiados por personagens sintéticos (Figura 1), os avatares aumentam o interesse do aluno e enriquecem o processo de aprendizagem, estimulando a sua participação como coautor da narrativa em função do apelo emotivo desenvolvido pela estrutura dos jogos. O jogador toma decisões que refletem alterações nos personagens e no cenário da narrativa apresentada. Para alguns autores, quanto mais próxima do real for essa interação, o *feedback* apresentado pelos atores sintéticos, melhor será o envolvimento do jogador na construção desse tipo de narrativa baseada em modelos figurativos e representativos (MOITA, 2006).

**Figura 1 – Personagem tutor**



**Fonte: Elaborada pela autora, com base em VOKI, 2013**

O desempenho de atuação realística (ou verossímil) do personagem pode ser ampliado e melhorado se suas ações refletirem o estado de espírito, as emoções do próprio personagem e do jogador que o dirige. A empatia entre um personagem virtual e seu duplo, o jogador, é fundamental para que o nível de atenção e o retorno emocional sejam potencializados. Variações dos estados emotivos do jogador podem ser, em certo grau, medidos e qualificados por meio de captação de dados psicofisiológicos (POH; SWENSON; PICARD, 2010). Ao considerar o nível de variação dos valores obtidos pelo sensoreamento, pode-se identificar situações que

estimulam mais ou menos o jogador para estados distintos de ansiedade e atenção ou para estados de mais relaxamento.

Pesquisas realizadas pelo grupo de Computação Afetiva (MIT, 2013) sobre psicologia e neurociência com foco na análise do afeto indicaram que considerar a experiência emocional e afetiva de uma pessoa melhora seu processo de aprendizagem mediado por computador. Além disso, pesquisadores dessa área afirmam que informações emotivas dos usuários contribuem significativamente para que modelos computacionais possam tomar decisões autonomamente, além do que essas podem se tornar mais rápidas e adaptáveis ao usuário, contribuindo para avanços na interação homem-máquina.

Nesse sentido, com o propósito de ampliar e expandir a experiência sensorial, imersiva e interativa do usuário e de viabilizar sua participação como coautor no desenvolvimento de narrativas interativas, especificamente jogos digitais, sensores biométricos podem ser utilizados para captarem informações relacionadas à sua experiência emocional e afetiva. Duas linhas de pesquisa surgem a partir dessa necessidade, uma que vai ao encontro da obtenção da informação e outra que a utiliza para melhorar a experiência do usuário.

Em jogos digitais, ambas as linhas de pesquisa têm se expandido sistematicamente. A compreensão dos dados psicofisiológicos obtidos durante a interação do jogador pode fornecer subsídios para a construção de uma linguagem estética significativamente mais expressiva, na medida em que os fenômenos intrínsecos ao processo de imersão são mais bem compreendidos. As impressões emocionais e afetivas do jogador poderiam ser aproveitadas pelo sistema no sentido de levar a interação a níveis mais profundos que possam expandir a experiência estética, reforçando a reciprocidade entre os jogadores e os personagens que o representam dentro do jogo. Essas informações contribuiriam também para o aprimoramento das técnicas de animação de personagens, que passariam a atuar de modo a intensificar a experiência dramática, comportando-se emotivamente de modo verossímil.

Descrever e avaliar a experiência do jogador ajudaria na escolha de quais elementos de linguagem utilizar no projeto do jogo para proporcionar uma experiência diferenciada, psicologicamente e esteticamente mais qualificada.

Segundo Dewey (2005), o trabalho de arte usa normalmente como meio objetos externos ao homem. Dessa forma, pode-se falar que esses objetos são

externos tanto ao autor quanto ao espectador, se forem considerados apenas objetos inanimados. Porém, em jogos digitais, o modo como o jogador participa completa a obra, modificando-a, finalizando-a e acoplando a ela o reflexo de seu comportamento emocional por meio das decisões tomadas ao longo do processo. Há uma interposição entre o avatar e o jogador de tal modo que o duplo parece se comportar como uma só coisa. Além disso, ainda segundo o autor, as obras não só utilizam a experiência prévia como também a altera. Descolar as obras dessa influência bidirecional faz com que o propósito geral da obra se perca.

A obra de arte é uma continuidade do ser humano, é uma das formas dele expressar o que ocorre internamente. E, de modo a complementar isso, outro caminho pode ser adotado para analisar a teoria da arte, o caminho inverso, com foco no ser humano e não no objeto. Uma obra pode ser apreciada sem que o espectador saiba algo sobre teoria da arte, mas na intenção de compreender melhor esse processo de criação da obra torna-se também necessário entender como funcionam os elementos desse processo de criação e fruição, o que existe de comum nas formas de concepção e em como a obra influencia a experiência como um todo.

A produção artística é temporalmente situada e historicamente contextualizada, ou seja, sofre também a influência do que define a cultura contemporânea. Mais especificamente, os jogos digitais são parte dos recursos culturais comuns na sociedade atual. Dessa forma, pesquisá-los no que tange à sua influência nos seres humanos é uma atividade que contribuirá para evoluir-se na compreensão de como alguns aspectos estéticos produzem emoções e, como consequência, como isso reflete na produção artística em geral e, em particular, como influencia na elaboração de uma obra de arte.

Para entender esse fenômeno de massa, é preciso entrar nos meandros da mente humana e compreender por qual motivo os jogos digitais se qualificam como uma arte de massa que consegue fazer com que seus usuários e interatores passem horas a fio jogando, divertindo-se, deliberadamente resolvendo problemas e ficando imersos em mundos virtuais de pura imaginação humana. O fenômeno da imersão, apesar de ser comungado com outras artes narrativas, como cinema, teatro e literatura, no escopo dos jogos digitais, assume características que lhe são peculiares.

A pesquisa realizada não tem como objetivo integrar, cotejar, comparar e criticar propriedades e características das diversas formas de manifestação artística, nem mesmo de tocar nas questões estéticas advindas das mudanças no fazer, oriundas dos avanços das tecnologias. A questão primordial é entender como ocorre a relação entre homem e sistema, compreendida como parte fundamental do processo da experiência artística em suas bases emocionais e psicofisiológicas. Dentro desse contexto, neste trabalho o escopo é focar no vasto universo dos jogos para tentar compreender, no nível da interação jogador-jogo, o fenômeno que Csikszentmihalyi (2008) descreveu como *fluxo*.

Para entender o comportamento dos jogadores (usuários, interatores e espectadores, dentre outros termos congêneres), sob a luz de elementos da psicofisiologia e da psicologia de uma maneira geral, foram analisados alguns elementos de linguagem de um jogo digital, especificamente som e textura, que podem afetar o desempenho imersivo dos jogadores, a partir de observações captadas da atividade eletrodérmica (EDA). Ou seja, como o próprio corpo pode indicar como ocorre o envolvimento com os trabalhos de arte. Parte-se do pressuposto de que determinadas emoções e estados psicológicos podem ser medidos por dispositivos biométricos e que os jogos digitais são instrumentos disparadores de emoções nos jogadores, entrelaçadas com a narrativa e com a jogabilidade, característica própria dessa forma de arte.

Fenômenos mentais como atenção, engajamento, alegria, ansiedade, frustração, medo e euforia, dentre tantos outros, são característicos do processo de interação em jogos digitais. Com alguma relação com as artes do vídeo, as artes cênicas, as artes cinematográficas, a literatura, a pintura e a música, os jogos digitais têm muito a falar sobre os fenômenos do acontecer estéticos. Esse é o contexto da pesquisa que foi empreendida ao longo de alguns anos. Ou seja, perceber e constatar padrões de percepção e reações emocionais presentes no acontecimento artístico de obras digitais interativas.

Com base nisso, o objetivo geral deste trabalho foi avaliar possíveis correlações existentes entre elementos estéticos de um jogo de tiro em primeira pessoa e a atividade eletrodérmica da pele do jogador, durante o processo imersivo de sua interação com o jogo. E, com o intuito de promover a interação, foi desenvolvido um jogo de tiro em primeira pessoa, com possibilidade de ativação ou desativação dos elementos de textura e de som durante sua execução.

Os dados coletados foram medidas da atividade eletrodérmica de cada jogador por meio do sensor psicofisiológico denominado Q Sensor (AFFECTIVA, 2014), além da avaliação dos construtos de impulsividade e empatia por meio dos testes psicológicos *BIS-11* e *Inventário de Empatia*, da análise de questionários, relatos escritos e vídeos gravados durante a interação do jogador com o jogo desenvolvido. Para descrever as razões das escolhas e o método adotado, foi organizado o primeiro capítulo.

No Capítulo 2, é apresentada a evolução da forma de elaboração de obras de arte digital, assim como o modo de participação do interator até a apresentação dos jogos digitais como nova mídia em termos de sua conceituação, evolução e classificações. O processo de imersão e interatividade é abordado no contexto de jogos digitais e técnicas envolvendo avaliações de dados psicofisiológicos relacionados com esse processo são apresentadas. O uso de dados psicofisiológicos para análise emocional envolvendo o uso de tecnologias é contextualizado na área de conhecimento denominada Computação Afetiva pelo grupo de nome similar do MIT (2013).

No Capítulo 3, são abordados os propósitos de pesquisa dessa área, com detalhamento dos conceitos envolvendo o sinal psicofisiológico, a atividade eletrodérmica da pele, utilizado na análise do processo imersivo. Ainda nesse capítulo, o sensor utilizado para a coleta dos dados fisiológicos foi apresentado, juntamente com os *softwares* disponibilizados por seu fornecedor para comunicação e visualização dos dados coletados pelo sensor.

No Capítulo 4, os procedimentos e os resultados relacionados com os instrumentos de coleta são apresentados e discutidos, sendo apresentadas as considerações finais e trabalhos futuros no quinto capítulo. Nos apêndices, foram disponibilizados os documentos elaborados durante toda a pesquisa, assim como a transcrição dos relatos coletados. Foram também anexadas as fontes utilizadas para elaboração dos testes psicológicos de autorrelato e organizado um glossário dos termos e expressões utilizados ao longo do texto desta tese.

## 1 METODOLOGIA

Dentre os diversos instrumentos utilizados na elaboração de uma obra de arte digital, especialmente em jogos digitais, as tecnologias computacionais formam um substrato capaz de gerar resultados com os quais o jogador participa completando o que é apresentado. As ações e o momento em que cada uma é executada pelo jogador definirão o resultado final como processo experimentado ao longo do tempo de interação.

Em um jogo digital, o interator, no papel de jogador, é estimulado a participar da construção da obra a partir de informações visuais, sonoras, mecânica de jogo e roteiro. As possibilidades de interação são finitas pelo modo como o autor formaliza a arquitetura da obra, mas as combinações de ações e decisões do jogador associadas à sua sequência definem experiências diversas e únicas em cada uma delas. A fruição de um mesmo jogo digital pode ser diferente a cada vez que o usuário/jogador o experimenta. Analogamente, o próprio ser humano pode ser considerado uma “obra” em processo que se transforma na relação com as pessoas com as quais interagiu, pelas situações vividas, assim como pelo impacto de suas próprias escolhas em relação ao que fazer com uma série de estímulos externos e internos aos quais foi submetido, continuando a analogia entre um trabalho de arte como processo e a vida de um ser humano.

Torna-se difícil pensar em uma relação de causalidade para analisar comportamentos, dado o número de dependências estabelecidas entre diversas variáveis envolvidas em apenas um único comportamento. As escolhas feitas pelo jogador podem ser consideradas como um meio de expressão desse processo interno à arquitetura complexa do jogo, constituído pela relação interconexa estabelecida por inúmeras variáveis modificadas simultaneamente.

A sequência das escolhas do usuário ao longo do jogo pode ser analisada experimentalmente de modo controlado para verificar a relação de cada alteração de estímulo (variável independente), por meio dos elementos de um jogo, com a manifestação de sinais psicofisiológicos (variável dependente), na tentativa de esboçar a experiência interna do jogador em relação à obra. O estabelecimento de como os estímulos são representados mentalmente no jogador ou em quem o observa durante o jogar poderia ser mapeado com a verbalização do jogador ou mesmo com sensores cerebrais invasivos durante a sua interação com o jogo.

Entretanto, o uso desses instrumentos poderia interferir no seu estado de imersão, o que divergiria do contexto experimental aqui proposto.

## 1.1 Métodos adotados

A pesquisa desenvolvida foi exploratória, com realização de análises de exemplos realizados em laboratório com coleta de dados qualitativos e quantitativos, de modo a avaliar se alterações no estímulo de textura e de som promovem alterações nos dados fisiológicos, visto a hipótese de que existe uma correlação entre elementos de jogo e alterações de imersividade que podem ser medidas por aparelhos de coleta de dados psicofisiológicos. Ela envolveu a produção de um jogo digital de tiro em primeira pessoa como estímulo emocional que pudesse ter seus elementos de textura e som alterados pela pesquisadora enquanto o jogador interagia com o jogo e usava o *Q Sensor*, que será apresentado no capítulo 3. Os dados coletados foram registrados por meio da filmagem e de anotações durante o experimento, além do *software* de gerenciamento do sensor. Também foram elaborados questionários e entrevistas semiestruturadas, associados à aplicação de testes psicológicos do tipo de autorrelatos direcionados para contextualizar as medições do sensor fisiológico, detalhados nas seções seguintes e inseridos no Apêndice B.

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) com seres humanos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob o número 09651812.9.0000.5149 de registro de Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE). Ela foi intitulada “Influência de Espectadores em Personagens Sintéticos em Jogos Digitais com Base em Interfaces Biométricas”, tendo seu título alterado para o atual ao longo da evolução do seu processo. Os documentos elaborados e submetidos ao COEP, além dos emitidos por ele, foram incluídos no Apêndice A.

No início do experimento, o indivíduo recebia um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Apêndice A.2), sendo que todos os participantes da pesquisa assinaram o termo expressando seu consentimento. Esse documento continha as informações sobre a pesquisa e a solicitação de consentimento voluntário do sujeito após os esclarecimentos sobre o experimento, a filmagem e o registro dos dados

coletados. Nele, era destacada também a possibilidade de aceite ou não em participar do experimento, além dos elementos básicos que constam nas diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos presentes na resolução do Conselho Nacional de Saúde de no. 466/2012. Para cada instrumento da pesquisa, foram elaboradas orientações lidas pela pesquisadora para o indivíduo antes da aplicação desse instrumento e instruções breves sobre o objetivo, os elementos do cenário, os controles e as fases que compunham o jogo. Nessas instruções, o indivíduo também era orientado a respirar profundamente por três vezes seguidas para estimular mais atenção e relaxamento para iniciar o experimento.

O gênero do jogo digital escolhido foi o de tiro em primeira pessoa (FPS) por ser caracterizado como um jogo de ação que requer níveis moderados de atenção. Esse gênero também é líder de vendagem entre jogadores experientes e iniciantes, sendo registrados inúmeros torneios e grupos de discussão sobre e o gênero e sobre os títulos mais vendidos. O dinamismo presente nesse tipo de jogo implica necessidade de atenção do jogador para a tomada de decisão, viabilizando a mensuração da autorregulação orgânica, da impulsividade relacionada às decisões e da empatia com personagens relacionadas com estados esperados de excitação para jogos de ação (GRIMSHAW; LINDLEY; NACKE, 2008). O tempo de interação com o jogo foi em média de 12 minutos, para permitir que o jogador participasse de pelo menos dois momentos ou fases distintas do jogo, viabilizando a comparação de alteração de estados internos medidos pelo *Q Sensor* para análise posterior.

O sensor não invasivo utilizado na pesquisa, *Q Sensor*, era de fácil manuseio pelo seu tamanho, pela forma de encapsulamento dos circuitos similar à de um relógio de pulso e ausência de fios para comunicação de dados com os *softwares* do fabricante. Essa possibilidade de seu uso no pulso em área com menos pelos permitiu a mobilidade dos dedos e o apoio da palma da mão em posições comuns para o uso do teclado na interação com o jogo. Além disso, o sensor permite a sincronização constante com a área de visualização dos sinais fisiológicos para acompanhamento pela pesquisadora e para registro de anotações relacionadas aos eventos durante o experimento.

Cada indivíduo recebia instruções sobre o funcionamento do sensor e da necessidade de colocá-lo de modo justo no pulso, sem que ocorresse pressão na pele e com os conectores posicionados na parte inferior do pulso. Com o

consentimento do participante, a pele dele era limpa com toalha de papel e álcool. Posteriormente, foi aplicado no local, pela pesquisadora, o gel condutor. Como será detalhado nas seções posteriores, o sinal fisiológico obtido pelo sensor é a atividade eletrodérmica (ou resposta galvânica) da pele (*Electrodermal Activity* ou EDA), fundamental para a análise psicofisiológica e estabelecimento de correlações com as respostas dos demais instrumentos. O sinal de EDA foi escolhido também pela praticidade de captura dos valores em relação a outras medidas psicofisiológicas, como eletroencefalograma (EEG), eletromiograma (EMG) e ressonância magnética funcional (RMf).

O ambiente de realização dos experimentos foi um laboratório de informática em uma instituição de ensino superior que autorizou seu uso (Apêndice A.4), de modo a facilitar a participação dos indivíduos e a estabelecer um padrão de iluminação, ruído, climatização e disposição dos equipamentos. Foram utilizados dois computadores, um para a execução do jogo e o outro para o monitoramento dos sinais fisiológicos. Porém, foram conectados dois teclados no computador no qual o jogo estava instalado, para possibilitar a interação simultânea com o jogo tanto pelo jogador quanto pela pesquisadora. Esse procedimento foi necessário para viabilizar as alterações visuais e sonoras, como estímulos de controle, durante a execução do jogo pela pesquisadora. O posicionamento no ambiente do experimento escolhido para o segundo teclado foi atrás do jogador, de modo que o seu uso não atrapalhasse o processo imersivo do jogador.

A cada alteração visual ou sonora, eram registradas algumas anotações em formulário próprio denominado *protocolo de aplicação* (Apêndice B.8). Nesse formulário, além dos horários de diversas marcações relacionadas com a narrativa do jogo, eram registradas também as informações de relatos, preferências do jogador sobre jogos FPS e mudanças nos elementos *som* e *textura*. Outra informação importante em relação às respostas fisiológicas foi se o jogador verbalizava qualquer coisa durante os desafios e conflitos do jogo e, se após o término do tempo previsto para a interação, era apresentado suor na palma das mãos do jogador. Quando isto acontecia, ambas as ocorrências sinalizaram alterações emocionais que serão analisadas posteriormente.

Os questionários aplicados no início do experimento tiveram o propósito de mapear os dados de identificação do jogador, do contexto e de suas preferências relacionadas aos jogos digitais, dos elementos que ele julgava serem mais e menos

atrativos, da influência das experiências anteriores com jogos em aspectos comportamentais e seu contexto social (Apêndice B.3). O tempo de preenchimento dos questionários também foi estimado para permitir a estabilização do sensor fisiológico utilizado no experimento, o que exigia um mínimo de 10 minutos, segundo a documentação disponibilizada pelo fabricante. No caso dos questionários aplicados após o experimento (Apêndice B.4), foi solicitada ao participante a enumeração dos aspectos positivos e negativos dos testes, com indicação de sugestões de melhorias sob seu ponto de vista, com destaque para a percepção dele da importância dos elementos que constituem o jogo e do estado de imersão em que ele atinge comumente nesse tipo de interação. Foram também solicitadas informações sobre os elementos distratores que o incomodaram e interromperam sua atenção no jogo, para análise posterior do impacto do ambiente correlacionado com os elementos do jogo. Todos os itens elaborados para os questionários foram avaliados em pré-testes com a inclusão das alterações necessárias detectadas e foram fundamentados por Appelman (2007) e Brockmyer e outros (2009).

Em relação às entrevistas iniciais (Apêndice B.5), a pesquisadora verificava com o participante do experimento as condições e procedimentos, assim como a confirmação da compreensão de todas as informações apresentadas. Nas entrevistas finais, optou-se por registrar por escrito (Apêndice C), sob a perspectiva do jogador, como ele identificava seu estado emocional e fisiológico após a interação com o jogo, de modo a estabelecer uma análise posterior com os sinais fisiológicos obtidos pelos sensores durante o experimento. Para os testes psicológicos (Apêndice B.2), foram utilizados testes de autorrelato de mapeamento dos traços dos construtos empatia e impulsividade, publicados na base de periódicos eletrônicos de Psicologia – PEPSIC, que disponibiliza publicamente os testes psicológicos desenvolvidos em dissertações, teses e projetos de pesquisa, como resultado de parcerias estabelecidas entre a FENPB (Fórum de Entidades Nacionais da Psicologia Brasileira), a biblioteca do IP/USP (Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo) e o BIREME (Centro Latino Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde).

A análise dos dados coletados foi feita utilizando estatísticas descritivas geradas pelos testes não paramétricos de Mann-Whitney e Wilcoxon (SIEGEL; CASTELLAN JR., 2006). A opção por esses testes foi baseada nos critérios de uso dos testes em relação ao tipo de amostra do experimento. Para essa análise,

separou-se a amostra de dados coletados em grupos categorizados de acordo com a alteração do estímulo visual ou sonoro e definiram-se situações de estudos sobre o impacto nos sinais fisiológicos para os testes estatísticos. Essas situações foram definidas com base em momentos do jogo (fases), quando existiam ou não ocorrências de ataque de inimigos ao personagem (avatar) que representava o jogador na narrativa, assim como em relação às alterações dos estímulos visuais e sonoros.

Os dados obtidos pelo *Q Sensor* para cada participante foram separados em arquivos referentes a cada subintervalo de tempo relacionado com a ocorrência de habilitação ou não desses estímulos, indicados nas marcações do *protocolo de aplicação* do experimento. A geração de cada arquivo para cada participante foi automatizada por programas elaborados especificamente para essa pesquisa e desenvolvidos na linguagem de programação *Perl*. Essa etapa necessitou de uma preparação criteriosa das regras implementadas nos programas, visto que o volume de dados gravados pelo sensor em arquivos do tipo texto para cada participante era em média de 25 mil registros, correspondentes aos dez minutos médios de registro dos sinais fisiológicos. Além disso, era necessário organizar os registros para importação pelo *software* de análise estatística chamado *IBM SPSS Statistics* (IBM, 2014). Por isso, optou-se pela geração de novos arquivos do tipo de texto já integrando as respostas dos testes psicológicos de autorrelato aplicados.

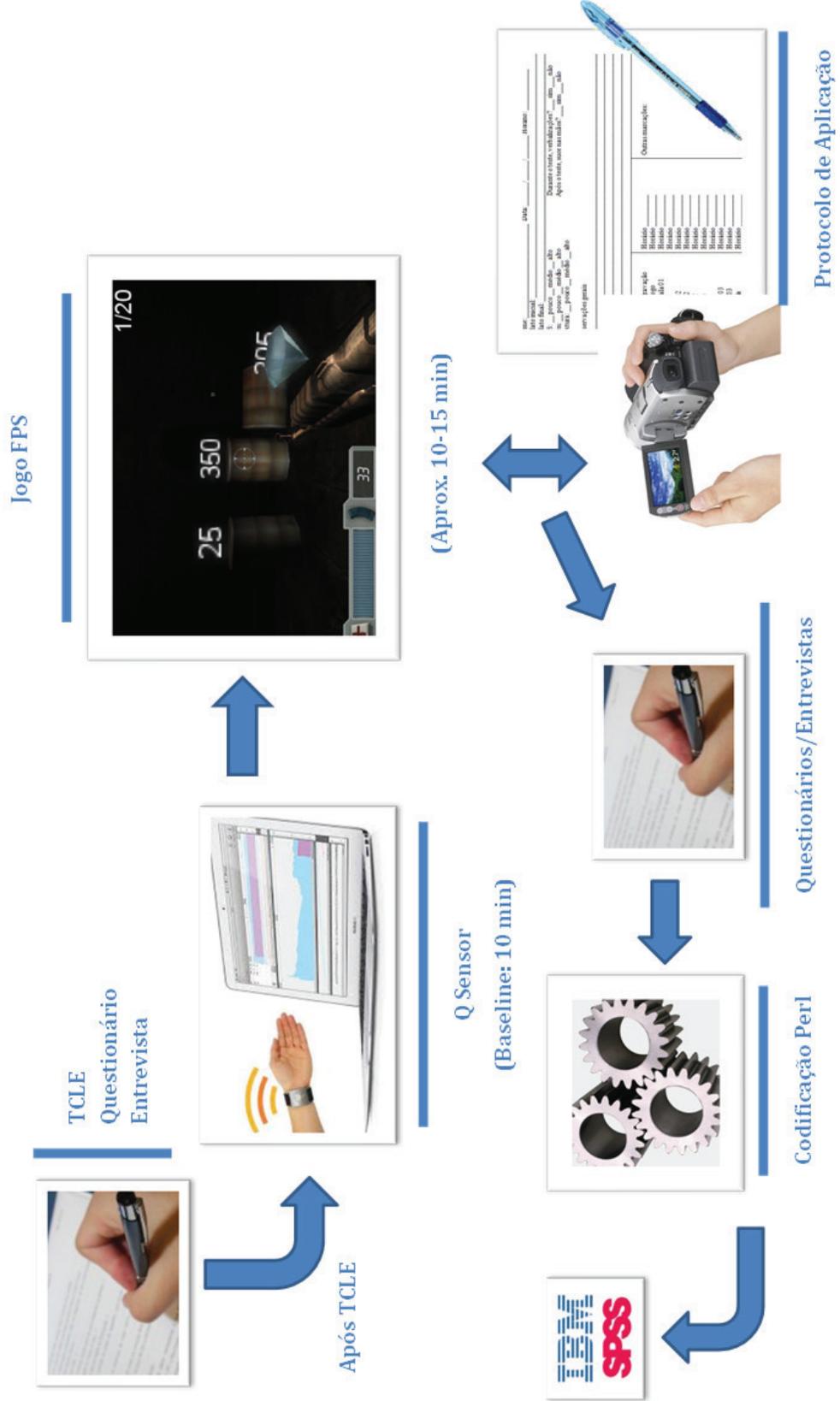
Dawson, Schell e Filion (2007), Martin e Venables (1980) e Boucsein (2011) propõem tempos padrões próximos de latência para resposta da atividade eletrodérmica, assim como tempo de recuperação, cujo ciclo total padrão de latência até o repouso da atividade eletrodérmica mediante estímulo interno ou externo variam de 12s a 19s. Os trabalhos realizados por esses autores que definiram tais intervalos são os utilizados como referência pelo *Q Sensor*, porém Poh, Swenson e Picard (2000) alertam pelo fato de as calibrações em tais trabalhos terem sido estimadas em condições distintas das projetadas para o sensor, e Tao e Tan (2005) abordam também a questão de o nível de resposta se manter enquanto o estímulo estiver presente. Nestas condições, optou-se por analisar em testes preliminares a duração mínima dos ciclos, de modo que foi estabelecido o intervalo de 30s para análise comparativa da média e do desvio padrão do sinal da atividade eletrodérmica antes e após o estímulo. O intervalo recortado para análise antes do estímulo representa o momento de estabilidade do sinal da atividade eletrodérmica,

o que não quer dizer que o participante se encontra em estado de relaxamento, dadas as condições do experimento. O intervalo posterior apresenta o comportamento da resposta fisiológica alterado mediante o estímulo.

Para verificar se havia diferença significativa entre as situações estudadas e os grupos, foram utilizados os testes não paramétricos indicados anteriormente, que foram realizados por meio do *software IBM SPSS Statistics* em relação aos valores das médias e dos desvios padrão dos intervalos anterior e posterior aos estímulos. Também foi utilizado o método de regressão linear para verificar se a tendência das medidas de EDA ao longo do tempo de jogo dos participantes foi significativamente positiva ou negativa. Para todos os testes, o nível de significância levado em consideração foi de  $\alpha = 0,05$ , ou seja, 95% de confiabilidade de correlação, que representa o nível indicado para trabalhos científicos. Foram feitos também cálculos considerando o outro nível utilizado, de 90%, de modo a estabelecer quais correlações estariam próximas.

A sequência dos métodos adotados é apresentada na Figura 2, com o propósito de auxiliar na visão geral dos procedimentos que constituíram o experimento.

Figura 2 – Diagrama metodológico



Fonte: Dados da pesquisa

## 1.2 População estudada

A instituição de ensino Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, por meio da Diretora do Instituto de Ciências Exatas e Informática, Lucila Ishitani, e do diretor acadêmico da unidade São Gabriel, Cláudio Listher Marques Bahia, autorizou a realização dos experimentos em laboratório de informática e viabilizou a comunicação por correio eletrônico (*email*) com graduandos ou graduados de cursos em Belo Horizonte que possuíam relação direta ou potencial com a área de Jogos Digitais.

Foram selecionadas 126 pessoas que se enquadravam nesses critérios por meio de aceite por *email* e preenchimento de disponibilidade de horários para realização do experimento. A intenção de seleção de número de participantes bem superior aos dos trabalhos que fundamentaram os experimentos (em média 20 participantes) se deu pela possibilidade de redução da amostra durante a coleta dos dados que de fato ocorreu e com a intenção de melhor caracterizar os resultados. Todos os participantes interagiram por meio do avatar com inimigos em uma situação de ataque em um mesmo ambiente no jogo. Essa foi a primeira situação analisada. Os participantes foram divididos em cinco subgrupos de modo aleatório, mantendo próximos os tamanhos de cada grupo. Para cada subgrupo, foi realizado um estímulo estético com ativação ou desativação ou da textura ou do som do jogo.

Porém, a amostra foi reduzida por diversos fatores: não comparecimento dos participantes ao agendamento do experimento (ausência de 35 pessoas); os testes psicológicos não foram concluídos por todos os participantes (redução de 20 pessoas na amostra); a pele de alguns indivíduos não viabilizou a captura dos dados fisiológicos pelo sensor ou o mesmo não foi bem posicionado gerando erros discrepantes nas medidas (exclusão dos dados de 26 pessoas); assim como alguns participantes não se dispuseram a concluir os questionários ou a responderem as questões das entrevistas por motivos pessoais (3 pessoas). Dos 42 participantes concluintes de todas as etapas, os grupos resultantes ficaram com 33 pessoas no grupo 1 no qual foi avaliado apenas o efeito do ataque de inimigos ao personagem no jogo digital sem alteração do estímulo de textura ou do som, 13 pessoas no grupo 2 no qual foi avaliada a textura desativada durante o ataque, 17 pessoas no grupo 3 em que ocorreu a ativação da textura durante o ataque, 21 pessoas no grupo 4 com

o estímulo de som desativado durante o ataque e 18 pessoas no grupo 5 com a ativação do som durante o ataque.

O Quadro 1 apresenta os dados de identificação desses participantes obtidos por meio da aplicação do questionário inicial. Em sua maioria, os participantes são homens, com menos de 30 anos, naturais de Belo Horizonte, com formação em graduação tecnológica de Jogos Digitais e renda familiar dentro de um padrão financeiro que permite o contato com equipamentos relacionados a esta área.

**Quadro 1 – Identificação da população estudada**

<b>Características</b>	<b>Síntese das respostas</b>
<b>Faixa etária</b>	Entre 18 e 30 anos: 37 pessoas; Acima de 30 anos: 5 pessoas.
<b>Sexo</b>	Feminino: 7 pessoas Masculino: 35 pessoas
<b>Naturalidade</b>	Grande BH: 32 pessoas Interior MG: 7 pessoas Outros estados: 3 pessoas
<b>Formação</b>	Graduandos: 24 pessoas em Tecnologia de Jogos Digitais 3 pessoas em Ciência da Computação 3 pessoas em Sistemas de Informação 1 pessoa em Tecnologia de Produção Multimídia Graduados: 9 pessoas em Tecnologia de Jogos Digitais 1 pessoa em Ciência da Computação 1 pessoa em Sistemas de Informação
<b>Renda familiar</b>	Entre 1 e 5 salários mínimo: 21 pessoas Entre 6 e 10 salários mínimo: 13 pessoas Acima de 10 salários mínimo: 8 pessoas

**Fonte: Dados da pesquisa**

### 1.3 Instrumentos

Os questionários elaborados para aplicação antes e após o experimento desta Tese, como mencionado, foram incluídos nos Apêndice B.3 e Apêndice B.4, respectivamente. Da mesma forma, a base de perguntas para as entrevistas semiestruturadas no Apêndice B.5.

#### 1.3.1 *Jogo desenvolvido*

Foi desenvolvido um jogo de tiro em primeira pessoa, que atendesse às condições necessárias para o propósito desta pesquisa. A equipe que compôs a construção do jogo foi formada por membros do grupo de pesquisa 1maginari0 (CNPq, 2014): Francisco Carlos de Carvalho Marinho e Rosilane Ribeiro da Mota na concepção e Éder Moreira Raimundo no desenvolvimento, em colaboração com Tarcísio de Souza Rezende na produção dos modelos e animações.

Os requisitos que deveriam ser atendidos pelo jogo foram os seguintes:

- a) A duração mínima do jogo deveria ser de 10 minutos;
- b) A ativação e a desativação da textura e do som deveriam ocorrer por teclas de atalho;
- c) Os personagens e elementos de cenário quando sem texturas deveriam aparentar formas geométricas;
- d) A apresentação da mecânica do jogo deveria ocorrer em uma fase inicial de treinamento;
- e) Os corredores entre as salas deveriam ser estreitos para estimular ansiedade;
- f) A iluminação deveria ser reduzida para aumentar a necessidade de atenção, assim como fator estressor;
- g) O jogo deveria possuir nível de dificuldade que viabilizasse a interação de iniciantes;
- h) O jogo deveria estimular o interesse de jogadores experientes;
- i) O ataque dos inimigos deveria estimular comportamento de ataque e defesa no jogador.

O jogo foi desenvolvido com base em exemplos de jogos de tiro em primeira pessoa disponibilizados pelo fornecedor do *software* Unity3D (2012) na *Asset Store* (UNITY TECHNOLOGIES, 2012), sendo alterado por meio de código computacional na linguagem de programação C#. A escolha do *software* Unity3D, denominado *game engine*, por ser um sistema criado especificamente para a produção de jogos digitais, foi pela disponibilidade de versão gratuita para uso e por ser um dos sistemas mais utilizados na produção de jogos digitais para propósitos de pesquisa, assim como de uso comercial.

O jogo foi então proposto com três fases com duração média estimada de 5 minutos por fase estabelecida durante a realização de testes iniciais. As fases que compõem o jogo são:

- a) Primeira fase de treinamento (Figura 3);
- b) Segunda fase com nível de dificuldade moderado (Figura 4);
- c) Terceira fase com nível de dificuldade avançado (Figura 5).

Para visualização de mais detalhes, as instruções do jogo foram apresentadas no Apêndice B.6, assim como as telas do jogo de cenas com e sem textura no Apêndice B.7.

**Figura 3 – Tela da fase de treinamento do jogo digital**



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 4 – Tela da fase 2 do jogo digital**



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 5 - Tela da fase 3 do jogo digital**



Fonte: Dados da pesquisa

### **1.3.2 Testes psicológicos**

O processo de construção de um teste psicológico envolve procedimentos de validação que conferem a credibilidade na medição do construto analisado pelo instrumento. Segundo Anastasi e Urbina citados por Campos (2008, p. 89), “o teste psicológico é essencialmente uma amostra de um comportamento” e a região de amostragem para padronização do teste interfere na qualidade do teste proposto. Dessa forma, o Conselho Federal de Psicologia (2013) avalia e disponibiliza eletronicamente a lista dos testes aprovados para o Brasil. Os trabalhos são primeiramente publicados em periódicos eletrônicos, para somente então serem

submetidos a avaliação do Conselho Federal de Psicologia (CFP). Durante esse período, os testes não podem ser aplicados na comunidade, o CFP autoriza o uso desses testes apenas para estudos e pesquisas acadêmicas. Um dos periódicos eletrônicos brasileiros disponíveis é o Pepsic (BVS, 2013), que é uma das fontes da Biblioteca Virtual em Saúde - Psicologia da União Latino-Americana de Entidades de Psicologia (BVS-Psi ULAPSI), organizado por parceiros como o BIREME<sup>1</sup>.

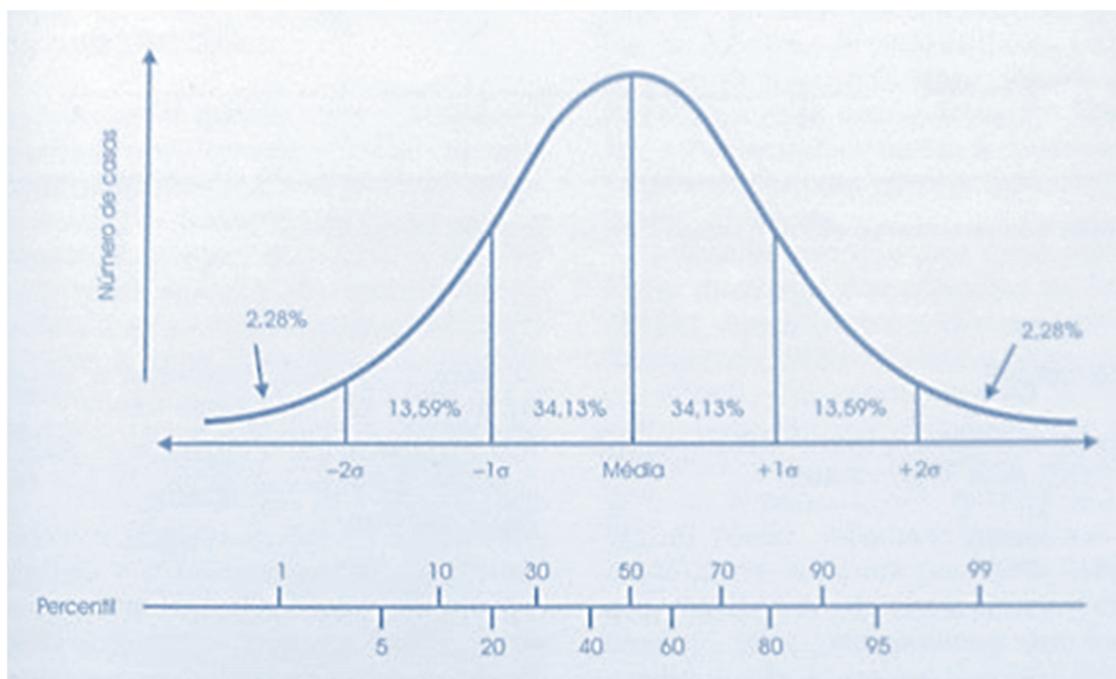
Cronbach citado por Campos (2008) também diz que o teste estabelece escalas numéricas e categorias fixas para avaliação do comportamento, que pode ser avaliado por um conjunto padronizado de questões. Essa padronização se refere à proximidade entre os resultados de aplicações distintas de um mesmo teste com possibilidade de comparação entre elas, contemplando aspectos como as instruções de aplicação, as regras e o conteúdo. A interpretação de cada questão deve ser única, o que é denominado *estruturação do item do teste*, e para características comuns às pessoas, indica-se testes psicométricos que são elaborados de modo a estabelecer a estruturação e a padronização de seu conteúdo.

A interpretação das pontuações ou escores gerados como resultado de um teste psicológico deve seguir as normas indicadas tanto para aplicação do teste quanto para avaliação. O escore deve ser convertido para um valor de referência em relação ao desempenho de outras pessoas que fizeram o mesmo teste. Esse padrão de respostas de desempenho é denominado *norma*, na qual as características da população são distribuídas de modo similar à curva normal. Em alguns testes, a norma é convertida para uma forma denominada *percentil* (Figura 6), que, segundo Campos (2008), se refere a um modo ordinal de indicar a percentagem de pessoas que obtiveram resultado inferior a determinado escore bruto no grupo de normalização do teste psicológico. Dessa forma, um percentil de 60 significa que 60% das pessoas do grupo de referência obtiveram um desempenho inferior ao da pessoa que está sendo avaliada.

---

<sup>1</sup> Centro Latino Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde

Figura 6 – Curva normal e percentil



Fonte: CAMPOS, 2008

Para esta Tese, foram avaliados os construtos de empatia e de impulsividade, por meio do *Inventário de Empatia* (FALCONE *et al.*, 2008) e da *Escala de Impulsividade de Barratt* (ISRI, 2013), que serão descritos nas seções seguintes. O teste de Barratt foi utilizado por ser referência há mais de 50 anos na avaliação da impulsividade e, por causa da validade e da amostra avaliada no *Inventário de Empatia*, esse instrumento também foi selecionado para uso nesta tese.

### 1.3.2.1 Escala de impulsividade de Barratt

Ernst Barratt propôs em 1959 um modelo teórico para avaliação da presença de manifestações da impulsividade em pesquisas acadêmicas, assim como em análises clínicas. O construto impulsividade é definido por ele como a predisposição para reagir rápido e de modo não planejado, mediante estímulo interno ou externo, sem considerar as consequências negativas dessas reações tanto para quem reage quanto para quem é o foco da reação (STANFORD *et al.*, 2009). Esse modelo foi revisto e aprimorado ao longo dos anos, com sua última revisão realizada por Stanford e outros (2009). No Brasil, o teste foi traduzido e adaptado por Malloy-Diniz

e outros (2010), que indicam que esse é o teste de autorrelato ou autopreenchimento de impulsividade mais comum em uso na atualidade, traduzido e adaptado para diversas culturas e idiomas.

O teste na sua décima primeira versão é constituído de 30 questões, nas quais a pessoa indica um valor de 1 a 4 de uma escala do tipo *Likert*, sendo 1 referente ao conteúdo da questão ocorrer raramente ou nunca e 4 quase sempre ou sempre. Os valores de cada questão são somados para compor o escore total. Entretanto, algumas questões são pontuadas negativamente na soma, ou seja, recebem escore inverso. Quanto mais alto for o valor do escore, maior é a indicação de presença de comportamentos impulsivos.

Em Stanford e outros (2009), é apresentada a classificação do escore total como alta impulsividade para valores iguais ou superiores a 72, limites de impulsividade dentro da normalidade para valores entre 52 e 71 (inclusive) e, controle excessivo ou desonestidade no preenchimento para valores abaixo de 52. Esses valores não foram reavaliados para a realidade brasileira, mas estão em uso contínuo nos trabalhos encontrados (DIEMEN *et al.*, 2007; MALLOY-DINIZ *et al.*, 2010). Os autores também descrevem a impulsividade como construto multidimensional, composta de subdivisões apresentadas juntamente com as questões que as compõem e o modo de pontuá-las no Quadro 2.

Segundo Patton, Stanford e Barratt (1995), o subdomínio *impulsividade atencional* é relacionado com a falta de habilidade da pessoa em concentrar ou focar sua atenção, a *impulsividade motora* abrange o agir sem pensar e a *impulsividade por não planejamento* se refere à ausência de pensamento sobre consequências futuras. Em relação aos fatores ou fatores de primeira ordem, a *atenção* se refere à dificuldade em focar em uma tarefa, a *instabilidade cognitiva* representa o surgimento de pensamentos sobre questões não relacionadas com a tarefa ou de escape, a *motora* abrange a tendência em agir subitamente, a *perseverança* indica dificuldade em ter rotina no estilo de vida, o *autocontrole* representa a dificuldade em planejar e pensar com cuidado e, por último, a *complexidade cognitiva* que diz sobre o desinteresse da pessoa em tarefas mentais desafiadoras.

**Quadro 2 – Subdivisões e pontuação da escala de impulsividade de Barratt**

<b>Subdomínios</b>	<b>Fatores</b>	<b>Questões</b>
Impulsividade atencional	Atenção	5, 9*, 11, 20*, 28
	Instabilidade cognitiva	6, 24, 26
Impulsividade motora	Motora	2, 3, 4, 17, 19, 22, 25
	Perseverança	16, 21, 23, 30*
Impulsividade por não planejamento	Autocontrole	1*, 7*, 8*, 12*, 13*, 14
	Complexidade cognitiva	10*, 15*, 18, 27, 29*

\* Pontuação inversa

Fonte: ISRI, 2013, tradução nossa

A média obtida por gêneros e total não foi adaptada para o Brasil. A referência é a apresentada por Stanford e outros (2009) na Tabela 1, com a indicação dos respectivos desvios padrão. Dessa forma, a interpretação dos resultados da aplicação do teste deve considerar esses dados para avaliar a impulsividade para cada fator em relação à média da população analisada apresentada nessa tabela.

**Tabela 1 - Estatísticas descritivas para BIS-11**

<b>Escala (N = 1577) (M = 393 / F = 1184)</b>	<b>Masculino Média (Desvio padrão)</b>	<b>Feminino Média (Desvio padrão)</b>	<b>Total Média (Desvio padrão)</b>
<b>Escore total</b>	62,8 (9,2)	62,1 (9,2)	62,3 (10,3)
<b>Atencional</b>	16,8 (3,9)	16,7 (4,1)	16,7 (4,1)
<b>Motora</b>	22,4 (3,4)	21,8 (4,1)	22,0 (4,0)
<b>Não planejamento</b>	23,6 (4,5)	23,6 (5,0)	23,6 (4,9)
<b>Atenção</b>	10,3 (2,8)	10,4 (2,9)	10,4 (2,9)
<b>Motora</b>	15,2 (2,8)	15,0 (3,4)	15,0 (3,2)
<b>Autocontrole</b>	12,4 (3,1)	12,0 (3,3)	12,1 (3,3)
<b>Complexidade cognitiva</b>	11,3 (2,4)	11,6 (2,6)	11,5 (2,6)
<b>Perseverança</b>	7,2 (1,8)	6,8 (1,7)	6,9 (1,8)
<b>Instabilidade cognitiva</b>	6,4 (1,8)	6,3 (1,9)	6,4 (1,9)

Fonte: STANFORD *et al.*, 2009, tradução e adaptação nossa

### 1.3.2.2 Inventário de empatia

O Inventário de Empatia (IE) foi proposto por Falcone e outros (2008) com 40 itens para avaliação dividida em quatro fatores relacionados com o construto da empatia. O trabalho dos autores foi baseado na proposta de Mehrabian e Epstein (1972) que possui 33 itens para avaliação de empatia e foi largamente utilizada e validada a partir de sua publicação. Para os autores, empatia se refere a “um construto multidimensional abrangendo componentes cognitivos, afetivos e comportamentais”, correspondendo à capacidade da pessoa em “compreender de forma acurada, bem como de compartilhar ou considerar sentimentos, necessidades e perspectivas de alguém, expressando este entendimento de tal maneira que a outra pessoa se sinta compreendida e validada”.

O componente cognitivo foi incluído no instrumento como *tomada de perspectiva* e está relacionado com a capacidade de uma pessoa em reconhecer neutra e imparcialmente os sentimentos e perspectiva de outra pessoa sem vivenciá-los, mesmo em situações de conflito de interesses. Ainda nesse componente, foi incluída uma escala correlacionada denominada *flexibilidade interpessoal* que representa “a capacidade para tolerar comportamentos, atitudes e pensamentos dos outros, os quais são muito diferentes ou provocadores de frustração” (FALCONE *et al.*, 2008). Escores baixos nessa escala refletem dificuldade em aceitar pontos de vista diferentes e tendência a irritabilidade em situações de conflitos de interesse ou de frustração interpessoal.

O outro componente envolvido na avaliação da empatia proposta pelos autores é o afetivo, que abrange o interesse verdadeiro de uma pessoa em atender às necessidades da pessoa com a qual sente empatia, também relacionado com sentimentos como simpatia e preocupação com o bem estar do outro (MEHRABIAN; EPSTEIN, 1972). Quando é estabelecida a empatia afetiva, trata-se da compreensão e não necessariamente de sentir ou mesmo aceitar o que o outro sente. Os autores incluem também nessa dimensão da empatia, a avaliação da escala de *altruísmo* como o querer ajudar ao outro sem recompensa, apenas com a intenção do fato em si. Valores baixos para essa escala indicam tendência egoísta. Outra escala também utilizada para esse componente, é a *sensibilidade afetiva* que reflete “a preocupação ou consideração pelas necessidades dos outros e uma

tendência a agir em conformidades com essas necessidades” (FALCONE *et al.*, 2008). Se a pessoa obtiver valor baixo, isso indica que ela possui pouca atenção ou cuidado em relação às necessidades dos outros.

O componente comportamental representa as expressões verbais e não verbais que manifestam ao outro o entendimento de seus sentimentos e perspectivas, validando-os. Um exemplo típico de manifestação desse componente é o consolo apresentado ao outro por palavras ou gestos.

O método utilizado pelos autores foi o uso de medidas de autorrelato, pela facilidade do uso e de avaliação para um número elevado de pessoas. O instrumento foi validado com 715 estudantes de graduação de uma instituição pública situada na cidade do Rio de Janeiro, que incluíam amostras de todas as áreas de conhecimento. Inicialmente, eram 74 questões, das quais foram mantidas 40 questões que apresentaram índices de consistência interna satisfatórios que podem ser vistas no segundo agrupamento do Apêndice B.2. Os autores elaboraram essas questões com base em cinco possibilidades de respostas em uma escala do tipo *Likert*, sendo que o escore total de cada escala é calculado somando-se o valor da resposta de cada questão ou subtraindo no caso de questões reversas.

As questões referentes à escala de *tomada de perspectiva* são 6,10, 11, 12, 17, 18, 21, 23, 25, 28, 31 e 33, sendo que nenhuma delas é assumida como do tipo reversa. Para a escala de *flexibilidade interpessoal*, todas as questões são reversas, a saber: 4, 5, 8, 9, 13, 19, 24, 30, 32 e 35. No caso da escala de *altruísmo*, existem questões dos dois tipos, as contadas positivamente (2 e 36) e as reversas (3, 16, 20, 22, 26, 38 e 40). Por fim, todas as questões restantes são referentes à escala de *sensibilidade afetiva* e são avaliadas positivamente.

Após o cálculo do escore total, o percentil é obtido com base no Quadro 3, que estabelece os valores com base na amostra total sem distinção de gênero.

Quadro 3 – Dados normativos da amostra total do *Inventário de Empatia*

ESTATÍSTICAS		ESCORES DAS SUBESCALAS			
		Tomada de perspectiva (12 itens)	Flexibilidade X Rigidez (10 itens)	Altruísmo X Egoísmo (9 itens)	Sensibilidade afetiva (9 itens)
<b>Média</b>		40,92	31,08	22,46	43,92
<b>Desvio Padrão</b>		7,36	6,40	5,95	4,84
<b>P E R C E N T I S</b>	5	12-29	10-21	9-13	9-27
	10	30-32	22	14-15	28-29
	20	33-35	23-26	16-17	30-31
	30	36-37	27	18-19	32
	40	38-39	28-30	20-21	33-34
	50	40-41	31	22	35
	60	42-43	32-33	23	36
	70	44-45	34	24-25	37
	80	46-47	35-36	26-27	38-39
	90	48-50	37-39	28-30	40-41
99	51-60	40-50	31-45	42-45	

Fonte: Cortesia da autora do teste, Eliane Falcone

## 2 MÍDIAS INTERATIVAS

A ciência da interface no relevante domínio humano/computador, reúne artistas e cientistas em torno de multissensorialidades que redefinem a experiência humana, gerando processos cognitivos e subjetivos de reenquadramento de consciência, pela percepção sensorial, pela construção do conhecimento, por modos de subjetivação, bem como por relações sociais modificadas pela presença do computador com suas interface e redes (DOMINGUES, 2009, p. 26).

Venturelli e Burgos (2011) definem *Arte Computacional* como a área que propõe conceitos, procedimentos e técnicas computacionais, com foco estético para a produção de elementos visuais e sonoros. É uma área onde o artista deve ter perfil transdisciplinar, assimilando e adaptando questões de diversas áreas do conhecimento, tais como Ciência da Computação, Física, Matemática, Psicologia e Arte, para a proposição de suas obras. A multidisciplinaridade abrange campos conceituais como estética, fundamentos da linguagem multimídia e teoria da arte, propiciando também o desenvolvimento de pesquisas em cinema, jogos digitais, realidade virtual e em arte computacional propriamente dita (instalações, artemídia, *web art*, *genetic art*, arte algorítmica e arte evolutiva, dentre outras).

Em Arte Computacional, o artista se comporta como engenheiro, projetando obras interativas, com o uso de técnicas e da tecnologia como novos recursos na manipulação de informação textual, sonora, tátil, cinética ou imagética. O processo de criação abrange a compreensão de um novo paradigma estético, ainda segundo as autoras, no que tange as mudanças induzidas pela evolução tecnológica que viabiliza novas possibilidades de expressão artística. Por exemplo, para um dos tipos de obras computacionais, as instalações interativas, o uso da tecnologia está diretamente relacionado com a manipulação e o manuseio de materiais físicos gerenciados por códigos computacionais definidos pelo artista.

Os artistas computacionais trabalham com a estética informacional (DOMINGUES, 2009), desenvolvendo uma produção artística com a manipulação da informação captada, processada e disponibilizada por meios tecnológicos. A autora diz que a estética na era digital reafirma seu propósito inicial, “o estudo de como os humanos experimentam sensivelmente o mundo por meio de seus sentidos” (DOMINGUES, 2009, p. 40).

Em muitas ocasiões, os artistas trabalham com características da tecnologia que não são empregadas na sua concepção original, acrescentando ao seu uso

ordinário novas possibilidades de experiência. Exemplo disso está na videoarte, que emprega a tecnologia para subverter sua função original. Nam June Paik (Figura 7) e Woody Vasulka, dentre outros, trabalharam com distorções e apropriações de *sistemas de hardware e software* que não eram previstas na sua criação e de seu uso para a produção dos conteúdos para as mídias digitais. A videoarte confrontou o papel do espectador, esperado pela mídia de massa e pelos dispositivos e linguagens convencionais de TV e vídeo, colocando-o também como participante das instalações de vídeo. A inserção do espectador na obra de arte rompe o seu papel passivo e inaugura uma forma de apreciação na qual ele, a obra e o autor começam a se sobrepor. O projeto de sistemas computacionais interativos permite, por princípio, que o espectador, mesmo estando aparentemente fora do sistema, faça parte dele como usuário.

**Figura 7 - Charlotte Moorman e Nam June Paik na ópera *Sextronique***



**Fonte: ARTMUSEUM.NET, 2000**

Nessas condições, a obra será resultado da relação estabelecida entre autor e usuário, espectador e ator. Ou seja, a obra é processo dinâmico que se desenvolve na interação. A arte computacional herda da videoarte uma de suas características mais marcantes, que é o papel ativo do usuário na construção da obra, como agente decisor no modo de interação assíncrono com ela. A interatividade demanda o comportamento do usuário e a experiência da arte se

insere em um fluxo de exteriorização dos sentidos complementar à interiorização das informações apresentadas pela interface.

Em *Artmuseum* (2000), Randall Packer e Ken Jordan apresentam algumas obras que fazem parte da história da multimídia, destacando e agrupando as obras pelos conceitos que eles consideravam mais importantes para formas digitais de multimídia: integração, interatividade, hipermídia, imersão e narrativa. A integração das mídias em obras únicas é exemplificada a partir do texto *The Art-work of the Future*, do compositor de óperas Richard Wagner, produzido em 1849. Nesse trabalho, ele utiliza a ópera como forma de unificação das artes em um meio apenas para expressá-las. Do mesmo modo, o poeta italiano Marinetti utiliza o cinema como forma de integrar e utilizar as tecnologias da época no manifesto *Futurist Cinema*, em 1916, e László Moholy-Nagy faz o mesmo em 1924, com os elementos utilizados no palco: iluminação, música e composição visual (Figura 8). Múltiplas fontes de recursos associadas na produção de um trabalho final, preconizando o híbrido, ou a multimodalidade, que caracteriza a arte digital.

**Figura 8 - Peça teatral utilizando luzes e projeções**



**Fonte: ARTMUSEUM.NET, 2000**

Na década de 1960, Nam June Paik inicia seus trabalhos de videoarte e videoinstalações (ARTMUSEUM.NET, 2000), questionando o consumismo americano e, para isso, utiliza aparelhos sem uso e disponibilizados para o descarte. Uma obra que exemplifica seu trabalho com a violoncelista Charlotte Moorman é *Opera Sextronique* (Figura 7), na qual os atores utilizam alguns aparelhos que remetem ao questionamento citado anteriormente. E, na década de 1970, Robert

Wilson coloca teclados no palco para conduzir uma apresentação surrealista visual e musical, sem um fluxo linear comum à época.

Em 1948, Norbert Wiener define conceitos que serão a base para a interatividade entre homem e máquina ou entre máquina e máquina. *Cibernética* é o termo utilizado por ele para se referir à área científica que trata a transmissão de mensagens durante essa interação, sendo a comunicação bem articulada um aspecto favorável à coexistência do ser humano com a tecnologia (GIANNETTI, 2006). Alguns anos depois, por volta dos anos 1960, o cientista *J.C.R. Licklider*<sup>2</sup> considera o computador como um parceiro das pessoas, no sentido de ampliar o potencial e a inteligência delas (similar a um processo simbiótico) e afirma que o computador pode também colaborar com o processo das pessoas de criação. Esse fato foi endossado em 1966 por Roy Ascott, que percebeu a possibilidade de trabalhos de arte baseados em computadores com a participação do público. São estabelecidos então os precursores da arte interativa, na qual ocorre a interconexão e a inter-relação dentro do sistema computacional ou entre esse sistema e o público.

O *Videoplace*, criado por Myron Krueger em 1970, representa uma dessas formas de interação com o público, onde os gestos do usuário eram interpretados por um computador que respondia de modo distinto para cada um deles (ARTMUSEUM.Net, 2000). Na Figura 9, a projeção do usuário atrai o *critter* (criatura animada), que responde de modos distintos a cada gesto. E, em 1972, Alan Kay propõe a tecnologia de interface com usuário conhecida até hoje como GUI (*Graphical User Interface*) na área de Computação, que possui elementos como ícones, pastas e menus. Além disso, ele previu o surgimento dos *tablets*, ou como ele dizia, “computadores no lugar de livros”.

---

<sup>2</sup> Diretor da agência de pesquisa avançada dos USA – ARPA.

Figura 9 – Projeção do *Videoplace*



Fonte: Elaborada pela autora, com base em ARTMUSEUM.NET, 2000

Em relação às narrativas, a obra *Aspen Movie Map* (1978-1979) (Figura 10) foi pioneira na forma não-linear de produções de vídeos interativos (YOUNG, 2010). Nela, o usuário direciona por onde seguir no mapa da cidade de Aspen com os controles da cadeira, sendo apresentadas informações históricas e vídeos.

Figura 10 - Interação por Cadeira com Controles no *Aspen Movie Map*



Fonte: YOUNG, 2010

Desde 1965, antes mesmo da invenção do computador pessoal, Ivan Sutherland se antecipa e propõe uma forma de imersão para o usuário em ambientes tridimensionais de simulação, o *Head-Mounted Display* (HMD) (GOSCIOLA, 2008) (Figura 11). Para ele, o computador viabiliza a criação, a navegação e a experiência em mundos virtuais, sendo esse processo interativo também um modo de aumentar a imersão, estimulando o usuário a fazer parte deles

(VENTURELLI, 2007). Segundo Arantes (2005), o mundo virtual pode ser utilizado como instrumento para explorar novos espaços que não obedecem às regras do mundo físico, promovendo outros tipos de experiência.

**Figura 11 - Head-Mounted Display**



**Fonte: ARTMUSEUM.NET, 2000**

Em 1985, Scott Fisher integra diversos dispositivos sensoriais para imergir ainda mais o usuário no mundo virtual, podendo até mesmo estimular no usuário a sensação de estar tocando em objetos virtuais, experimento possível pelo uso de luvas que transmitiam tal sensação a seu usuário. Ele foi então um dos pioneiros da telepresença, hoje utilizada até mesmo em processos cirúrgicos à distância e na exploração de ambientes inóspitos, como outros planetas. Essa possibilidade de ampliação sensorial foi também utilizada por Jenny Holzer, em 1993, com a criação de realidades virtuais com a perspectiva artística, apresentadas no museu Guggenheim em Nova York (GUGGENHEIM, 2012). Da mesma forma, trabalhos com holografia tocável (HOSHI *et al.*, 2009) reduzem a fronteira entre o mundo físico e o virtual, questionando o limite estabelecido pela interface entre os mundos. Como diz Arantes (2005), o híbrido pressupõe a interconexão e a interatividade, tornando importantes as relações existentes entre os mundos.

Nas seções seguintes, serão detalhados alguns conceitos e sua evolução no processo produtivo das novas mídias. Dentre elas, a produção de jogos digitais será descrita mais especificamente, por ser esse tipo de mídia a escolhida como estímulo

sensorial para análise do processo imersivo proposta nesta tese. Como dito por Aarseth citado por Moita (2006), os jogos digitais podem ser compreendidos como pertencentes a um gênero artístico, portanto tendo que ser analisado em seus próprios termos. Segundo a autora, jogos digitais representam um expressivo e complexo fenômeno cultural, estético e de linguagem, que deve ser melhor investigado (MOITA, 2006). Além disso, como mencionado por Arantes (2005), mundos *interfaceados*, obra e público, devem ser percebidos de modo sistêmico, no qual o todo é maior que a soma das partes. Nesta tese, é essa relação e as alterações geradas de um mundo no outro, jogo no jogador, que serão melhor analisadas sob a perspectiva do que ocorre no interno, no fisiológico do sujeito como percepção ligada aos processos emotivos fisiologicamente registrados.

## **2.1 Conceituação**

Em termos das produções artísticas e tecnológicas, o uso antes distinto entre ambos campos do conhecimento ocorre agora de modo associado em obras que envolvem as novas mídias. O processo produtivo de tais obras é foco de inúmeras pesquisas de teóricos desde as estratégias na elaboração de roteiros, integração dos meios e instrumentos utilizados, até formas de expressões que refletem mudanças culturais e sociais (DOMINGUES, 2003).

Segundo Gosciola (2008), o roteiro evolui somente após um tempo do surgimento de uma nova técnica ou tecnologia. Nas primeiras produções cinematográficas, os roteiros eram mais simples do que os atuais. A evolução da sua estrutura e articulação do conteúdo ocorre com o processo de amadurecimento da área e compreensão das novas formas de elaboração pelos autores. O processo de produção é assimilado e melhorado com as novas proposições de como se estrutura o roteiro de um novo tipo de mídia. As tecnologias de produção se configuram como linguagem na medida em que se estabelecem novas relações simbólicas e novas possibilidades de expressão.

Da mesma forma, novas mídias como jogos digitais requerem um tempo para o estabelecimento de roteiros mais adequados e que explorem as novas possibilidades de uso, pois são narrativas não-lineares e interativas, constituídas por diferentes intervenções do jogador em qualquer momento. Murray (2003) diz que os

autores desse tipo de narrativa são como coreógrafos, no que diz respeito ao estabelecimento do contexto, do ritmo e das fases da performance. A sua complexidade reside no fato de agregar um conjunto de linguagens, tais como a fotográfica, a sonora, a visual, a audiovisual e a cinematográfica (GOSCIOLA, 2008), transformando-as em uma única. Segundo Arantes (2005), as tecnologias digitais possuem como princípio constitutivo essa mistura e conversão em uma linguagem, a dos códigos computacionais. E, pela interatividade característica desse tipo de obra, torna-se também necessário incluir na elaboração do roteiro aspectos relacionados à comunicação do usuário com a obra, ou seja, sobre as interfaces disponíveis e suas potencialidades como forma de fruição/imersão/modificação por parte do usuário/interator.

Para hipermídia, que é utilizada em jogos digitais, Gosciola (2008) propõe alterações no processo de roteirização definido por Nostran (1996), que é apresentado no Quadro 4. Para ele, “os jogos digitais podem tornar a obra hipermidiática mais próxima da realidade” (GOSCIOLA, 2008, p. 201), sendo que a integração das narrativas textuais e audiovisuais é natural em várias obras desse tipo de mídia. Como exemplos, ele cita *The Godfather: The Game*, da Electronic Arts (ELECTRONIC ARTS INC., 2011), e *Metal Gear Solid*, da Konami (KONAMI ENTERTAINMENT, 2009), que promovem avanços na integração de tais elementos.

Quadro 4 - Estágios do Processo de Roteirização de Hipermídia

(continua)

	<b>Técnicas/Conceitos</b>	<b>Produto do Escritor</b>
<b>Assimilação</b>	Entrevistas Documentos de recurso Observação/Experiência direta Focalização de conteúdo crítico Análise de programas necessários Colocação de metas empresariais Análise de público-alvo Análise e formação de objetivos do programa	Pesquisa de agenda Perfil do público-alvo Objetivos Esboço de conteúdo
<b>Ensaio</b>	Formatação de programa Análise estrutural Desenvolvimento de conceito (Previsão) <i>Design</i> do programa interativo <i>Design</i> preliminar incluindo estrutura	Tratamento audiologovisual
<b>Esboço</b>	Tempo e espaço (mídia contínua) Escrevendo para a visão e a audição Formatos de roteiro de audiologo-visual	Primeiro e segundo esboço de roteiro
<b>Esboço</b>	Andamento, estilo e tom Interatividade <i>Storyboard</i> <i>Storyboard</i> de aplicações para hipermídia Não-linearidade	
<b>Revisão</b>	Teste com potenciais usuários Incorporação de <i>feedback</i> Escritor como leitor	Roteiro revisado <i>Storyboard</i>

(conclusão)

	<b>Técnicas/Conceitos</b>	<b>Produto do Escritor</b>
<b>Edição</b>	Compilação fde dados Edição Autoração Refinamento	Aprovação do cliente Roteiro de produção

Fonte: GOSCIOLA, 2008, p. 177-178

Em relação ao espectador, chamá-lo dessa forma não representa mais o seu papel junto à obra. Por essa razão, para as novas mídias uma nomeação mais comum é a de *usuário*. No caso de arte computacional, ele também é chamado de *interator*, aquele que improvisa os caminhos determinados pelo autor e pelas obras das novas mídias de modo assíncrono (MURRAY, 2003). Segundo Gosciola (2008), o termo *interator* abrange sua interação mais ampla com a obra, que permite improvisação na troca comunicacional baseada em estímulos sensoriais. A inclusão de mais estímulos nas novas mídias, tais como o paladar, o tato, o olfato e o sentido do corpo, amplia as possibilidades de comunicação com a obra, visto o desenvolvimento de novas tecnologias que simulam sabores, aromas, pressão, temperatura e detecção de movimentos corporais (BATTETINI, 1996). Esse fato remete a uma obra antiga (1962), o *Sensorama* apresentado na Figura 12, que já permitia a imersão do usuário em um ambiente que utilizava grande parte dos sentidos, potencializando o modo de expressar do artista.

Figura 12 - Sensorama



Fonte: ARTMUSEUM.NET, 2000

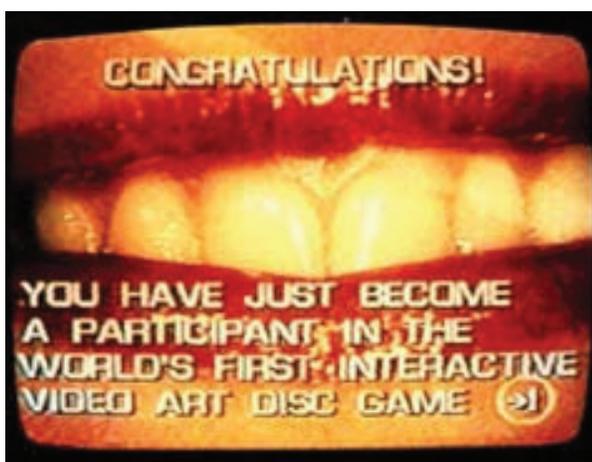
Essa interação se baseia no conceito de indeterminismo proposto pelo físico Werner Heisenberg e aplicado em obras do músico e compositor John Cage, ambos citados por Gosciola (2008), que propunha em suas obras a interação entre o músico e a plateia com a caracterização da não-linearidade nas apresentações, o que pode também ser transposto e adaptado para as novas mídias. Como exemplo, citado por Bairon e Petry (2000), a simples troca de imagens já romperia a linearidade da narrativa.

Com a convergência dessas novas tecnologias, temos também o surgimento da necessidade de determinar uma estratégia que viabilize a unicidade e credibilidade da obra, em termos da apresentação de conteúdo e das possibilidades de interação do usuário, algo mais fluido e natural. A análise de novas formas de interação torna-se então objeto de teóricos que tentam estabelecer a relação entre questões culturais e as novas formas de uso dessas tecnologias para cada mídia específica (O'NEILL, 2009).

Os aspectos culturais também sofrem mutações com o passar do tempo, sendo esse fato refletido, por exemplo, nas definições do ser humano como *Homo Ludens* (HUIZINGA, 2008) e *Homo Media* (GOSCIOLA, 2008). A última definição

engloba a interação do homem com as novas mídias, além de ser influenciado por elas e ao mesmo tempo interferir nelas. Desde 1966, com a obra *Behaviourist Art and Cybernetic Vision*, de Roy Ascott, observa-se a divulgação de obras de arte interativa por computador. Em 1982, surge a primeira obra em videodisco reconhecida como arte interativa, *Lorna*, criada por Lynn Hershman (Figura 13) e, em 1984, o conceito de imersão é vinculado ao ciberespaço por William Gibson, com o romance *Neuromancer* (ARTMUSEUM.NET, 2000).

Figura 13 – Tela inicial de *Lorna*



Fonte: ARTMUSEUM.NET, 2000

Como existem diversos teóricos que optaram por perspectivas distintas na definição de interatividade e imersão, na próxima seção é explicitado o modo como esses conceitos serão trabalhados ao longo deste trabalho. É importante ressaltar que os conceitos não são taxativos e sim base para os demais conceitos trabalhados ao longo dos experimentos.

## 2.2 Interatividade e Imersão

A definição de interatividade depende da perspectiva da área na qual se trabalha com o conceito. Para novas mídias, segundo Gosciola (2008), trata-se de um meio que viabiliza a comunicação de informações e ideias, estimulando a interferência do usuário na obra em momentos dependentes da sua decisão. As opções e as formas de interferência devem ser coerentes com o propósito geral da

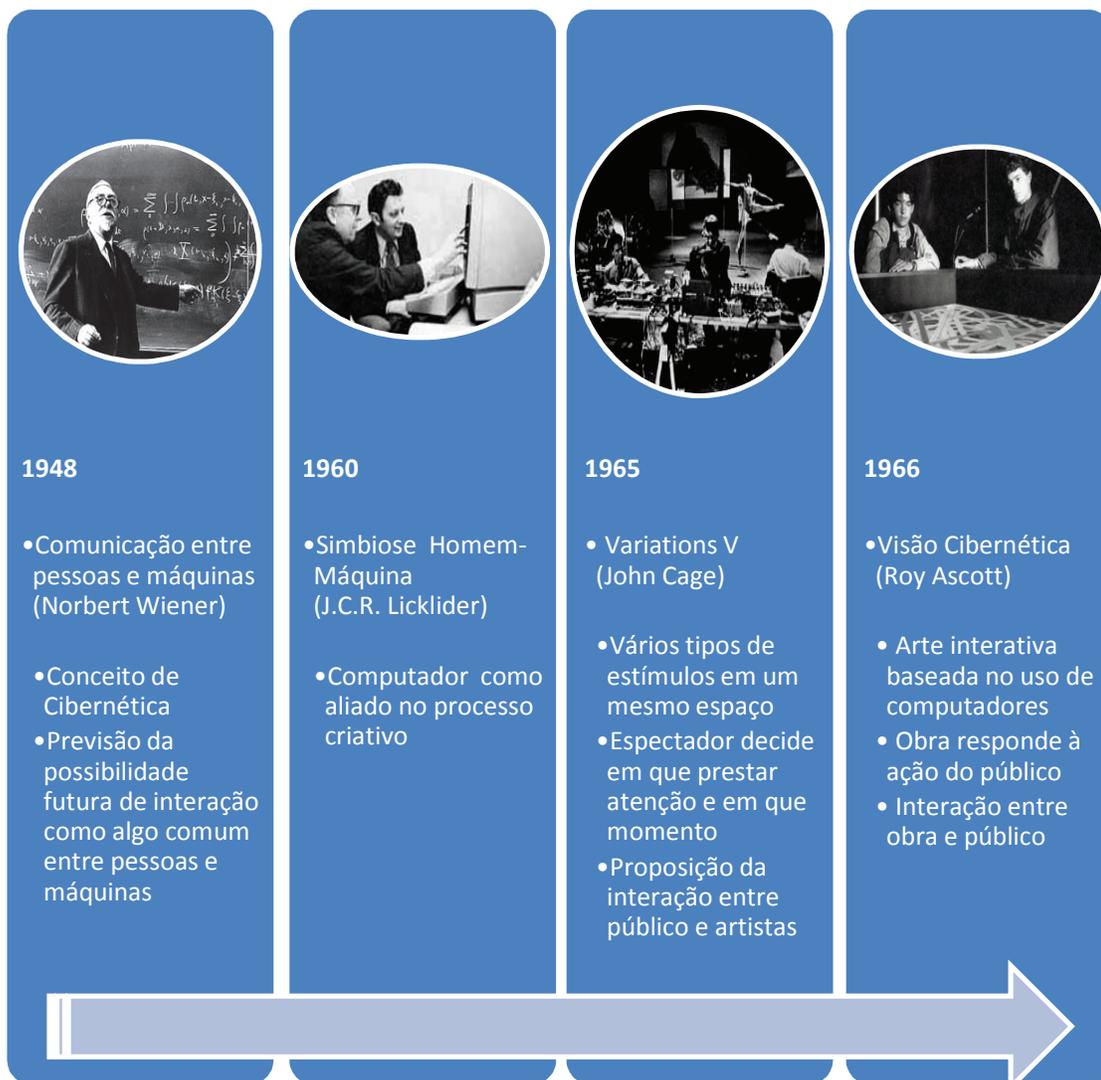
obra e são pensadas pelo autor na concepção, agregando experiências distintas por meio de interfaces variadas e seus respectivos componentes.

A evolução histórica das propostas das mídias interativas é abordada por Arantes (2005) e Domingues (2009), dentre outros artistas digitais, em termos dos conceitos de sua interatividade. Na Figura 14, eles são apresentados nas etapas da evolução da interação até a inclusão do uso de computadores, com a posição do público mais ativa junto às obras.

Em outro exemplo de mudança da postura do público, um drama interativo chamado *D-dag* (Dia D) transmitido por emissoras de TV dinamarquesas proporciona que o público escolha qual ponto de vista de qual personagem deseja acompanhar, pois cada emissora apresentava apenas um dos personagens ou a visão de todos eles em conjunto (GOSCIOLA, 2008). A pessoa podia alternar entre os canais para acompanhar o personagem da sua escolha no momento que desejasse. Essa interatividade em um programa de TV já demonstrava que a experiência de cada um era única e totalmente dependente de suas escolhas. No teatro, a apresentação chamada *Tony and Tina's Wedding* (ISENBERG, 1989), desde 1985, convida o público a participar da peça como convidado do casamento, interagindo com os atores cantando, por exemplo. E no cinema, o primeiro filme interativo *Kinoautomat* (1967) promove a alteração da postura do público para ativa nas escolhas da sequência da narrativa (WILLOUGHBY, 2007).

A partir de 1967, a tecnologia se torna elemento comum em obras artísticas, tão comum que em uma das obras, *Jodi*, essa forma de uso é abordada (Figura 15), exemplificando a sua inclusão no processo de criação e proposição de novas obras e narrativas. Porém, Maynes-Aminzade, Pausch e Seitz (2002) afirmam que o uso da tecnologia não garante o interesse do público, pois o foco deve ser no conteúdo da atividade proposta para obter o seu envolvimento com apresentação clara de quais são as formas de interação, com a velocidade de interação variável (ora lenta, ora acelerada) para permitir intervalos de descanso para o público e utilizando também, como estratégia de captura de interesse, o envolvimento emocional e o trabalho cooperativo desse público.

Figura 14 - Interatividade nas novas mídias (1948-1966)

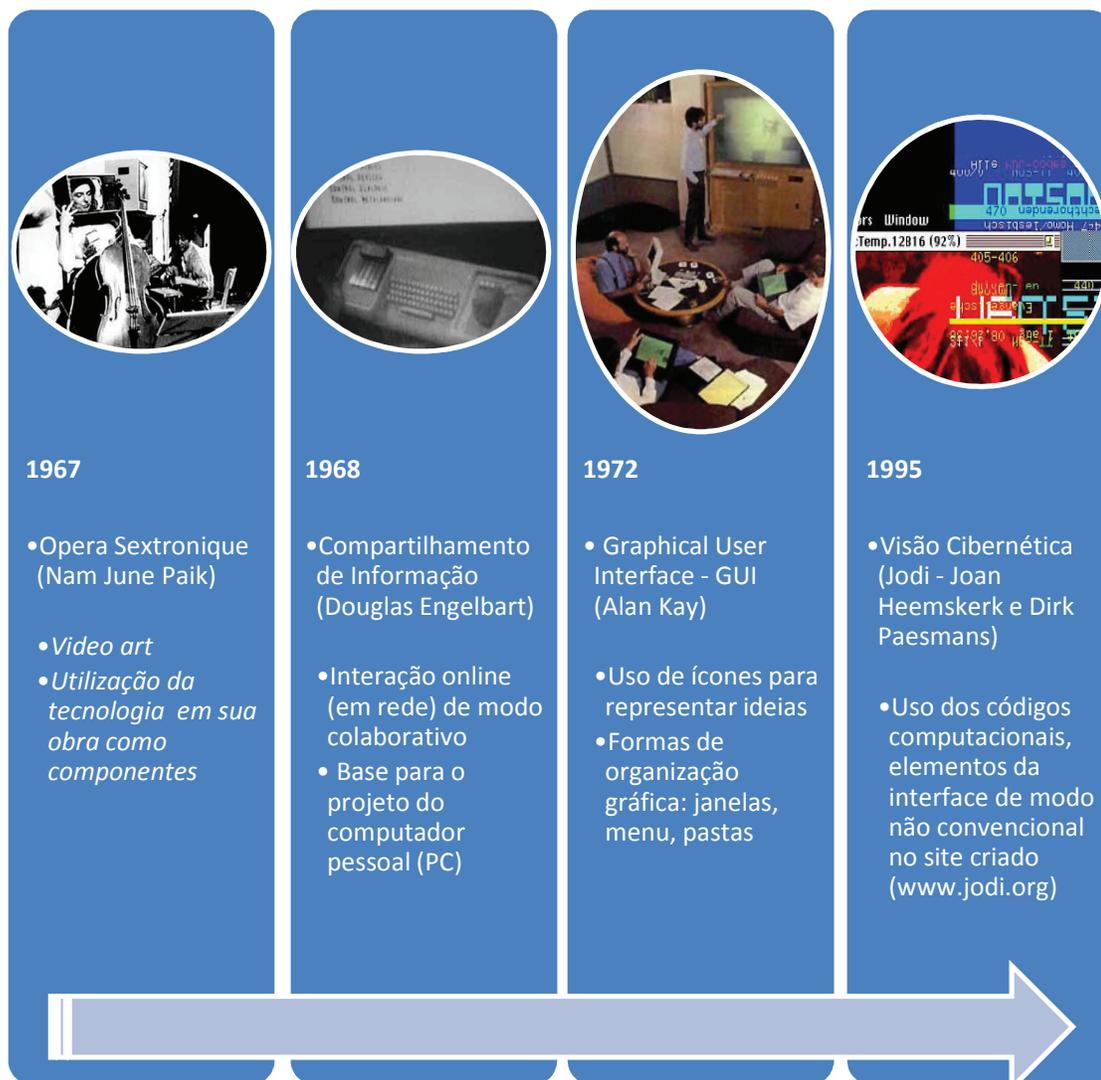


Fonte: Elaborado pela autora, baseado em ARTMUSEUM.NET, 2000

A interatividade, quando analisada, pode ser caracterizada pela *frequência* em que ocorre a interação do público com a obra, pelo *número de* opções de interferência e pelo *impacto* das suas escolhas (LAUREL, 1993), sendo um jogo digital ou uma nova mídia classificados como interativos se eles atendem às expectativas de intervenção do jogador em qualquer situação, sem romper o processo de sua imersão na obra (ROLLINGS; ADAMS, 2003). Quanto menos perceptível for a interface ao usuário, ela é classificada como mais *transparente* e promoverá mais imersão; quanto mais perceptível o for, ela será definida como mais *opaca*, reduzindo o nível de imersão do usuário (DAVID; GRUSIN, 2000). Portanto,

na produção da obra deve-se avaliar qual é a experiência proposta, determinando assim como a interface deverá ser concebida, transparente ou opaca, de modo a variar o nível de imersão.

Figura 15 - Interatividade nas novas mídias (1967-1995)



Fonte: Elaborado pela autora, baseado em ARTMUSEUM.NET, 2000

Um jogo que exemplifica essa questão é *Super Mario Bros* (NINTENDO, 2006), cuja tela de salvamento interrompe o processo imersivo, chamando a atenção do jogador para a interface e distanciando-o da narrativa. Em contraposição, o jogo *F.E.A.R. (First Encounter Assault Recon)*, desenvolvido por *Monolith Productions* (MONOLITH, 2011), possui a personagem de uma menina fantasma que surge no

jogo, provocando o desaparecimento de alguns dos elementos do HUD (*Head Up Display*). Porém, nesse caso, a mudança do foco de atenção do jogador para as alterações da interface promove um contraste entre os elementos visíveis e invisíveis que geram mais curiosidade, atenção e imersão no jogo.

Outro elemento que também está relacionando a interatividade ao nível de opacidade da interface é a metáfora utilizada pelo autor nos elementos de sua obra (GOSCIOLA, 2008), pois, dependendo do seu tipo, os elementos serão mais intuitivos e, conseqüentemente, as formas de interação serão mais naturais. Esses efeitos são obtidos justamente pelo fato de remeter a pessoa às ideias de objetos e situações já vivenciados ou experimentados, ao contexto já próprio e reconhecido por ela. Com isso, as informações representadas nas interfaces são incrementadas com as informações obtidas em outras situações e momentos, maximizando e objetivando a experiência da pessoa com a obra.

Um exemplo de metáfora são os *timelines* dos *softwares* de edição/montagem, tais como o *After Effects* (ADOBE, 2012a) e o *Director* (ADOBE, 2012b). Neles, o usuário do *software* pode escolher um determinado quadro em um determinado instante do tempo da animação, sem a necessidade de trabalhar sequencialmente, ou seja, reforça a não-linearidade na utilização do *software* e a liberdade de escolha do usuário sobre o momento de interferência. As próprias interfaces de *softwares*, de modo geral, representam metáforas do processo de trabalho automatizado por eles e, segundo Norman (1999), a concepção das interfaces deve ter como foco o usuário e suas necessidades, e não a tecnologia em si ou as prioridades do desenvolvedor do *software*. Por essa razão, Lévy (1998) considera que a análise dessas metáforas é importante e aumentaria a eficácia de comunicação entre uma interface de *software* com outra. O usuário não teria que aprender o modo como o *software* funciona, seria transparente, ou seja, a informação estaria disposta de modo coerente, natural com sua forma de proceder.

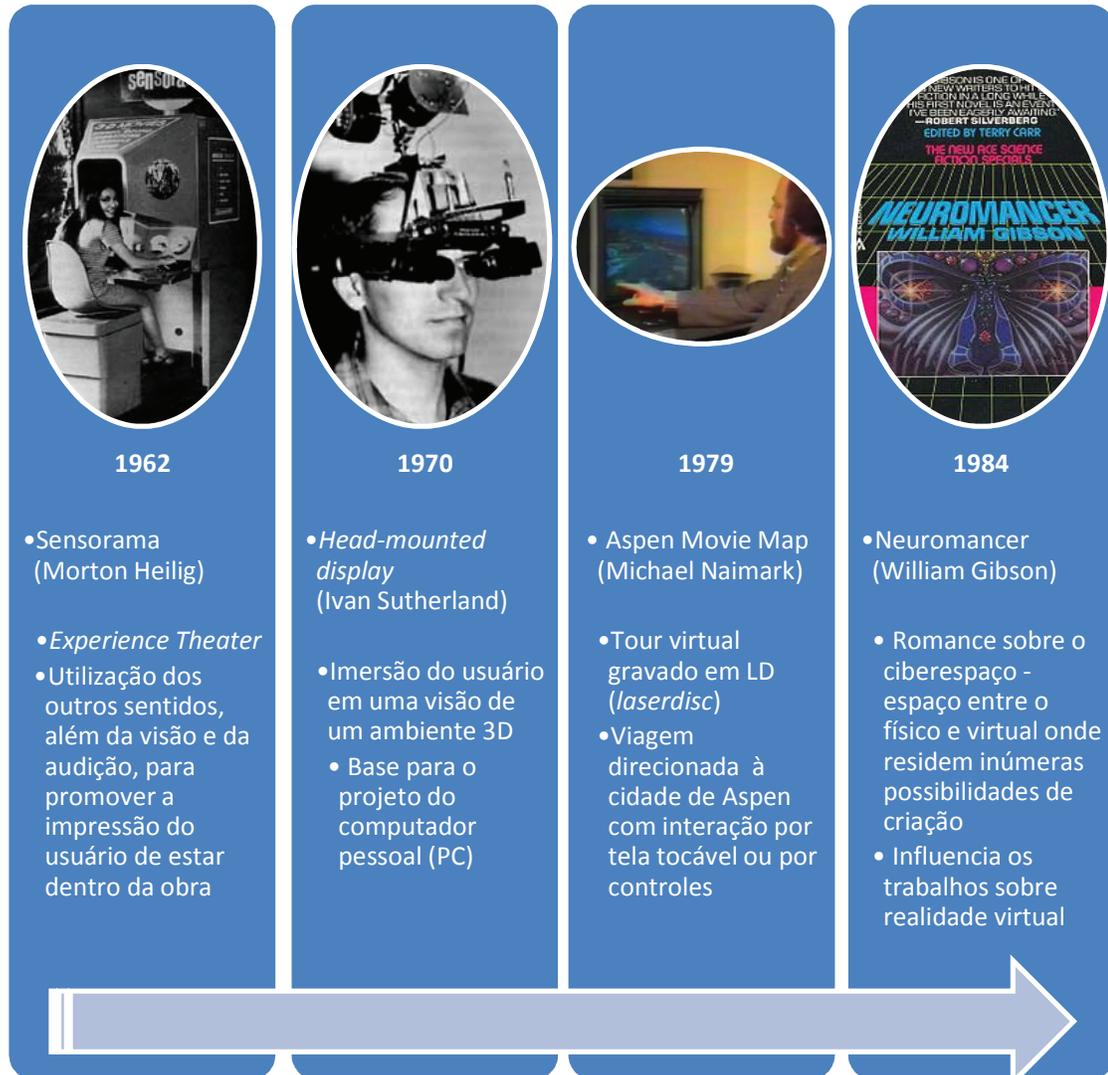
E a organização dessas interfaces ou ambientes apresentados ao usuário deve também contemplar todos os aspectos: físico, estético e psicológico. Dessa forma, indiretamente se estabelece a continuidade entre as interfaces de uma mesma obra, o que contribui para maior aproximação a modos de uso mais familiares para os usuários (GOSCIOLA, 2008).

Em relação à imersão, ela é caracterizada por Grau (2004) pela distância do usuário ao conteúdo da obra, ou seja, quanto mais imerso menor será a distância

crítica e maior será o envolvimento emocional com o contexto apresentado, que direciona o seu modo de percepção e sua consciência de espaço e tempo para gerar a ilusão de ele estar dentro da obra, mais imerso. Heim (1998) afirma que ela pode ocorrer tanto em ambientes tridimensionais quanto em ambientes bidimensionais, sendo complementada pela interatividade e pelo conteúdo para caracterizar uma realidade virtual. Além disso, se o usuário acessa direta e precisamente (não linearmente ou simultaneamente) um conteúdo, o acesso também se torna contínuo e transparente, favorecendo ainda mais o processo imersivo (GOSCIOLA, 2008). É importante ressaltar que a realidade não pode ser completamente representada no virtual, pois mesmo uma criança consegue distinguir o que é real do que é virtual (ALVES, 2005). Os processos mentais atuam de modo a estabelecer tais classificações e não podem ser controlados por estímulos externos ao sujeito (FUENTES *et al.*, 2008), apesar de fisiologicamente o cérebro não distinguir entre imagens de cenas reais e de cenas virtuais (LENT, 2010).

Se for utilizado algum meio tecnológico, a escolha do meio e de seus elementos deve ser conduzida para maximizar a experiência sensorial positiva, despertando o interesse e, conseqüentemente, a imersão do usuário daquela interface. Atualmente, existe a intenção de atender às expectativas psicológicas e culturais do sujeito com personalização da interface, mas tamanha é a complexidade para adapta-la à individualidade e ao perfil do usuário (GRAU, 2004), que os avanços obtidos ainda não são suficientes. Os recursos visuais, de áudio e tecnologias táteis e hápticas são estratégias para viabilizar essa adaptação requerida, mas o número de possibilidades ainda é limitado se comparado aos tipos diferentes de indivíduos existentes. Nas obras analisadas em Artmuseum (2000), nota-se a evolução desse processo ao longo do tempo por meio da inclusão de recursos tecnológicos e da interação do usuário, sendo que as estimulações sensoriais foram percebidas como fator catalisador do processo perceptivo com captação da atenção do usuário e conseqüente imersão do mesmo (Figura 16). Essas obras se caracterizam pelo estabelecimento de uma narrativa não sequencial, dependente das escolhas e da imaginação do usuário na ação a ser realizada junto à obra produzida.

Figura 16 - Imersão nas novas mídias (1962-1984)

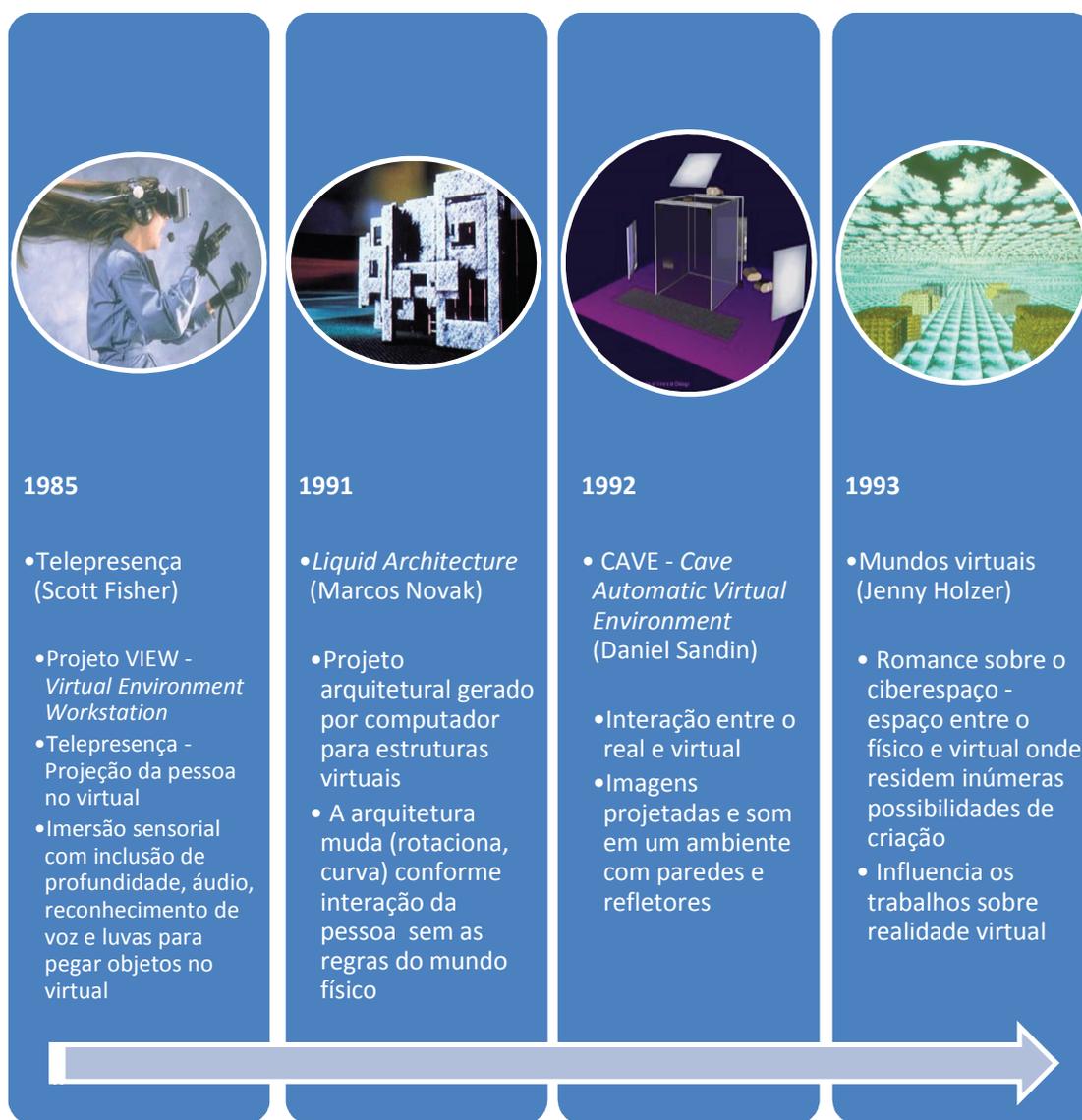


Fonte: Elaborado pela autora, baseado em ARTMUSEUM.NET, 2000

Com a não-linearidade, a narrativa proposta pelo autor da obra dependerá da combinação de escolhas na interação das pessoas com as obras das novas mídias, não sendo regra para todo e qualquer tipo de obra (MANOVICH, 2012; MANOVICH, 2013). Por essa razão, a narrativa da obra projetada e construída pelo autor (discurso armazenado) poderá ser alterada pela forma como o usuário interage, como ele faz suas escolhas (discurso decorrido) (LIESTOL, 1997), por exemplo a variação da direção do olhar para indicar o objeto em foco em uma cena de um jogo ou nos elementos do HUD. Esse fato requer que o roteirista preveja todas as combinações possíveis de interação, para que o propósito da obra seja mantido e

alcançado pelo usuário, mesmo que ele interaja várias vezes e de modos distintos a cada vez. Em geral, as obras das novas mídias utilizam tanto as narrativas contínuas, presentes em jogos digitais, quanto às narrativas descontínuas de instalações artísticas (Figura 17), para alcançar os propósitos da obra (GOSCIOLA, 2008). Mesmo os *softwares* desenvolvidos, como jogos digitais, estabelecem um fluxo interno que promove possibilidades de apresentação e visualizações de informação numa ordem que constrói narrativas distintas, condicionadas às escolhas do usuário.

**Figura 17 - Imersão nas novas mídias (1985-1993)**



Fonte: Elaborado pela autora, baseado em ARTMUSEUM.NET, 2000

Em obras tradicionais para a TV, cinema e teatro, vários métodos que visam analisar o envolvimento do público com a obra foram exaustivamente explorados e definidos. Porém, o propósito das estratégias para obter sua atenção é distinto em cada contexto: na TV, o espectador tem que ser convencido a não trocar de canal; no cinema e no teatro, o espectador foi quem optou por estar no local da apresentação e sua satisfação e prazer quanto à experiência é que devem ser estimulados. Em relação aos jogos digitais, o ato de jogar com o propósito de se entreter é analisado sob parâmetros diversos ainda não padronizados, por se tratar de uma mídia recente. Dentre os parâmetros que comumente se encontram na literatura, tem-se a *imersão*, a *narrativa* e a *jogabilidade*, como principais aspectos relacionados à qualidade da obra. Sabe-se que os fatores que promovem a experiência prazerosa são individuais e dependentes do momento e contexto do ser humano (cultural, social, fisiológico e psicológico, dentre outros), mas com o propósito de intensificá-la, estudos em diversas áreas apontam para a definição de dois conceitos: a própria imersão e o fluxo da interação da pessoa com a obra, que é também denominado *experiência ótima*.

O *fluxo* é definido como um estado psicológico de satisfação do sujeito que está totalmente imerso em uma atividade, caracterizado pelo total envolvimento e êxito na operação realizada, independentemente da idade, sexo, cultura ou classe social (CSIKSZENTMIHALYI, 2008). É um estado em que o sujeito está simultaneamente engajado e imerso na atividade. O simples executar da atividade é recompensador, sendo que o sujeito não espera recompensa em troca no futuro, pois ela já é a execução da própria atividade no sentido autotélico. Ele passa horas na atividade sem se importar com o esforço despendido, justamente pela recompensa obtida, alcançando os (sub-objetivos da atividade. O foco do sujeito não é a consequência da atividade e, sim, a própria atividade. Trata-se de uma oportunidade de vivenciar uma situação prazerosa que o absorve e o faz esquecer por um tempo do seu cotidiano. Os autores destacam os seguintes elementos característicos desse estado psicológico, que são passíveis de serem vivenciados pelo jogador:

- a) Alteração da noção de tempo;
- b) Atividade como desafiadora, mas viável de ser finalizada (caso contrário, gera ansiedade);

- c) Possibilidade de concentração na atividade, pois a atividade possui objetivos claros e retorno imediato;
- d) Envolvimento profundo sem esforço, que faz perder a consciência e esquecer as preocupações do dia a dia (mistura da ação e consciência);
- e) Percepção de estar no controle das ações relacionadas com a experiência;
- f) Perda da consciência de si por um tempo, como se o foco estivesse no todo, como se fizesse parte da experiência compondo-a.

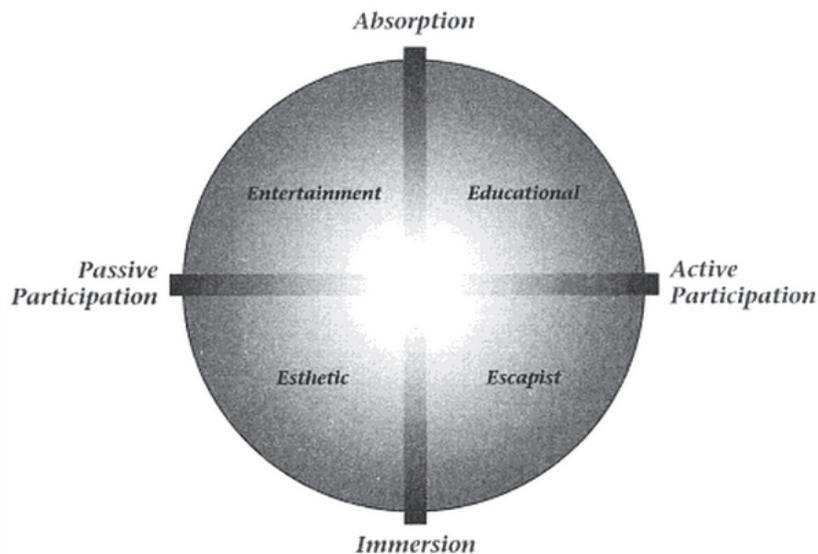
Mihály Csíkszentmihályi e Isabella Csíkszentmihályi (1992) apresentam a importância de analisar o sujeito em termos de vivências, ou seja, dos aspectos fisiológicos, culturais e sociais, pois esses fatores influenciam no modo como o sujeito irá ou não entrar no estado de *fluxo* e se a atividade representa algo bom ou não para ele. Essa mudança de perspectiva para a análise da influência da obra no sujeito é importante de ser melhor investigada, sendo também sinalizada pelos questionamentos de autores como Dewey (2005).

A forma de categorizar as experiências dos usuários nas mídias não é padronizada na literatura. Como na definição de fluxo, Pine e Gilmore (2011) utilizam as dimensões de participação e conexão para caracterizar a experiência do jogador. Para eles, a dimensão participativa pode ser avaliada no intervalo de passiva a ativa (eixo horizontal da Figura 18), e a dimensão de conexão, avaliada de imersão à absorção (eixo vertical da Figura 18). Eles caracterizam *absorção* como o direcionamento da atenção para uma experiência que é projetada na mente, enquanto *imersão* representa o fato do sujeito tornar-se fisicamente ou virtualmente parte da experiência. Essa definição corrobora o posicionamento mais ativo da pessoa em uma busca de fuga da realidade, representando o escapismo proposto como dimensão por esses autores. O usuário pode experimentar a sensação de estar *presente* no virtual pelo fato de a mediação não ser percebida no nível de imersão total. Patrick e outros citados por Brown e Cairns (2004) definem essa presença como “o limiar ao qual os sistemas cognitivos e perceptivos de uma pessoa são levados a acreditar que eles estão em algum lugar diferente da sua localização física” (PATRICK *et al. apud* BROWN; CAIRNS, 2004, tradução nossa)<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> *Extent to which a person's cognitive and perceptual systems are tricked into believing they are somewhere other than their physical location.*

**Figura 18 - Aspectos da Experiência**



Fonte: PINE; GILMORE, 1999, p. 30

A imersão definida em níveis por Brown e Cairns (2004) se baseia e complementa a proposta por Csíkszentmihályi e Csíkszentmihályi (1992). Nela, os autores propõem a variação entre engajamento e imersão total. Esses níveis indicam as alterações de envolvimento do jogador em jogos digitais ao transpor as barreiras de cada nível (Figura 20), que contribuem para o aumento ou a diminuição da imersão, dependendo da direção, da percepção pelo jogador de onde ele está localizado. Os autores propõem que os níveis são sequenciais, mas que o jogador pode ficar menos tempo em determinado nível antes de passar para o seguinte sem pular o anterior. Essa proposta não envolve os diferentes gêneros de jogos e nem a análise de quem é o jogador, como ser biopsicossocial, sendo que o método utilizado pelos autores para obtenção dos dados foi o de entrevistas semiestruturadas aplicadas a um grupo de jogadores e sua análise baseada na teoria fundamentada nos dados (*Grounded Theory* proposta por GTI (2008)).

Novos experimentos podem então ser realizados com base nos conceitos propostos por esses autores, de modo a aprofundar mais a análise e divisão dos níveis de imersão propostos por eles, além de aprofundar no rompimento das barreiras da imersão total, se for positivo para a experiência proposta ao jogador. Questões relacionadas à ativação dos sistemas nervosos simpático (SNS) e parassimpático (SNP) podem ser trabalhadas nesse sentido, de modo a identificar

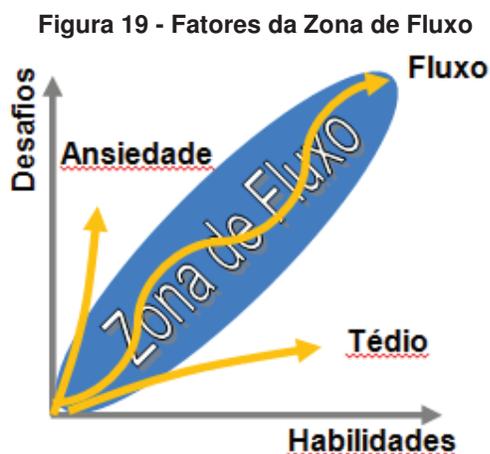
caminhos que tornam a experiência do jogador ainda mais prazerosa. Os sinais fisiológicos eletroquímicos enviados para o corpo na ativação de cada sistema podem ser medidos por sensores biométricos, que são transdutores que convertem um traço biométrico (voz, expressão facial e atividade eletrodérmica, dentre outros) de uma pessoa em sinal elétrico (BOUCSEIN, 2011).

A *teoria de esquemas mentais* utilizada por Piaget em 1982 caracteriza como o pensamento é organizado em termos de registro e recuperação de informações do mundo, para percepção, compreensão ou atuação nele. Cada esquema é uma unidade lógica que representa um conceito, podendo essa ser repetida e generalizada a outros conteúdos (PHILLIPS JR., 1977). Essa teoria pode ser uma das bases a ser utilizada para aprofundamento teórico da ativação do SNS e do SNP, pois ela propõe que tal forma de organização direciona nossas expectativas e compreensão dos objetos indo ao encontro também à *estética* como ciência que estuda o modo como percebemos os objetos (VÁZQUEZ, 1999). Um dos objetivos do aprofundamento teórico seria analisar como os elementos estruturais dos jogos digitais como mídia tecnológica poderiam interferir na percepção do sujeito sobre objetos do mundo físico e do virtual, visto o seu potencial de representação de tais objetos e, conseqüente, imersão.

### **2.2.1 Experiência do jogador (Player Experience)**

Em jogos digitais, a imersão do jogador é avaliada por Sweetser e Wyeth (2005) em relação ao seu envolvimento sem esforço com o jogo e às experiências vivenciadas com ele, reduzindo sua percepção de tempo. O estado de fluxo discutido anteriormente é constante e inerente ao próprio tipo de mídia (Quadro 5), principalmente pelo fato de os jogos digitais possuírem elementos importantes que caracterizam tal estado: são direcionados aos objetivos ou subobjetivos, utilizam desafios para motivar o jogador, requerem habilidades para o cumprimento das atividades propostas e informam ao jogador sobre seu progresso no jogo (*feedback* imediato com indicação do *status* e pontuação, dentre outros). O equilíbrio entre os desafios presentes no jogo e as habilidades do jogador definem então esse fluxo e, conseqüentemente, a imersão do jogador. A meta é que o jogador fique imerso o

maior tempo possível, sem se frustrar (nível de desafios muito elevado) ou se entediar (nível de desafios muito baixo) (Figura 19).



Fonte: Elaborado pela autora, com base em CHEN, 2007

**Quadro 5 - Mapeamento dos elementos do modelo *GameFlow* para os elementos da teoria de fluxo de Csikszentmihályi e Csikszentmihályi (1992)**

<b>GameFlow</b>	<b>Teoria de Fluxo</b>
<b>Jogo</b>	Atividade que pode ser finalizada
<b>Concentração</b>	Habilidade de se concentrar em uma atividade
<b>Desafios e Habilidades do jogador</b>	Habilidades percebidas devem se equiparar com os desafios e os dois devem superar um determinado limite
<b>Controle</b>	É viável exercer controle sobre as ações durante a atividade
<b>Objetivos claros</b>	A atividade tem objetivos claros
<b>Feedback</b>	A atividade fornece <i>feedback</i> imediato
<b>Imersão</b>	Envolvimento profundo sem esforço Preocupação sobre o eu e noção de tempo reduzida
<b>Interação social</b>	Não abordado na teoria do fluxo

Fonte: Elaborado pela autora, com base em SWEETSER e WYETH, 2005

Sweetser e Wyeth (2005) propuseram um modelo de análise de fluxo de imersão, denominado *GameFlow*, validado por especialistas em jogos estratégicos

(RTS – *Real Time Strategy Game*), que define elementos que conferem mais prazer aos jogadores quando presentes no projeto do jogo (enumerados no Quadro 5): concentração, desafios, habilidades do jogador, controle, objetivos claros, *feedback*, imersão e interação social. Esse modelo é usado como base de diversos trabalhos na literatura da área para avaliar o porquê do sucesso e do fracasso de alguns jogos digitais publicados, além de usar os princípios propostos por Csíkszentmihályi e Csíkszentmihályi (1992) e por Brown e Cairns (2004). Esse será o modelo que fundamentará as análises dos resultados obtidos nos experimentos realizados nesta tese.

O primeiro elemento para o qual foram propostos critérios de avaliação foi a *concentração*. As autoras definem que o estímulo do prazer gerado por jogos digitais está relacionado com o nível de exigência de concentração estabelecido pelo jogo e com a capacidade do jogador em se concentrar nas atividades propostas pela narrativa do jogo, e propõem como critérios a serem cumpridos pelos jogos:

- a) Fornecer muitos estímulos de diferentes fontes;
- b) Fornecer estímulos com os quais as pessoas possam lidar;
- c) Capturar rapidamente a atenção dos jogadores e manter seu foco durante o jogo;
- d) Não sobrecarregar os jogadores com atividades que não são importantes;
- e) Ajustar a carga de trabalho dentro dos limites perceptivos, cognitivos e de memória dos jogadores;
- f) Não possibilitar a distração de atividades as quais os jogadores querem realizar ou nas quais precisam se concentrar.

Além da concentração, os níveis de *desafios* também devem ser avaliados. Eles não podem ser nem superiores nem inferiores ao nível das habilidades dos jogadores. As autoras elencaram em relação ao elemento *desafios* os seguintes critérios a serem atendidos pelos jogos:

- a) Eles devem se equiparar aos níveis de habilidade dos jogadores;
- b) Devem existir diferentes níveis de desafios para diferentes tipos de jogadores;

- c) Eles devem aumentar na medida em que o jogador progride no jogo e melhora seu nível de habilidade;
- d) Devem surgir novos desafios ao longo do jogo, estimulando e evitando o tédio do jogador.

Como mencionado, a concentração é elemento fundamental para a superação dos desafios, mas ela apenas não é suficiente. O jogador deve possuir *habilidades* para o gênero de jogo proposto e, conseqüentemente, o conhecimento para tomar decisões durante as atividades do jogo. Alguns fatores devem ser observados no sentido de estimular o jogador:

- a) Jogadores devem ser capazes de começar o jogo sem ler o manual;
- b) Aprender o jogo deve ser divertido;
- c) Deve existir ajuda dentro do jogo para que os jogadores não precisem sair, rompendo a imersão;
- d) Devem existir tutoriais acessíveis ou níveis iniciais que ensinam como jogar;
- e) As habilidades dos jogadores devem aumentar em ritmo adequado para a realização das novas atividades;
- f) Devem existir recompensas adequadas para o nível de esforço despendido e desenvolvimento de habilidades;
- g) As interfaces e a mecânica do jogo devem ser fáceis de aprender e manusear.

Para as autoras, outro aspecto que deve ser observado é a percepção de *controle* dos elementos do jogo pelo jogador. Espera-se então que os jogadores

- a) Tenham sensação de controle da movimentação e interação de seus personagens ou objetos com o mundo do jogo;
- b) Tenham sensação de controle sobre a interface do jogo e os dispositivos de entrada;
- c) Tenham sensação de controle sobre o jogo (iniciar, parar e salvar, dentre outros);

- d) Possam cometer erros sem prejudicar o uso do jogo, de tal modo que seja possível reverter os erros sem ter que reiniciá-lo;
- e) Sintam controle e impacto sobre o mundo do jogo, ou seja, eles devem perceber que suas ações afetam o mundo do jogo;
- f) Tenham a sensação de controle sobre suas ações, suas estratégias e se sintam livres para jogar o jogo da maneira que eles quiserem.

Em relação aos *objetivos*, os *gerais* devem ser claros e apresentados logo no início do jogo e os *específicos* nos momentos apropriados. A comunicação dos objetivos por meio dos elementos da interface do jogo também deve ser coerente com os elementos estéticos utilizados, de modo a não contrapor estilos e gerar o rompimento da imersão do jogador. Além de compreender o que deve ser feito dentro do jogo, é preciso que o jogador consiga identificar o quanto já foi alcançado e o quão próximo da meta ele está. O termo utilizado para essa situação pelas autoras foi *feedback* e esse deve ser imediato às ações e situações relacionadas.

Outro elemento do modelo de *GameFlow* é a *imersão*, que estabelece o envolvimento profundo e sem esforço do jogador, sinalizados também por Csíkszentmihályi e Csíkszentmihályi (1992) e por Brown e Cairns (2004). Nesse estado, o jogador se torna menos consciente dele próprio e do seu entorno, preocupando-se menos com os problemas do dia a dia. Seu envolvimento emocional com o jogo altera então sua percepção do transcorrer do tempo, assim como suas respostas fisiológicas.

O elemento *interação social* é o único que não foi abordado pelo modelo de fluxo proposto por Csíkszentmihályi e Csíkszentmihályi (1992). E é inserido pelas autoras como o estímulo e a viabilização das interações sociais por fóruns, atividades colaborativas, competições e comunicação entre os jogadores por meio de diálogos dentro do jogo.

Outra forma de avaliar a experiência do jogador é analisar o nível de sua frustração durante o jogo. Existem dois tipos de frustrações definidas por Gilleade e Dix (2004): *frustração com o software do jogo (at-game)* e *frustração no jogo (in-game)*. A primeira se refere aos problemas relacionados com a interação com o jogo por meio da interface e a segunda está relacionada aos desafios apresentados no jogo sem previsão de término para o jogador. Para os autores, o projeto do jogo deve contemplar estratégias para evitar os dois tipos, pois ambos inviabilizam a

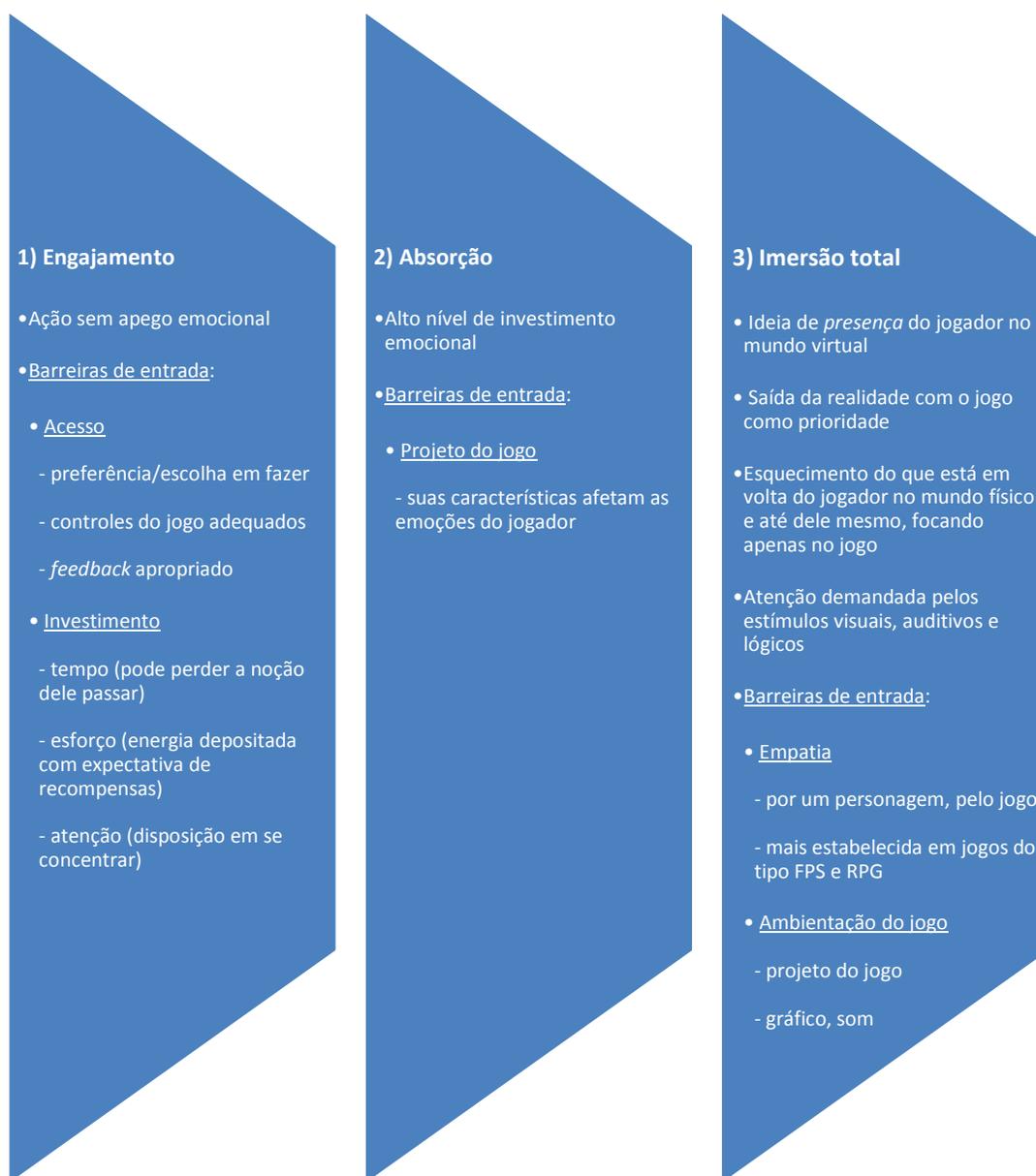
manutenção do fluxo do jogador, mantendo os desafios em um nível adequado para isso.

Por fim, a experiência do jogador pode também ser comprometida por problemas comuns a outros *softwares*: tempo de resposta do sistema acima do esperado, tempo gasto em uma atividade acima do tolerado, número reduzido de atividades bem sucedidas, elementos de interface não intuitivos ou naturais para o contexto e uso (SEARS; JACKO, 2012). Além disso, outro fator que deve ser planejado é o modo de uso dos dispositivos de interação ou acessórios, que podem tanto promover a imersão quanto reduzir a transparência da interface.

### **2.3 Jogos Digitais**

O jogo digital como mídia interativa expressiva possui como característica principal a apresentação de uma narrativa interativa que promove a imersão e o engajamento do jogador (Figura 20), na qual a linguagem utilizada para comunicação entre ele e a obra deve ser escolhida. A interação constante com o uso de recursos tecnológicos avançados expande as experiências sensoriais do jogador, promovendo sua participação como interator, ou seja, quem define os caminhos a serem percorridos no jogo digital.

Figura 20 - Níveis de Imersão



Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Brown e Cairns, 2004

O jogador participa por meio de um personagem (avatar) ou mesmo de modo onipresente nos jogos, construindo a narrativa de modo não sequencial por meio de suas escolhas no jogo em busca dos objetivos relacionados com ele. Dentre as razões para um jogo ser criado, Rollings e Adams (2003) as categorizam como direcionadas:

- a) Para o mercado: os elementos escolhidos e incluídos têm como propósito atrair determinado público. Normalmente, são utilizados certos estereótipos, por exemplo, de mulheres e adolescentes, no projeto do jogo. Com isso, jogos muito similares são produzidos e, por essa razão, eles podem ser pouco atrativos para o público;
- b) Pelo projetista: que define uma ideia geral e mantém sua coerência e sintonia com os elementos que farão parte do jogo, transmitindo-os e verificando-os com a equipe durante sua elaboração. Em projetos de jogos independentes, apenas o projetista toma as decisões, o que não ocorre em projetos maiores, nos quais toda a equipe participa;
- c) Para licenças de obras: os jogos abordam temas relacionados com a propriedade intelectual de outros autores de outras mídias, tais como filmes. Nesses casos, existe uma maior chance de serem mais atrativos ao público, mas o nome da obra licenciada não garante que o jogo será excelente, além de existir pouca liberdade para criação ou alteração de sua narrativa;
- d) Para tecnologia: o foco do jogo a ser desenvolvido é apresentar uma nova tecnologia, *software* ou *hardware* (como exemplo, o *Kinect* apresentado na Figura 21). Para esse tipo de jogo, existe mais demanda para os chamados jogadores *hard-core* (jogadores que demandam jogabilidade mais complexa e envolvente), o que também não é garantido;
- e) Para arte: o propósito do jogo é a divulgação da arte em si. A jogabilidade desse tipo de jogo nem sempre é interessante, o que inviabiliza a divulgação do próprio trabalho artístico.

**Figura 21 - Xbox 360 com Kinect**

Fonte: MICROSOFT, 2013

A criação do jogo não é, portanto, efetivamente centrada no usuário. A definição do público-alvo para o qual o jogo se destina é utilizada apenas para determinação do estereótipo de indivíduo para o qual a narrativa será adaptada e em qual tipo de gênero de jogo a obra melhor se enquadra. Huizinga (2008) associa o jogo à liberdade de escolhas, vivenciadas em um ambiente virtual, que envolve completamente o jogador. Para que um jogo seja efetivo, torna-se então necessário o engajamento dos jogadores como personagens temporários, construindo uma poética artística interativa por meio da linguagem de jogos digitais, entretendo-se no processo imersivo estimulado pela mídia, assumindo temporariamente uma espécie de duplicação do sujeito (Arantes, 2005). Na seção seguinte, conceitos e um breve histórico da criação dessas obras são apresentados, de modo a estabelecer a evolução dos meios de interação e de imersão utilizados por tais mídias.

### **2.3.1 Conceituação e Histórico**

Para Huizinga (2008), qualquer tipo de jogo é uma atividade caracterizada pela delimitação de tempo e de espaço, conforme regras acordadas. O fato de ele ser uma criação é assumido de modo consciente pelos jogadores, o que os permite vivenciar situações fictícias diversas, assim como simulações de fatos do mundo físico. Dentre essas situações, mundos podem ser criados na imaginação do jogador, o que posteriormente, aliado à tecnologia, culminará com a projeção de realidades virtuais, já previstas por Wagner desde 1849, como foi mencionado anteriormente. Dessa forma, com os jogos digitais, o jogador pode escolher qual

experiência deseja vivenciar dentre uma variedade de possibilidades, de acordo com o tipo de jogo escolhido.

O jogo digital é definido por Rollings e Adams (2003) e por Kirriemuir e McFarlane (2004) como forma de interação, na qual a empatia do jogador pela obra e seu controle no jogo são aspectos que aumentam sua imersão, corroborando o que foi mencionado anteriormente sobre Morton Heilig em *Sensorama* (1962) (ARTMUSEUM.NET, 2000), o estímulo do usuário de modo a criar nele a ilusão de estar inserido na obra. Segundo Rollings e Adams (2003), um jogo digital requer a definição inicial do seu propósito, assim como na produção de qualquer obra, para que somente então a história do jogo possa ser criada e seu funcionamento definido, como também os elementos que o constituirão: conceituais, funcionais e artísticos.

Além do seu propósito de entreter, o lúdico inerente a esse tipo de expressão midiática também auxilia em processos educacionais, de treinamento e de simulação (MENDONÇA; MUSTARO, 2011), nos quais a preocupação com a coerência do seu conteúdo é de fundamental importância, pois, a apresentação de objetivos claros pelos jogos digitais e as formas de sinalização de progresso do jogador no mesmo servem como fatores que atraem e mantêm a atenção dos jogadores, em alguns momentos caracterizada como estado de transe (IJSELSTEIJN *et al.*, 2007; DOMINGUES, 2003), além de promover interações sociais reais frequentes no mundo do jogador (DE KORT; IJSELSTEIJN; POELS, 2007).

Os jogos também geram satisfação pessoal, pois dinamicamente e por meio de tecnologias atrativas eles promovem desafios e competição (PRENSKY, 2001), viabilizam o desenvolvimento de habilidades comunicacionais e comportamentais (COLE; COLE, 2003) e estabelecem a interconexão entre os mundos físico e virtual pela interatividade. Sweetser e Wyeth (2005) utilizam esses fatores como base para avaliar o processo imersivo dos jogadores e as autoras os indicam como reflexo de um processo evolutivo da própria interatividade.

A evolução da interatividade foi preconizada em 1948 por Norbert Wiener, que sugeriu como algo comum no futuro a comunicação entre pessoas e máquinas. Essa ideia serviu de base para a adaptação dos sistemas computacionais no que tange à comunicação entre eles, que, para Domingues (2003), inicia-se em 1950, com o teste de Turing proposto para verificar se uma máquina poderia ser categorizada como *inteligente* ou não (primórdios do conceito de Inteligência Artificial).

A partir de então, em 1951, surgiu um trabalho precursor do que viria a ser o modo de funcionamento dos consoles atuais. Ralph Baer criou, pela primeira vez, um dispositivo de TV para execução de um jogo que poderia ser controlado pelo usuário (WINTER, 2011). O jogo em si somente foi criado em 1966, mas, pelo dispositivo, Baer recebeu o título de inventor do console para jogos digitais.

Ainda assim, antes da criação desses jogos pioneiros, foi necessário que a tecnologia evoluísse um pouco mais. Então, ainda naquela década, transistores foram inventados e viabilizaram o processo de miniaturização dos componentes eletrônicos, que serviram de base para que o físico Willy Higinbotham criasse, em 1958, o primeiro jogo digital executado por meio de um osciloscópio e processado em um computador analógico, que depois foi migrado para exibição em um monitor de 15 polegadas (Figura 22). O jogo *Tennis for Two* corroborou novamente a interatividade prevista por Wiener na década anterior, juntamente com o jogo *Spacewar* (1961), viabilizando que o usuário intervisse no processamento, de modo a alterar a sequência de comandos com base em algoritmos de *Inteligência Artificial*. Em 1968, novos dispositivos foram criados, o *mouse* e o sistema de janelas, por Douglas Carl Engelbart, com o propósito de gerenciar em tempo de execução as conexões entre as informações visuais ou sonoras (DEI, 2008), permitindo que o usuário tivesse outras relações com a interface desses sistemas.

Na década de 1970, com a criação de computadores mais leves e acessíveis, os computadores pessoais (PC), surgiram os primeiros jogos para esse tipo de plataforma e foram projetados efetivamente os primeiros consoles, equipamentos específicos para execução de jogos digitais (Figura 23), tais como o *Atari* (Figura 24) e o *Magnavox Odyssey* (Figura 25). Baer retomou o projeto da TV de 1951 e propôs o jogo *Pong* (Figura 28), que depois foi também disponibilizado para outras plataformas. O conceito de interface gráfica de usuário, como modo de expressão e comunicação facilitada do usuário com a máquina, foi estabelecido por Alan Kay em 1972, como mencionado anteriormente, possibilitando então a evolução dos jogos digitais na década seguinte e a consolidação do computador como meio de comunicação entre as pessoas. Com isso, a proposição de temas pelas interfaces viabilizou a representação de um sentido também para o jogador, atribuindo maior verossimilhança ao jogo digital e consolidando esse tipo de mídia no mercado, com alteração da postura do jogador em relação à máquina computacional, para intervir na atualização de imagens junto à mesma.

Figura 22 - Breve histórico da indústria de jogos



Fonte: Elaborado pela autora, baseado em WINTER, 2011

Em 1976, com o lançamento do console *Fairchild Channel F* (Figura 26) para o PC chamado *Altair 8800* (Figura 27) pela empresa *Fairchild Camera and Instrument*, o jogador pôde também configurar o tempo e a velocidade da ação do jogo, além do conceito novo de *joystick*, com a transferência do botão de acionamento dos comandos da base para a ponta do controle (Figura 26). Essa evolução já sinalizava a adequação dos dispositivos acessórios dos consoles para promover uma ambientação da ação de jogar que gerasse mais prazer e imersão para o jogador, além da sensação de controle dos elementos comandados no jogo, caracterizando em uma atualização da história na tela.

Figura 23 - Breve histórico da indústria de jogos



Fonte: Elaborado pela autora, baseado em WINTER, 2011

Em 1978, o conceito da história a ser contada por meio do jogo digital ao jogador surgiu com o jogo para console do gênero RPG (Apêndice D.4), possibilitando também a intervenção direta do jogador. Vários jogos das máquinas de fliperama (tipo Arcade – Apêndice D.4) foram migrados para os consoles da época, como o jogo *Space Invaders* da empresa japonesa *Taito*. Os gráficos dos jogos bidimensionais evoluíram com a construção de cenários viabilizada pelo aumento da paleta de cores dos consoles, melhorias no projeto gráfico e a inclusão da noção de profundidade. Por exemplo, o jogo *Tower of Doom*, da *Capcom Entertainment* (CAPCOM ENTERTAINMENT, 2012), sem diálogos contemplados no seu projeto, apresentou uma estrutura típica de jogos *capa e espada* existentes até hoje (combates, procura de tesouros e de áreas a serem desbravadas).

Figura 24 - Console Atari 2600



Fonte: ATARI, 2011

Figura 25 - Console Magnavox Odyssey



Fonte: VIDEO GAME CONSOLE LIBRARY, 2011

Figura 26 - Fairchild Channel F System



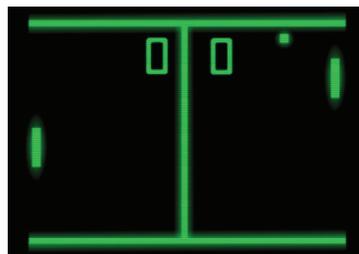
Fonte: RETRO GAME NETWORK, 2013

Figura 27 - Primeiro PC chamado Altair 8800



Fonte: VINTAGE COMPUTER, 2012

Figura 28 - Tela principal do jogo Pong



Fonte: WINTER, 2011

É importante salientar que naquele momento os jogos já não representavam um processo de ação e reação, apenas testando os reflexos do usuário. Cenários que expressavam a ideia de espacialidade começaram a ser utilizados, sendo que os símbolos utilizados nesse espaço virtual foram representativos e com significado na narrativa dos jogos. Através do *joystick*, o usuário podia interferir no comportamento dos personagens e no funcionamento dos elementos de interface

que se expressavam na tela como extensão do usuário (Aranha, 2004). Em paralelo, como mencionado anteriormente, Scott Fisher propôs outros dispositivos para aumentar a imersão do usuário em realidades virtuais, tais como luvas e microfones 3D.

No processo de produção dos jogos, surgiu o papel dos projetistas de jogos (*game designers*), responsáveis diretos pela concepção dos jogos e pela liderança das equipes, além da produção estética. Nesse novo papel, eles solicitavam recursos necessários para a realização de suas concepções estéticas para os jogos diretamente aos programadores, de modo similar às solicitações de um diretor em relação à equipe de um filme. *Design*, tema, roteiro e inteligência artificial passavam a ser elementos importantes na produção de jogos (ROLLINGS; ADAMS, 2003). *Designers* com trabalhos reconhecidos que merecem destaque até hoje são Sid Meier, com o jogo *Civilization da Fireaxis* (FIREAXIS, 2009), dirigida pelo próprio projetista e também Shigeru Miyamoto, da Nintendo, criador de clássicos como *The Legend of Zelda* e *Mário*.

Outra questão importante na evolução da produção de jogos digitais foi a criação de personagens como ponto central do jogo (RABIN, 2009), como no clássico do *Pacman*, do projetista Toru Iwatani, e também o projeto de cenários virtuais mais próximos dos cenários reais, como no jogo *Moon Patrol* da empresa japonesa Irem. Surgiram também simuladores de voo, como o *Flight Simulator* e o *Zaxxon*, apresentando o conceito de simulação de situações do mundo físico e a elaboração de ambientes virtuais tridimensionais, com a inclusão de aspectos de profundidade e sombras para as espaçonaves (ROLLINGS; ADAMS, 2003). Esses jogos foram publicados em 1982 pela Microsoft e Sega, respectivamente. Em relação ao alinhamento temporal com a evolução das novas mídias, próximo a esse período, em 1979, Michael Naimark trabalhou no projeto de criação do *Aspen Movie Map* (Figura 10), para navegação no mapa da cidade de Aspen, como mencionado anteriormente.

A preocupação estética e conceitual com o tema e o roteiro dos jogos surgiu então nas empresas de jogos. Um exemplo disso foi a produção do jogo *Sasuke vs Commander* (Figura 29), atualmente publicado pela SNK Playmore (SNK PLAYMORE, 2012). Trata-se de um jogo de tiro, com gráficos detalhados, por meio dos quais o jogador mantinha o controle e comandava um personagem samurai que tinha a responsabilidade de proteger o seu *shogun* em relação a um grupo de ninjas

assassinos. O jogador começava a participar de uma narrativa primária, com apresentação de temas que insinuavam uma história.

Figura 29 – Tela do jogo Arcade Ninja Master da SNK Playmore



Fonte: SNK PLAYMORE, 2012

Os anos 1980 foi um período em que apareceu certo número de jogos digitais com temas e enredos de trabalhos produzidos para o cinema e para a televisão, que aumentou nos anos 1990. Foi quando, também, ocorreu o movimento inverso: personagens e aventuras de jogos digitais começaram a ser utilizados em produções para o cinema. Como exemplos, tem-se a animação *Final Fantasy* e o filme *Tomb Raider*. Mais tarde, foi lançado o jogo *Ultima On-line*, cuja história abordava a fantasia medieval em um mundo virtual, onde cada jogador era responsável por um avatar, suas condutas e falas. Cada jogada não tinha um final fixo, era algo similar a uma cidade virtual, na qual vários caminhos podiam ser escolhidos pelo jogador.

O *Atari 2600* sofreu estagnação e entrou em crise no período de 1983 a 1985<sup>4</sup>, pelo fato de a empresa não investir em inovação tecnológica e nem mesmo temática nas produções dos seus jogos, convertendo apenas os títulos existentes de arcades para seu console. Outras empresas começaram a utilizar os jogos como meio de propaganda de suas marcas, o que também comprometeu a credibilidade e a qualidade dos jogos. Além disso, a elevada inserção de novas empresas (japonesas principalmente) nesse mercado competitivo e o uso de PCs acelerou a crise dos arcades, devido ao aumento da acessibilidade dos consoles para uso

<sup>4</sup> Período de *crash* do mercado de jogos digitais (EXAMINER, 2009).

doméstico. As restrições familiares para permanência de seus filhos em centros comerciais com arcades também foi outro fator decisivo para a crise.

No final dos anos 1980 e nos anos 1990, o novo estilo de jogo proposto com o personagem *Lince* do jogo *The Legend of Zelda* foi apresentado em versão eletrônica em jogo do tipo *RPG*, influenciado pelas obras de *J.R.R. Tolkien*. Neste tipo de jogo, a construção de uma narrativa ocorreu com a participação do jogador na trama que ia se desvelando e formando a linha narrativa. O jogo substituiu a figura de uma pessoa que coordenaria o processo de realização do jogo propondo uma história e aplicação das regras como mediador do processo, viabilizando a ação entre os jogadores e a construção da narrativa, através de um gesto autoral coletivo.

Ao contrário de um livro, que é uma obra que não pode ser alterada pelo leitor, as ações do jogador são determinantes na forma como a história é apresentada pelo jogo. A história pode ter sido criada previamente na elaboração do jogo, porém o modo como o jogador descobre a história depende diretamente das ações realizadas pelo seu avatar ao longo da narrativa, ou seja, de suas decisões e seu controle dos elementos do jogo. Nessa linha de evolução, em 1997, foi criado o jogo digital *Diablo*, o primeiro *RPG online*, onde os personagens de diversos jogadores interagem em um mesmo cenário, conversando entre eles e planejando ações conjuntas para alcançar metas no jogo.

A partir daí, os jogos digitais criados continham dentre os seus elementos gráficos e áudios mais elaborados, além do código do programa que integrava todos eles e viabilizava a interação com o usuário. Para cada tipo de jogo, o processo de produção foi e continua distinto, podendo ser de meses a anos. A arte existente em jogos digitais começou a integrar vários modelos, que formavam todo um universo fictício com o qual o jogador interagia, saindo da realidade e nele imergindo pela experiência sensorial que ele e suas interfaces lhe proporcionavam. Porém, para produzir tudo isso, foi necessário o trabalho de vários projetistas de jogos, que deviam criar o mesmo tipo de universo, coerente e sintonizado, realizando uma produção artística em grupo, o que também representou uma forma de expressão interessante para autores desse tipo de obra.

Nessas condições, o processo produtivo de um jogo passa a envolver a criação de um mundo imaginário, além de simplesmente contar uma história interativa em que o jogador iria chegar a finais diferentes por caminhos diversos. O jogador pode explorar um jogo, como o tipo *RPG*, da forma como queira, se

imaginando no jogo, interagindo com o cenário e com os personagens do modo que julgasse mais interessante. Esse tipo de obra não era composto apenas de gráficos e sons, mas também apresentava aspectos sociológicos, políticos e comportamentais, porque além das informações apresentadas, os jogos exigiam uma resposta para essas questões, retirando o jogador de uma postura mais passiva para uma mais colaborativa, que expressava reações representadas naquele mundo virtual.

De acordo com o equipamento utilizado para executar o jogo digital, atualmente ele pode receber diferentes tipos de classificações (mais detalhes são apresentados no Apêndice D.2). Cada plataforma define as possibilidades técnicas para uso no projeto do jogo, os recursos gráficos, os dispositivos de entrada e saída e o contexto em que serão utilizados.

Outra forma de classificar um jogo é quanto à perspectiva. Ela descreve como o jogador visualiza o mundo do jogo na tela, sendo que em um mesmo jogo podem ser usados mais de um tipo de perspectiva (mais detalhes são apresentados no Apêndice D.3). A câmera é posicionada em relação à cena, de tal modo que ela representa a posição do jogador, destacando os elementos do jogo que são importantes na construção da narrativa por parte das suas escolhas e que serão renderizados no dispositivo de saída.

No caso da classificação dos gêneros, também não existe uma padronização única na literatura, apesar de existirem alguns gêneros mais comuns entre os diversos autores (mais detalhes são apresentados no Apêndice D.4). O que ocorre é que a categorização do jogo não é tão específica, ou seja, o jogo não pertence a um tipo de gênero ou a outro. Por essa razão, podem existir jogos classificados como pertencentes a mais de um gênero, com inclusão de características (total ou apenas uma parte delas) de todos eles. O projetista deve analisar quais são os benefícios de utilizar as características de mais de um tipo, de modo que o jogo não fique confuso e desestimore o jogador.

Em relação ao processo de produção de um jogo digital, a organização de cada equipe de projeto de produção dependerá do tamanho e complexidade do jogo, além dos outros aspectos do projeto, tais como prazo e orçamento. O gerente de projeto deve analisar, com base em projetos anteriores, na literatura ou em pesquisas de mercado, quais são os papéis e responsabilidades necessários para a equipe que irá compor o projeto. Um mesmo membro da equipe pode assumir mais

de um papel, conforme a viabilidade do agrupamento das atividades e sua execução. Caso as habilidades dos membros da equipe não supram as necessidades do projeto, treinamentos e consultorias podem ser requisitados como solução, ou mesmo, a contratação de especialistas externos para realização de atividades pontuais (sugere-se que não sejam atividades estratégicas). No Apêndice D.5, são exemplificados alguns dos papéis e responsabilidades possíveis para uma equipe de produção de um jogo digital (ROLLINGS; ADAMS, 2003; CHANDLER, 2010).

O gerente do projeto também deverá definir quais serão os documentos a serem elaborados durante o processo produtivo (mais detalhes são apresentados no Apêndice D.6), alocá-los para a responsabilidade de algum membro da equipe (um ou mais membros podem elaborá-lo, mas apenas um deve ser responsável), com planejamento do momento no qual ele deverá ser produzido, verificado, validado e entregue para os envolvidos com aquela informação (CHANDLER, 2010). Desses, o documento conceitual normalmente é utilizado para apresentar a ideia do jogo a possíveis investidores.

No projeto do jogo, outros elementos devem ser planejados e definidos, conforme o propósito/motivação relacionado com a produção do jogo. Esses elementos são parâmetros utilizados para viabilizar o tipo de experiência proposta pelos projetistas para os jogadores (níveis e tipos de interatividade e imersão), pois as intervenções possíveis estão diretamente relacionadas às suas definições estabelecidas durante a concepção. A escolha da tecnologia, dos acessórios de entrada e saída, do gênero e da plataforma estão todos relacionados entre si e com os elementos detalhados no Apêndice D.1. A ambientação do jogador também é elemento fundamental nesse processo e é descrita em termos das dimensões física, temporal, ambiental, emocional e ética, caracterizadas nas definições da história e do mundo do jogo.

### **2.3.2 Atores Sintéticos**

Para o projeto de atores sintéticos a serem inseridos em um jogo digital, definições e características dos personagens devem ser analisadas. Silva (2009) define um ator sintético como uma entidade computacional inteligente (agente), ou

seja, suas funcionalidades são codificadas de modo a estabelecer uma resposta a eventos ocorridos no ambiente virtual. Eles podem ser representados por personagens controlados pelo jogador ou por personagens controlados pelo computador (*Non-Player Character - NPC*), com o objetivo de conferir ao jogo digital mais credibilidade – tanto pelo aspecto estético do personagem quanto por seu comportamento autônomo –, assim como estabelecer empatia com o jogador. Por essa razão, seria interessante que os aspectos estéticos e computacionais apresentassem os traços de personalidade e emoção prospectados para o personagem, contribuindo para a percepção e identificação dos jogadores com eles (HALL; JONES; HALL, 2008).

As características principais dos atores sintéticos apontadas por Silva (2009) e por Tao e Tan (2005) são a personalidade, o estado físico-emocional e as atitudes (forma de se relacionarem). Silva (2009) diz que a *personalidade* representa o fator que define as especificidades de uma pessoa ou de um personagem, conferindo a ele um comportamento que o diferencia como indivíduo. Ela pode ser observada por outras entidades que interagem com ele, assim como pode representar como a entidade se percebe. Sua implementação é feita considerando a definição dos traços dos personagens e deve ser facilmente identificada pelo jogador durante todo o jogo, mantendo a coerência estabelecida na apresentação inicial dos traços.

No caso do *estado físico-emocional*, ainda para a autora, sua codificação abrange a representação da *vida* presente no personagem, simulando como se ele fosse humano. Tao e Tan (2005) afirmam que não são estabelecidos mapeamentos diretos dos estados emocionais dos atores sintéticos com os estados humanos, trata-se apenas de uma representação computacional que é correlacionada com estados emocionais sintéticos. Essa representação é sinalizada por meio de expressões faciais, postura e linguagem do personagem sintético, sendo elas coerentes com a personalidade estabelecida para ele e variáveis ao longo do tempo no jogo. Além das emoções, temperamentos e estados de humor também podem ser codificados, porém seu tempo de variação é menor do que o da emoção. Em relação aos estados físicos, eles são também motivadores de algumas atitudes, tal como a busca por comida quando está com fome.

Na relação com o jogador ou com outros personagens, o personagem sintético realiza o que foi definido por Silva (2009) como *atitude*, ou seja, é a ação do personagem mediante estímulo e com determinado propósito. Além disso, ele pode

tomar decisões com base no seu contexto físico-emocional e de estímulos externos no transcorrer da narrativa do jogo digital.

Dessa forma, tenta-se sintetizar componentes cognitivos que viabilizem comportamentos dos personagens sintéticos mais próximos dos humanos, estabelecendo contextos virtuais que podem ser explorados para diferentes propósitos. Um exemplo é o jogo *FearNot* (Figura 30) elaborado por Hall, Jones e Hall (2008), que investiga o envolvimento do jogador com os atores sintéticos em situações e cenários relacionados com o *bullying* infantil.

Figura 30 - Tela de momento de *bullying* no jogo *FearNot*



Fonte: HALL, JONES e HALL, 2008

### 3 COMPUTAÇÃO AFETIVA

O reconhecimento de emoções e afeto por meio de *softwares* e *hardware* específicos é o ponto central de interesse de uma área de conhecimento denominada Computação Afetiva (TAO; TAN, 2005), que foi proposta por Picard (2000) em 1995. É uma área transdisciplinar que envolve conceitos de outras áreas, como Psicologia, Fisiologia, Cognição e Ciência da Computação. As informações multimodais utilizadas pelas tecnologias produzidas em projetos de pesquisa dessa área de conhecimento englobam desde o uso de dados fisiológicos até imagens de expressões faciais e movimento corporal durante a interação de uma pessoa em determinada situação. Dentre as aplicações dos resultados obtidos, duas perspectivas são abordadas nos projetos de pesquisa nessa área: o reconhecimento automatizado de emoções e afeto pelo computador, assim como a apresentação das informações identificadas às pessoas, de modo a contribuir para melhorias na interação homem e sistemas computacionais.

Os sistemas computacionais dessa área definem o que denominam *modelos afetivos computacionais*, os quais, com base nas inúmeras informações obtidas, personalizam as respostas dos sistemas, modificando as interfaces com o usuário, de modo que sejam mais amigáveis. Esses *modelos afetivos* são estados discretos dos sistemas computacionais sem relação significativa com as emoções, mas que estabelecem formas distintas de apresentação da informação na interface computacional com o usuário. O propósito é que os sistemas primeiramente reconheçam as mudanças de afeto dos usuários e possibilitem a produção de significados a partir da base de dados, bem como produzam dados com mais precisão, rapidez e com apresentação mais amigável ao usuário.

Tao e Tan (2005) citam um grupo de pesquisa sobre emoções chamado GERG (*Geneva Emotion Research Group*) que utilizou jogos digitais como estímulo para disparar emoções. Ele afirma que “esses tipos de jogos disparam emoções que podem ajudar pesquisadores a estudar e explorar a interação da emoção disparada e dos níveis cognitivos” (TAO; TAN, 2005, p. 3, tradução nossa).<sup>5</sup> O autor aborda o desafio de detectar emoções pelo número ainda insuficiente de sensores que

---

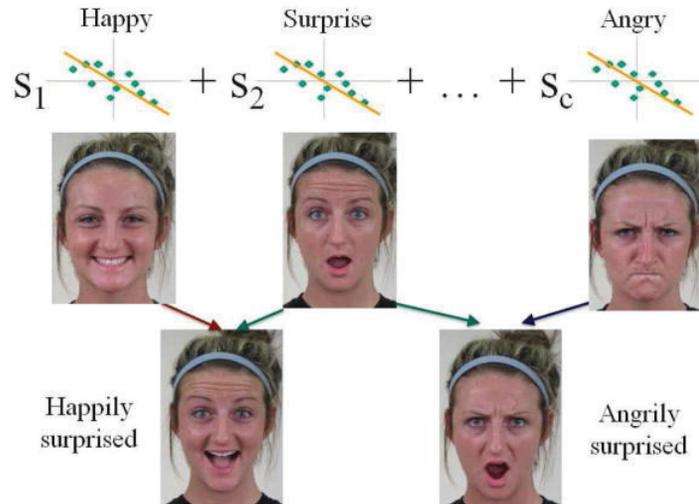
<sup>5</sup> *There kinds of games trigger emotions that can be used to help researchers study and explore the interaction of emotion triggering and cognition levels.*

capturem informações multimodais, principalmente se esses não impuserem restrições de movimento ao usuário.

Segundo Picard (2000), o uso de sensores na obtenção de informações gera subsídios para a elaboração dos sistemas e dispositivos projetados nessa área, de modo a que eles possam perceber e interpretar emoções humanas de modo automatizado e, a partir daí, apresentar informações de modo mais amigável. Ela diz que se os sistemas e máquinas são projetados para interagir com seres humanos em diversas situações e com diferentes propósitos, então eles precisam ser projetados considerando os estados motivacionais e emocionais dos seres humanos. As aplicações desse tipo de abordagem em HCI (*Human-Computer Interaction*) afetam diretamente a maneira como podemos encarar a produção de obras de arte digitais, especialmente os jogos. A percepção dos estados emotivos e ou afetivos dos usuários pelos sistemas leva a outro nível de projeto e desenvolvimento de jogos e obras interativas de arte digital. Conhecer as relações subjacentes aos estados emocionais permite que novas linguagens expressivas de arte possam ser elaboradas, levando-se em consideração uma possível *gramática* da emoção.

As emoções básicas são identificadas e analisadas em termos da sua ocorrência e de uma causa provável. Mas, segundo Boucsein (2011), ainda não se pode afirmar que exista um padrão em sinais fisiológicos que represente uma determinada emoção, pois esta depende fundamentalmente da pessoa e de seu contexto biopsicossociocultural. Martinez e Du (2012) afirmam que as pessoas dificilmente reconhecem e categorizam suas próprias emoções. A complexidade das emoções envolve combinações de estados emocionais (Figura 31), atitudes, expectativas, crenças e julgamentos, que devem ser considerados ao projetar um sistema computacional.

**Figura 31 – Emoções combinadas**

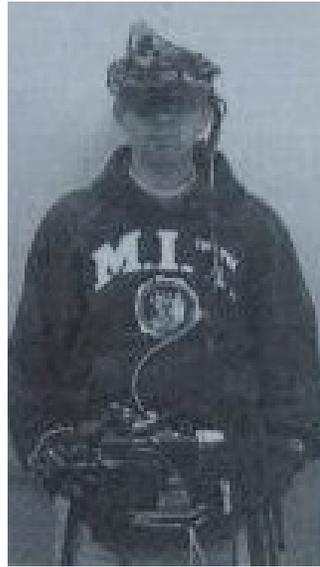


Fonte: MARTINEZ; DU, 2012

Nessas condições, alguns tópicos são analisados por Picard (2000) na tentativa de estabelecer padrões para o reconhecimento emocional:

- Motivação, emoções e sentimentos;
- Estados afetivos e processos derivados;
- Relação entre inteligência e emoção;
- Psicofisiologia e outros aspectos fisiológicos relacionados com afeto;
- Interfaces para comunicação entre homem e computador;
- Filosofia, ética e teologia;
- Dispositivos de uso acoplado ao corpo, como o exemplo da Figura 32.

**Figura 32 - Sistema de produção de imagens de Steve Mann**



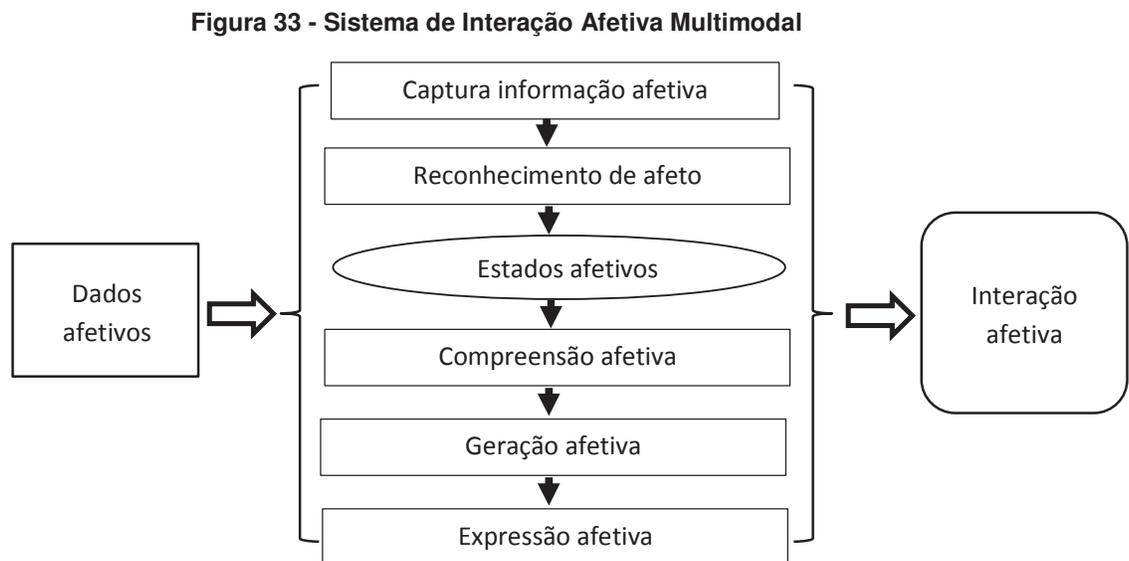
**Fonte: PICARD, 2000**

A expressão das emoções pode ocorrer de diversas maneiras, tais como variação na fala, na postura corporal e gestos, em expressões faciais e em meios menos perceptíveis e controláveis, como alterações na frequência cardíaca, na respiração ou na produção de suor. Cada uma dessas formas é abordada por Picard (2000) e descrita a seguir:

- a) Mudanças na fala e no discurso: análise da pronúncia, da entonação, do ritmo da fala, da prosódia de modo geral, abordando a qualidade dos elementos que os caracterizam além das palavras e sentenças empregadas;
- b) Variações nas expressões faciais: elementos relacionados com as expressões são avaliados em relação ao seu propósito de função semântica, comunicação de emoções ou apresentação de dicas para manutenção do diálogo. São desenvolvidos trabalhos com o intuito de identificá-los e reproduzi-los, sendo que Ekman (2013) criou um padrão de classificação para as emoções básicas com base na movimentação dos músculos faciais;
- c) Movimentações corporais e gestos: a identificação das posições das articulações em cada instante do tempo é feita com base em imagens ou

rastreamento tridimensional, de modo a reconstruir os movimentos para análise posterior. Em relação aos gestos, grande parte dos estudos possui como foco a análise e modelagem dos braços e mãos apenas;

- d) Sistemas multimodais com foco na integração e sincronização de vários canais de informação, como fala, expressões faciais, movimentações. Esses sistemas são responsáveis por processamentos que iniciam com a captura da informação afetiva até a aplicação automatizada em modelos gerados pelo sistema de resultados obtidos pelo reconhecimento, compreensão e geração de estados afetivos (Figura 34);



Fonte: TAO; TAN, 2005, tradução nossa

- e) Compreensão do afeto e cognição: funcionalidades relacionadas ao processo de aprendizagem de sistemas após o reconhecimento do afeto, de modo a elaborar sistemas de aprendizagem sobre preferências e comportamentos das pessoas. São também pesquisadas formas de relacionar os processos cognitivos com os afetivos, como é analisado no projeto *Affective-Cognitive Framework for Learning and Decision-Making* do MIT (TAO; TAN, 2005).

A avaliação de processos emocionais e cognitivos também pode ser feita por uso de sinais psicofisiológicos. São realizadas medições durante as interações das

pessoas e esses valores podem expressar parâmetros como respiração, alterações da pupila, frequência cardíaca e expressões faciais. Essas informações primárias de dados fisiológicos podem ser analisadas após ou durante a captura. Apesar de mais complexa a análise durante a interação, essa é uma área que possui demanda para aprofundamento de estudos.

Tao e Tan (2005) dizem que vários sistemas comerciais estão disponíveis para medir parâmetros fisiológicos periféricos, como condutividade da pele e frequência cardíaca, aplicados desde esporte à análise clínica. Porém, os autores questionam sua adaptabilidade em aplicações para medição emocional, pois os cenários para um melhor mapeamento não poderiam ser restritos aos ambientes controlados, como laboratórios. Os autores enumeram limitações dos sistemas existentes que devem ser resolvidas com base nos trabalhos recentes de projeto de sensores para mapeamento emocional, a saber:

- a) Fios de difícil manipulação entre os sensores e as unidades computacionais de processamento;
- b) Falta de integração da informação de sistemas conectados a sensores distintos;
- c) Interferência na comunicação sem fio por sensores em uso simultâneo;
- d) Falta de suporte para coleta de dados massiva;
- e) Disponibilidade dos dados coletados somente durante a captura em laboratório ou para análise posterior.

Eles propõem uma lista de características que devem ser atendidas por sensores para pesquisas em Computação Afetiva, tais como:

- a) O sistema deve evitar ruídos provocados pelo movimento e deve resolver os que não forem evitados, eliminando restrições de movimentação no dia a dia ou mesmo preocupação com fios ou cabos dos sensores;
- b) A comunicação de dados entre o sensor e a unidade de processamento deve ser sem fio;
- c) Elementos sensíveis do sistema devem ser encapsulados, de modo a não serem afetados pelo movimento ou manuseio do usuário;

- d) O consumo de energia deve ser reduzido, de modo a promover intervalos de tempo maiores de captura de dados;
- e) Não devem exigir calibração ou posicionamento específico do sensor pelo próprio usuário;
- f) Os dados devem estar disponíveis a qualquer momento para que pesquisadores acompanhem as variações dos sinais obtidos, mesmo que ainda em uso;
- g) Dentro do dispositivo devem ser tratadas questões como perda de dados e de conexão, erros de transmissão e eletrodos mal posicionados, dentre outros;
- h) Os pacotes de dados devem possuir o formato de encapsulamento aberto;
- i) Os dados devem ser disponibilizados nas unidades métricas convencionais.

Com essas condições, Tao e Tan (2005) apresentam um protótipo pioneiro denominado EREC-I (*Emotion RECOgnition System*), que foi apresentado em 2005 como resultado de uma dissertação de mestrado (Figura 34). Como mencionado anteriormente, esse sistema captura um dos sinais fisiológicos mais utilizados, a atividade eletrodérmica, dada a facilidade de captura para análises de variações emocionais. Neste trabalho, o foco também será dado à avaliação dessa fonte de dados fisiológicos, por ser esta uma medida que representa de modo satisfatório as respostas emocionais para a avaliação do processo imersivo do jogador (BOUCSEIN, 2011; DAWSON; SCHELL; FILION, 2007; POH; SWENSON; PICARD, 2010). A análise dos dados será posterior ao momento de captura, não sendo desenvolvidos algoritmos de processamento automatizado.

Figura 34 - Primeiro protótipo do sistema EREC-I



Fonte: TAO; TAN, 2005

### 3.1 Atividade eletrodérmica

Os pioneiros nos estudos sobre a atividade eletrodérmica (EDA) são Féré em 1888 e Trachanoff em 1889, que observaram modificações nos sinais elétricos na pele a partir de estímulos sensoriais e emotivos. Desde então, outras pesquisas foram feitas para estabelecer procedimentos padronizados para medições da EDA, fundamentadas nos trabalhos de Tursky e O'Connel em 1966 e de McCleary em 1950 sobre técnicas de medições e sobre o próprio mecanismo da alteração da EDA (MARTIN; VENABLES, 1980).

Segundo esses autores, EDA é definido como o fenômeno pelo qual as propriedades elétricas da pele são alteradas quando o ser humano é estimulado sensorialmente e emotivamente. A partir do estímulo, ocorre a transmissão da informação para o cérebro que ativa vários circuitos neurais para o processamento e execução de alterações corpóreas cardiovasculares e eletrodérmicas, sendo que esse processo é conhecido como *arousal*. Silveira (1993) define *arousal* como a “relação da ativação dos sistemas fisiológicos inervados pelo sistema nervoso autônomo” (SILVEIRA, 1993, p. 76, tradução nossa)<sup>6</sup>.

Segundo Pfaff (2006), o *arousal* pode gerar alterações variadas em cada ser humano pelo tipo de resposta que cada um apresenta – uns geram respostas mais intensas (hiperresponsivos) e outros geram respostas menos intensas

---

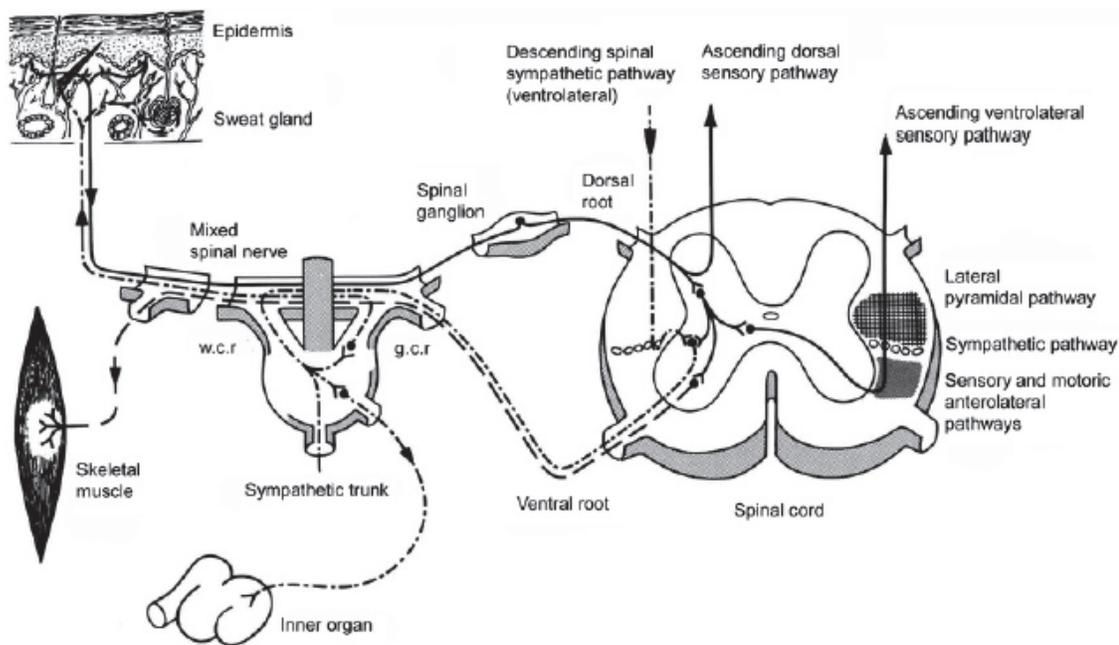
<sup>6</sup> *Arousal is defined in relation to the activation of physiological systems innervated by the autonomic nervous system.*

(hiporresponsivos). Essa resposta pode ser sensório-motora e emocional, sendo que a medição eletrofisiológica (por exemplo, EDA) pode medir, por correlação, o *arousal*.

Por exemplo, esse processo desencadeado pelo *arousal* inicia quando o ser humano é submetido a um agente externo estressor, como o ataque de inimigos ou a ausência de informações para tomada de decisão. A informação sensorial da dor de um ferimento ou a ansiedade provocada pela situação (Figura 35) dispara um processo orgânico que tem como uma das alterações corpóreas a secreção do suor. A pele é formada de três camadas – epiderme, derme e hipoderme – do exterior para o interior do corpo (Figura 36). É na hipoderme ou tecido subcutâneo onde se encontra a parte da glândula sudorípara que secreta o suor.

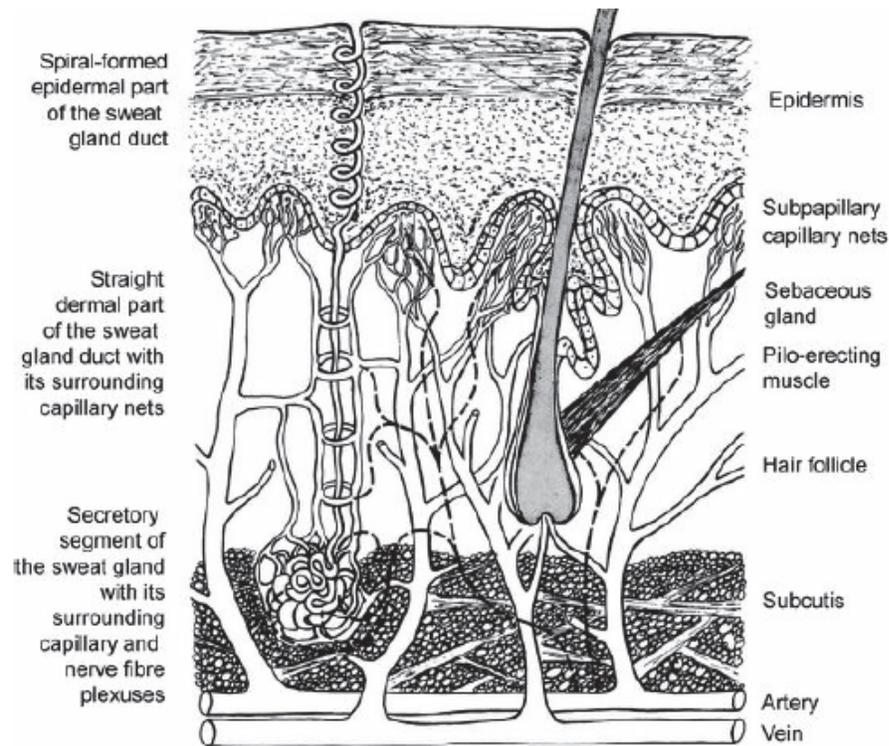
Em algumas pessoas, ocorre então o aparecimento do suor nas regiões da palma da mão ou da planta do pé em níveis distintos, sendo que em algumas a transpiração pode não ser percebida por meio da verificação pelo toque na sua pele. Mesmo para as pessoas que aparentam a pele seca, ocorrem alterações no sinal elétrico obtido.

**Figura 35 - Comunicação da pele com o cérebro**



Fonte: BOUCSEIN, 2011, p. 18

Figura 36 - Esquema da seção vertical da pele



Fonte: BOUCSEIN, 2011, p. 12

Segundo Lent (2010), as funções do sistema nervoso são distribuídas para diferentes grupos de neurônios que realizam tarefas específicas, mantendo o mecanismo de interação e coordenação conjunta. O sistema nervoso foi categorizado em central e periférico. O Sistema Nervoso Central (SNC) é composto pelas estruturas que se encontram no crânio e na coluna vertebral, enquanto o periférico (SNP) corresponde às estruturas distribuídas por todo o corpo.

O Sistema Nervoso Autônomo (SNA) é controlado pela parte superior do SNC e ele é o responsável pelo controle das funções viscerais do corpo, regulando os estados de ativação dos processos fisiológicos, de modo a reajustar a homeostase ou equilíbrio orgânico interno. As informações aferentes dos órgãos são recebidas pelo SNA que então realiza esses ajustes. Esse controle é dividido entre três subsistemas denominados Sistema Nervoso Simpático (SNS), Sistema Nervoso Parassimpático (SNP) e Sistema Nervoso Entérico (SNE).

O SNE inerva a parede do tubo digestivo, de modo a controlar a digestão mecânica e química dos alimentos, regulando a motilidade e as secreções digestivas. Já o SNS é responsável pelo controle comportamental em situações

estressoras positivas ou negativas, estimulando o metabolismo para que o corpo atue em situações externas. Esse sistema atua em oposição ao SNP, que é responsável pela regulação orgânica, de modo a manter e conservar a energia do corpo (DAWSON; SCHELL; FILION, 2007; LENT, 2010), inibindo de modo geral o seu funcionamento.

Um exemplo do processamento desses sistemas é o coração humano, que recebe informação para regulação da frequência cardíaca de ambos (um para aumentar, o outro para reduzir). Para situações desse tipo, a complexidade de análise aumenta pelo envolvimento de ambos os sistemas. Porém, em algumas pesquisas, foi estabelecido que a pele possui apenas inervação simpática, sendo então controlada pelo SNS, tendo sua análise mais simples em relação aos demais órgãos do corpo que possuem inervação simpática e parassimpática. Nesse caso, o EDA representaria também a medição da ativação desse sistema (SILVEIRA, 1993; MARTIN; VENABLES, 1980; DAWSON; SCHELL; FILION, 2007).

Ainda segundo os autores, se o SNS estiver ativado, ele aumenta a frequência cardíaca, a pressão sanguínea e a sudorese, assim como aumenta o fluxo sanguíneo na preparação de regiões músculo-esqueléticas relacionadas com a ativação motora. Dessa forma, as fibras simpáticas que envolvem as glândulas sudoríparas irão regular a secreção do suor. Como o suor é um bom condutor elétrico pelos minerais que o constituem, o aumento do suor implica em aumento da condutividade elétrica da pele. Portanto, em situações de tensão o corpo se prepara para a movimentação (fuga ou ataque) com aumento da produção de suor e consequente aumento da condutividade elétrica da pele.

Para Boucsein (2011), as medições da EDA variam com o modo como elas são obtidas, se externa (exosomática) ou internamente (endosomática) à pele. Silveira diz que “a resposta eletrodérmica pode ser obtida de modo exosomático como uma diminuição da resistência ou um aumento na condutividade, ou de modo endosomático como mudança no potencial” da pele (SILVEIRA, 1993, p. 91, tradução nossa)<sup>7</sup>. O modo mais comum de medição da EDA com sensores comerciais é a condutância da pele medida de modo exosomático, que reflete também a ativação disparada por uma determinada emoção ou estímulo externo ao corpo. Segundo Martin e Venables (1980), Silveira (1993) e Boucsein (2011), esse

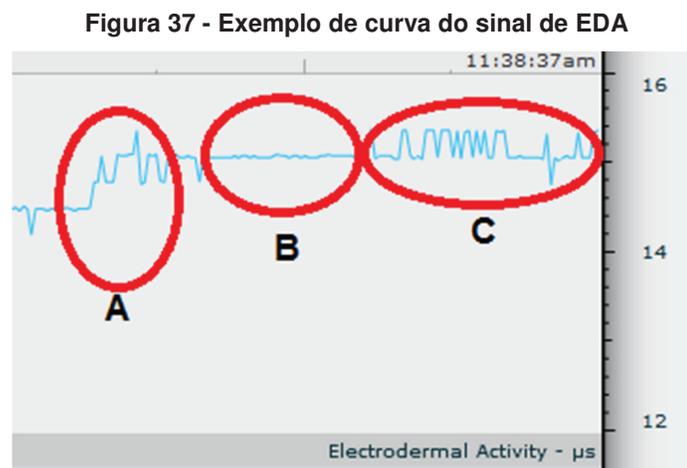
---

<sup>7</sup> *Thus an electrodermal response may be recorded exosomatically as a decrease in resistance or an increase in conductance, or endosomatically as change in potential.*

modo de medição pela condutividade é melhor para ser utilizado pelo fato dos valores iniciais influenciarem menos as medições das alterações, além de eles apresentarem uma distribuição mais normal do que os valores da resistência da pele.

Dawson, Schell e Fillion (2007) afirmam que a condutância da pele geralmente aumenta quando uma pessoa está mais excitada ou estimulada (Figura 37A e Figura 37C), ou seja, quando ela estiver mais estressada, eufórica ou engajada em alguma tarefa. E, em contrapartida, ela reduz quando uma pessoa está menos excitada (Figura 37B), tal como em situações entediantes, serenas ou apáticas.

Os sensores medem a resistência gerando uma corrente elétrica na pele e a condutividade, gerando uma diferença de tensão elétrica. Normalmente, eles são posicionados em regiões de maior concentração de glândulas sudoríparas, cuja condutividade da pele será correlacionada com a atividade glandular.



Fonte: Dados da pesquisa

Um exemplo dos dados da EDA é apresentado na Figura 37, gerada pelo *software* de visualização do Q Sensor. Os números do lado direito indicam a unidade de medida da condutância elétrica, *microsiemens* ( $\mu\text{S}$ ) ou  $1,0 \times 10^{-6}$  *Siemens*. Nele são apresentadas situações onde ocorrem maior ativação da EDA (A e C) e situações com menor ativação (B). Segundo Martin e Venables (1980), a unidade de medida da condutividade elétrica da pele mais comum é micromhos ( $\mu\text{mhos}$ ), apesar de o Sistema Internacional de Medidas indicar o *microsiemens* como unidade oficial. Tao e Tan (2005) já estabelecem como convenção nos trabalhos na área de

Computação Afetiva a medida da resistência da pele em *kiloOhms* ( $k\Omega$ ) e a condutividade da pele em *microsiemens* ( $\mu S$ ). Em termos de conversão de medidas, as duas unidades são equivalentes (Equação 1). Além disso, o valor médio da condutividade da pele obtido em medições realizadas durante um determinado intervalo de tempo é dito representar o nível da atividade eletrodérmica (Silveira, 1993).

$$1 \text{ micromho } [\mu\Omega] = 1 \text{ microsiemens } [\mu S] \quad (1)$$

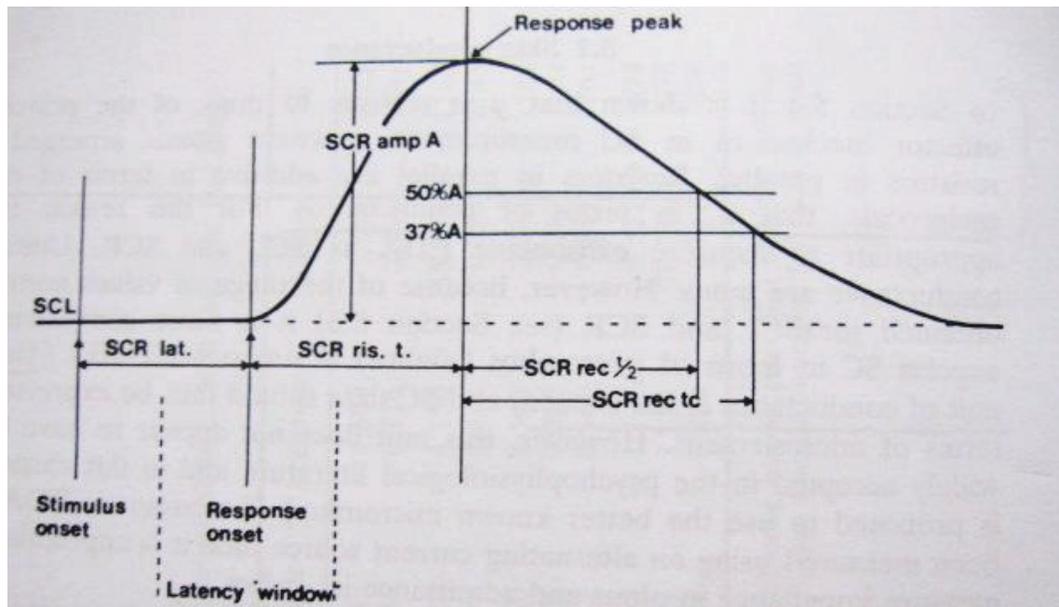
A atividade eletrodérmica é avaliada em termos tanto do nível tônico quanto das mudanças fásicas. O nível tônico representa a estabilidade do nível da atividade eletrodérmica durante período de relaxamento e as respostas fásicas são episódios momentâneos do aumento da atividade das glândulas sudoríporas causados pelo aumento da ativação do SNS, a partir de um estímulo interno ou externo à pessoa. Para se referirem ao nível tônico, são usados os termos nível de condutividade da pele (SCL) ou nível de resistência da pele (SRL), assim como para as respostas fásicas, resposta de condutividade da pele (SCR) e resposta da resistência da pele (SRR). A resposta fásica possui uma latência entre o estímulo e a elevação do sinal para ocorrer, mas Tao e Tan (2005) mostram que ela dura tanto tempo quando for a duração do estímulo, para somente então iniciar a recuperação ao nível tônico.

Após uma resposta fásica, os níveis de condutividade podem se estabilizar acima dos níveis anteriores ao estímulo. Pessoas com essa resposta fisiológica sugerem uma recuperação mais lenta da ativação do SNS do que outras. O contrário também pode ocorrer, sugerindo que a ativação do SNS reduz com o tempo. Para sistemas computacionais da área de Computação Afetiva, além da resposta fásica, as mudanças do nível tônico ao longo do tempo também são avaliadas, pois refletem um relaxamento da pessoa. Porém, a comparação dessas alterações somente poderá ser feita se o sensor estiver posicionado no mesmo lugar, do contrário podem ocorrer variações na densidade das glândulas sudoríporas, não permitindo a comparação. Além disso, deve-se usar o mesmo dispositivo pelas variações existentes entre eles, por ainda não existir uma padronização e as mesmas condições de uso, tais como o uso ou não de gel condutor. Na pesquisa, a variação do nível tônico ao longo do tempo foi uma medida

analisada na comparação do perfil de jogadores que gostam e que não gostam de jogos de tiro em primeira pessoa, e todos eles usaram o Q Sensor com gel condutor.

Martin e Venables (1980) também mencionam que os valores da amplitude da resposta da condutividade elétrica (SCR amp) assim como o nível de condutividade (SCL) da pele (Figura 38) dependem da área do eletrodo e do tipo do eletrólito utilizados na fabricação do sensor, principalmente pela quantidade de glândulas sudoríparas presentes na região e do local no corpo onde os eletrodos são posicionados. Dentre os valores indicados por eles, para ambos os eletrodos ativos com  $0,5\text{cm}^2$  de área, tem-se valores esperados para o nível de condutividade (SCL) de 1 a  $40\mu\text{S}$  e para a amplitude da resposta de condutividade (SCR) de 2 a  $3\mu\text{S}$ . Para eletrodos maiores ou menores, o aumento ou a redução dos intervalos da condutividade foram sugeridos como não lineares e não foi indicado pelos autores o melhor modelo de ajuste para os valores. É importante destacar que a normatização desses valores foi obtida com base em experimentos de curta duração com posicionamento dos eletrodos na palma da mão ou sola do pé, sendo necessárias outras pesquisas para períodos mais longos e para medições em outras partes do corpo, a fim de estabelecer novas normatizações para esses valores. As variações nos valores também podem ser percebidas quando comparadas aos estabelecidos por Dawson, Schell e Fillion (2007), que propõem como valores típicos 2 a  $20\mu\text{S}$  para o nível de condutividade e 0,1 a  $1\mu\text{S}$  para a amplitude da resposta da condutividade da pele.

Figura 38 - Esquema da resposta de condutividade da pele



Fonte: MARTIN; VENABLES, 1980, p. 9

Os demais valores de latência, tempo de elevação do sinal e de recuperação ao nível tônico são sugeridos por Martin e Venables (1980) como sem relação com o tamanho do eletrodo ou mesmo com o tipo de eletrólito. Os intervalos esperados para esses valores são de 1,3 a 2,5s para a latência (SCR lat), 1 a 2,5s para o tempo de subida (SCR ris. t.) e 1 a 15s ou mais para metade do tempo de recuperação (SCR rec t/2). Esse último depende da intensidade do estímulo, características do sujeito e do contexto situacional. Para Dawson, Schell e Filion (2007), esses tempos variam um pouco, 1 a 3s tanto para a latência quanto para o tempo de subida e 2 a 10s para metade do tempo de recuperação.

Ainda para esses autores, em relação aos eletrodos para uso nas medições de EDA, a maioria dos sensores utilizam eletrodos umidificados com gel para que ocorra a obtenção do sinal elétrico na pele dos dedos das mãos (Figura 39) ou das plantas dos pés, fixados na pele por meio de adesivos próprios (Figura 40). Essa medida é considerada padrão pela sensibilidade na leitura dos dados, mas Poh, Swenson e Picard (2010) argumentam que o tempo de fixação do eletrodo não é suficiente para medições em intervalos de tempo maiores ou mesmo em ambientes externos aos consultórios clínicos ou aos laboratórios experimentais. Além disso, os autores também afirmam que essa forma de medição inviabiliza o registro das

variações do sinal elétrico em situações diárias que envolvem o uso e movimentação livre das mãos e dos pés, tal como na interação com jogos digitais.

**Figura 39 – Posição convencional para medição da EDA**



Fonte: POH; SWENSON; PICARD, 2010, p. 1245, adaptação nossa

**Figura 40 - Posição dos eletrodos do Lego NXT Mindstorms**

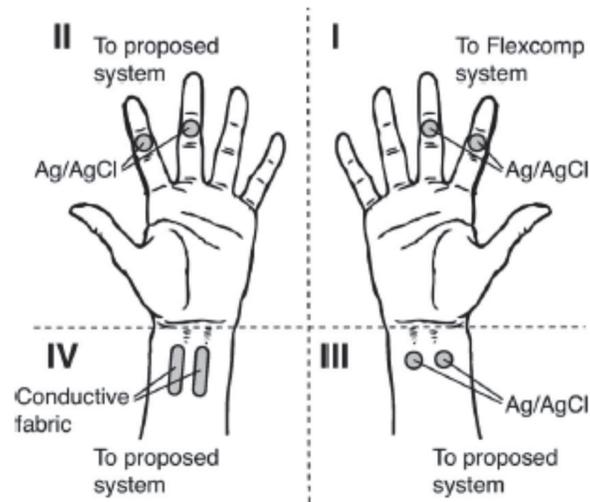


Fonte: GASPERI, 2013

Com o intuito de obter essa flexibilidade de movimentação, pesquisas foram realizadas por Poh, Swenson e Picard (2010) para avaliar as medições da EDA em outras partes do corpo humano. Nesse projeto, foi feita a análise comparativa da posição dos eletrodos nos dedos das mãos e no pulso utilizando experimentos bilaterais para controle, além de compararem também o uso de eletrodos constituídos de materiais de Ag/AgCl indicados por Martin e Venables (1980) e o uso de tecidos condutivos (Figura 41). Os resultados dos valores obtidos no pulso foram satisfatórios, apresentando correlação significativa ( $p < 0,0001$ ) com a posição tradicional nos dedos em tarefas físicas, cognitivas e emocionais. Como principal resultado da pesquisa, eles reforçam que foram os pioneiros na disponibilização de um sensor portátil e confortável para medições da atividade eletrodérmica em

ambientes externos a laboratórios e consultórios em um período longo de dias a meses.

**Figura 41 - Análise comparativa posições e materiais dos eletrodos para medição de EDA**



Fonte: POH; SWENSON; PICARD, 2010, p. 1245

Outros instrumentos de pesquisa podem ser usados em locais externos, tal como o preenchimento de questionários, gravações de depoimentos ou mesmo filmagem de eventos. Porém, o rigor e os critérios para a realização do registro de tais informações são complicados para pessoas não especialistas, que podem esquecer inclusive de realizar anotações importantes.

Com o registro automático do EDA durante os eventos, as respostas positivas e negativas das experiências emocionais, cognitivas e físicas podem ser gravadas de modo mais objetivo sem que ocorra a interrupção do processo imersivo e sincronizadas com a hora em que ocorreram. Isso também não isenta o fato de que o usuário do sensor precisa ser orientado sobre o posicionamento e os cuidados com o mesmo para obter dados de melhor qualidade, reduzindo possíveis erros nas medições. Outro ponto importante é que podem ocorrer diferenças entre as medições dos lados direito e esquerdo do corpo, o que deve ser padronizado para efeitos de análise comparativa com dados obtidos de outras pessoas.

Alguns pesquisadores argumentam que o uso dos sensores ainda reduz a imersão completa da pessoa e possuem como foco em seus trabalhos as medições por meio de análise térmica, detecções facial e postural. O suor na pele pode ser

estimulado tanto por mudanças no SNS quanto por variação da temperatura ambiental. Dessa forma, é importante medir os valores da temperatura da pele de modo concomitante com a obtenção da condutividade, pois sua avaliação pode justificar um aumento ou diminuição da EDA da pele. Apesar das diferentes fontes de medição, segundo Picard (2000), o uso de dados do monitoramento da atividade eletrodérmica ainda é o mais comum em pesquisas que avaliam a experiência de usuários de tecnologias, em processos terapêuticos, assim como na produção comercial de sensores.

### **3.1.1 Sensores fisiológicos**

Os sensores psicofisiológicos utilizados para medições exosomáticas de EDA em laboratórios são compostos de conversores analógico-digitais e decodificadores, que associados com os componentes para obtenção dos sinais geram fios e adaptadores ao corpo dos pacientes que podem causar certo desconforto. Dentre os sensores comerciais, o mais utilizado em pesquisas e utilizado como referência em medições psicofisiológicas é o produzido pela *Thought Technology*, o *FlexComp* (THOUGHT TECHNOLOGY, 2013). Para esse dispositivo, o custo varia de acordo com a escolha dos sensores para os sinais psicofisiológicos, a quantidade de canais simultâneos necessários, a frequência de amostragem dos sinais e os sistemas de comunicação e visualização de dados. No Brasil, a estimativa obtida foi que o valor de aquisição pode superar a faixa dos 40 mil reais.

Existem outros sensores também muito utilizados para medições de EDA, entretanto a escolha para um projeto de pesquisa deve ser respaldada em quais fatores melhor se adequam aos propósitos definidos. Dentre os sensores, os principais fatores que os distinguem são tamanho, custo e ausência de fios e conectores. Sensores como o *BioNomadix* (BIOPAC SYSTEMS, 2013) e o *edaPlux* (PLUX, 2013) apresentam tamanhos e conexões com fio, além do custo elevado para pesquisas ambulatoriais. Tronstad, citado por Poh, Swenson e Picard (2010), apresenta ausência de conectores, mas dimensões que dificultam o transporte e mobilidade constante do sensor. Um sensor que foi projetado com tamanho mais confortável é chamado HandWave Bluetooth, porém possui custo elevado e o

posicionamento dos eletrodos é na ponta dos dedos das mãos, dificultando a liberação do uso da mão para as atividades rotineiras.

Após a análise dos sensores disponíveis, foi identificado um sensor comercializado para o Brasil chamado Q Sensor (AFFECTIVA, 2014) com custo de aproximadamente 5 mil reais e que foi utilizado com bons resultados em várias pesquisas, desde aplicações com dispositivos móveis (WEDDLE; YU, 2013) a avaliações afetivas com crianças (LEITE *et al.*, 2013). Esse sensor utiliza o posicionamento dos eletrodos no pulso, mas as correlações significativas com os dedos das mãos indicadas em artigos científicos estabelecem a possibilidade de avaliação de alterações de nível de condutividade elétrica da pele, assim como a identificação de respostas mediante estímulos ou eventos externos. Na próxima seção, será detalhado como utilizá-lo em avaliações de EDA, assim como os *softwares* de comunicação e visualização de dados.

### 3.2 Q Sensor

O sensor Q<sup>TM</sup> foi proposto em 2012 pela empresa *Affectiva Inc.* (AFFECTIVA, 2014), com base no protótipo projetado por Poh, Swenson e Picard (2010), para ser utilizado em ambientes externos e durante períodos de tempo mais longos. Por essa razão, avaliações de situações rotineiras, até mesmo o sono, tornaram-se possíveis de serem acompanhadas em termos dos valores obtidos pelo sensor. Outro recurso do sensor que auxilia nesse propósito é o seu componente de memória interna para registros de gravação, que tem capacidade para um a três meses de dados, dependendo da frequência de amostragem escolhida.

O sensor obtém três tipos de informação: a atividade eletrodérmica, a temperatura dos eletrodos e as variações nos três eixos x, y e z indicadas pelo acelerômetro. A atividade eletrodérmica é medida por meio da verificação da condutividade da pele mediante uma diferença de tensão gerada nos eletrodos, que varia com a resistência da pele, de modo a não gerar uma densidade da corrente elétrica acima da máxima indicada de 10  $\mu\text{A}/\text{cm}^2$  definida em pesquisas realizadas por Edelberg, Greiner e Burch, citados por Poh, Swenson e Picard (2010). A tensão é alterada em tempo real por meio de um circuito desenvolvido pelos autores que

compara as tensões para manter constante a potência de saída dos eletrodos em  $5\mu\text{W}$ .

Para isso, de acordo com a lei de Ohm (Equação 2) e da fórmula para cálculo da potência dissipada em um resistor (Equação 3), enquanto as emoções do usuário do sensor variam a resistência da pele pela variação na produção de suor, já mencionada na Seção 3.1, a tensão e a corrente elétrica nos eletrodos variam até o máximo definido no circuito. Essa variação é obtida por meio de um amplificador operacional acoplado na forma de integrador ao circuito.

$$V = Ri \quad (2)$$

$$P = Ri^2 = \frac{V^2}{R} \quad (3)$$

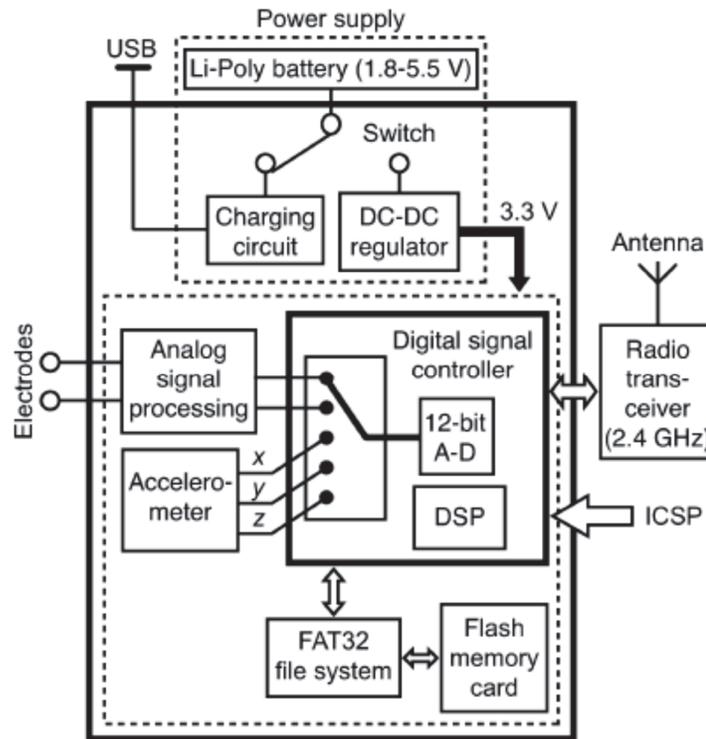
A arquitetura desses sistemas é mantida com base no protótipo proposto pelos autores (Figura 43). Esse circuito é alimentado por uma bateria que pode ser recarregada via cabo do tipo USB (*Universal Serial Bus*) conectado a um computador ou a um adaptador de 5V para uma tomada elétrica (Figura 42). O tempo previsto de duração da bateria totalmente carregada é de 24h em uso. Por isso, em registros pelo sensor com duração superior a um dia, o usuário deverá recarregar a bateria. Ele é avisado do nível baixo de carga da bateria pela cor vermelha indicada pelo diodo emissor de luz na parte superior do sensor (Figura 44).

**Figura 42 – Adaptador de 5V para tomada para cabo micro USB 2.0**



**Fonte: Manual do sensor disponível em AFFECTIVA, 2014**

Figura 43 - Arquitetura dos sistemas do protótipo do Q sensor



Fonte: POH, SWENSON e PICARD (2010, p. 1244)

Figura 44 – Diodo emissor de luz indicativa de carga da bateria



Fonte: Manual do sensor disponível em AFFECTIVA, 2014

Após a recarga, o ligar assim como o desligar do sensor são automáticos. Após 5 segundos em contato com a pele, ele inicia a captura dos dados pelos eletrodos, fazendo a reinicialização do circuito que é exibida por meio da alteração das cores do diodo emissor de luz. Se o sensor ficar parado e não estiver em contato com a pele por mais de 2 minutos, ele desligará automaticamente.

Outra vantagem no uso externo a laboratórios desse sensor é seu tamanho e peso reduzidos, além do tipo de encapsulamento dos circuitos que foi adaptado para formato similar ao de um relógio (Figura 45). Ele possui dimensões relativamente confortáveis para uso: 54,5mm de comprimento, 38,1mm de largura e 14,7mm de

espessura. E seu peso de 22,7g também não representaria empecilho para o uso, mesmo por crianças. Esse projeto da estrutura do sensor facilita, portanto, a interação do usuário em experiências que envolvem a possibilidade de movimentação das mãos, assim como permite que o seu uso não incomode ou altere o comportamento do usuário no sentido de algum constrangimento.

**Figura 45 – Dimensões do sensor**



**Fonte: Manual do sensor disponível em AFFECTIVA, 2014**

Porém, se o sensor for retirado do pulso, ao recolocá-lo o usuário deve estar atento ao ajuste da pulseira e à posição dos eletrodos no pulso. Os eletrodos devem ser colocados na posição interna do pulso (Figura 46) e a mão escolhida deve ser a mesma utilizada pelos demais participantes da pesquisa. De modo geral, a mão esquerda é a mais indicada por ser a não dominante na maioria das pessoas. A pulseira não pode estar pressionando em excesso os eletrodos junto à pele e nem pode estar com folga que permita o sensor movimentar ao redor do pulso. Em ambas as situações, valores capturados pelo sensor serão considerados ruídos, podendo comprometer o experimento realizado.

**Figura 46 - Posição indicada para o sensor no pulso**



**Fonte: Manual do sensor disponível em AFFECTIVA, 2014**

No dia a dia, com esse sensor é mais fácil de estabelecer o nível normal de condutividade da pele (SCL) do usuário, pois ele estará em contato com o sensor por mais tempo do que em um laboratório ou clínica, facilitando a comparação posterior com registros pelo sensor relacionados com estímulos ou eventos (SCR). Em ambientes controlados, pode ocorrer o fato das pessoas não relaxarem visivelmente de modo a ser percebido pelos pesquisadores. As causas são várias, o próprio ambiente ou situação desconhecidos, a lembrança durante o experimento de um compromisso esquecido no mesmo horário ou uma indisposição repentina.

No caso de uso do sensor em laboratórios, o fornecedor sugere que seja realizada uma atividade estimulante (física, cognitiva ou emocional), por 10 a 15 minutos de uso antes do experimento, seguida de relaxamento. Nesses locais, pode ocorrer de o sensor registrar um valor constante para a atividade eletrodérmica que pode estar incorreto. Para confirmar, o pesquisador deve verificar se são necessários novos estímulos para produção leve de suor ou mesmo o uso de gel condutor. O fornecedor sugere evitar o uso de gel condutor por causa da deterioração dos materiais dos eletrodos (Figura 47), mas em último caso esse recurso pode ser utilizado. Além disso, pode-se optar por trocar os eletrodos a cada participante das medições ou quando o mesmo estiver danificado. A estimativa do fornecedor é de 170h de uso, no mínimo, para que o eletrodo apresente problemas.

**Figura 47 – Posição dos eletrodos**



**Fonte: Manual do sensor disponível em AFFECTIVA, 2014**

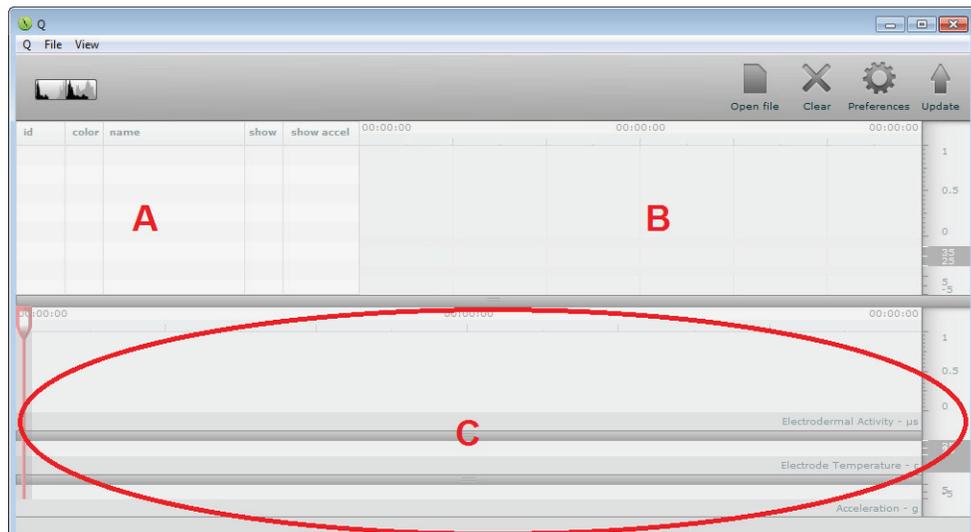
A idade e o gênero das pessoas avaliadas não registraram diferenças nos experimentos realizados pelo fornecedor, apenas foi indicado que para peles em formação de bebês e crianças prematuras o uso do sensor não é recomendado. Além disso, pessoas mais velhas podem apresentar peles mais delicadas ou mesmo mais secas, que precisam ser avaliadas se esses fizerem parte do público alvo da pesquisa.

### 3.2.1 Softwares

A Affectiva (2014) disponibiliza dois *softwares* para comunicação e uso com o sensor nos sistemas operacionais *Windows* e *Mac*: o *Q Desktop* e o *Q Live*. O primeiro é utilizado para exibir posteriormente os dados gravados no sensor (Figura 48) e o último exibe os dados no momento em que eles estão sendo medidos (Figura 51).

O *Q Desktop* permite que os dados de mais de uma coleta sejam exibidos simultaneamente, distinguindo-os pela cor do gráfico associada automaticamente a cada arquivo aberto (Figura 48A). Os dados são transferidos para o computador por meio do cabo micro USB, que quando conectado permite que uma nova unidade de disco seja configurada no computador ao pressionar o botão do sensor. Dessa forma, os dados estarão organizados pelas datas das medições, podendo ser copiados para o diretório escolhido no computador.

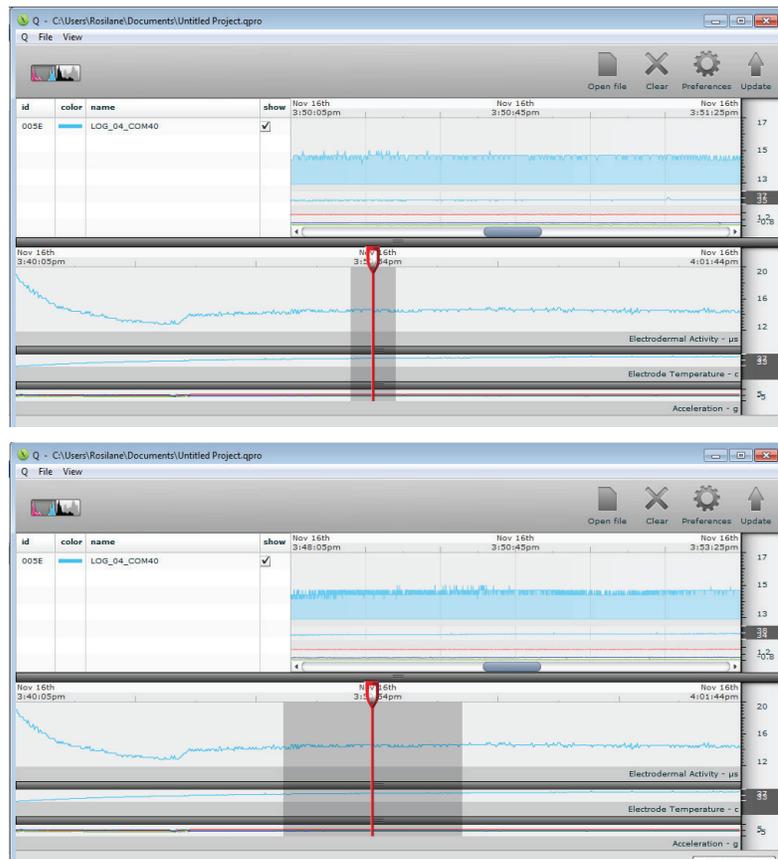
Esse *software* exibe para os arquivos selecionados das medições os dados coletados da atividade eletrodérmica em *microsiemens* ( $\mu\text{S}$ ) e da temperatura da pele em *Celsius* ( $^{\circ}\text{C}$ ) ou *Fahrenheit* ( $^{\circ}\text{F}$ ), além da aceleração referente à movimentação nos três eixos (x, y e z), fornecida pelo acelerômetro (Figura 48B e Figura 48C) como uma força por unidade de massa (força *g*). As informações são exibidas com mais detalhes para cada tipo de informação medida na Figura 48B e com menos detalhes na Figura 48C. A escala com mais detalhes apresenta maior graduação para mesmo intervalo de tempo que a escala com menos detalhes, porém é exibido menor intervalo na área de visualização da escala com mais detalhes.

Figura 48 – Tela inicial do *software* Q Desktop

Fonte: Elaborada pela pesquisadora

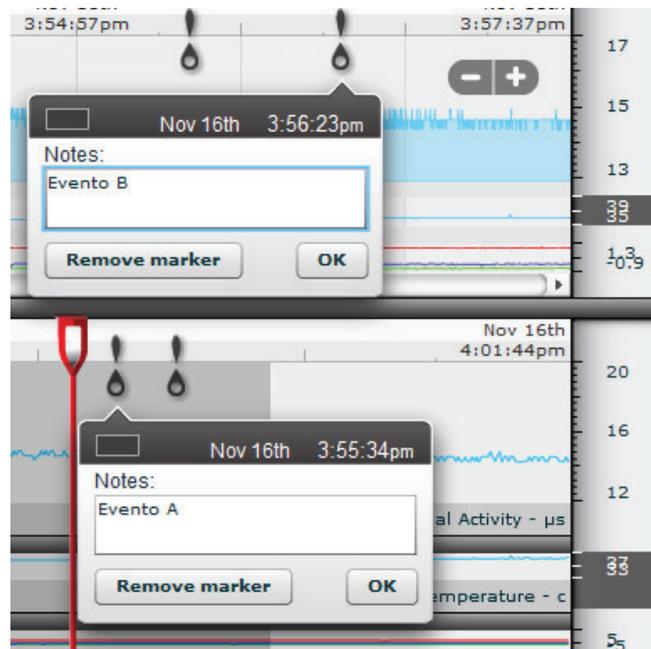
Os eixos dos gráficos dessas áreas de visualização representam o tempo no eixo X e a unidade de medida correspondente à informação no eixo Y. A graduação da escala no eixo X na Figura 48B depende da área selecionada na Figura 48C, podendo ser alterada conforme exemplo apresentado na Figura 49. A graduação da escala no eixo Y pode ser configurada acionando o *menu* de preferências do *software*, que permite deixá-la automática ou definir o intervalo de exibição. Na Figura 50, são exemplificados dois marcadores criados nas áreas de visualização para que observações possam ser atribuídas a determinados momentos relacionados aos dados medidos, podendo ser incluídos ou na área B ou na área C.

**Figura 49 – Área selecionada para visualização de detalhes**



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 50 – Criação de marcadores com registro de observações**



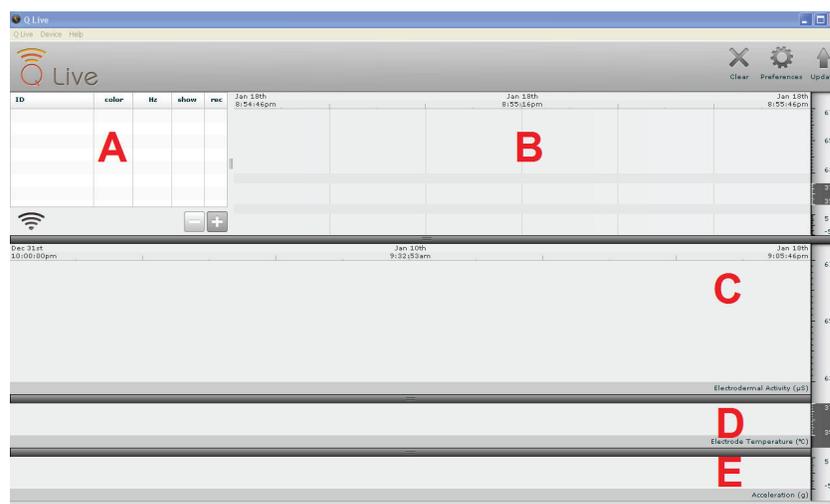
Fonte: Dados da pesquisa

As anotações acrescentadas em conjunto com os arquivos abertos simultaneamente são salvas conjuntamente em um projeto, podendo ser reabertas posteriormente ou mesmo exportadas a qualquer momento em formato CSV (*Comma-separated values*), aceito na importação da maioria dos *softwares* estatísticos para análise.

O *software* Q Live (Figura 51) tem o propósito de exibir os dados medidos durante o experimento. Para isso, é necessário que o sensor seja sincronizado com o *software* por meio do acionamento da comunicação sem fio *Bluetooth 2.1* do tipo classe 1, 2.4GHz, com alcance de até 10 metros. Essa comunicação é ativada, pressionando o botão do sensor enquanto esse estiver ligado e posicionado no pulso da pessoa monitorada, sendo necessária a existência de tecnologia equivalente no computador. O tempo de bateria é reduzido pelo uso da comunicação *Bluetooth*, de 24h para 4h para uma frequência de amostragem de 32Hz.

O pareamento do sensor com o computador com sistema operacional *Windows* solicita um código, para o qual deve ser informado o valor 0000 (quatro dígitos zero). Ele permite a exibição de dois sensores simultâneos, por exemplo, um no pulso do lado direito e outro no pulso do lado esquerdo de uma mesma pessoa. Nesse *software*, para versões anteriores a 1.81 do sensor, as anotações e marcadores podem ser inseridos, mas não são salvos.

**Figura 51 – Tela inicial do *software* Q Live**

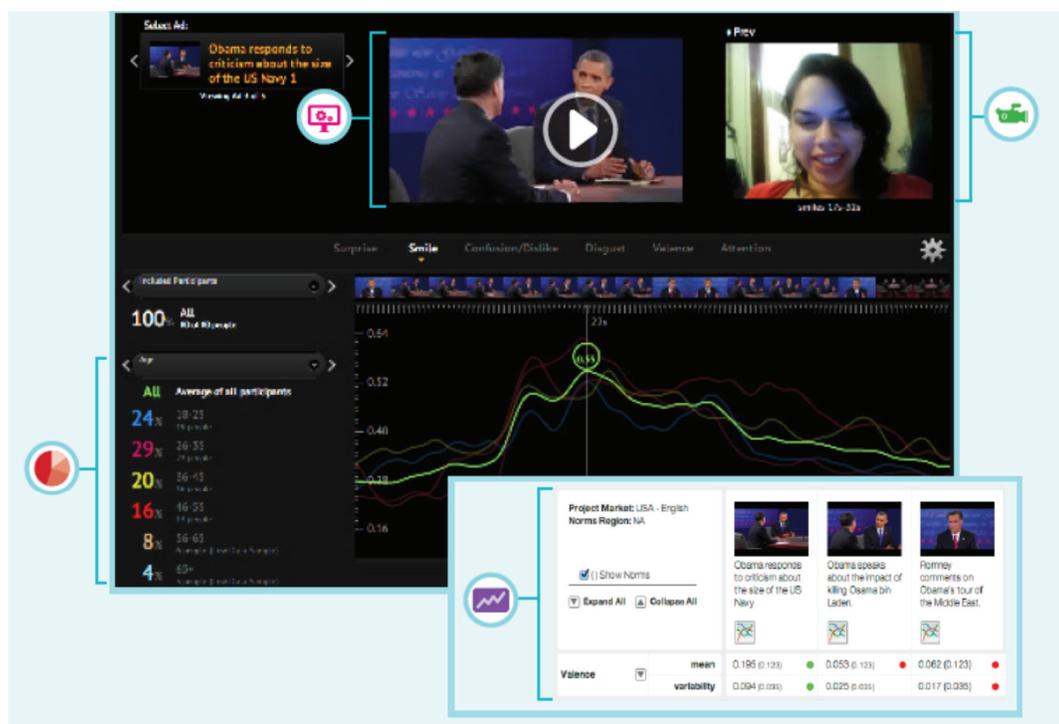


**Fonte: Elaborada pela pesquisadora**

A temperatura dos eletrodos é apresentada nas áreas da Figura 51B e da Figura 51D. Como eles estão em contato com a pele da pessoa, a variação dos valores nos eletrodos se aproxima das variações da temperatura da pele. Esses valores podem orientar a análise da atividade eletrodérmica no sentido de indicações de ocorrência de suor e consequente variação da condutividade da pele, por variações no SNS ou pelo fato de o ambiente ter temperaturas e umidade muito altas ou baixas.

Desde 2013, a Affectiva descontinuou a comercialização e o suporte do Q Sensor (AFFECTIVA, 2014), pois adotou como estratégia mercadológica investimentos na análise emocional por meio de reconhecimento facial obtido pelo novo produto, o *software Affdex* (Figura 52).

Figura 52 – *Software Affdex* da empresa Affectiva



Fonte: Manual do sensor disponível em AFFECTIVA, 2014

Esse *software* possui alguns pontos similares a outras tecnologias e equipamentos comerciais, tais como a disponibilizada pela *Microsoft*, o sensor *Kinect for Windows* (Figura 53) com o *software SDK 2.0 (Software Development Kit)*. Por meio de funcionalidades disponibilizadas por eles, informações de vários pontos

da face de uma pessoa são obtidos e podem ser utilizados para análise de emoções, além dos gestos e posturas (Figura 54).

**Figura 53 – Microsoft Kinect for Windows**



Fonte: MICROSOFT, 2013

**Figura 54 – Captura de gestos**



Fonte: MICROSOFT, 2013

Para a pesquisa desta tese, foram utilizados apenas o *Q Sensor* e os *softwares* desenvolvidos pela Afectiva (2014) que foram mencionados anteriormente. No próximo capítulo, serão apresentados os dados medidos por esse sensor, assim como a análise comparativa dos resultados obtidos.

## 4 RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISES

Os resultados coletados para cada instrumento utilizado são apresentados e analisados nas seções seguintes. Como mencionado anteriormente, 42 jogadores concluíram o experimento, e desses, metade disse gostar de jogos do tipo FPS e a outra metade disse não gostar ou não possuir habilidade (Tabela 2). Foram formados então cinco grupos de acordo com o estímulo para estudo ao qual cada jogador foi submetido (Tabela 9).

**Tabela 2 - Preferência por FPS**

FPS	Frequência	Percentual (%)
Gosta	21	50,0
Não gosta	21	50,0
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100,0</b>

**Fonte: Dados da pesquisa**

Os primeiros resultados de instrumentos a serem analisados foram os gerados pelos testes psicológicos, mas a ordem de análise dos instrumentos neste capítulo não necessariamente implica a ordem de aplicação durante o experimento. Eles foram organizados apenas de modo a estabelecer uma melhor sequência de apresentação dos resultados.

### 4.1 Testes psicológicos

Dos 91 jogadores que compareceram ao experimento no dia e horário agendados, 71 preencheram completamente o formulário apresentado no Apêndice B.2, referente aos testes psicológicos de *Escala de Impulsividade de Barratt (BIS-11)* e *Inventário de Empatia*, seções *Instruções 01* e *Instruções 02*, respectivamente. Para esse formulário o preenchimento de todas as questões era obrigatório, caso contrário ele não poderia ser submetido. Com base nos resultados submetidos, a média dos valores obtidos para cada construto foi calculada apenas para os respondentes que concluíram os resultados de todos os instrumentos utilizados na pesquisa, inclusive o experimento com o jogo, de modo a padronizar o tamanho da amostra para a análise geral dos resultados. Nessas condições, a amostra para

análise dos testes psicológicos foi composta de 42 pessoas e as estatísticas descritivas para cada teste serão apresentadas e discutidas nas seções seguintes.

#### 4.1.1 Avaliação do construto impulsividade

A avaliação geral da impulsividade foi primeiramente avaliada em três níveis de baixa a alta impulsividade (STANFORD *et al.*, 2009), conforme Tabela 3, de tal modo a verificar qual era o perfil que mais se destacava dentre os participantes da pesquisa. Para a amostra dos jogadores, foi observado então que a maioria deles (57,1%) encontrava-se dentro da normalidade da impulsividade em relação à média da população.

**Tabela 3 – Frequência da avaliação da impulsividade**

Avaliação da impulsividade	Frequência	Percentual (%)
Baixa	8	19,0
Média	24	57,1
Alta	10	23,8
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Depois, foi feita a avaliação dos subdomínios e fatores definidos na BIS-11 para os jogadores em relação aos dados normatizados para a amostra de referência do teste. O primeiro valor observado foi o *score total* médio dos jogadores apresentado na Tabela 4.

**Tabela 4 – Estatísticas descritivas da BIS-11 para o total geral da impulsividade para a amostra avaliada**

Impulsividade	Média (Referência)	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>Total</b>	62,52 (62,3 ± 9,79)	11,79	41	86

Fonte: Dados da pesquisa

Com base nos resultados apresentados na tabela anterior e nas médias gerais normativas da Tabela 1 (a informação de gênero não foi coletada na pesquisa), foi considerado o intervalo de confiança de 95%. Nessas condições, a

avaliação da impulsividade por meio do teste BIS-11 sugere que a média dos jogadores demonstrou possuir impulsividade *dentro* do esperado para a predisposição para reagir rápido e de modo não planejado, mediante estímulos interno ou externo, sem considerar as consequências negativas dessas reações tanto para eles quanto para quem ou o que gerou a reação.

Apesar disso, alguns jogadores apresentaram impulsividade fora do intervalo de confiança (Tabela 1). Por essa razão, o resultado foi complementado com a análise dos subdomínios e fatores discriminados na Tabela 5, que também apresentaram valores *dentro* do limite esperado para intervalo de confiança de 95%, com mínimos e máximos de alguns jogadores fora do intervalo médio.

**Tabela 5 - Estatísticas descritivas da BIS-11 para os subdomínios e fatores da impulsividade para a amostra avaliada**

(continua)

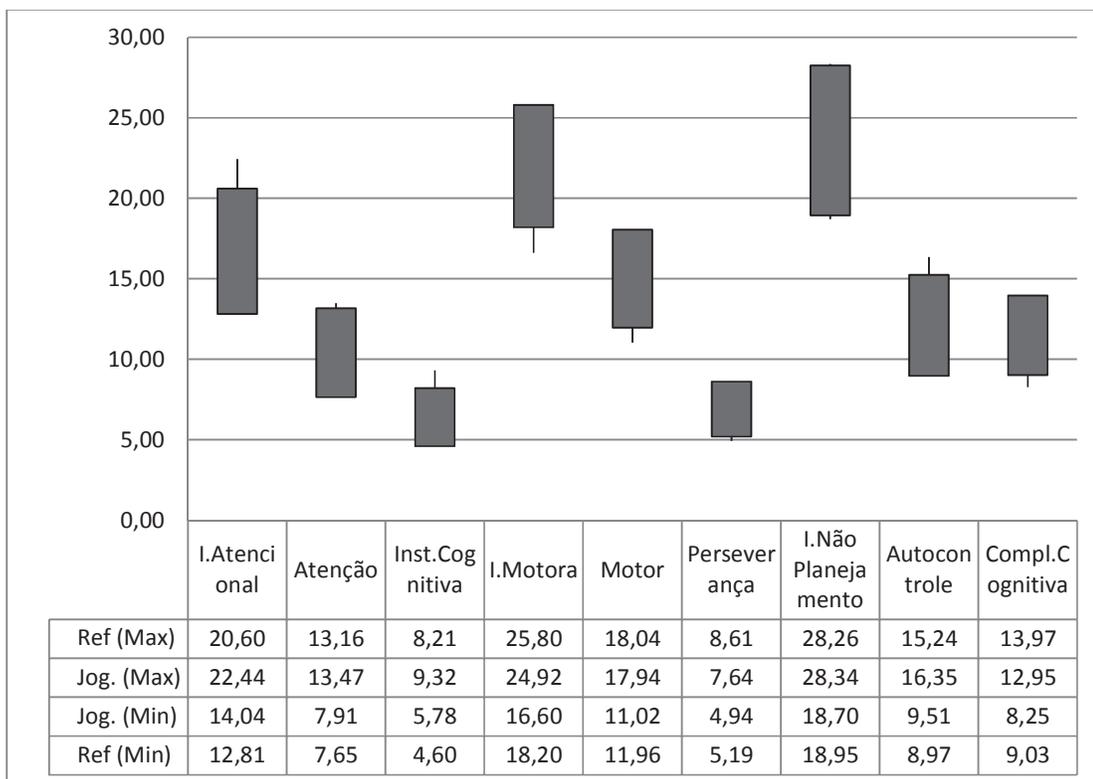
Subdomínios	Fatores	Média (Ref)	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Impulsividade atencional		18,24 (16,7 ± 3,9)	4,42	12	29
	Atenção	10,69 (10,4 ± 2,76)	2,93	5	18
	Instabilidade cognitiva	7,55 (6,4 ± 1,81)	1,86	4	12
Impulsividade motora		20,76 (22,0 ± 3,80)	4,38	14	30
	Motora	14,48 (15,0 ± 3,04)	3,64	9	22
	Perseverança	6,29 (6,9 ± 1,71)	1,42	4	10
Impulsividade por não planejamento		23,52 (23,6 ± 4,66)	5,07	15	34
	Autocontrole	12,93 (12,1 ± 3,14)	3,60	7	20
	Complexidade cognitiva	10,60 (11,5 ± 2,47)	2,47	6	16

Fonte: Dados da pesquisa

A comparação entre os intervalos dos valores obtidos e os intervalos de referência pode ser visualizada no Gráfico 1, no qual a área cinza representa o intervalo de referência e a linha na vertical atrás da área, o intervalo dos valores obtidos pela amostra.

Para o subdomínio *impulsividade atencional* e seus fatores, foi observado que os jogadores obtiveram intervalo de valores igual ou superior ao intervalo dos valores de referência, o que indica maior *dificuldade* dos jogadores dessa amostra em se concentrarem ou focarem sua atenção em uma tarefa em relação à amostra de referência do teste. De acordo com o Gráfico 1, entre os dois fatores que compõem esse subdomínio, o que mais contribuiu para o valor acima da média foram os valores da *instabilidade cognitiva*, visto que os valores da *atenção* estão praticamente dentro do intervalo de referência. Assim, os resultados sinalizam que os jogadores dessa amostra focam de modo geral na tarefa que estão executando, mas possuem tendência ao surgimento de pensamentos paralelos, ou de escape, sobre questões não relacionadas com essa tarefa.

**Gráfico 1 – Comparação para BIS-11 entre os valores de referência e os obtidos pelos jogadores**



Fonte: Dados da pesquisa

Em relação ao subdomínio da *impulsividade motora*, a comparação visualizada no Gráfico 1 indica que os jogadores apresentaram intervalo com valores iguais ou inferiores ao intervalo de referência. Então, pode-se compreender que, em média, a amostra de referência age mais sem pensar previamente sobre a ação do que os jogadores dessa amostra, sendo mais significativa a comparação em relação ao fator *motor*, que indica agir subitamente. O fator *perseverança* não apresentou diferença considerável.

No que diz respeito ao subdomínio *impulsividade por não planejamento*, apenas pôde ser inferido, a partir do Gráfico 1, que o traço dos jogadores da amostra analisada na pesquisa referente ao planejamento e pensamento criteriosos (fator *autocontrole*) apresentou intervalo de valores acima da média da amostra de referência do teste, indicando dificuldade em planejar. Pode ser considerado também que, em termos do fator *complexidade cognitiva*, o resultado foi oposto, o intervalo de valores foi igual ou inferior ao da amostra de referência, sugerindo que essa amostra de jogadores possui interesse mediante tarefas mentais desafiadoras.

Por fim, como a amostra de jogadores foi classificada em dois grupos em relação à preferência por FPS, foi realizada também a comparação por Mann-Whitney entre as variáveis do teste da BIS-11 obtidas por grupo de preferência. Dos valores obtidos apresentados na Tabela 6, apenas o fator *motor* foi significativo para valor de p menor do que 0,05 (95% de confiabilidade de correlação) e o *escore total* para p menor do que 0,1 (90% de confiabilidade de correlação). Esse resultado indica que os jogadores do grupo que gosta de FPS apresentam em média tanto o *escore total* quanto o fator *motor* acima dos pertencentes ao grupo que não gosta ou não possui habilidade em jogos do tipo FPS.

Como mencionado anteriormente e de acordo com o gabarito de avaliação do teste BIS-11, pode-se avaliar que o grupo que gosta de FPS apresenta 10,6% maior predisposição para reagir rápido e de modo não planejado, mediante estímulo interno ou externo, sem considerar as consequências negativas dessas reações tanto para quem reage quanto para quem é o foco da reação, com destaque para as ações súbitas que superam em aproximadamente 6% a tendência do grupo que não gosta de FPS.

**Tabela 6 - Média das variáveis psicológicas da *impulsividade* por preferência de FPS**

Variável	FPS	Média	Valor-p (Mann-Whitney)
Escore total	Gosta	65,67	<b>0,096</b>
	Não gosta	59,38	
	<b>Total</b>	<b>62,52</b>	
Fator: atenção	Gosta	11,00	0,483
	Não gosta	10,38	
	<b>Total</b>	<b>10,69</b>	
Fator: instabilidade cognitiva	Gosta	7,86	0,283
	Não gosta	7,24	
	<b>Total</b>	<b>7,55</b>	
Fator: motor	Gosta	15,71	<b>0,028</b>
	Não gosta	13,24	
	<b>Total</b>	<b>14,48</b>	
Fator: perseverança	Gosta	6,48	0,519
	Não gosta	6,10	
	<b>Total</b>	<b>6,29</b>	
Fator: autocontrole	Gosta	13,76	0,181
	Não gosta	12,10	
	<b>Total</b>	<b>12,93</b>	
Fator: complexidade cognitiva	Gosta	10,86	0,380
	Não gosta	10,33	
	<b>Total</b>	<b>10,60</b>	

**Fonte: Dados da pesquisa**

De modo geral, os jogadores apresentaram traço de impulsividade dentro da normalidade, com destaque para, em média, traços relacionados à maior intensidade de pensamentos em paralelo ou de escape à execução de uma atividade, ações menos súbitas, planejamento e pensamento menos criterioso e maior interesse por desafios do que a média da amostra de referência.

#### **4.1.2 Avaliação do construto *empatia***

Em relação ao construto *empatia*, foram calculadas as estatísticas descritivas na Tabela 7, que serviram de base para a avaliação dos resultados. Com base nos dados normativos (Quadro 3), foram calculados os valores percentis para cada escala. Nessas condições, os jogadores apresentaram algumas variações em relação à população de referência.

Tabela 7 - Estatísticas descritivas do IE para a amostra avaliada

Componentes	Escala	Escore médio (Percentil)	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Cognitivo	Tomada de perspectiva	35,7 (30)	4,7	27	46
	Flexibilidade interpessoal	32,9 (60)	4,5	21	44
Afetivo	Altruísmo	32,3 (99)	3,0	26	39
	Sensibilidade afetiva	28,7 (10)	3,4	24	36

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação ao componente *cognitivo* da *empatia*, na escala de *tomada de perspectiva*, a média dos jogadores apresentou resultados *abaixo* da média de referência, percentil 30, ou seja, apenas 30% da população de referência obtiveram valores abaixo dos obtidos por eles. Isso sugere que eles possuem dificuldade em compreender as perspectivas e os sentimentos das outras pessoas, principalmente em situações de conflito de interesses. Isso pode ser explicado pelo elevado índice de competitividade de jogadores, que em alguns casos podem não apresentar reações amenas em situações de perda de controle ou mesmo o não alcançar de metas relacionadas com a partida do jogo.

No caso da *flexibilidade interpessoal*, os resultados médios dos jogadores estão *dentro* do intervalo médio da população de referência, mais especificamente 60% da população amostrada obteve valor inferior para essa escala aos obtidos pelos jogadores analisados. Essa escala sugere que os jogadores possuem capacidade um pouco acima da esperada para tolerar comportamentos, atitudes e pensamentos dos outros, os quais são muito diferentes ou provocadores de frustração. Como mencionado anteriormente nos modelos de análise de imersão, em condições de desafios constantes tipicamente encontradas nos jogos digitais, a pessoa pode ser treinada a suportar situações que geram irritabilidade ou frustração, o que explicaria o resultado acima da média.

Para o componente afetivo, os jogadores apresentaram elevado *altruísmo* e baixa *sensibilidade afetiva*, o que sugere um perfil interessante. Eles possuem elevada capacidade para beneficiar o outro, porém apresentam pouca atenção ou cuidado em relação às necessidades dos outros, o que pode estar relacionado com

os resultados da impulsividade que refletem a dificuldade no planejamento e pensamento criterioso.

Por fim, também para a *empatia* foram avaliadas se existiam diferenças significativas entre os resultados do grupo que gosta e do grupo que não gosta ou não possui habilidade em jogos do tipo FPS. Os resultados foram apresentados na Tabela 8, dos quais nenhum obteve significância ( $p < 0,05$ ) ou valores próximos ( $p < 0,1$ ). O grupo das pessoas que não gostam ou são indiferentes à FPS apresentou valores ligeiramente maiores na maioria das variáveis, indicando a característica de eles serem mais empáticos ou não em relação aos que gostam como algo a ser melhor investigado.

**Tabela 8 - Média das variáveis psicológicas da *empatia* por preferência de FPS**

Variável	FPS	Média	Valor-p (Mann-Whitney)
Tomada de perspectiva	Gosta	35,38	0,930
	Não gosta	35,95	
	<b>Total</b>	<b>35,67</b>	
Flexibilidade interpessoal	Gosta	32,81	0,980
	Não gosta	33,00	
	<b>Total</b>	<b>32,90</b>	
Altruismo	Gosta	32,24	0,909
	Não gosta	32,43	
	<b>Total</b>	<b>32,33</b>	
Sensibilidade afetiva	Gosta	28,81	0,939
	Não gosta	28,67	
	<b>Total</b>	<b>28,74</b>	

**Fonte: Dados da pesquisa**

Os resultados dos próximos instrumentos a serem analisados são os questionários aplicados no início e no fim do experimento, antes e após a interação com o jogo, respectivamente.

## 4.2 Questionários

Os 71 jogadores receberam um questionário após a colocação do sensor, de modo a que durante o seu preenchimento ocorresse a estabilização do sinal capturado pelo *Q Sensor*. Desses, apenas 68 jogadores se dispuseram a concluir o

preenchimento total do questionário, alegando motivos pessoais imprevistos que implicavam na necessidade de se retirar imediatamente ou na redução do tempo para a conclusão do experimento.

Além do questionário inicial, após aproximadamente 10 a 15 minutos de interação com o jogo, o jogador recebia outro questionário para avaliação de questões complementares ao inicial. Todas as questões em ambos os questionários envolvendo enumerações de características, situações, elementos e outros aspectos eram questões mistas entre itens de múltipla escolha e a opção *Outros* para permitir o registro de itens não previstos na elaboração dos mesmos e nem detectados nos pré-testes realizados.

O questionário inicial foi elaborado com base em Appelman (2007) e Brockmyer e outros (2009), com o propósito de identificar como é a experiência de jogar digitalmente em termos de características socioeconômicas, biológicas e comportamentais. Para atender a isso, foram elaborados itens agrupados em cinco categorias: identificação do jogador, perfil do jogador, situações em que experienciou o jogar, contexto familiar em relação ao jogar, fatores fisiológicos e comportamentais. Os itens foram elaborados com base nos conceitos relacionados com o projeto de jogos digitais apresentados por Rollings e Adams (2003) e no questionário GEQ (Game Experience Questionnaire) proposto por Ijsselsteijn, Poels e de Kort (2009), adequando para o propósito da pesquisa. Para fazer um recorte de informações mais atuais, foram solicitadas que as respostas tivessem como referência os últimos seis meses, em vez de o jogador ter a possibilidade de responder em relação a casos pontuais ou muito antigos. Essas informações foram também norteadoras na análise dos dados coletados pelo *Q Sensor* e pelos demais instrumentos utilizados na pesquisa.

A categoria de identificação contemplou informações sobre idade, sexo, naturalidade, formação acadêmica, renda familiar e uso constante de medicamentos. O uso de medicamentos como ansiolíticos ou outros que afetam a atividade do SNS pode influenciar os valores medidos da condutividade da pele (BOUCSEIN, 2011) e, por isso, foi necessário identificar os motivos para seu uso constante.

Dos participantes, como mencionado anteriormente, a grande maioria é de homens correspondendo a 84% dos participantes, o que é um dado esperado para alunos e profissionais de cursos da área de Tecnologia da Informação. E exatamente por esse perfil, a faixa etária representando um público mais jovem

também está relacionada com a ocorrida em nível de graduação (INEP, 2013). Em termos da renda familiar, a distribuição dos participantes em relação aos grupos sociais propostos por SAE (2013) foi homogênea, em torno de 51% correspondem ao grupo *Média classe média* e aos grupos abaixo dele, o que representa a disponibilidade para posse de maior quantidade de recursos tecnológicos. Por fim, o uso constante de medicamentos não foi significativo, 14%, dos quais apenas metade utiliza para tratamento de patologias relacionadas ao estresse, como insônia, enxaqueca e gastrite.

Em relação ao perfil do jogador, foi mapeado o tipo de equipamentos, período e frequência em que o jogador tem interagido com jogos. Além disso, foram também investigadas as preferências e a experiência dele em relação aos gêneros e aspectos relacionados ao nível de atenção alcançada, tais como número máximo de horas jogando, foco de atenção dividido entre interações em mais de um jogo. O julgamento do jogador sobre a importância dos aspectos de áudio, gráfico, interface, modos de interação e narrativa foram registrados com o propósito de correlacioná-los qualitativamente com os dados obtidos pelos demais instrumentos.

Dentre eles, 88% possuem e utilizam tanto computadores quanto dispositivos móveis na mesma frequência para interagir com jogos digitais, com tempo de experiência registrado em mais de 10 anos por 79% deles. Esses equipamentos são mais acessíveis atualmente (SAE, 2013), o que justifica o elevado percentual. O aumento do uso de jogos digitais a partir da década de 1980 explica o elevado período de interação com esse tipo de mídia (MCGONIGAL, 2011).

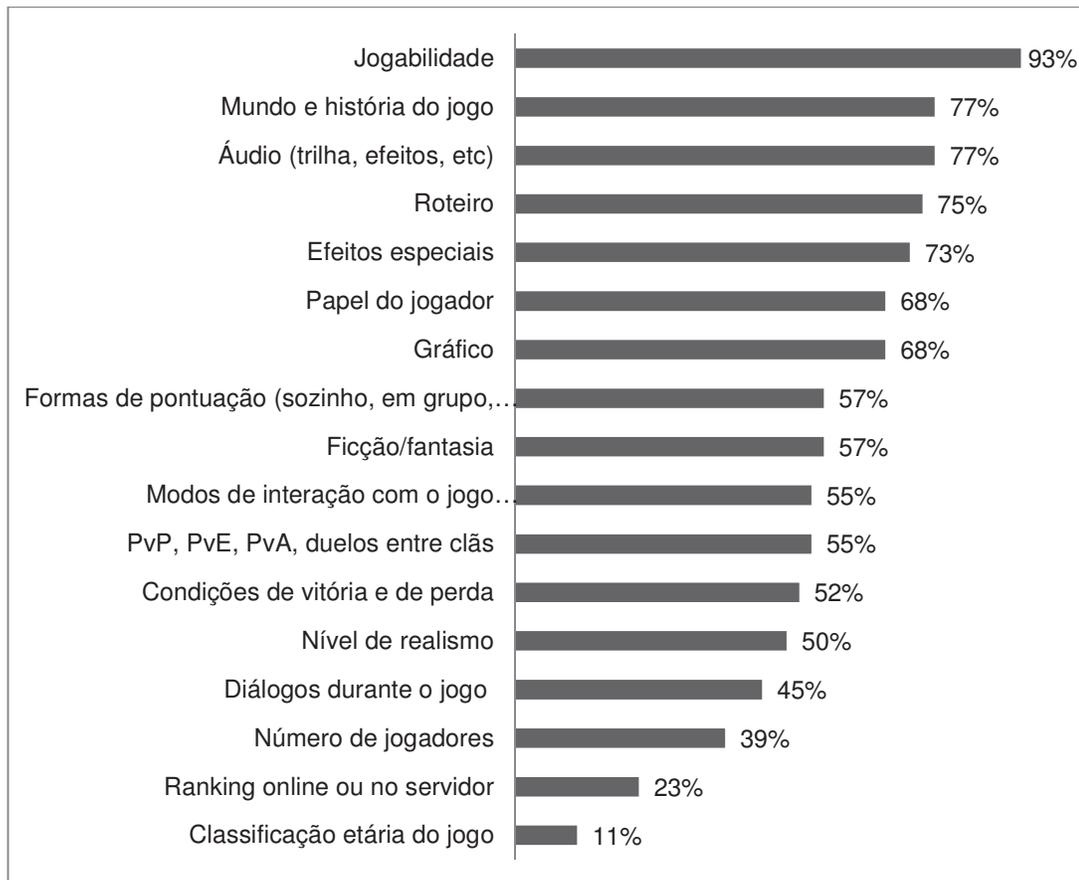
Em relação ao número de horas diárias dedicadas ao jogar, mais de 70% dos participantes jogam uma hora ou mais por dia em média e já jogaram pelo menos mais de 4 horas consecutivas. Vale destacar que aproximadamente 4% deles jogaram em média mais de 24 horas semanais, o que equivale a tempo próximo do horário de trabalho de meio período, ratificando o já exposto por Mcgonigal (2011). Dentre essas horas, 58% dos participantes relatam que jogavam ou ao mesmo tempo ou alternando mais de um jogo, dividindo sua atenção com atividades independentes, ratificando várias pesquisas sobre o assunto (JUKES; MCCAIN; CROCKETT, 2010).

Um aspecto do questionário que obteve resposta divergente com o observado no experimento foi o nível de preferência por jogo de tiro, nível de experiência relatada e a destreza realizada na interação durante o experimento. 65% dos

participantes relataram gostar muito ou parcialmente do gênero de tiro, 58% disseram ser experientes ou muito experientes, entretanto apenas 48,8% demonstraram destreza no jogar. Esse resultado pode indicar as próprias decisões sobre o tipo de interação do jogador, mais ativas (jogando efetivamente) ou mais passivas (apenas assistindo a outros jogarem) e diferenças no julgamento do nível de destreza entre o participante e o pesquisador.

O total de jogadores que avaliou cada elemento do jogo pelos níveis de importância acima da média, *Muito Importante* e *Importante*, foi calculado em termos percentuais do total da amostra, ordenado do maior para o menor e apresentado com valores arredondados no Gráfico 2. O elemento mais importante foi considerado a *jogabilidade* com aproximadamente 93% e o menos a *classificação etária do jogo* com aproximadamente 11%, não sendo possível inferir a razão de tal ordem. No entanto, a jogabilidade é o que define como será a experiência do jogo, o *fluxo* dos jogadores (NACKE; LINDLEY, 2008; NACKE; GRIMSHAW; LINDLEY, 2010) e, na maioria dos fóruns especializados, é o aspecto que sempre é apresentado como forma de avaliação da qualidade de um jogo, sendo então coerente com o julgamento dos participantes dessa pesquisa. O *áudio* e o *gráfico* correspondem a 77% e 68%, respectivamente, e foram os utilizados como estímulos para a análise dos sinais fisiológicos.

Outro ponto observado no Gráfico 2 é que vários elementos relacionados com a competitividade estão classificados após os elementos de narrativa, áudio e gráfico, reforçando a motivação para o estudo do impacto desses últimos na experiência de interação com o jogo. Por exemplo, pontuação, vitória/perda, *ranking online* estão abaixo em importância em relação ao áudio e ao gráfico, de acordo com a avaliação dos jogadores.

**Gráfico 2 – Elementos constituintes de um jogo avaliados com importância acima da média**

**Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)**

Para as situações prévias em que o jogador experienciou o jogar, foram apresentados alguns possíveis elementos que estimulem a atenção no jogo e distratores para que ele avaliasse a importância e a frequência de ocorrência. Dentre os itens elaborados, foram acrescentadas questões identificadas nos pré-testes e aspectos relacionados à indissociabilidade da história do jogo com o dia a dia. Esses fatores combinados contribuem para manutenção ou não do processo imersivo do jogador.

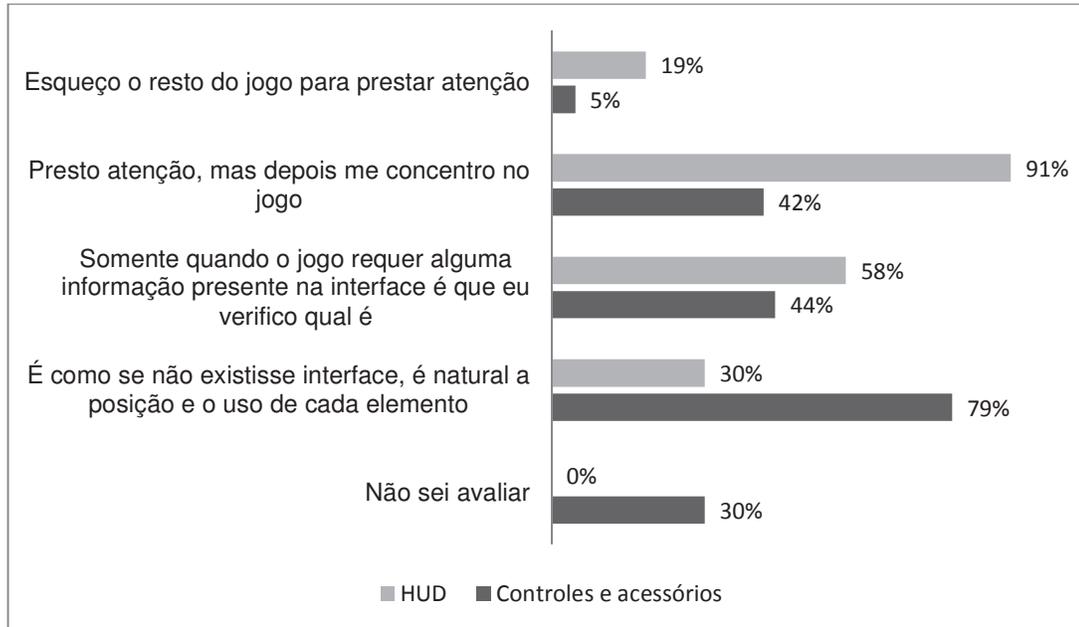
Uma das questões relacionadas com o processo imersivo abordou a ocorrência de identificação com personagens de jogos digitais no sentido de estabelecer *empatia* entre o jogador e o personagem. Aproximadamente 53% dos participantes afirmaram terem se identificado com algum personagem, citando-os. Dentre eles, o mais citado foi Dovakhiin do jogo Game of Thrones do estúdio Cyanide. Além disso, foi registrado o número médio de ocorrências de situações

similares que variou de uma até dez vezes por participante. Outra questão ainda nessa categoria abordou o fato de perderem a noção do transcorrer do tempo enquanto jogam. Esse aspecto é indicado como critério do tipo de imersão denominada *imaginativa* por Ermi e Mäyrä citados por Nacke e Lindley (2008).

Dentre as respostas, 77% afirmou ter passado por essa situação e os jogos com maior número de ocorrências foram Dota 2, Diablo III e Assassin's Creed Revelations, com intervalo de tempo transcorrido entre 4 e 15 horas. E em relação ao tempo percebido, o pior caso foi de 3 horas percebidas para 12 horas transcorridas, o que equivale à percepção de apenas 25% do tempo transcorrido. Ambos os aspectos sinalizam a percepção do estado de *fluxo*, de acordo com os critérios qualitativos estabelecidos por Brown e Cairns (2004) e Csikszentmihalyi (2008).

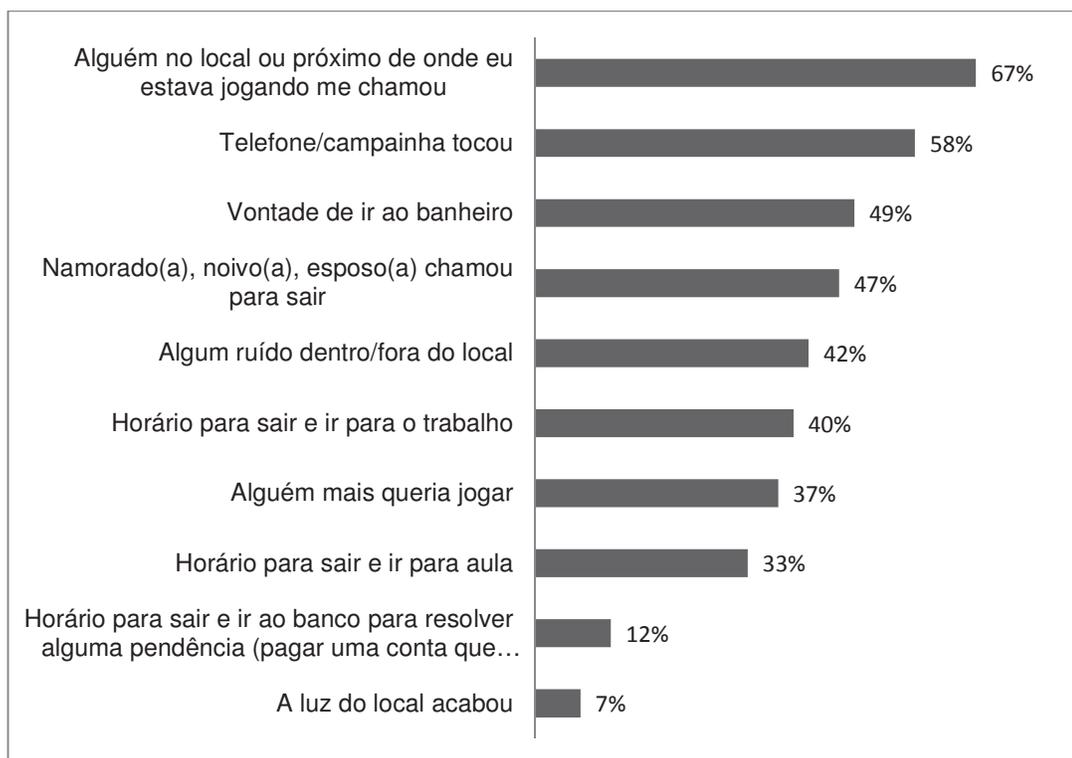
Em relação às interfaces, os participantes foram questionados sobre os elementos que podem ser distratores, como alterações nas informações do HUD (*Head-up Display*), o uso de controles e acessórios. A maioria dos participantes apresentou o uso dos controles e acessórios como menos distrator do que as alterações no HUD, conforme mostra o Gráfico 3 que apresenta o valor arredondado referente ao percentual da amostra correspondente à soma dos elementos da categoria correspondente. Nesse gráfico, as respostas das opções *Marcadores de pontuação, de vida e Itens coletados* foram consideradas na categoria *HUD* e as opções *Joystick/controles/teclado e Acessórios de interação (guitarra, tapete, etc)* foram incluídas na categoria *Controles e acessórios*.

Uma hipótese é o que Davidoff (2001) aborda sobre no fenômeno da percepção sensorial ocorrer prioridade para a visão e para a audição no processamento mental. Apesar da possibilidade de variações nos limiares entre estímulos diferentes e da adaptação sensorial, ainda assim foram registradas frequências diferentes de ocorrências de interrupção da atenção. O resultado mostra que para essa amostra de participantes a mudança de posições dos dedos das mãos no mouse ou no teclado interrompeu menos a atenção no jogo do que as mudanças visuais na interface.

**Gráfico 3 – Jogadores influenciados por elementos distratores das interfaces**

Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)

No ambiente, alguns eventos podem captar a atenção do jogador, retirando seu foco do jogo. Alguns eventos foram sugeridos para avaliação de ocorrência e nível de incômodo pelo jogador. No Gráfico 5, foram apresentados os percentuais correspondentes às respostas indicadas na legenda para cada evento pelos jogadores. Para cada evento, também foram calculados os percentuais de respostas acima da média para facilitar a comparação dos níveis de ocorrência e esses foram ordenados para visualização no Gráfico 4. É importante observar que o nível de ocorrência respondido por cada jogador tem como base sua percepção, o que pode não contemplar todas as ocorrências daquele evento. Considerando a ordem disposta no Gráfico 4, os eventos menos indicados foram os rotineiros, o que pode estar relacionado com a hipótese de o jogador se planejar para o tempo de interação com o jogo e não ser interrompido. Para as ocorrências mais percebidas, uma hipótese é a persistência dos eventos, tal como alguém que requer a mudança de foco da atenção do jogador.

**Gráfico 4 - Ocorrência acima da média dos elementos distratores do ambiente**

Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)

Gráfico 5 - Ocorrência de jogadores influenciados por elementos distratores do ambiente

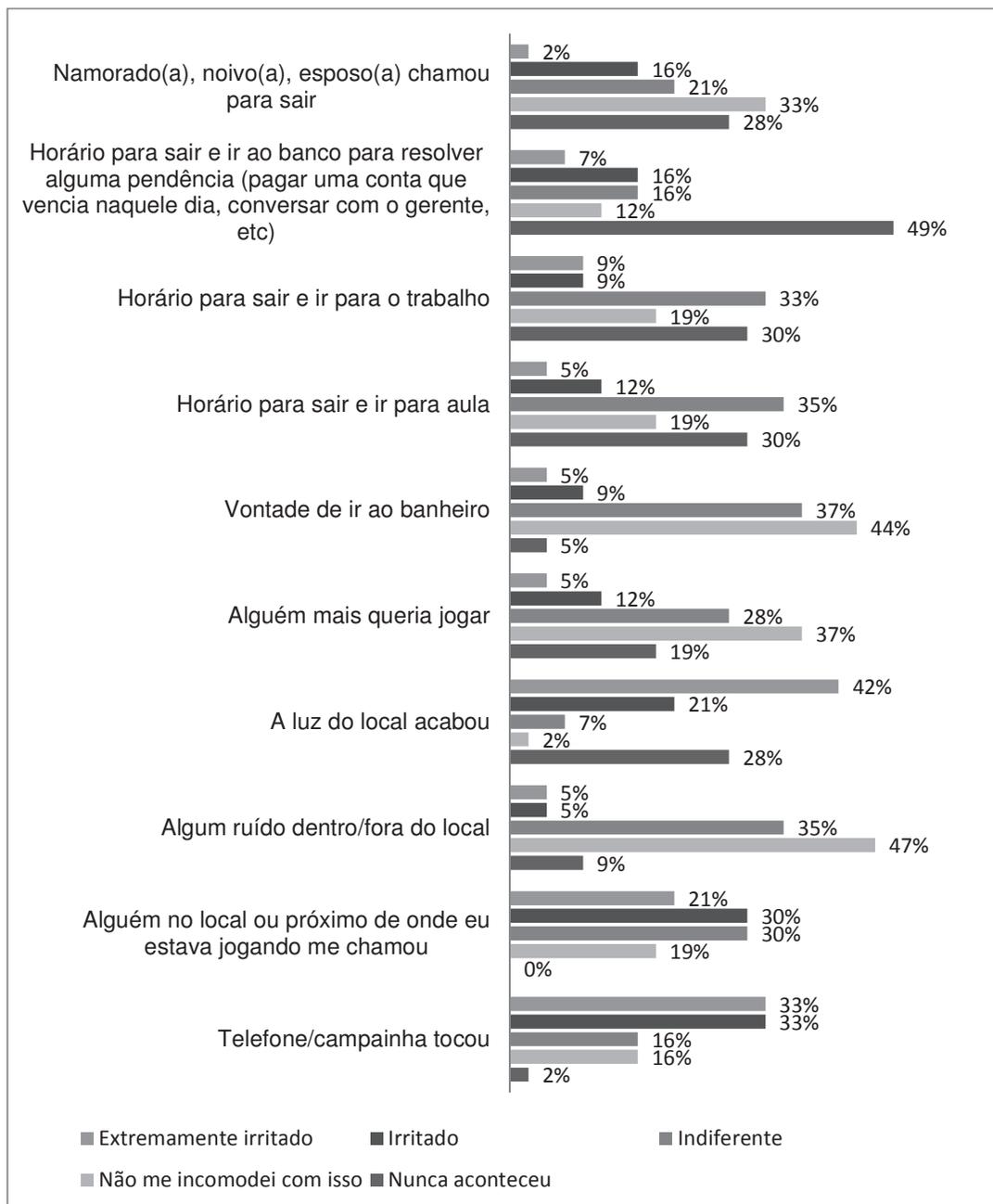


Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)

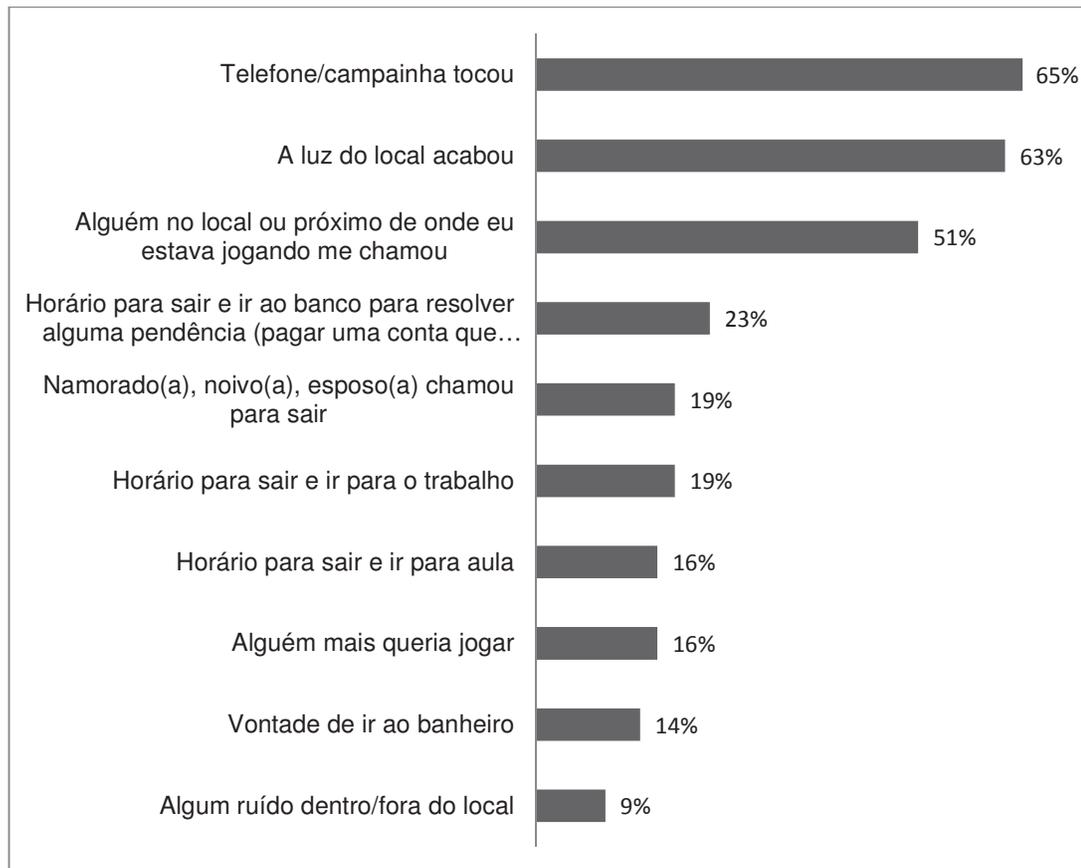
Para essas mesmas situações, optou-se por questionar o jogador sobre o nível do seu incômodo, mais especificamente de irritabilidade, em relação a cada uma delas, de modo a verificar a possibilidade de relação com a percepção das ocorrências. Da mesma forma que a apresentada para a questão anterior, os percentuais de cada resposta para cada um dos eventos foram calculados e

indicados no Gráfico 6 e os valores acima da média foram ordenados e incluídos no Gráfico 7.

**Gráfico 6 – Nível de irritabilidade de jogadores influenciados por elementos distratores do ambiente**



Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)

**Gráfico 7 – Participantes com nível de irritabilidade acima da média**

**Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)**

Com o propósito de avaliar a hipótese de uma possível correlação da percepção do jogador ocorrer em maior ou menor nível de acordo com a irritabilidade dele com o evento, foi calculada a correlação de Pearson ( $\rho$ ) para os valores percentuais do nível de ocorrência e do nível de irritabilidade, a partir da Equação 2.

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (4)$$

onde  $n$  representa o total de eventos apresentados no Gráfico 4;  $x_i$  representa cada valor percentual de nível de ocorrência acima da média para um dos eventos;  $\bar{x}$  representa o valor médio de todos os percentuais de níveis de ocorrência;  $y_i$  representa cada valor percentual de nível de irritabilidade acima da média para um

dos eventos; e,  $\bar{y}$  representa o valor médio de todos os percentuais de níveis de irritabilidade.

O valor obtido para o coeficiente de correlação ( $\rho$ ) foi de 0,0591. Como é um valor entre 0 e 0,30 (positivo ou negativo), a correlação entre o percentual de ocorrências acima da média e o percentual de irritabilidade acima da média é dita fraca entre as variáveis. Dessa forma, a percepção das situações pelo jogador não pode ser verificada em relação ao nível de irritabilidade.

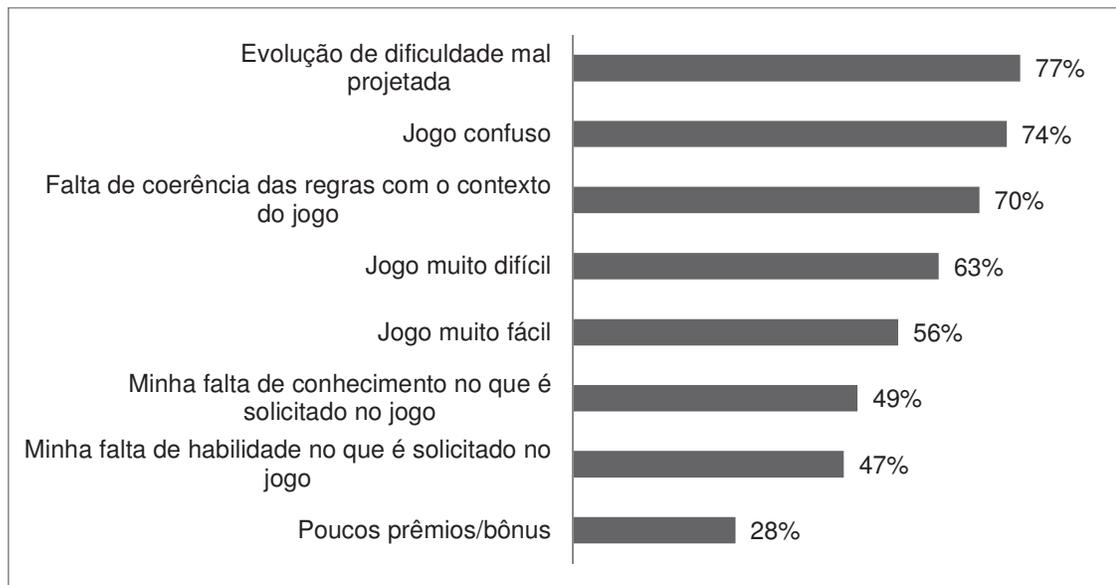
Para dar continuidade ao estudo da experiência do jogador, o que o próximo passo abordou foram os fatores que para os jogadores promovem seu desinteresse no jogo. Esses fatores foram agrupados em duas categorias – aspectos mecânicos e aspectos estéticos, onde cada item foi avaliado pelo jogador. Em relação aos aspectos da mecânica do jogo, o percentual de jogadores que registrou geração de desinteresse acima da média foi calculado e apresentado em ordem no Gráfico 8.

O projeto de dificuldade é um dos aspectos do fluxo de imersão citado por Sweetser e Wyeth (2005) e Csikszentmihalyi (2008). Em relação a isso, para 77% dos jogadores houve o registro como o principal aspecto da categoria de mecânica do jogo que gerou desinteresse acima da média na interação. A proposta dos autores para manutenção do fluxo é que novos elementos sejam incluídos de modo alternado a um momento de aquisição da informação. No caso de jogos digitais, o nível de dificuldade proposto é aumentar no fim de uma fase, após a evolução da habilidade do jogador durante aquela fase, para que ele não se frustre pela dificuldade elevada e ausência de competências, alternando entre uso da informação (treinamento) e validação da sua assimilação (desafio final representado pelo inimigo denominado *chefão da fase*).

No que diz respeito à categoria de aspectos estéticos avaliada pelo desinteresse do jogador, foram apresentados os itens história, gráfico, áudio e personagens. O jogador deveria avaliar cada um deles segundo a legenda do Gráfico 9. Todos eles foram avaliados por mais de 70% dos jogadores como motivo de desinteresse acima da média no jogo, com pouca diferença apresentada entre as opções. Nessa questão, o áudio é considerado como fator que gera menos desinteresse do que o gráfico, sendo essa ordem entre essas opções divergente daquela apresentada no Gráfico 2 em relação ao nível de importância dos elementos constituintes do jogo. Desse modo, outros métodos devem ser utilizados para compreensão da distinção obtida entre a avaliação pelo jogador do desinteresse e

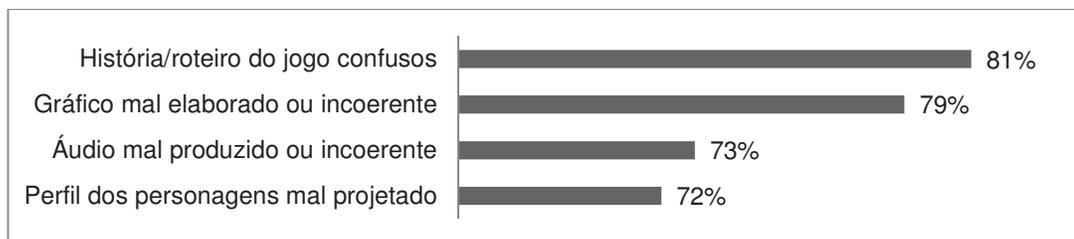
da importância de tais elementos. Podem ser utilizados instrumentos específicos para cada construto psicológico, o que não era alvo de análise no escopo dessa pesquisa.

**Gráfico 8 – Desinteresse acima da média do jogador em relação aos aspectos da mecânica do jogo**



Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)

**Gráfico 9 - Desinteresse acima da média do jogador em relação aos aspectos estéticos do jogo**

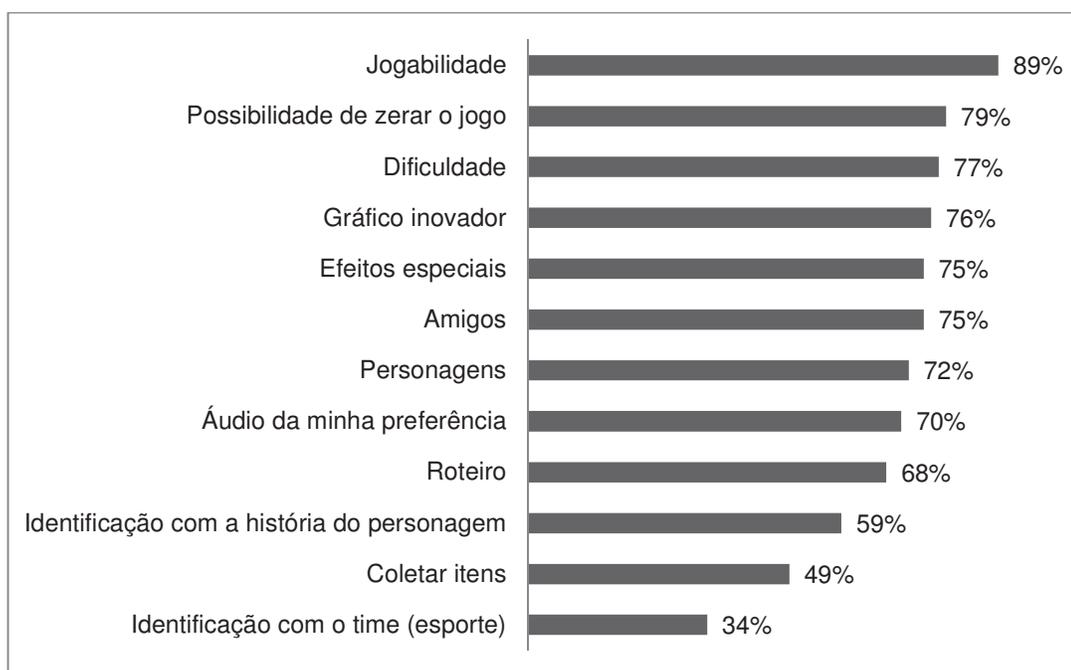


Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)

Dentro do fluxo de imersão proposto por Csikszentmihalyi (2008), a manutenção da motivação e dos desafios é um aspecto que contribui para a evolução para o total estado de imersão, sendo que esses elementos devem ser apresentados na narrativa de tempos em tempos. Esse aspecto foi abordado ao questionar o jogador sobre sua avaliação em relação aos itens apresentados no sentido de motivá-lo a continuar interagindo com o jogo. Dentre as respostas

apresentadas no Gráfico 10, a *jogabilidade* foi indicada por 89% dos jogadores que responderam acima da frequência média como o fator que contribui para sua motivação para continuar a jogar, seguida de respostas que refletem o desafio como a *dificuldade* e a recompensa como o *zerar o jogo*. Ao comparar também os aspectos avaliados por eles de *gráfico* e *áudio*, a diferença encontrada nas respostas não é significativa com a indicação do *gráfico*, superando a do *áudio* em apenas 6%.

**Gráfico 10 - Elementos motivadores no jogo**

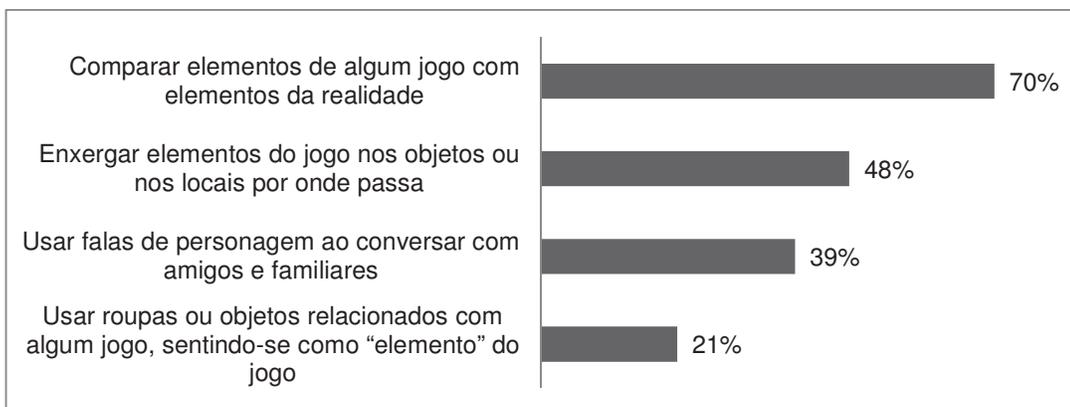


**Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)**

Ainda sobre a imersão, ocorre também a indissociabilidade da história do jogo com o dia a dia. O jogo e seus elementos assumem o foco das emoções e da atenção do jogador de modo consciente ou não perceptível por ele (SWEETSER; WYETH, 2005). Para os jogadores participantes da pesquisa, foram indicadas algumas situações relacionadas com esse aspecto. Dentre os jogadores que responderam que determinada situação ocorre em uma frequência acima da média, o percentual deles foi ordenado e apresentado no Gráfico 11. O item que se refere ao mapeamento de elementos do jogo nos elementos do dia a dia foi indicado por 70% dos jogadores como algo que ocorre com frequência acima da média. Os demais itens também apresentaram indicação por muitos jogadores (acima de 20%),

dos quais foram apresentados para avaliação dos jogadores a projeção de elementos do jogo em objetos e situações diárias, a apropriação de diálogos do jogo em conversas rotineiras e a autoimagem com a composição de objetos e roupas de personagens e do cenário do jogo.

**Gráfico 11 – Indicadores de indissociabilidade entre jogo e aspectos rotineiros**



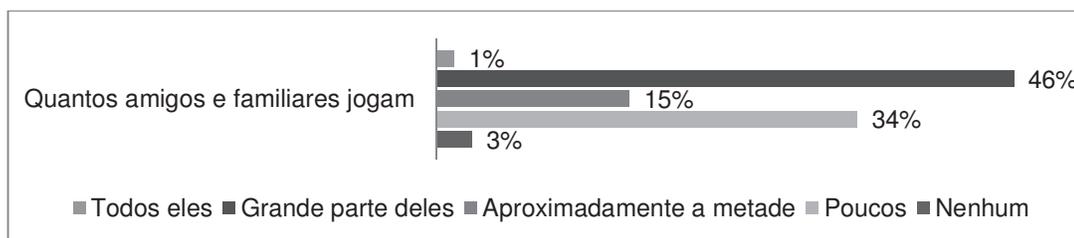
**Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)**

A experiência do jogador também pode ser afetada por características de seus relacionamentos familiares e sociais (DAVIDOFF, 2001), mais especificamente o prazer e o envolvimento com jogos recebem a influência das possibilidades de interações sociais promovidas pelo jogo (SWEETSER; WYETH, 2005). Para avaliar esses aspectos, foram incluídas questões para que o jogador opine sobre as preferências e opiniões das pessoas do convívio dele no que diz respeito aos jogos digitais. Sabe-se que é apenas a interpretação dele sobre a sua relação com essas pessoas, mas essa reflete como a informação foi internalizada por ele e, portanto, como ela contribuiu com os demais processos psicofisiológicos.

Os jogadores participantes dessa pesquisa indicaram para o seu contexto uma escala de quantos amigos e familiares de primeiro nível também possuem o hábito de jogar. Como apresentado no Gráfico 12, 62% desses jogadores indicaram que pelo menos metade ou mais deles jogam, 3% não possuem pessoas próximas que jogam. Segundo Jukes, McCain e Crockett (2010), esse percentual é esperado pelo fato da maioria dos pais da geração atual ser de um contexto de exposição às tecnologias e de representar gerações como a do Atari. Esse contexto serve de estímulo e estabelecimento de hábito nas gerações posteriores, reforçando o

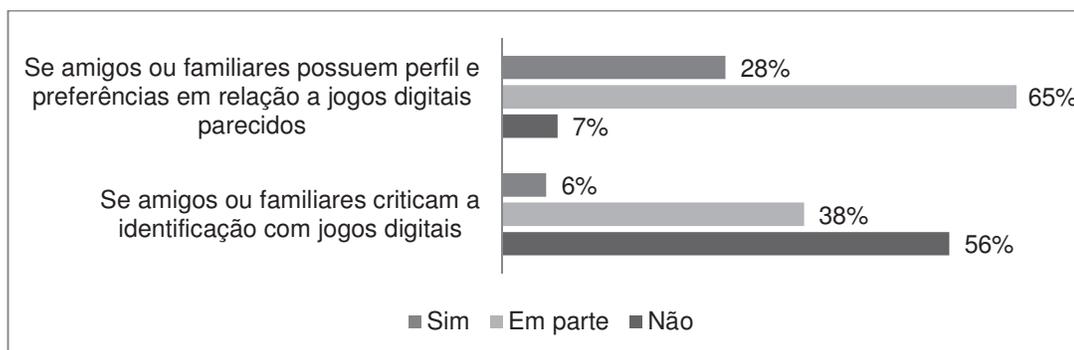
aumento de pessoas e de horas jogadas nos dias atuais (MCGONIGAL, 2011). Como mencionado anteriormente, mais de 70% dos jogadores questionados jogam em média mais de uma hora por dia e 73% já jogaram 5 ou mais horas consecutivas. Além disso, foi dito por 56% deles que não ocorre crítica por parte de amigos e familiares ao fato de jogarem (Gráfico 13) e 28% disse que eles possuem perfil e preferências similares.

**Gráfico 12 – Contexto social em relação ao jogar**



Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)

**Gráfico 13 – Influência social no jogar**



Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)

Em correspondência a esses processos, foram elaboradas questões de autorrelato vinculadas aos incômodos físicos, a algumas situações que geram irritabilidade e à frequência de emoções do jogador ao jogar. O jogador pôde avaliar a frequência do surgimento de raiva mais especificamente dentre opções relacionadas ao tema jogos digitais de modo geral, tais como perder um jogo, não conseguir cumprir todas as metas/atividades possíveis dentro do jogo, ser impedido de jogar por alguma razão ou mesmo receber críticas.

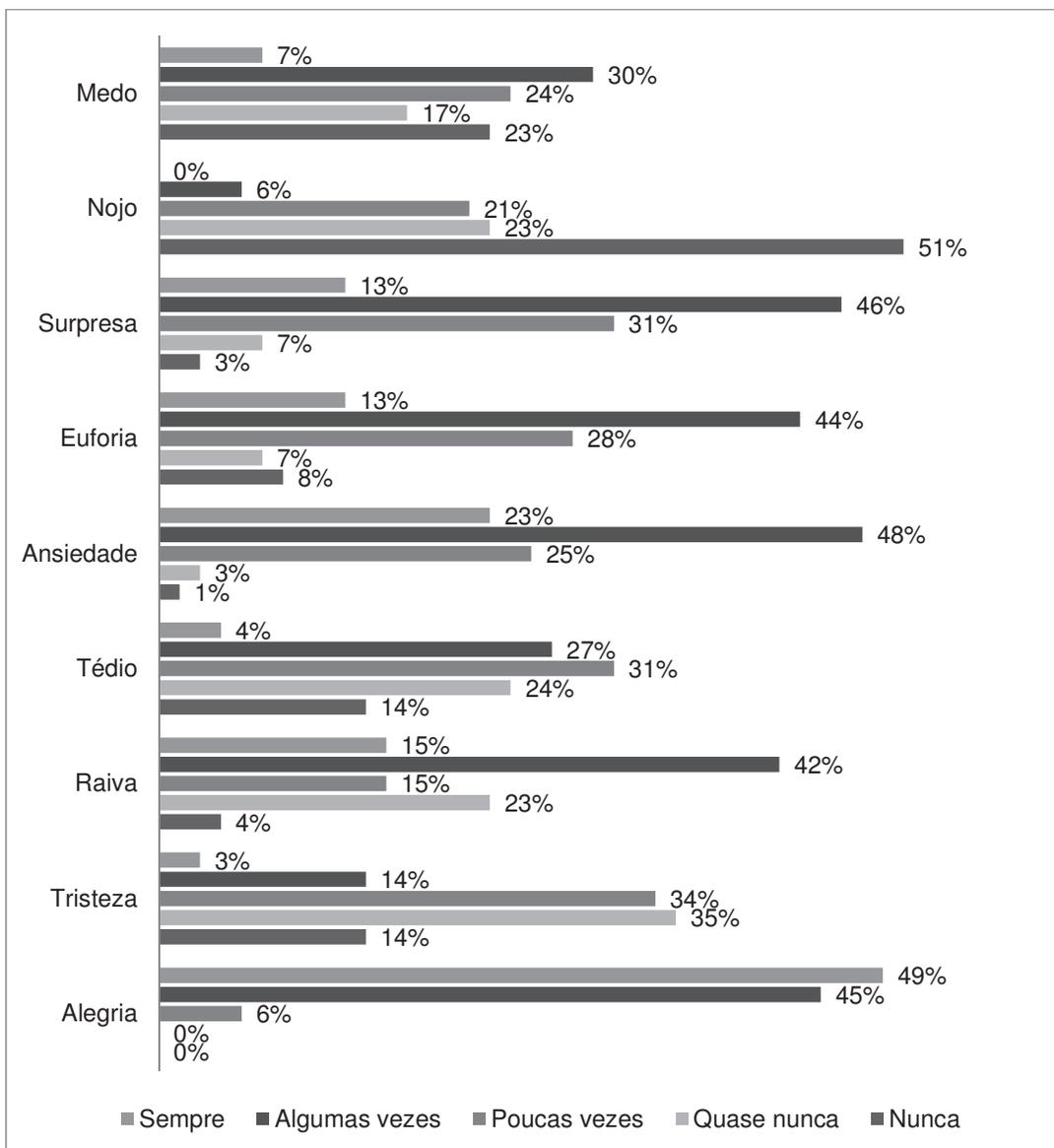
Uma das emoções que motiva e é externada pelos jogadores em interações com jogos, principalmente jogos de tiro, é a raiva. Se eles descarregam um pouco

da tensão por um determinado método, como exemplo jogando, da próxima vez o método que gerou o alívio pode ser novamente utilizado (MYERS, 2012). Dessa forma, com base no conceito de transferência de excitação que pode ocorrer logo após uma provocação (SILVEIRA, 1993), a própria raiva acumulada em situações corriqueiras pode ser descarregada na interação com jogos, gerando um condicionamento para tal ato, dependendo da sua efetividade, e inibindo um comportamento agressivo. O propósito com esta questão no questionário foi avaliar se a origem da raiva era mais externa ao jogador ou mais interna, sem aprofundar em questões relacionadas à raiva *inadaptativa* com geração de atos agressivos verbais ou físicos.

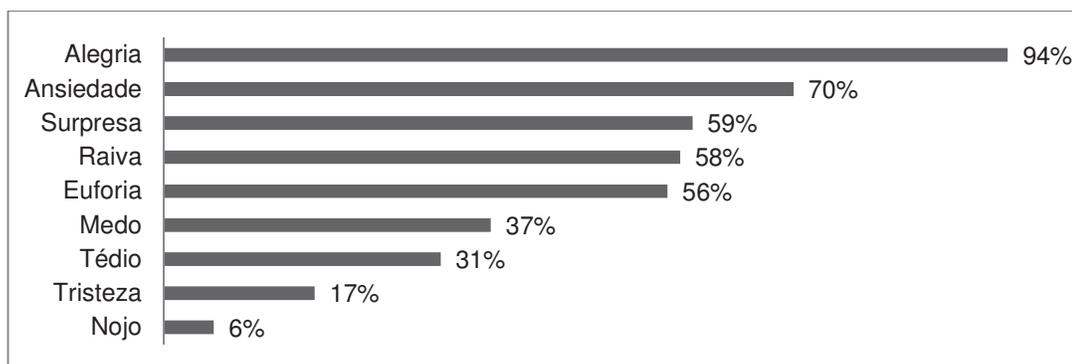
Das situações apresentadas para os jogadores, a frequência de origem da raiva foi principalmente interna, relacionada à competitividade inerente ao ser humano. 52% dos jogadores responderam que em número de vezes superior à média, a raiva ocorria nas situações nas quais ele perdia o jogo ou não alcançava todas as metas propostas. Em outras situações, onde ocorria a inviabilidade de jogar ou a crítica aos jogos por outras pessoas, uma população em torno de 30% indicou a geração de raiva em número de vezes superior à média. Uma hipótese sobre esse fato é de que o esforço empregado e as horas gastas não geraram êxito, provocando a raiva pelo fracasso obtido em relação aos objetivos dentro do jogo. Essa questão foi abordada por Brown e Cairns (2004), quando eles definiram o primeiro estágio da imersão como sendo o engajamento, estabelecendo o esforço, o tempo e as horas gastas com o jogo como barreiras de entrada nessa primeira etapa do processo e, posteriormente, abordadas por Mihaly Csikszentmihaly (2008).

Um dos critérios para o estabelecimento de imersão proposto por Sweetser e Wyeth (2005) foi justamente o envolvimento emocional e fisiológico do jogador. Por isso, o jogador foi questionado se o próprio jogo estimulou alguma emoção e qual foi a frequência em que esses estímulos ocorreram. A distribuição dos percentuais de jogadores que indicaram cada emoção para uma determinada frequência é apresentada no Gráfico 14 e as situações indicadas como as mais frequentes foram ordenadas no Gráfico 15. A raiva não foi a que mais se destacou; em contraposição, 94% dos jogadores indicaram a alegria seguida da ansiedade com indicação de 70% de ocorrência acima da média, o que também foi sinalizado por Nacke e Lindley (2008) como fatores da manutenção do *fluxo* de imersão, assim como situação comum em jogos por McGonigal (2011).

Gráfico 14 – Ocorrência de determinadas emoções ao jogar

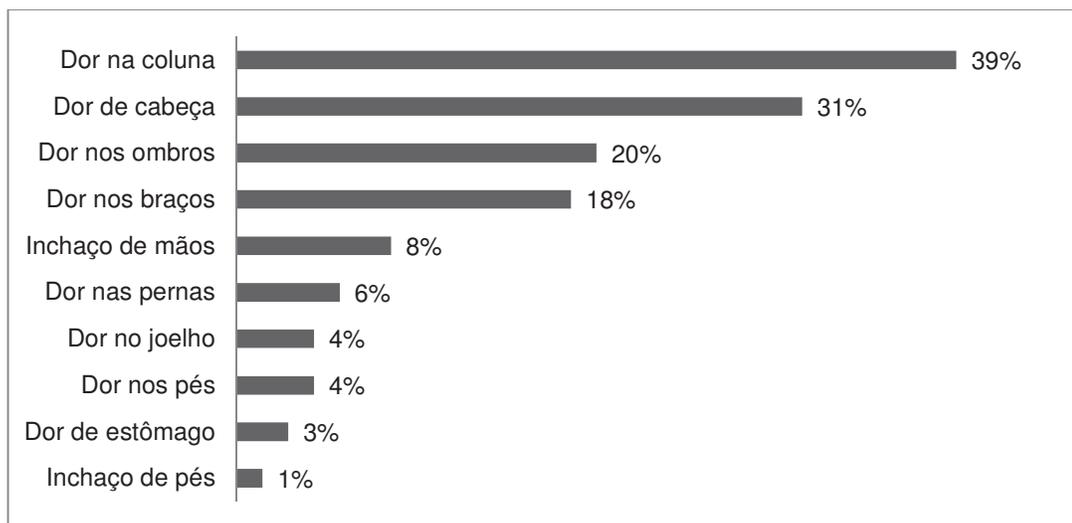


Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)

**Gráfico 15 – Ocorrência acima da média de determinadas emoções ao jogar**

Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)

O jogador foi então questionado sobre as respostas fisiológicas percebidas por ele ao interagir com jogos, mais especificamente dores e inchaços em partes do corpo. Com base nas respostas deles, foi registrada no Gráfico 16 uma propensão para maior ocorrência de dores nos membros superiores, coluna e cabeça. Houve uma indicação de frequência alta de situações em que ocorreram dores na coluna e na cabeça por mais de 30% desses jogadores.

**Gráfico 16 – Ocorrência acima da média de incômodos físicos em interações com outros jogos**

Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)

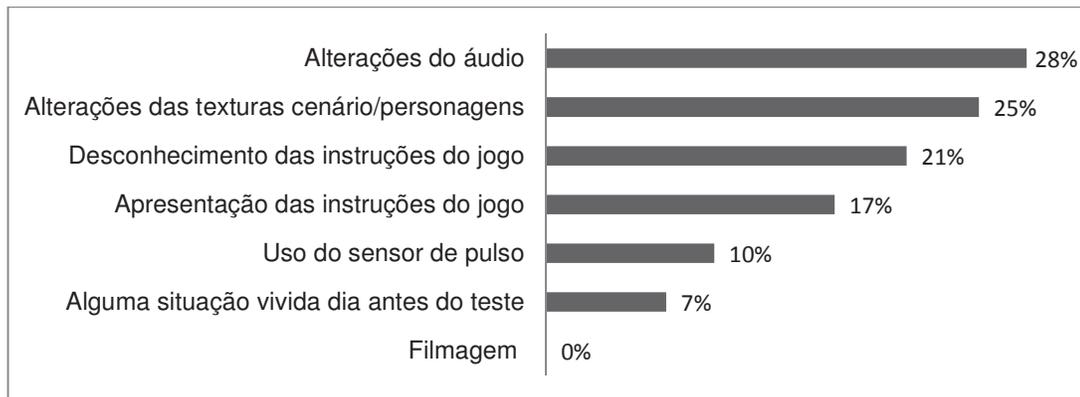
O outro questionário aplicado após o experimento de interação com o jogo teve o propósito de completar essas informações mapeadas com o questionário inicial, obtendo do jogador avaliações sobre os fatores analisados durante o

experimento: elementos distratores e alterações psicofisiológicas. O jogador foi questionado sobre o experimento de modo geral, além de ser solicitado a indicar o nível de impacto dos elementos distratores introduzidos durante a interação com o jogo em termos de manifestações emocionais e presença de incômodos físicos.

Em relação ao experimento, aproximadamente 9% dos jogadores indicaram o jogo como elemento com o qual tiveram satisfação abaixo da média e 12% indicou o fato de serem filmados. Todos os outros itens do experimento obtiveram aprovação acima da média de mais de 90% dos jogadores, sendo eles o agendamento do experimento, esclarecimentos sobre o experimento, ambiente do experimento, pesquisador, entrevistas e questionários. Nas entrevistas, os jogadores que apresentaram satisfação abaixo da média nos dois elementos relataram o fato de não gostarem de serem filmados apesar de terem esquecido que isso ocorria e de que o jogo estava com pouca iluminação ou precisava ser mais desafiador se comparado aos jogos comerciais do mesmo gênero.

Para os fatores distratores, o indicado por 28% dos jogadores como causador de redução da concentração com frequência de ocorrência acima da média foi o áudio, que era habilitado ou desabilitado, conforme o grupo de teste que compunha o jogador. A alteração da textura que foi indicada por 25% dos jogadores. Cada grupo desses correspondia ao grupo em que houve uma alteração e não houve a outra, portanto não podendo ser comparada uma em relação a outra no impacto na redução ou não da concentração. Mas é importante ressaltar que o percentual foi bastante parecido para ambos os casos.

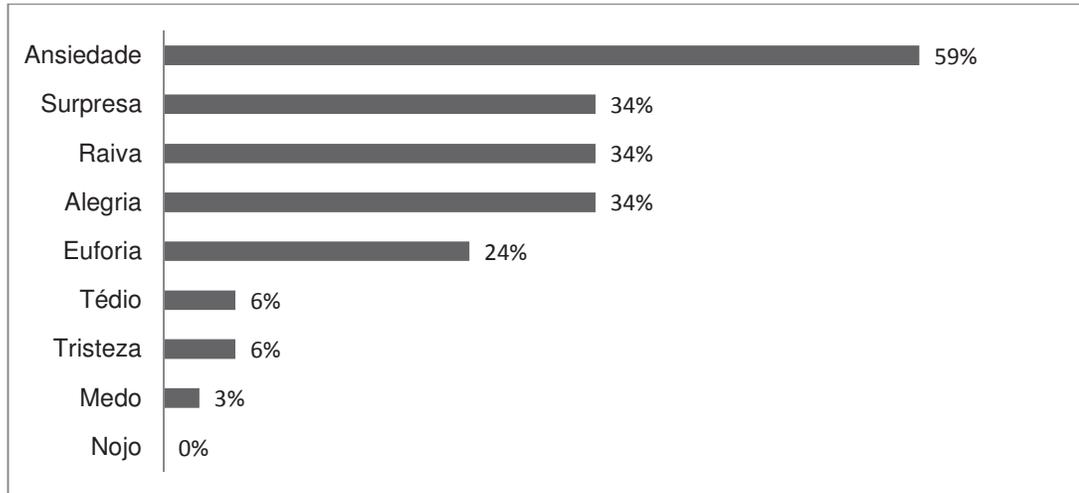
As outras situações que geraram impacto na concentração em momentos com frequência de ocorrência acima da média segundo a percepção dos jogadores foram indicadas no Gráfico 17. É importante ressaltar a indicação de duas delas, o uso do sensor por 10% dos jogadores, que mostra algum incômodo com a interface e rompimento de parte do processo imersivo e alguma situação vivida dia antes do teste que pode ter alterado a motivação e o envolvimento do jogador, impactando na sua concentração. Essas são duas variáveis que são constantes durante todo o experimento para esses jogadores e, portanto, não afetam os momentos analisados antes e depois da alteração dos estímulos de áudio e visual.

**Gráfico 17 – Redução acima da média da concentração**

**Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)**

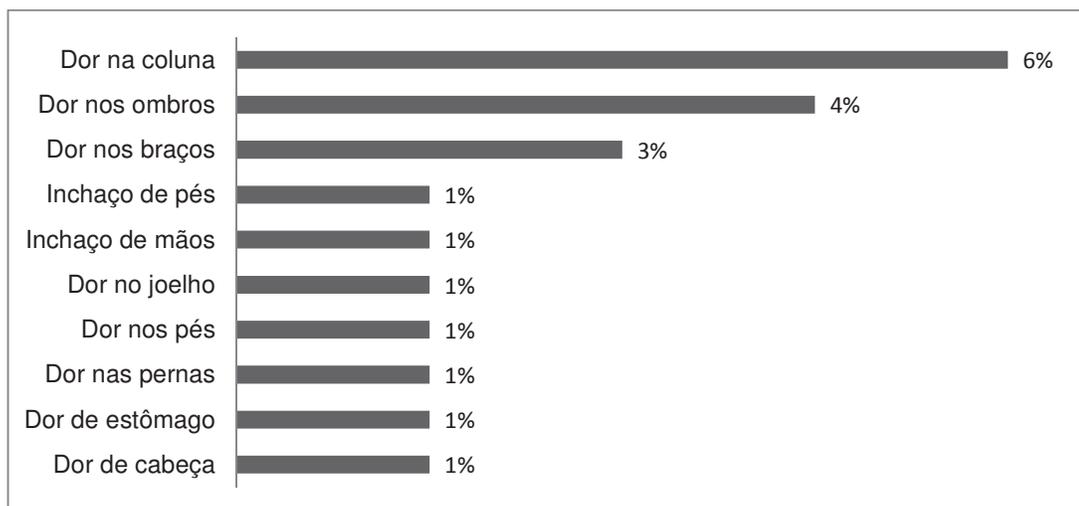
No Gráfico 18, foram avaliadas para o contexto do experimento realizado as mesmas emoções respondidas no Gráfico 15, referentes às interações com outros jogos. Para o experimento, a ansiedade foi percebida em frequência acima da média de momentos durante a interação com o jogo por 59% dos jogadores, o que era esperado para o gênero de jogo de tiro. Em relação aos dados psicofisiológicos, serão analisadas as situações antes e depois do ataque, antes e depois da alteração de um estímulo, no sentido de verificar uma correlação das alterações dos dados com os eventos que podem afetar a ansiedade relatada posteriormente pelos jogadores. Outras situações podem ter gerado ansiedade no jogador, como o não encontrar o caminho a percorrer nos corredores do ambiente do cenário, a passagem por uma porta para uma nova sala com inimigos, mas esses não foram alvos das análises dos grupos de estudo da pesquisa.

É importante ressaltar também que foi observado que no experimento a avaliação das emoções foi diferente da apresentada no Gráfico 15, como a *alegria* que foi indicada como a mais frequente em outros jogos e no experimento ela assume a quarta posição. Uma hipótese é o balanceamento da dificuldade do jogo ter gerado algum incômodo ou a possibilidade da preferência dessa amostra de jogadores por determinados gêneros de jogos que diferem do FPS, pois a avaliação anterior poderia estar relacionada com um tipo de jogo com o qual o jogador possui mais afinidade.

**Gráfico 18 – Ocorrência acima da média de emoções durante o experimento**

Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)

Durante o experimento, a cadeira e a mesa utilizados são os padronizados ergonomicamente para laboratórios de informática. Nesse contexto, os principais incômodos físicos nos membros superiores registrados pelos jogadores no questionário inicial (Gráfico 16) referentes à interação com outros jogos foram mantidos na interação com o jogo durante o experimento, com exceção de dor de cabeça. Porém, a análise da causa da geração de tais desconfortos não foi investigada, podendo ser essas sensações anteriores ao experimento ou não.

**Gráfico 19 – Ocorrência acima da média de incômodos físicos durante o experimento**

Fonte: Dados da pesquisa (valores arredondados)

De modo geral, pela extensão dos questionários, a síntese dos resultados obtidos por esses instrumentos é apresentada a seguir:

- a) O hábito de interagir com jogos foi registrado por grande parte dos jogadores desse experimento (70%), sendo indicado por eles pelo menos uma hora diária em média de interação com os jogos;
- b) Metade ou mais pessoas dentre familiares e conviventes foram indicados por 62% dos jogadores como componentes do seu universo social, sendo que apenas 3% não possuem pessoas próximas que jogam;
- c) A crítica direta pelo hábito de jogar por familiares e pessoas do convívio foi pontuada por 56% dos jogadores;
- d) O uso de dispositivos móveis (celulares e *tablets*, dentre outros) ou de computadores pessoais (PC) foi indicado como preferido pela maioria dos jogadores (88%);
- e) A *jogabilidade* foi indicada por 88% dos jogadores como o elemento mais importante e por 89% como o elemento mais motivador, superando áudio (77% importante e 76% fator motivador) e gráfico (68% importante e 70% motivador), assim como fatores competitivos (*ranking* e pontuação, dentre outros). O fator importância e o fator motivador eram questões correlacionadas na construção do questionário, o que justifica valores próximos;
- f) A identificação com personagens foi registrada por 53% dos jogadores;
- g) A perda da noção do tempo ocorreu com 77% dos jogadores, sendo que para alguns o nível de percepção foi de apenas 25% do tempo real transcorrido;
- h) Os elementos da interface do *software* do jogo (HUD) foram considerados mais distratores do que os elementos da interface de *hardware* (controles e acessórios);
- i) Em relação aos eventos distratores, os rotineiros foram os menos indicados como geradores de irritabilidade;
- j) O mau planejamento da evolução da dificuldade no jogo (ou balanceamento) foi indicado por 77% dos jogadores como fator que mais contribuiu para o seu desinteresse, gerando rompimento do *fluxo*;

- k) Não houve diferença significativa na avaliação do desinteresse pelos jogadores dos elementos estéticos e de narrativa. Para o item interesse, o elemento gráfico foi indicado como mais importante do que o elemento do áudio por uma diferença superior de 6% dos jogadores;
- l) A indissociabilidade da história do jogo com o dia a dia foi indicada por 70% dos participantes como muito frequente em sua vida;
- m) Dentre as opções apresentadas, a raiva foi indicada por 52% dos jogadores, com ocorrência em número de vezes superior à média, nas situações nas quais o jogador perdia o jogo ou não alcançava todas as metas propostas;
- n) A alegria foi indicada por 94% dos jogadores seguida da ansiedade, com indicação de 70% de ocorrência acima da média em interações com outros jogos;
- o) Foi indicada maior tendência na ocorrência de dores nos membros superiores, coluna e cabeça, decorrentes da interação com jogos digitais;
- p) Dentre os elementos do experimento que geraram insatisfação nos jogadores, o jogo foi indicado por apenas 9% como elemento com o qual teve satisfação abaixo da média e o fato de serem filmados, por 12% dos jogadores;
- q) A redução da concentração com a ativação ou desativação das texturas e do áudio, como estímulo analisado no experimento, foram percebidas por aproximadamente 25% dos jogadores;
- r) O *Q Sensor* foi indicado por 10% dos jogadores como fator de redução acima da média da concentração durante o experimento;
- s) A ansiedade ocorreu para 59% dos jogadores, com frequência acima da média, durante alguns momentos da narrativa do jogo.

Outros instrumentos que foram utilizados, entrevistas semiestruturadas e vídeos do experimento, serão abordados na próxima seção, sendo o primeiro utilizado para contextualizar os resultados obtidos no experimento em termos da subjetividade dos jogadores e o segundo para complementar a análise em situações com discrepâncias na obtenção de informação pelo *Q Sensor*.

### 4.3 Entrevistas

As entrevistas foram planejadas para ocorrer antes e após o experimento, de modo individual e com o propósito geral de orientar o jogador nos procedimentos necessários para a realização do experimento, assim como para direcionar a observação de aspectos emocionais e fisiológicos, no sentido de complementar ou esclarecer os dados coletados com os demais instrumentos. As respostas foram registradas no vídeo gravado durante todo o experimento. Em casos percebidos pela pesquisadora como necessários, esclarecimentos foram reforçados e outros foram apresentados, além de encorajamentos para interação e para elaboração do relato após experimento. O plano das entrevistas se encontra no Apêndice B.5 e ele foi utilizado para direcionar as perguntas elaboradas durante os questionamentos realizados pela pesquisadora ao jogador.

As informações indicadas pelos jogadores foram registradas em formato livre por meio de relatos escritos em folha de papel A4, de modo a que se sentissem à vontade para expressar melhor suas ideias e opiniões acerca da experiência que tiveram. Esses relatos eram opcionais e os que foram registrados se encontram em sua integridade no Apêndice C. Trechos de alguns relatos foram reproduzidos neste capítulo, de modo a exemplificar alguns conceitos e a complementar as respostas obtidas por meio dos questionários. A análise e a interpretação dessas questões foram descritivas e reflexivas, apesar da possibilidade da compilação parcial dessa informação.

O jogador foi recebido no local do experimento, verificando se ele estava ciente de como seria o experimento. As orientações foram reforçadas por meio do termo de consentimento (TCLE). Após a sua assinatura e verificado o estado e a prontidão do jogador, o questionário inicial era aplicado. Antes do início da interação com o jogo, novamente era constatado com o jogador se as condições estavam de acordo para o início do experimento. Era solicitado também o seu relaxamento por meio do fechamento dos olhos e da execução de três respirações profundas consecutivas.

Nessas condições, apenas 17 jogadores registraram relatos por escrito renumerados no Apêndice C, dos quais foram extraídos exemplos de trechos para as análises realizadas a seguir. Os demais jogadores disseram não possuir mais informações a relatar do que as registradas nos questionários, optando por não

formalizar o relato escrito. As análises foram feitas de modo a estabelecer uma melhor proximidade dos aspectos indicados por um mesmo jogador. Assim, para o primeiro jogador que registrou um relato, identificado como *Entrevistado 1*, foram destacadas por ele suas razões pela preferência por jogos do tipo FPS.

Gosto de FPS por exigir habilidade. Além de poder haver surpresas e tensão. O FPS te coloca no jogo como se você estivesse lá, e não apenas controlando um personagem. Causa medo e traz alívio também. Por exemplo, quando jogava *Counter Strike* e eu conseguia ficar vivo, era tenso, mas ficava aliviado se eu conseguisse ficar vivo. (Entrevistado 1).

Nesse trecho do relato, ele citou duas questões importantes para análise, habilidade e tensão emocional. As duas questões exemplificam o que foi pontuado no trabalho de Nacke e Lindley (2008), no qual eles mencionaram a importância da destreza do jogador para o tipo de jogo FPS e de ser um jogo de ação que estimula a atenção exigida para situações de tensão. Além disso, o *alívio* mencionado pelo *Entrevistado 1* após alcançar meta de *ficar vivo* sinaliza aspectos indicados para o estabelecimento do processo imersivo por Sweetser e Wyeth (2005), tais como:

- a) A atividade pôde ser finalizada: o jogador sobreviveu, habilidades equiparadas aos níveis dos desafios;
- b) O jogador alcançou o objetivo claro de sobrevivência;
- c) O sentimento de controle e impacto sobre o mundo do jogo: ações tomadas promoveram a sobrevivência do seu avatar;
- d) O planejamento e a execução de estratégias foram definidos pelo próprio jogador: decisões tomadas refletiram na superação do desafio;
- e) O jogador estava envolvido emocionalmente: ele menciona sensação de tensão e alívio;
- f) O jogador sugere se preocupar mais com a sobrevivência do avatar do que com ele mesmo.

Esse mesmo entrevistado e o jogador identificado por *Entrevistado 6* indicaram a expectativa gerada por participarem do experimento nos trechos a seguir.

Eu estava ansioso para fazer o teste, pois eu soube que tinha sensores e falta de som ou de textura em determinado momento. Estava realmente curioso para saber como era. (Entrevistado 1).

O jogo, apesar de ser um teste, o que é normal deixar seres humanos apreensivos antes de realiza-los,... (Entrevistado 6)

Esses relatos remetem ao citado por Poh, Swenson e Picard (2010) sobre a diferença entre experimentos realizados no dia a dia e os realizados em ambiente controlado, como em um laboratório. Esse ponto pode ser melhor investigado futuramente, com o registro diário ou semanal do jogador em momentos que iniciou ou terminou a interação com o jogo, mantendo o uso do sensor constante. Nesse caso, vale ressaltar o que foi mencionado por Martin e Venables (1980) – que a posição dos eletrodos deve ser a mesma –, sendo que as comparações devem ser feitas para períodos contínuos entre a colocação do sensor e a sua retirada.

Para a jogadora identificada como *Entrevistado 10*, dentro do próprio jogo existe a possibilidade de aquisição de habilidade quando não a possui, o que foi indicado quando ela disse: *“...Quando fui procurar a arma 2, como já conhecia o caminho, fui mais rápida e tranquila...”*. Essa situação também foi pontuada pelo *Entrevistado 11*: *“...a falta de coordenação motora mostrou que podia ser tão cruel quanto o som, o que atrapalhou bastante. Porém, em contrapartida veio o costume com a mecânica do jogo....”*.

Quanto ao jogador identificado por *Entrevistado 2*, seu estado emocional foi alterado inicialmente pelo cenário do jogo, segundo ele pouco iluminado e com comandos ainda desconhecidos. Ele também indicou que tais desafios foram facilmente superados, ou seja, dentro das suas habilidades: *“A princípio houve um incomodo pela falta de luminosidade do local onde se passa o jogo. Em seguida, houve um período de adaptação dos comandos do jogo, o que foi bem tranquilo”*.

Da mesma forma que o *Entrevistado 11*, o *Entrevistado 2* indicou desafios superados, ou seja, dentro de suas habilidades. Por exemplo, quando ele mencionou *“... Após achar a arma, senti alívio...”*, *“... Senti um leve desconforto de repetir essa parte por várias vezes e após conseguir superá-la, senti um certo alívio...”*. Ele também indicou a apresentação de desafios intermediários, *“... a câmera do jogo me mostrou o que havia pela frente, um exército de robôs que eu precisaria destruir...”*, importantes, segundo Sweetser e Wyeth (2005), na manutenção do processo imersivo. Outro exemplo de trecho do relato mostra esse jogador sentindo-se representado pelo avatar: *“...Senti uma certa alegria ao destruir*

*os demais robôs e em seguida uma leve irritação por morrer na fase...*”, sendo que ele não destruiu nada e nem mesmo morreu no mundo físico.

A recompensa no próprio jogar também pôde ser exemplificada em um trecho do relato do *Entrevistado 2*: “...*Após repetir a fase e derrotar todos os robôs, fiquei contente com o meu feito...*”. Em relação à intervenção realizada no experimento de ativação ou desativação dos elementos do jogo, ele relatou a alteração do processo imersivo. Nesse caso, ele percebeu a intervenção externa com o rompimento da imersão indicado pela expressão “... *o som foi cortado...*”, ou seja, não estava sob o controle dele e nem pertencia ao contexto da narrativa do jogo.

Outro entrevistado indica o impacto da intervenção do experimento. O jogador identificado por *Entrevistado 3* disse que “...*O jogo ficou muito mais fácil de jogar sem as texturas, devido à iluminação...*”, o que também foi percebido pelo jogador indicado por *Entrevistado 8*, quando ele disse: “...*Achei engraçado quando texturas e modelos foram retirados do jogo, pois por incrível que pareça isso facilitou para mim...*” e pelo jogador identificado como *Entrevistado 13*, ao dizer:

No momento em que a textura foi removida eu tive problemas para me adaptar ao visual e encontrar meu objetivo, mas depois passei a preferir o visual sem textura, porque a iluminação melhorava, deixando mais fácil minha percepção da cena. No entanto os itens a serem coletados “perderam a graça” e o interesse diminuiu bastante. (Entrevistado 13).

Para o jogador indicado por *Entrevistado 4*, a desativação do som provocou a perda do sentido de espacialidade, quando ele relatou:

Os sons eram pouco harmoniosos com o jogo, mas a ausência dele me deixou perdido em relação à quantidade de inimigos. Em relação aos inimigos, me incomodava não ser fácil saber quando eu estava sendo atacado/acertado. Por ser um jogo escuro, eu mantive a concentração na maior parte do tempo, mas a ausência do som me deixou desorientado e muito ansioso/confuso. (Entrevistado 4).

Da mesma forma, o jogador identificado por *Entrevistado 5* manifestou o impacto da desativação do som: “...*Fiquei um pouco incomodado com a ausência do áudio, pois ele estava me auxiliando no jogo (perceber inimigos e falta de munição)...*”. O mesmo foi dito pelo jogador identificado pelo *Entrevistado 11*:

...Depois veio o som, o que ajudou bastante na localização de inimigos, saber para onde atirar e se estou atirando (futuramente senti muita falta)... voltou a ansiedade somada a raiva pela falta de som. Tinha que parar toda

hora para olhar se ainda tinha balas, o que me fez morrer algumas vezes... (Entrevistado 11).

Para o *Entrevistado 11*, ocorreu uma questão contraditória à sua resposta no questionário referente à transparência da interface. Ele disse “*O minimapa ativado me distraía algumas vezes, até que o desativei (“pow, isso tá atrapalhando, mais que ajudando!”).*” e no questionário ele pontuou como elementos mais distratores os controles e acessórios que se contrapõem à quase não percepção, na avaliação dele, dos elementos do HUD do jogo.

No relato do *Entrevistado 3*, surgiram também questões relacionadas às fobias, que vale serem ressaltadas: “... *Uma outra coisa que me incomodou bastante foram os becos apertados. Eles me causavam uma sensação claustrofóbica, isto somado à confusão causada pelos mesmos...*” e “...*A quantidade exagerada de inimigos me desorientava...*”. Esse é um aspecto que exemplifica a possibilidade de uso de jogos como estímulos para análises e pesquisas sobre variações emocionais, citados anteriormente por Tao e Tan (2005).

Os próprios jogadores mencionaram o processo imersivo como, por exemplo, a expressão utilizada pelo *Entrevistado 8*: “... *a experiência foi lúdica...*”, ou pelo jogador identificado por *Entrevistado 9*, que disse “...*fiquei mais nervoso, atento e imerso ao jogo (nesse momento eu me desliguei da realidade)...Fiquei surpreso quando o jogo terminou, mesmo sabendo que ia terminar.*”. O jogador identificado por *Entrevistado 12* destacou no seu relato a percepção alterada do tempo durante a interação com o jogo, quando disse: “...*Não sei se isso é devido à baixa experiência em FPS, mas minha percepção de tempo foi muito alterada.*”.

Na próxima seção, de modo a complementar às análises, observações referentes aos vídeos gravados das interações dos jogadores com o jogo são discutidas e algumas imagens em sequência exemplificam movimentos e gestos identificados.

#### 4.4 Vídeos

Os jogadores apresentaram algumas reações que foram observadas e vale serem ressaltadas. A Figura 55 indica a realização da respiração profunda por um

participante antes de iniciar a interação com o jogo, de modo a estabelecer um nível de relaxamento inicial.

O início da interação com o jogo ocorreu e, em um dos momentos no qual o avatar se desloca pelos corredores, foi observada uma reação do jogador pela pesquisadora que sugeriu frustração. No relato, essa situação foi nomeada pelo próprio jogador como um momento de ansiedade. Nessa reação, o jogador se movimentou, aproximando-se do monitor (Figura 57). Esse jogador também apresentou movimentos laterais da cabeça, sugerindo que ele acompanhava o deslocamento no cenário dos inimigos e isso foi indicado por ele no relato como uma forma de ele se localizar espacialmente, após a ativação do som (Figura 57).

Em situação que antecede o início do ataque dos inimigos, esse jogador realiza movimentos como arrumar a blusa e coçar a cabeça na Figura 58, sugerindo, na observação da pesquisadora, se preparar para situação de tensão com dúvidas sobre o que irá ocorrer. A ocorrência da morte do avatar aumenta e, na sequência desse aumento, as reações ocorridas são apresentadas da Figura 59 até a Figura 62.

Os jogadores não indicaram incômodo significativo com o uso do *Q Sensor* durante o experimento. A posição da mão no *mouse* era livre para movimentação, não sendo restringida pelo uso do sensor, o que poderia ocorrer com outros sensores mencionados anteriormente, como o *FlexComp*. A percepção do sensor só foi indicada após o término do experimento, da interação com o jogo, apresentada na Figura 63 e na Figura 64 por dois jogadores distintos.

Várias reações de jogadores distintos indicavam mudança do foco do avatar para o próprio corpo em situações de saída da zona de *fluxo*, como foi mencionado anteriormente no modelo de *GameFlow* de Sweetser e Wyeth (2005). Exemplos dessas situações ocorreram no experimento como, por exemplo, as indicadas da Figura 65 até a Figura 69: deglutição, pressão dos lábios, direcionamento repetitivo do olhar para o *mouse* e o teclado, coçar partes do corpo, aumento da projeção do corpo para apoio no encosto da cadeira e franzir de testa, dentre outros.

Para cada jogador, ocorria uma sugestão de padrão de reação para situações similares, tal como para o jogador apresentado na Figura 70 e na Figura 71, que sempre estalava o pescoço após a morte do seu avatar. Essas observações corroboram o envolvimento dos jogadores, assim como indicam a possibilidade do

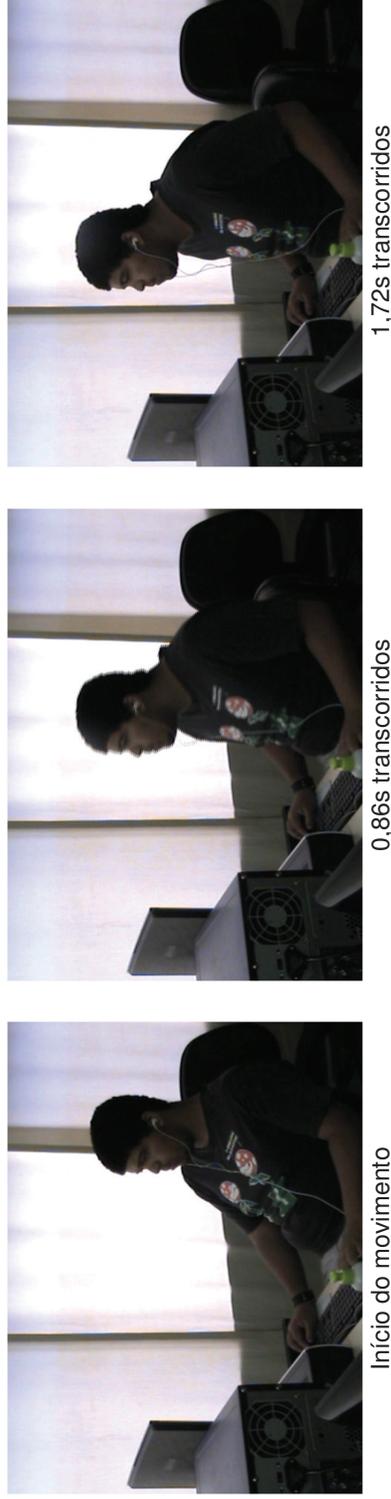
desenvolvimento de várias pesquisas utilizando o jogo como instrumento e estímulo de variação emocional.

De modo a quantificar as observações realizadas de modo qualitativo pelos instrumentos utilizados e analisados esse ponto, dados psicofisiológicos foram medidos durante a interação do jogador por meio do *Q Sensor* e serão apresentados e analisados na próxima seção.

**Figura 55 – Sequência de imagens do movimento da respiração inicial de relaxamento**



**Figura 56 – Reação por estar perdido nos corredores**



**Figura 57 - Movimento lateral da cabeça acompanhando movimentação dos inimigos**



Início do movimento



3,48s transcorridos



5,10s transcorridos

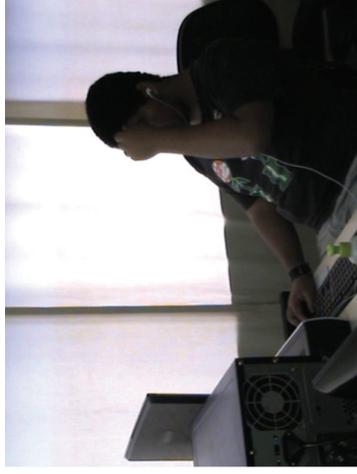
**Figura 58 – Reação de preparação antes de entrar na sala dos inimigos**



Início do movimento



0,72s transcorridos



2,03s transcorridos

**Figura 59 – Direcionamento constante do olhar para mouse e teclado**



Início do movimento



0,52s transcorridos



0,93s transcorridos

**Figura 60 - Reação de coçar a cabeça, sorrir, projetar mais a cabeça para frente, franzir a testa e pressionar os lábios**



Início do movimento



1,24s transcorridos

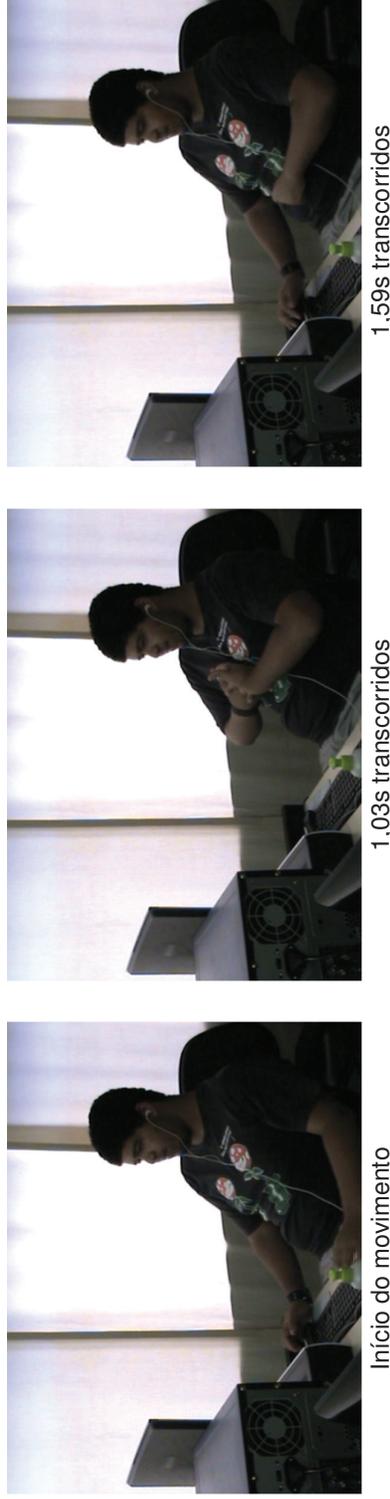


2,83s transcorridos

**Figura 61 - Reação após o avatar morrer inúmeras vezes**



**Figura 62 – Outra reação após várias mortes do avatar**



**Figura 63 - Após encerramento da interação, retomada do foco de atenção para o corpo, percebendo o Q Sensor**



Início do movimento



0,66s transcorridos



1,17s transcorridos

**Figura 64 - Após o encerramento da interação, percepção do Q Sensor**



Início do movimento



1,76s transcorridos



2,41s transcorridos

**Figura 65 – Deglutição em situação que sugere frustração**



Início do movimento



1,13s transcorridos



2,03s transcorridos

**Figura 66 - Reação de percepção das interfaces de mouse e teclado, após a desativação da textura**



Início do movimento

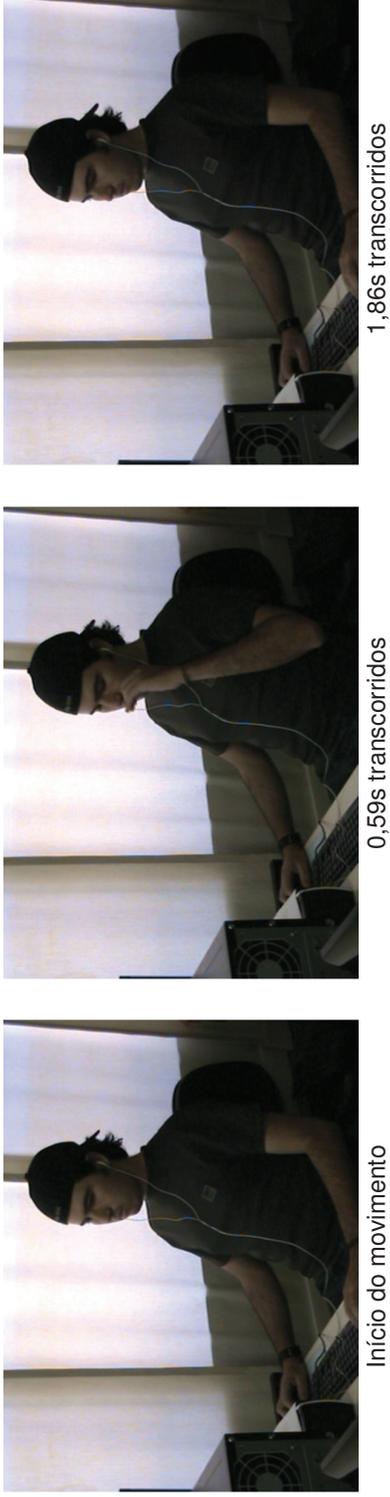


1,03s transcorridos



1,66s transcorridos

**Figura 67 - Reação após a morte do avatar, sugerindo frustração**



**Figura 68 - Reação de aumento da projeção do corpo para trás, franzir da testa, pressionar lábios e reposicionar mãos no teclado nas teclas que controlam movimentação e ataque após várias mortes do avatar**



**Figura 69 - Outra reação de pressionar lábios após a morte do avatar**



Início do movimento

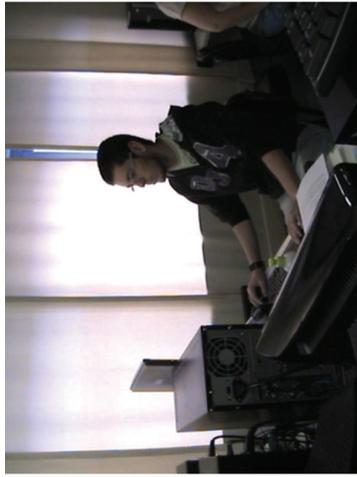


1,07s transcorridos

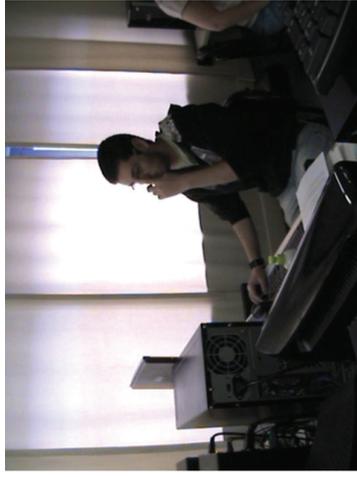


2,10s transcorridos

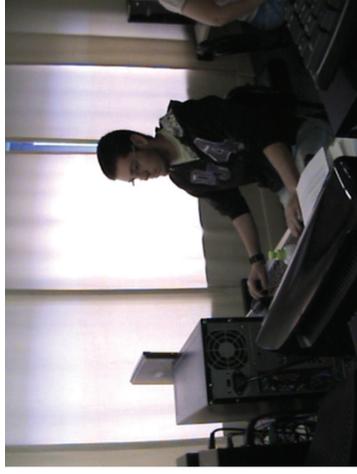
**Figura 70 - Reação de reposicionamento dos óculos em situação que sugere frustração nos corredores**



Início do movimento



1,14s transcorridos



1,79s transcorridos

Figura 71 - Reação que sempre adotava após a morte do avatar, de movimentação lateral da cabeça, sugerindo produção de estalos no pescoço



Início do movimento



0,66s transcorridos

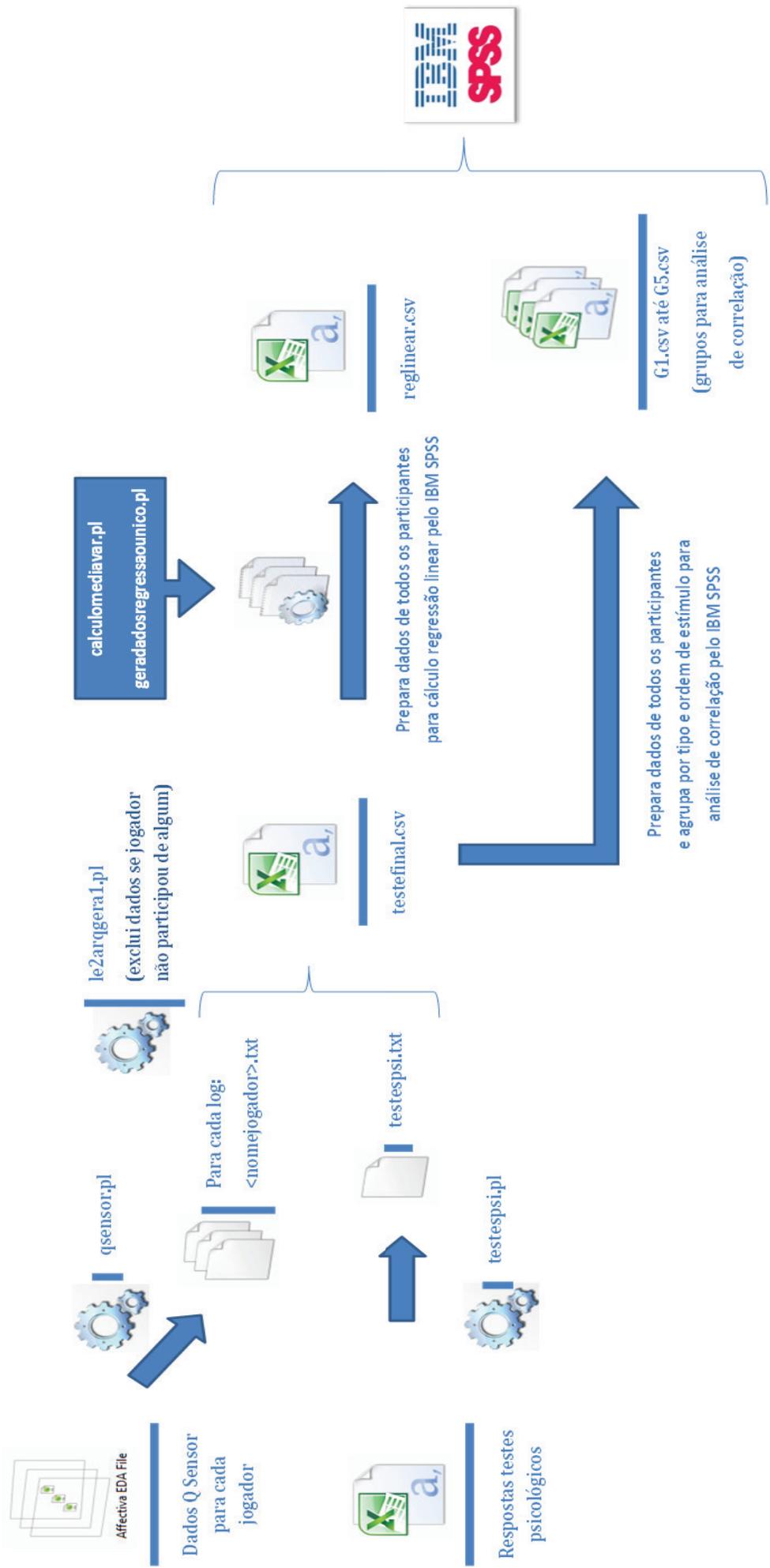


1,90s transcorridos

#### 4.5 Dados psicofisiológicos

Dos 42 jogadores selecionados como concluintes de todos os instrumentos do experimento, cada um deles teve um arquivo gerado durante a interação com o jogo desenvolvido, contendo o registro dos dados medidos pelo *Q Sensor*. Esses arquivos foram nomeados automaticamente pelo sensor com data e horário do experimento e, posteriormente, renomeados com a inclusão do número de identificação do jogador para as análises comparativas. O diagrama apresentado na Figura 72 mostra as etapas de pós-processamento desses dados após a coleta, de modo a adequá-los para análise posterior utilizando o *software IBM SPSS Statistics*.

Figura 72 – Preparação e importação dos dados no IBM SPSS



Fonte: Dados da pesquisa

A partir dos arquivos do sensor, foi desenvolvido um *software* na linguagem de programação *Perl* chamado *qsensor.pl*, que reorganiza essas informações com o propósito da integração com os dados dos testes psicológicos. Para isso, o formato dos pacotes dos arquivos foi obtido como cortesia diretamente com o fornecedor, Afectiva (2014), de tal modo a viabilizar a extração e a reorganização dos dados com outros obtidos. O arquivo do tipo texto gerado para cada jogador foi definido com o seguinte cabeçalho: nome, data, hora, temperatura e atividade eletrodérmica.

Para a planilha exportada pelo *Google Drive*, com as respostas do formulário dos testes psicológicos, foi desenvolvido e utilizado o *software testespsi.pl* para extrair os dados, fazer os cálculos das variáveis de cada instrumento, BIS-11 e I.E., gerando os resultados de todos os jogadores em um único arquivo texto. Esse arquivo com os resultados dos testes psicológicos e os arquivos dos dados do sensor de cada jogador foram processados e integrados por outro *software* em um único arquivo no formato *CSV (Comma-separated values)*, com a identificação e a integração apenas dos intervalos de valores dos grupos de estudo dessa pesquisa.

Com base nesse arquivo, foram calculadas estatísticas descritivas para cada jogador e, de acordo com o grupo de estudo em que ele se enquadrava, os dados foram gravados nos arquivos correspondentes ao grupo. Como mencionado anteriormente, foram cinco grupos de estudo (Tabela 9): efeito do ataque (grupo 1 ou G1), da desativação do som (grupo 2 ou G2) e da textura (grupo 4 ou G4), da ativação do som (grupo 3 ou G3) e da textura (grupo 5 ou G5). Também foram gerados arquivos com os dados coletados para cada jogador durante todo o experimento, ou seja, arquivos individuais com os valores da sessão completa do experimento, de tal modo a analisar a variação do nível tônico da atividade eletrodérmica ao longo da sessão.

**Tabela 9 – Classificação dos grupos de estudo**

<b>Grupo</b>	<b>Descrição</b>	<b>N</b>	<b>Percentual da amostra (%)</b>
G1	Análise do início do ataque	33	78,6
G2	Análise da desativação do som	21	50,0
G3	Análise da ativação do som	18	42,3
G4	Análise da desativação da textura	13	31,0
G5	Análise da ativação da textura	17	40,5

**Fonte: Dados da pesquisa**

Para descrever informações sobre a amostra final foram usadas as estatísticas descritivas apresentadas na Tabela 10. As variáveis *mintemp1* e *mintemp2* foram calculadas para cada jogador como sendo o *menor valor da temperatura dos eletrodos* obtido nos intervalos *anterior* e *posterior* ao estímulo, respectivamente. O mesmo foi feito para o *maior valor* (*maxtemp1* e *maxtemp2*), para o *valor médio* (*medtemp1* e *medtemp2*) e para a medida de variância da dispersão dos valores (*s2temp1* e *s2temp2*) da temperatura dos eletrodos. As mesmas variáveis foram calculadas para a atividade eletrodérmica: *mineda1*, *mineda2*, *maxeda1*, *maxeda2*, *mediaeda1*, *mediaeda2*, *s2eda1* e *s2eda2*.

**Tabela 10 - Estatísticas descritivas para os grupos de estudo**

Variável	Média (Desvio Padrão)					
	G1	G2	G3	G4	G5	
Intervalo anterior ao estímulo	mintemp1	34,782 (1,3)	34,776 (1,3)	34,594 (1,5)	34,939 (1,3)	35,106 (1,2)
	maxtemp1	35,021 (1,3)	34,981 (1,2)	34,861 (1,4)	35,231 (1,3)	35,365 (1,2)
	mediatemp1	34,820 (1,2)	34,829 (1,3)	34,664 (1,4)	35,026 (1,3)	35,158 (1,2)
	s2temp1	0,003 (0,0)	0,003 (0,0)	0,005 (0,0)	0,003 (0,0)	0,004 (0,0)
	mineda1	20,490 (10,5)	18,216 (9,5)	18,398 (9,9)	19,337 (8,7)	20,894 (9,6)
	maxeda1	22,008 (12,1)	19,455 (11,1)	19,598 (11,4)	20,699 (9,8)	22,428 (10,8)
	mediaeda1	21,290 (11,3)	18,840 (10,1)	18,888 (10,1)	20,051 (9,2)	21,596 (10,0)
	s2eda1	0,242 (0,5)	0,219 (0,7)	0,138 (0,4)	0,115 (0,2)	0,211 (0,4)
Intervalo posterior ao estímulo	mintemp2	34,770 (1,2)	34,767 (1,3)	34,600 (1,4)	34,954 (1,3)	35,118 (1,2)
	maxtemp2	35,052 (1,2)	35,143 (1,3)	34,944 (1,5)	35,262 (1,4)	35,424 (1,2)
	mediatemp2	34,830 (1,2)	34,844 (1,3)	34,693 (1,4)	35,037 (1,3)	35,177 (1,2)
	s2temp2	0,005 (0,0)	0,005 (0,0)	0,006 (0,0)	0,003 (0,0)	0,006 (0,0)
	mineda2	20,326 (10,4)	18,139 (9,5)	18,070 (9,2)	19,302 (8,7)	20,667 (9,2)
	maxeda2	22,091 (12,1)	19,367 (10,9)	19,377 (10,7)	20,588 (9,7)	22,339 (10,7)
	mediaeda2	21,195 (11,4)	18,717 (10,0)	18,773 (10,2)	19,911 (9,1)	21,496 (10,0)
	s2eda2	0,340 (0,8)	0,168 (0,6)	0,195 (0,6)	0,101 (0,2)	0,216 (0,4)

**Fonte: Dados da pesquisa**

A partir dessas variáveis, pode ser analisada a variação do nível tônico da atividade eletrodérmica pela variação do valor médio entre os intervalos de tempo,

assim como a variação média dos valores da dispersão por meio do desvio padrão da temperatura dos eletrodos e da atividade eletrodérmica calculado e apresentado na Tabela 11. Com base nos valores apresentados nessa tabela, a temperatura não apresentou nem amplitude e nem desvio que contribua para aumento ou redução da atividade eletrodérmica (MARTIN; VENABLES, 1980; TAO; TAN, 2005). Dessa forma, as alterações dos valores da atividade eletrodérmica se devem aos estímulos apenas e serão analisadas em termos da do valor médio e do desvio padrão, raiz quadrada da variância e comportamento dependente dessa variável, indicando alternância entre resposta tônica e fásica, ou vice-versa. Porém, é necessário avaliar se existe diferença significativa estatisticamente, de modo a estender o modo como elas ocorreram nesse experimento para o público-alvo analisado.

**Tabela 11 - Comparação entre os valores médios do desvio padrão dos intervalos anterior e posterior aos estímulos de cada grupo de estudo**

Comparações	G1	G2	G3	G4	G5
$\sqrt{s2temp2} - \sqrt{s2temp1}$	0,016	0,016	0,007	0,000	0,014
$\sqrt{s2eda2} - \sqrt{s2eda1}$	0,091	<b>-0,058</b>	0,070	<b>-0,021</b>	0,005

**Fonte: Dados da pesquisa**

Para verificar então se houve ou não diferença significativa entre as intervenções realizadas para cada grupo de estudo, foram utilizados os testes não paramétricos Mann-Whitney, Wilcoxon e Kruskal-Wallis (SIEGEL; CASTELLAN, 2006), visto que o tipo de amostra atendia aos critérios desses testes. Para todos eles, o nível de significância levado em consideração foi de 0,05, ou seja, 95% de confiabilidade de correlação, que representa o nível indicado para trabalhos acadêmicos, destacados em negrito na Tabela 12. Foram feitos também cálculos considerando o outro nível utilizado, de 90%, de modo a estabelecer quais correlações estariam próximas, que foram sublinhados nessa tabela.

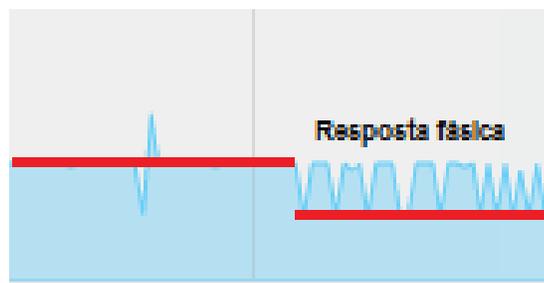
**Tabela 12 - Valores de p para comparação dos valores dos intervalos anterior e posterior aos estímulos de cada grupo de estudo**

Comparações	Valor-p (Wilcoxon)				
	G1	G2	G3	G4	G5
mintemp2 – mintemp1	0,157	0,564	0,655	0,317	0,317
maxtemp2 – maxtemp1	0,544	<b>0,008</b>	0,210	0,632	0,184
mediatemp2 – mediatemp1	0,170	<b>0,042</b>	<b>0,004</b>	<b>0,033</b>	<b>0,006</b>
s2temp2 - s2temp1	<b>0,032</b>	<b>0,007</b>	0,396	0,861	<b>0,056</b>
mineda2 – mineda1	<b>0,015</b>	<b>0,031</b>	<b>0,025</b>	0,110	0,133
maxeda2 – maxeda1	0,216	0,281	<b>0,087</b>	<b>0,033</b>	0,117
mediaeda2 – mediaeda1	<b>0,046</b>	<b>0,019</b>	0,122	<b>0,016</b>	0,309
s2eda2 - s2eda1	<b>0,007</b>	<b>0,050</b>	0,913	0,753	0,193

Fonte: Dados da pesquisa

Como pode ser observado na Tabela 12, as medidas do mínimo, média e variância da EDA apresentaram diferenças significativas entre os momentos anterior e posterior ao ataque (coluna G1), além da variância da temperatura, que também se mostrou significativa. Nessas condições e com base nos resultados da Tabela 10 e Tabela 11, para o estímulo do ataque, pode-se dizer que houve *aumento dos desvios padrão* tanto da *temperatura* quanto da EDA, destacando que a temperatura é referente aos eletrodos com correlação estabelecida com as variações da temperatura da pele por Poh, Swenson e Picard (2010). Além disso, a média da EDA reduziu após o estímulo. A Figura 73 mostra um exemplo desse padrão, o que sugere que o nível tônico tende a reduzir (traços em destaque vermelho na figura), com o aparecimento da resposta fásica após o estímulo (indicada pelo texto).

**Figura 73 – Tendência de redução nível tônico com surgimento resposta fásica**



Fonte: Dados da pesquisa, com inclusão dos destaques

Como Nacke e Lindley (2008) indicaram, o desafio é experienciado como mais ativador do SNS com o surgimento de emoções positivas do que a frustração e o tédio. Alguns relatos registrados nas entrevistas (que também confirmaram isso) sinalizaram o incômodo no início do jogo pela ausência de combate. Então, para a situação anterior, pode-se dizer que houve a alteração do processo imersivo. Como a BIS-11 indicou tendência a gostar de atividades desafiadoras, principalmente para os que gostam de FPS, a redução do nível tônico reflete esse traço e o aumento do desvio padrão, indicando a resposta fásica, sugere o aumento da condutividade elétrica da pele e, portanto, maior estimulação do SNS positiva ou negativamente.

O grupo 2, coluna G2 da Tabela 12, apresentou diferenças significativas entre os intervalos anteriores e posteriores à desativação do som. Elas ocorreram para as medidas de média, do máximo e da variância da temperatura, além das medidas da EDA de mínimo, de média e da variância. Da mesma forma que na análise do grupo anterior, será analisada apenas a EDA, visto que a temperatura não apresentou discrepâncias que influenciassem as variações da EDA.

**Figura 74 – Nível tônico se mantém com interrupção da resposta fásica**



**Fonte: Dados da pesquisa**

Para os valores médios e para os desvios padrão da EDA entre os dois intervalos do G2, anterior e posterior à desativação do som, apresentados na Tabela 10, houve a retomada a aproximadamente o mesmo nível tônico, indicando o término do estímulo que ativou o SNS, o que sugere que o estímulo do som esteja relacionado à ativação e ao processo imersivo. Na Figura 74, é apresentado um exemplo desse tipo de alteração. Nos instrumentos utilizados nesse experimento e analisados anteriormente (questionários e relatos), alguns jogadores indicaram que a desativação do som alterou sua concentração no jogo e, portanto, seu estado de *imersão* (BROWN; CAIRNS, 2004). Além disso, confirmam os resultados obtidos por Grimshaw, Lindley e Nacke (2008), que indicavam que o som teve um efeito

importante para aumentar a imersão nos experimentos realizados com o jogo comercial de FPS *Half-Life 2*.

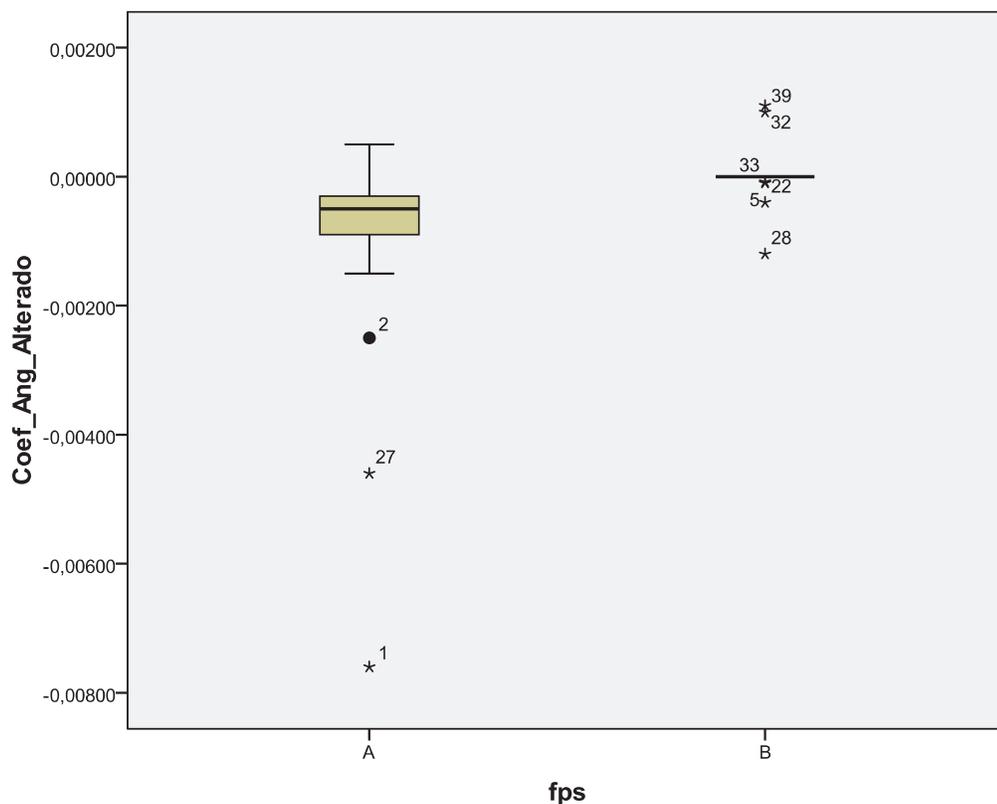
Para o mesmo elemento do jogo, o *som*, também foi analisado o estímulo inverso, ou seja, a sua ativação (grupo G3). Com os valores de  $p$  da Tabela 12, apenas a média da temperatura e o valor mínimo da EDA apresentaram diferenças significativas estatisticamente. Mesmo para nível de confiabilidade de 90%, houve apenas a inclusão do valor máximo da EDA, sem resultados significativos para a média e a variância da EDA. Porém, para os jogadores desse experimento, houve uma redução no valor médio e aumento da variância da EDA, já indicado no exemplo da Figura 73. Portanto, essas condições sinalizam a alteração da imersão, mas não foram consubstanciadas estatisticamente, somente relacionadas com os jogadores que participaram do experimento realizado na pesquisa.

Para o elemento *textura* do jogo, os mesmos estímulos de desativação (grupo G2) e ativação (grupo G3) utilizados para o som também foram aplicados nos grupos G4 e G5, respectivamente. Porém, em nenhum deles houve diferença significativa para a média e a variância dos valores da EDA. Apesar disso, para a amostra do experimento, o comportamento foi similar. Para desativação da textura, houve redução da média e redução da variância (Figura 74) e, para ativação da textura, ocorreu também a redução da média e o aumento da variância (Figura 73). Na Tabela 11, pode-se observar que o desvio padrão da EDA aumentou tanto para o ataque, quanto para a ativação do som e para a ativação da textura, com destaque para essa ordem no sentido do maior para o menor valor do desvio padrão, ataque com maior valor de desvio em relação à ativação da textura com menor valor. Outro ponto importante observado foram as desativações dos estímulos, com a maior redução do desvio padrão mediante a desativação do som em relação à redução do valor do desvio padrão para a desativação da textura. Essas observações devem ser melhor investigadas, visto a sugestão de maior influência do som no processo imersivo do que a textura, o que poderia ser explicado pelos relatos, por exemplo do *Entrevistado 2* e do *Entrevistado 3*, que sugerem que a desativação do som aumenta a dificuldade e a desativação da textura reduz a dificuldade.

Também foi utilizada a estatística *Regressão Linear* para verificar se a tendência dos níveis tônicos da atividade eletrodérmica dos participantes ao longo do tempo de interação com o jogo foi significativamente positiva ou negativa entre os grupos de preferência de FPS, conforme sinalizado por Nacke e Lindley (2008)

como tópico de pesquisa que deveria ser melhor explorado. Nos grupos de FPS, os que gostam e os que não gostam apresentaram tendências de medida de EDA aparentemente diferentes. Isto pode ser observado no Gráfico 20, o qual mostra o gráfico do tipo *Boxplot* dos coeficientes angulares das retas de regressões lineares de cada indivíduo para cada um dos grupos. Os coeficientes angulares que não se ajustaram a uma reta receberam valor igual a zero.

**Gráfico 20 - *Boxplot* do coeficiente angular da regressão linear das medidas da EDA para os participantes, segundo preferência por FPS**



Fonte: Dados da pesquisa

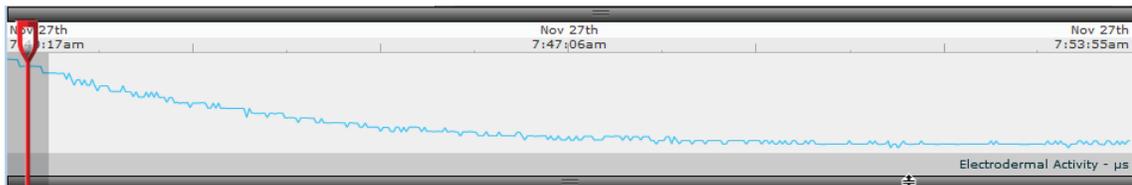
**Quadro 6 - Teste Mann-Whitney para comparar coeficientes angulares dos grupos de preferência por FPS**

Teste	Coeficiente Angular Alterado
Mann-Whitney U	71
Wilcoxon W	302
Z	-4,068401413
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000

Fonte: Dados da pesquisa

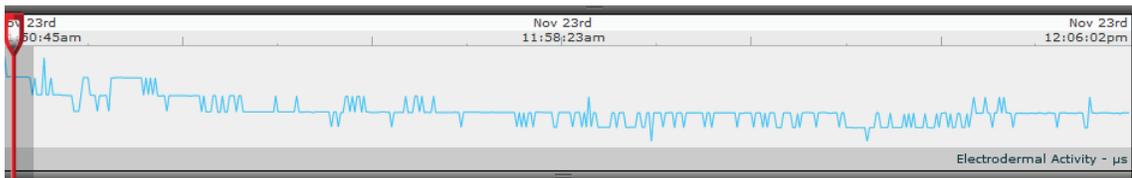
Como pode ser observado no Quadro 6, os grupos de preferências por FPS apresentaram coeficientes angulares diferentes. No Gráfico 20, os grupos foram indicados no eixo X, pela letra A para os que gostam de FPS e pela letra B para os que não gostam ou não possuem habilidade com FPS. Pode-se visualizar nesse gráfico e na Figura 75, que ocorre redução dos valores de EDA com o passar do tempo para o grupo que gosta de FPS, enquanto para o grupo que não gosta de FPS ou não possui habilidade, os valores se mantiveram mais estáveis (Figura 76). Isso sugere que a redução do nível tônico ao longo do tempo para os que gostam representa a ocorrência de relaxamento com a interação com o jogo, o que não ocorre para os que não gostam ou não possuem habilidade, sendo que para esses também não resulta em aumento de tensão.

**Figura 75 – Variação da EDA durante toda a sessão da interação com o jogo para participante do grupo que gosta de FPS**



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 76 - Variação da EDA durante toda a sessão da interação com o jogo para participante do grupo que não gosta de FPS ou não possui habilidade**



Fonte: Dados da pesquisa

De modo geral, pelos resultados obtidos em todo o processo dos experimentos, foram identificadas as principais questões em relação aos jogadores da amostra analisada, sintetizadas a seguir:

- a) Nos testes psicológicos, os jogadores da amostra dessa pesquisa obtiveram impulsividade *dentro* da normalidade, com destaque para ações menos súbitas (Seção 4.1.1) e elevado altruísmo (Seção 4.1.2);
- b) Nos componentes cognitivos da empatia (Seção 4.1.2), eles apresentaram dificuldade em compreender a visão de outra pessoa, principalmente em situações de conflito de interesses. Ainda nesse componente, foi identificada tolerância acima da média a situações de conflito ou frustração;
- c) Para os componentes afetivos da empatia (Seção 4.1.2), destacou-se o nível de altruísmo, que foi muito elevado em relação à média de referência da população, com percentil de 99;
- d) Para as respostas dos questionários (Seção 4.2), dentre as sintetizadas, destacam-se as manifestações emocionais e fisiológicas intensas nesse tipo de mídia, além da importância atribuída pelo jogador à própria experiência do jogar por meio do elemento jogabilidade e dos níveis de imersão indicados pela concentração do jogador;
- e) Para as entrevistas (Seção 4.3), foram coletadas evidências que sinalizaram os impactos dos elementos estéticos de áudio e de textura do jogo, com a desativação do primeiro gerando incômodo e a do segundo facilitando o nível dos desafios percebidos dentro do jogo;
- f) Para os vídeos (Seção 4.4), foram observadas reações de frustração com objetivos não alcançados, assim como foi claro o nível elevado de concentração alcançado por eles;
- g) Para as medidas da atividade eletrodérmica (Seção 4.5), foram significativos o início do ataque dos inimigos ao avatar e a desativação do som do jogo. Os outros estudos, apesar de não terem sido significantes, também apresentaram resultados que vale que sejam ressaltados, como a redução do nível de condutância da pele com a desativação de ambos os elementos, som e texturas, e, no caso oposto, o aumento mediante a ativação de ambos. Apesar de não ter sido foco da pesquisa, foi observado também que as alterações nos níveis da condutividade foram maiores para o som do que para textura.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a pesquisa, verificou-se que a experiência de interação com uma obra de arte computacional, mais especificamente um jogo digital de tiro em primeira pessoa, sofreu alterações nas intervenções realizadas por meio das alterações dos elementos estéticos de som e de textura do jogo digital desenvolvido para o experimento realizado.

O experimento e os instrumentos utilizados na pesquisa avaliaram prioritariamente os aspectos psicofisiológicos relacionados com atividade eletrodérmica e o processo imersivo, associados com a análise dos construtos de empatia e impulsividade, e a contextualização de levantamentos de informações sobre as preferências e habilidade dos jogadores na interação com jogos digitais de modo geral. Como o Q sensor requer um tempo de estabilização dos valores das medições após o início do seu uso, foi proposto, na metodologia desta pesquisa, o uso concomitante do sensor pelo participante durante o preenchimento do questionário inicial e da entrevista realizada. Essa estratégia foi suficiente e satisfatória para que o jogador obtivesse variação da atividade eletrodérmica em nível adequado, de modo que essa medição fosse realizada durante a interação dos participantes com o jogo. Os dados coletados foram agrupados e processados por códigos em Perl, de tal forma que garantisse a possibilidade de uso do IBM SPSS para as análises estatísticas dos valores quantificados pelos instrumentos da pesquisa.

Constatou-se, então, que a desativação de ambos os elementos estéticos, som e textura, gerou redução da ativação do Sistema Nervoso Simpático (SNS), retomando ao nível tônico a atividade eletrodérmica e a ativação desses elementos gerou o efeito inverso, o da ativação. Foi avaliado também o efeito do início do ataque de inimigos, que gerou ativação do SNS similar à obtida com a ativação do som. Porém, apenas o ataque de inimigos e a desativação do som foram significativas estatisticamente, sendo que as demais observações devem ser consideradas apenas para a amostra de participantes do experimento realizado nessa pesquisa.

Além disso, pôde-se observar que, para a amostra do experimento, a ativação do SNS gerada pelo ataque do avatar superou a gerada pela ativação do som no jogo seguida da ativação da textura, que foi em menor intensidade. E, ao comparar

as desativações, a redução da intensidade da atividade eletrodérmica foi maior com o som do que com a textura. Dessa forma, estabeleceu-se uma questão para análise posterior: em termos dos estímulos sensoriais, nas interações com jogos digitais, o som possui maior importância do que elementos gráficos?

Na análise dos outros instrumentos de coleta de dados, os resultados dos questionários delinearam algumas características relativas aos jogadores que participaram do experimento. Dentre elas, destaca-se o fato de a rotina dos jogadores incluir a interação constante com jogos digitais, principalmente em computadores pessoais e dispositivos móveis, sendo seu contexto familiar e de pessoas de seu convívio com preferências similares.

Na opinião deles, a *jogabilidade* (verificada no ataque, com a ativação do SNS) foi apresentada como o principal elemento do jogo digital, seguida do áudio e dos gráficos utilizados na apresentação da narrativa. Eles indicaram, nos questionários, a ocorrência da identificação com os personagens do jogo e alteração do sentido do tempo transcorrido durante outras interações, sinalizando a percepção mesmo que indireta do processo imersivo. Em termos de transparência de interface, os elementos que compõem a tela do jogo, como pontuação e vida, foram indicados por eles como os que mais interrompem o processo imersivo em relação aos elementos de *hardware*, como controles e acessórios. Também foi incluído por eles, como aspectos que interferem nesse processo, o mau planejamento da evolução da dificuldade durante a narrativa do jogo. Eles também indicaram como principais emoções percebidas, em interações anteriores com jogos digitais, ansiedade e alegrias, com ocasionais incômodos físicos de dores nos membros superiores, coluna e cabeça.

Com os testes psicológicos, podem-se constatar detalhes sobre o construto de *impulsividade*, avaliado por meio do teste psicológico de autorrelato da BIS-11. Ele apresentou como resultados, para a amostra de jogadores do experimento, traços relacionados à maior intensidade de pensamentos em paralelo ou de escape na execução de uma atividade como a própria interação com o jogo, estabelecendo pontos a serem melhor avaliados posteriormente, tais como a relação desse resultado com o tipo de geração.

Outro aspecto evidenciado com esse construto foi o interesse desses jogadores por atividades caracterizadas como desafiadoras mentalmente, sinalizando razões que podem levar ao maior envolvimento em determinada

atividade para esse tipo de público. É importante ressaltar que dentre os traços relacionados, em contrapartida, também foram evidenciadas tendências para ações *menos* súbitas, apesar de ter sido indicado pelo teste o aspecto de agir sem planejamento ou cuidado em relação às consequências futuras.

Constatou-se também que, em relação aos grupos de jogadores definidos pela preferência pelo jogo do tipo FPS, os que gostam apresentaram 10,6% maior predisposição para reagir rápido e de modo não planejado, não se importando com as consequências negativas oriundas dessas reações. Além disso, os resultados sugerem que esse grupo possui tendência de agir mais subitamente do que o grupo que não gosta ou não possui habilidade com o mesmo tipo de jogo, sendo a diferença obtida de 6% quando comparadas as tendências da média da população de referência do teste utilizado.

Para o construto de empatia avaliado por meio do teste psicológico de autorrelato *Inventário de Empatia*, percebeu-se, com base nos resultados, que os jogadores possuem, na avaliação do componente cognitivo, dificuldade em compreender as perspectivas e os sentimentos das outras pessoas, principalmente em situações de conflito de interesses, sugerindo uma possível relação com o traço de alta competitividade desse grupo. Ainda para esse componente, foi indicado um nível acima da média de tolerância às situações que geram frustração. Outro aspecto analisado foi o componente afetivo desse construto. Para ele, os jogadores apresentaram nível de altruísmo acima da média em contraposição ao fato de dedicarem pouca atenção ou cuidado em relação às necessidades dos outros. Dentre os grupos que gostam e os que não gostam ou não possuem habilidade para o tipo de jogo de FPS não houve diferenças significativas para a empatia, ambos mantiveram a mesma relação com os resultados gerais.

Nas entrevistas, foram coletados relatos escritos evidenciando a opinião dos jogadores sobre o tipo de jogo FPS como um jogo que estimula a atenção e emoções como ansiedade, estados de tensão, mas que promove recompensa ao superarem os desafios. Os elementos constituintes do modelo *GameFlow* proposto por Sweetser e Wyeth (2005) também foram exemplificados com trechos dos relatos dos jogadores, ressaltando os aspectos citados de se sentirem recompensados com a realização bem sucedida das atividades intermediárias realizadas durante a interação com o jogo, sugerindo a característica autotélica relacionada com o jogar.

Em relação às alterações dos elementos do jogo de som e textura durante o experimento, ambos os elementos interromperam o processo imersivo, sendo que relatos indicaram que a desativação do som dificultou e da textura facilitou a interação dos jogadores. A desativação do som gerou alteração da percepção do deslocamento dos inimigos e localização do avatar dentro jogo. No caso da ausência da textura nos personagens e no cenário, houve alteração da iluminação, o que facilitou a localização dos inimigos, reduziu o interesse em destruí-los e a sensação de ameaça.

Das observações extraídas dos vídeos, notaram-se reações que foram destacadas, tais como gestos e mudanças posturais, que sugeriram envolvimento emocional e fisiológico indicados por Sweetser e Wyeth (2005) como critérios para o estabelecimento do processo imersivo.

Os resultados obtidos com a pesquisa podem ser utilizados por projetistas de jogos como orientação para avaliarem a experiência dos jogadores em jogos de tiro de primeira pessoa e dos efeitos que contribuem para o seu desfecho. Assim, a concepção de jogos pelos projetistas (*game designers*) e escolha dos elementos a serem inseridos, principalmente no caso de som e textura, poderão abordar os aspectos identificados como base para a tomada de decisões mais consciente dos efeitos que podem ser gerados na interação dos jogadores. Além disso, os resultados também podem ser utilizados em outras aplicações, nas quais o jogo é utilizado como instrumento, tais como processos terapêuticos.

Como continuação dos resultados obtidos com a pesquisa realizada, sugere-se desenvolvimento posterior envolvendo outros instrumentos e sensores biométricos que avaliem questões como a comparação entre o impacto da alteração dos elementos de textura e de som, assim como a inclusão da análise da integração audiovisual como elemento único, onde o todo supera as partes. O uso de ritmos variados combinados com cores diversas pode ser avaliado, no sentido de verificar uma maior ou menor ativação do Sistema Nervoso Simpático. Indica-se também a análise de correlações com outros sinais psicofisiológicos de fácil mensuração por serem não invasivos, tais como frequência cardíaca, contração de músculos faciais e dilatação da pupila, de modo a obter uma avaliação mais detalhada da resposta fisiológica com a inclusão de aspectos de valência afetiva.

Em termos de recursos para coleta de dados, pode-se pensar em alguma forma de sincronizar a gravação dos diversos sensores, com a geração automática

do registro dos dados já integrados. Uma sugestão seria realizá-lo por *software*, que, no caso de jogos digitais, poderia ser no próprio código computacional do jogo desenvolvido. Dessa forma, poderiam ser observadas as diversas fontes de dados das sessões experimentais em cada uma de suas etapas de modo simultâneo. Além disso, pode-se tornar configurável para as análises posteriores às coletas dos dados o tamanho do intervalo de tempo a ser analisado antes e após a intervenção realizada ou apresentação do estímulo.

Em termos de obras como jogos digitais, seria interessante avaliar outros tipos de jogos, tais como jogos de RPG, que viabilizam também a avaliação da interação social dentro do jogo na contribuição do modo que se dará o desfecho da experiência. Além disso, podem ser exploradas outras plataformas, tais como dispositivos móveis ou mesmo projeções em ambientes internos que também promovam a imersão espacial do jogador no mundo físico.

Outros públicos podem ser analisados, mais especificamente crianças e pessoas com necessidades especiais. Nesse sentido, aspectos que podem ser explorados são a avaliação do uso do jogo como instrumento a compor o processo terapêutico e o estabelecimento de níveis de imersão em situações prazerosas como recurso complementar.

Por fim, com a questão latente de que o ser humano deve ser avaliado no todo e não nas partes, os trajetos futuros a serem percorridos de aprofundamento dos estudos e dos experimentos pela pesquisadora parecem se direcionarem às análises individuais sem a necessidade de enquadramento e mapeamento de padrões de um determinado grupo de indivíduos. Questões relacionadas ao contexto de cada indivíduo e ao conjunto de experiências que o definiram como ser biopsicossocial até um determinado momento também devem ser consideradas, pois são elas que estabelecem o modo como questões são significadas de modo consciente e inconsciente e, a partir delas, as ações e os comportamentos adotados com o propósito de vivenciar uma experiência mais fluida e prazerosa.

Assim, cada vez mais, é possível desenvolver uma gramática expressiva para a criação de jogos mais imersivos, que seja baseada em dados concretos do comportamento dos jogadores.

## REFERÊNCIAS

- ADOBE. *Adobe After Effects CS5.5*. Site da Adobe Systems Inc., 2012. Disponível em: <<http://www.adobe.com/products/aftereffects.html>>. Acesso em: 11 jan. 2012a.
- ADOBE. *Adobe Director 11.5*. Site da Adobe Systems Inc., 2012. Disponível em: <<http://www.adobe.com/products/director/>>. Acesso em: 11 jan. 2012b.
- AFFECTIVA. *Sobre a empresa*. Afectiva Inc., 2014. Disponível em: <<http://www.affdex.com/company/about/>>. Acesso em: 28 abr. 2014.
- ALCOFORADO, Luciane Ferreira. Elementos para elaboração de questionário em pesquisa científica. Disponível em: < [http://www.professores.uff.br/luciane/images/stories/Arquivos/doc\\_turismo/quest\\_escalas\\_cap1.pdf](http://www.professores.uff.br/luciane/images/stories/Arquivos/doc_turismo/quest_escalas_cap1.pdf) >. Acesso em: 10 jan. 2014.
- ALVES, Lynn. *Game Over: Jogos Eletrônicos e Violência*. 1. ed. São Paulo: Futura, 2005. 255 p.
- APPELMAN, Robert. Experiential Modes of Game Play. *Proceedings of DiGRA 2007 Conference*, Tokyo, p. 815-822, Sept. 2007.
- ARANHA, Gláucio. O processo de consolidação dos jogos eletrônicos como instrumento de comunicação e de construção de conhecimento. *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, v. 3, p. 81, novembro 2004.
- ARANTES, Priscila. *@rte e mídia: perspectivas da estética digital*. 2. ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005. 224 p.
- ARTMUSEUM.NET. *Multimedia: from Wagner to Virtual Reality*, 2000. Disponível em: <<http://www.w2vr.com/timeline/Heilig.html>>. Acesso em: 06 jan. 2011.
- ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. *Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ (padrão ANSI) e Java*. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. x, 569 p.
- ATARI. *Atari History - Cartridge Consoles*. Site da Atari Inc., 2011. Disponível em: <<http://www.atari.com>>. Acesso em: 05 jan. 2012.
- BAIRON, Sérgio; PETRY, Luís Carlos. *Hipermídia: psicanálise e história da cultura*. São Paulo: Mackenzie, 2000. 148 p.
- BATTETINI, G. *L'audiovisivo: dal cinema ai nuovi media*. Milão: Bompiani, 1996.
- BIOPAC SYSTEMS. *BioNomadix*. Site da empresa BIOPAC, 2013. Disponível em: <<http://www.biopac.com/BioNomadix-Wireless-PPG-EDA>>. Acesso em: 11 set. 2013.
- BLACKMAN, Sue. Serious games...and less!. *ACM SIGGRAPH Computer Graphics - Learning through computer-generated visualization*, New York, v. 39, n. 1, Feb. 2005.

- BOUCSEIN, Wolfram. *Electrodermal Activity*. New York: Springer, 2011. 624 p.
- BROCKMYER, Jeanne et al. The development of the Game Engagement Questionnaire: A measure of engagement in video game-playing. *Journal of Experimental Social Psychology*, Toledo, n.45, p. 624-634, Mar. 2009.
- BROWN, Emily; CAIRNS, Paul. A Grounded Investigation of Game Immersion. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Viena, p. 1297-1300, Apr. 2004.
- BVS. Pepsic: *Periódicos Eletrônicos em Psicologia*. Biblioteca Virtual em Saúde, 2013. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/>>. Acesso em: 26 mar. 2013.
- CAMPOS, Helton Rocha. Noções de psicometria. In: FUENTES, Daniel et al (Org). *Neuropsicologia: Teoria e Prática*. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. Cap. 5, p. 89-102.
- CAPCOM ENTERTAINMENT. *Site da Capcom Entertainment*, 2012. Disponível em: <<http://www.capcom.com/>>. Acesso em: 11 jan. 2012.
- CHANDLER, Heather Maxwell. *The Game Production Handbook*. 2nd ed. Boston: Jones and Bartlett Publishers, 2010. 482 p.
- CHEN, Jenova. Flow in games (and everything else). *Communications of the ACM*. New York, v. 50, n. 4, p. 31-34, Apr. 2007.
- CNPQ. *Grupo de pesquisa 1maginárioO: Poéticas Computacionais*. Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, 2014. Disponível em: <**Erro! A referência de hiperlink não é válida.**>. Acesso em: 27 jan. 2014.
- COLE, Michael; COLE, Sheila R. *O Desenvolvimento da Criança e do Adolescente*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. 800 p.
- CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. *Sistema de Avaliação de Testes Psicológicos*. Conselho Federal de Psicologia, 2013. Disponível em: <**Erro! A referência de hiperlink não é válida.**>. Acesso em: 18 mar. 2013.
- CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly; CSIKSZENTMIHALYI, Isabella Selega. *Optimal Experience: Psychological Studies of Flow in Consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. 432 p.
- CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper Perennial Modern Classics, 2008. 336 p.
- DAVID, Jay B.; GRUSIN, Richard. *Remediation, understanding new media*. 1. ed. Cambridge: MIT Press, 2000. 307 p.
- DAVIDOFF, Linda. *Introdução a psicologia*. 3. ed. São Paulo: Makron BooksI 2001. 825 p.

DAWSON, Michael. E.; SCHELL, Anne. M.; FILION, Diane. L. The Electrodermal System. In: CACIOPPO, John T.; TASSINARY, L Louis G.; BERNTSON, Gary. *Handbook of Psychophysiology*. 3th ed. New York: Cambridge University Press, 2007. Cap. 7, p. 159-181.

DE KORT, Yvonne. A. W.; IJSSELSTEIJN, Wijnand. A.; POELS, Karolien. Digital Games as Social Presence Technology: Development of the Social Presence in Gaming Questionnaire (SPGQ). *PRESENCE 2007 Proceedings*, Barcelona, p. 1-9, Oct. 2007.

DEI. Página principal. *Dourg Engelbart Institute*, 2008. Disponível em: <<http://www.dougenelbart.org>>. Acesso em: 05 jan. 2012.

DEWEY. *Art as experience*. New York: Perigee Trade, 2005. 371 p.

DIEMEN, Lisia V. et al. Adaptation and construct validation of the Barratt Impulsiveness Scale (BIS 11) to Brazilian Portuguese for use in adolescents. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 153-156, junho 2007.

DOMINGUES, Diana. *Arte e vida no século XXI: tecnologia, ciência e criatividade*. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2003. 379 p.

DOMINGUES, Diana. *Arte, ciência e tecnologia: passado, presente e desafios*. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2009. 570 p.

EKMAN. *F.A.C.S.* Paul Ekman Group, 2013. Disponível em: <<http://www.paulekman.com/facs/>>. Acesso em: 5 set. 2013.

ELETRONIC ARTS INC. *Site da Eletronic Arts*, 2011. Disponível em: <<http://www.ea.com/>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

ESRB. *ESRB Game Ratings*. Entertainment Software Rating Board, 2011. Disponível em: <<http://www.esrb.org>>. Acesso em: 02 Fevereiro 2012.

EXAMINER. *The great video game crash of 1983*. Examiner, 2009. Disponível em: <<http://www.examiner.com/article/the-great-video-game-crash-of-1983>>. Acesso em: 30 ago. 2011.

FALCONE, Eliane Mary de Oliveira, et al. *Inventário de Empatia (I.E.): desenvolvimento e validação de uma medida brasileira*. Periódicos Eletrônicos em Psicologia, Porto Alegre, dez. 2008. Disponível em: <[http://pepsic.bvs.alud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712008000300006](http://pepsic.bvs.alud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712008000300006)>. Acesso em: 06 dez. 2011.

FIREAXIS. *Site da Fireaxis Games Inc.*, 2009. Disponível em: <<http://www.firaxis.com>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

FUENTES, Daniel et al. *Neuropsicologia: Teoria e Prática*. 1. ed. Porto Alegre: Artmed – Grupo A, 2008. 430.

GASPERI, Michael. Homemade Galvanic Skin Response Meter. Extreme NXT, 2013. Disponível em: <<http://www.extremenxt.com/gsr.htm>>. Acesso em: 01 nov. 2013.

GIANNETTI, Cláudia. *Estética digital: sintopia da arte, a ciência e a tecnologia*. 1. ed. Belo Horizonte: C/Arte, 2006. 238 p.

GILLEADE, Kiel Mark; DIX, Alan. Using frustration in the design of adaptive videogames. *Proceedings of the ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology*. Cingapura, p. 228-232, June 2004.

GOSCIOLA, Vicente. *Roteiro para as novas mídias: do cinema às mídias interativas*. 2. ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2008. 277 p.

GRAU, Oliver. *Virtual Art: From Illusion to Immersion* (Leonardo Book Series). Cambridge: The MIT Press, 2004. 430 p.

GRIMSHAW, Mark.; LINDLEY, Craig. A.; NACKE, Lennart. Sound and immersion in the first-person shooter: mixed measurement of the player's sonic experience. *Games Computing and Creative Technologies: Conference Papers (Peer-Reviewed)*. Paper 7, Bolton, 2008.

GTI. *The Grounded Theory Institute*. Grounded Theory Institute, 2008. Disponível em: <<http://www.groundedtheory.com/>>. Acesso em: 27 jan. 2013.

GUGGENHEIM. *The Solomon R. Guggenheim Foundation*, 2012. Disponível em: <<http://www.guggenheim.org/new-york>>. Acesso em: 11 jan. 2012.

HALL, Lynne; JONES, Susan; HALL, Marc. Investigating user engagement with synthetic characters. *Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, Cantabria, p. 549-550, July 2008.

HEARN, Donald; BAKER, M. Pauline. *Computer graphics with OpenGL*. 3th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2004.

HEIM, Michael. *Virtual Realism*. 1. ed. Nova York: Oxford University Press, 1998. 264 p.

HOSHI, Takayuki et al. Touchable holography. *Proceeding of ACM SIGGRAPH 2009 Emerging Technologies*, New Orleans, n. 23, p.1, Aug. 2009.

HOUAISS, Instituto Antônio. *Dicionário Houaiss: da Língua Portuguesa*. 1. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009. 1986 p.

HUIZINGA, Johan. *Homo Ludens: O Jogo como Elemento da Cultura*. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2008. 256 p.

IBM. *IBM SPSS Statistics*. Site da empresa IBM, 2014. Disponível em: <<http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/products/statistics/>>. Acesso em: 20 jan.2014.

IJSSELSTEIJN, W. et al. Characterising and Measuring User Experiences in Digital Games. *ACE 2007 International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, Salzburg, p.13-15, Junho 2007.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. *Censo da Educação Superior 2012*. Brasília 2013. Disponível em: <[http://sistemascensosuperior.inep.gov.br/censosuperior\\_2012/](http://sistemascensosuperior.inep.gov.br/censosuperior_2012/)>. Acesso em: 07 nov. 2013.

ISENBERG, B. 'Tony n' Tina': Married to Their Work: Improvisational wedding satire that's an off-Broadway hit is planning an L.A. ceremony. *Los Angeles Times*, 1989. Disponível em: <[http://articles.latimes.com/1989-10-08/entertainment/ca-474\\_1\\_wedding-reception](http://articles.latimes.com/1989-10-08/entertainment/ca-474_1_wedding-reception)>. Acesso em: 30 jan. 2012.

ISRI. *BIS-11 Barrat Impulsiveness Scale*. International Society for Research on Impulsivity, 2013. Disponível em: <<http://www.impulsivity.org/measurement/bis11>>. Acesso em: 8 dez. 2013.

JUKES, Lan; MCCAIN, Ted.; CROCKETT, Lee. *Understanding the Digital Generation - Teaching and learning in the New Digital Landscape*. 1. ed. Califórnia: Corwin, 2010. 176 p.

KIRRIEMUIR, John; MCFARLANE, Angela. *Literature reviews*. Futurelab. Innovation in Education, 2004 Disponível em: <<http://archive.futurelab.org.uk/re-sources/publications-reports-articles/literature-reviews>>. Acesso em: 14 jan. 2012.

KONAMI ENTERTAINMENT. *Site da Konami Digital Entertainment*, 2009. Disponível em: <<http://www.konami.com>>. Acesso em: 11 jan. 2012.

LAUREL, Brenda. *Computer as Theater*. Indiana: Addison-Wesley Professional, 1993. 256 p.

LEITE, Iolanda. et al. *Sensors in the Wild: Exploring Electrodermal Activity in Child-Robot Interaction*. Proceedings of the 8th ACM/IEEE international conference on Human-robot interaction, Tokyo, p.41- 48, Mar. 2013.

LENT, Robert. *Cem Bilhões de Neurônios: Conceitos Fundamentais de Neurociência*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010. 848 p.

LÉVY, Pierre. *A Inteligência Coletiva: Por uma Antropologia do Ciberespaço*. 1. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1998. 214 p.

LIESTOL, Gunnar. Wittgenstein, Genette y la narrativa del lector en hipertexto. In: LANDOW, George. P. (Org). *Teoría del Hipertexto*. Barcelona: Paidós, 1997. p. 119-120.

MALLOY-DINIZ, Leandro Fernandes et al. Tradução e adaptação cultural da Barrat Impulsiveness Scale (BIS-11) para aplicação em adultos brasileiros. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, Rio de Janeiro, v. 59, n. 2, p. 99-105, maio 2010.

- MANOVICH, Lev. *An Archeology of a Computer Screen*. Disponível em: <[http://jupiter.ucsd.edu/~manovich/text/digital\\_nature.html](http://jupiter.ucsd.edu/~manovich/text/digital_nature.html)>. Acesso em: 11 jan. 2012.
- MANOVICH, Lev. *Software Takes Command*. 1st ed. New York: Bloomsbury Academic, 2013. 376 p.
- MARTIN, Irene; VENABLES, Peter H. *Techniques in psychophysiology*. 1. ed. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 1980. 699 p.
- MARTINEZ, Aleix.; DU, Shichuan. A Model of the Perception of Facial Expressions of Emotion by Humans: Research Overview and Perspectives. *Journal of Machine Learning Research*, New York, v. 13, n. 1, p. 1589–1608, Jan. 2012.
- MAYNES-AMINZADE, Dan; PAUSCH, Randy; SEITZ, Steve. Techniques for Interactive Audience Participation. *ICMI '02 Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Multimodal Interfaces*. Pittsburgh, p. 15, Oct. 2002.
- MCGONIGAL, Jane. *Reality is broken: why games make us better and how they can change the world*. New York: Penguin Books, 2011. 416p.
- MEHRABIAN, Albert; EPSTEIN, Norman. A measure of emotional empathy. *Journal of Personality and Social Psychology*, Nova Jersey, v. 40, n. 4, p. 523-543, Dec. 1972.
- MENDONÇA, Raphael Lleal; MUSTARO, Pollyana Notargiacomo. Elementos imersivos e de narrativa como fatores motivacionais em serious games. *Proceedings of SBGames 2011*, Salvador, p. 1-10, Novembro 2011.
- MICROSOFT. *Kinect for Windows*. Microsoft, 2013. Disponível em: <<http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/>>. Acesso em: 21 out. 2013.
- MIT. Affective Computing Group. *MIT Media Lab*, 2013. Disponível em: <<http://affect.media.mit.edu/>>. Acesso em: 7 jun. 2013.
- MJ/DEJUS. *Classificação Indicativa*. Portal do Ministério da Justiça, 2011. Disponível em: <<http://portal.mj.gov.br/>>. Acesso em: 14 Dezembro 2011.
- MOBY GAMES. Fórum. *Moby Games*, 2012. Disponível em: <<http://www.mobygames.com>>. Acesso em: 11 jan. 2012.
- MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro. *Games – Contexto Cultural e Curricular Juvenil*. 2006. 175f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-graduação em Educação, João Pessoa.
- MONOLITH. *Monolith Productions*, 2011. Disponível em: <<http://www.lith.com/>>. Acesso em: 14 jan. 2012.
- MURRAY, Janet Horowitz. *Hamlet on the Holodeck: o futuro da narrativa do ciberespaço*. São Paulo: Unesp, 2003. 282 p.

MYERS, David. *Psicologia*. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 692 p.

NACKE, Lennart.; LINDLEY, Craig. A. Flow and immersion in First-Person Shooters: Measuring the player's gameplay experience. In: Future Play'08 Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share –ACM, New York, Nov. 2008, p. 8-88.

NACKE, Lennart.; GRIMSHAW, Mark.; LINDLEY, Craig. A. More than a feeling: Measurement of sonic user experience and psychophysiology in a first- person shooter gamer. *Interacting with Computer*, Oxford, v. 22, n. 5, p. 336-343, Apr. 2010.

NIELSEN, Jakob. *Usability engineering*. San Diego: Academic Press, 1993.

NINTENDO. *Super Mario Bros*. 2006. Disponível em: <<http://mario.nintendo.com/>>. Acesso em: 14 jan. 2012.

NORMAN, Donald A. *The Invisible Computer: Why Good Products Can Fail, the Personal Computer Is So Complex, and Information Appliances Are the Solution*. 1. ed. Cambridge: The MIT Press, 1999. 320 p.

NOSTRAN, William Van. *The Scriptwriter's Handbook: Corporate and Educational Media Writing*. 1. ed. Boston: Focal Press, 1996. 397 p.

O'NEILL, Shaleph. *Interactive Media: The Semiotics of Embodied Interaction*. London: Springer-Verlag, 2009. 190 p.

PATTON, Jim H.; STANFORD, Matthew S.; BARRAT, Ernest S. Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. *Journal of Clinical Psychology*, New York, v. 51, n. 6, p. 768-774, 1995.

PFAFF, Donald W. *Brain arousal and information theory: neural and genetic mechanism*. London: Harvard University Press, 2006.

PHILLIPS JR., John L. *Teoria de Piaget Sobre as Origens do Intelecto*. 1. ed. Lisboa: SociCultur, 1977. 250 p.

PICARD, Rosalind W. *Affective Computing*. 1. ed. Cambridge: The MIT Press, 2000. 304 p.

PINE, B. Joseph II; GILMORE, James H. *The Experience Economy, Updated Edition*. Boston: Harvard Business Review Press, 2011. 400 p.

PLUX. *Plux Wireless Biosignals*, 2013. Disponível em: <<<http://www.plux.info/index.php/products>>>. Acesso em: 6 set. 2013.

POH, Ming-Zher.; SWENSON, Nicholas C.; PICARD, Rosalind W. A Wearable Sensor for Unobtrusive, Long-Term Assessment of Electrodermal Activity. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, v. 57, n. 5, 2010. P. 1243-1252.

PRENSKY, Marc. *Digital Game-Based Learning*. Columbus: McGraw-Hill, 2001. 442 p.

RABIN, Steve. *Introduction to Game Development, Second Edition*. 2nd ed. Connecticut: Cengage Learning, 2009. 1008 p.

RETRO GAME NETWORK - RGN. *Fairchild/Zircon Channel F Cartridges*, 2013. Disponível em: <<http://www.retrogamenetwork.com/2012/10/24/pure-ima-gination-fairchildzircon-channel-f-cartridges/>>. Acesso em: 08 abr 2013.

ROLLINGS, Andrew; ADAMS, Ernest. *Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design*. 1st ed. California: New Riders, 2003. 648 p.

RUSH, Michael. *Novas mídias na arte contemporânea*. São Paulo: Martins Fontes, 2006. 225p.

SEARS, Andrew; JACKO, Julie A. *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications, Second Edition (Human Factors and Ergonomics)*. 2nd ed. Philadelphia: CRC Press, 2012. 1382 p.

SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS - SAE. *Publicações e estudos*, 2013. Disponível em: <<http://www.sae.gov.br/site/?cat=503>>. Acesso em: 09 jan 2014.

SIEGEL, Sidney; CASTELLAN JR., N. John. *Estatística Não-Paramétrica para Ciências do Comportamento*. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2006. 448 p.

SILVA, Danielle Rousi Dias da. *Atores sintéticos em jogos sérios: uma abordagem baseada em Psicologia Organizacional*. 2009. 262f. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Pernambuco, Programa de pós-graduação em Ciências da Computação, Recife.

SILVEIRA, José Carlos Cavalheiro da. *Psychophysiological Studies of Hostility in Normal Subjects and Psychiatric Patients*. 1993. 271f. Thesis (Ph.D.), University of London, Institute of Psychiatry, London .

SNK PLAYMORE. *Games*, 2012. Disponível em: <<http://www.snkplaymoreusa.com/>>. Acesso em: 11 jan. 2012.

STANFORD, Matthew S. et al. Fifty years of the Barratt Impulsiveness Scale: An update and review. *Journal of Personality and Individual Differences*, Philadelphia, v. 47, n. 5, p. 385-395, 2009.

STERNBERG, Robert J. *Psicologia Cognitiva*. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 608 p.

SWEETSER, Penelope; WYETH, Peta. GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment (CIE) - Theoretical and Practical Computer Applications in Entertainment*, New York, v. 3, n. 3, p. 3, July 2005.

TAO, Jianhua; TAN, Tieniu. Affective Computing: A Review. *Proceedings of 1st International Conference in Affective Computing and Intelligent Interaction*, Beijing, v. 3784, p. 981-995, Oct. 2005.

THOUGHT TECHNOLOGY. *Biofeedback Device - FlexComp Infiniti Encoder*, 2013. Disponível em: <<http://www.thoughttechnology.com/flexinf.htm>>. Acesso em: 15 set. 2013.

UNITY3D. *Unity Community*. Disponível em: <<http://unity3d.com/unity/download>>. Acesso em: 11 ago. 2012.

UNITY TECHNOLOGIES. *Asset Store*. Disponível em: <<https://www.assetstore.unity3d.com/>>. Acesso em: 11 ago. 2012.

VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. *Convite à estética*. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1999. 316 p.

VENTURELLI, Suzete. Arte computacional e pesquisa. *16º Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisadores de Artes Plásticas Dinâmicas Epistemológicas em Artes Visuais*, Florianópolis, p. 1681-1688, setembro 2007.

VENTURELLI, Suzete; BURGOS, Maria de Fatima Borges. Arte Computacional no Espaço Cibernético. Disponível em: <<<http://www.arte.unb.br/museu/ensaio.htm>>>. Acesso em: 30 jun. 2011.

VINTAGE COMPUTER. *MITS Altair 8800*. Disponível em: < <http://www.vintage-computer.com/altair8800.shtml> >. Acesso em: 15 jan. 2012.

VIDEO GAME CONSOLE LIBRARY - VGCL. *The Video Game Console Library*, 2011. Disponível em: <<http://www.videogameconsolelibrary.com>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

VOKI. *Voki*, 2013. Disponível em: <<http://www.voki.com>>. Acesso em: 11 jun. 2013.

WEDDLE, A. B.; YU, Hua. How Does Audio-Haptic Enhancement Influence Emotional Response to Mobile Media? *Quality of Multimedia Experience (QoMEX), 2013 Fifth International Workshop on*, p. 158-163, July 2013.

WILLOUGHBY, I. Groundbreaking Czechoslovak interactive film system revived 40 years later. *Radio Prague*, 2007. Disponível em: <<http://www.radio.cz/en/section/panorama/groundbreaking-czechoslovak-interactive-film-system-revived-40-years-later>>. Acesso em: 30 jan. 2012.

WINTER, David. *Welcome to PONG-Story: Introduction*, 2011. Disponível em: <<http://www.pong-story.com>>. Acesso em: 14 jan. 2012.

YOUNG, David. *Aspen Movie Map*. 2010. Disponível em: <<http://www.inventinginteractive.com/2010/03/18/aspens-movie-map/>>. Acesso em: 08 jan. 2011.

**APÊNDICE A – DOCUMENTOS SUBMETIDOS AO COMITÊ DE ÉTICA DA UFMG****A.1 – Folha de rosto do projeto**

Plataforma Brasil		MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP	
FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS			
1. Projeto de Pesquisa:	2. Número de Sujeitos de Pesquisa:		
INFLUÊNCIA DE ESPECTADORES EM PERSONAGENS SINTÉTICOS EM JOGOS DIGITAIS COM BASE EM INTERFACES BIOMÉTRICAS	50		
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento:			
Grande Área 1. Ciências Exatas e da Terra , Grande Área 8. Linguística, Letras e Artes			
<b>PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>			
5. Nome:			
Francisco Carlos de Carvalho Marinho			

Demais dados foram retirados, para manter sigilo referente aos dados pessoais dos pesquisadores.

## A.2 – Termo de consentimento livre e esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

CAAE No: 09651812.9.0000.5149

Título do Projeto: Influência de espectadores em personagens sintéticos em jogos digitais com base em interfaces biométricas

Prezado Sr(a),

Você está sendo convidado a participar de um projeto de pesquisa de tese de doutorado que estudará os sinais fisiológicos medidos externamente por meio de sensores não-invasivos de mapeamento emocional, medição de temperatura e de resistência da pele relacionados com a imersão de sujeitos interagindo com jogos digitais.

.

Você foi selecionado(a) porque o projeto possui como foco sujeitos que estão em nível de graduação em cursos que contemplem, como formação principal ou complementar, assuntos relacionados com a aplicação e uso de jogos digitais. A sua participação nesse projeto de tese consiste em interagir com um jogo digital experimental previamente produzido pela equipe do projeto de pesquisa instalado em um computador disponibilizado para os testes pela instituição de ensino por um tempo médio de 10 a 15 minutos, utilizando um sensor fisiológico comercial da empresa Affectiva e um fone de ouvido durante todo o tempo em que estiver jogando. Você será filmado enquanto interage com o jogo e o vídeo será mantido com o pesquisador responsável por um prazo de um ano na instituição de ensino apresentada no final desse documento.

Para fins de mapeamento do seu perfil sócio-econômico-educacional e de preferências vinculadas aos jogos digitais, você receberá dois questionários anônimos que deverão ser preenchidos por você nos momentos solicitados: um questionário para preenchimento anterior ao início da interação com o jogo digital e outro questionário para preenchimento posterior. E, para fins de mapeamento de

outros aspectos emocionais e fisiológicos, você será entrevistado também antes e depois da interação com o jogo digital.

Sua participação é muito importante e voluntária, sendo necessário que compreenda todas as informações apresentadas durante todo o processo. Você não terá nenhum gasto e também não receberá nenhum pagamento por participar desse projeto de pesquisa. Em qualquer momento, sinta-se à vontade para interromper os procedimentos, solicitar maiores esclarecimentos ou mesmo finalizar sua participação.

As informações obtidas nesse projeto de pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação, quando da apresentação dos resultados em publicação científica ou educativa, uma vez que os resultados serão sempre apresentados como retrato de um grupo e não de uma pessoa. Você poderá se recusar a participar ou a responder algumas das questões a qualquer momento, não havendo nenhum prejuízo pessoal se esta for a sua decisão.

Não existe previsão de riscos na sua participação. Se porventura houver algum desconforto durante a interação com o jogo e/ou no uso do sensor fisiológico, você deverá avisar ao pesquisador para que ele te encaminhe para o posto médico imediatamente.

Você deve ter ciência de que dentre os benefícios esperados, os resultados dessa tese servirão para embasar o projeto de futuras produções de jogos digitais para a comunidade em geral, visto que os fatores decisórios para escolha dos elementos constituintes do jogo serão melhor fundamentados.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador responsável e dos pesquisadores participantes, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Pesquisador responsável: Francisco Carlos de Carvalho Marinho (Orientador)  
Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Campus UFMG,  
Dep. Fotografia, Teatro e Cinema, Belo Horizonte/MG

CEP 31270-901 - (31) 3409 – 5297

Pesquisadores participantes: José Carlos Cavalheiro da Silveira

Av. Alfredo Balena, 190, sala 239, Departamento de Saúde  
Mental, FM-UFMG - CEP 30130-100 – (31) 3409 – 9785

Rosilane Ribeiro da Mota (Orientanda)

Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Campus UFMG,  
Dep. Fotografia, Teatro e Cinema, Belo Horizonte/MG  
CEP 31270-901 - (31) 3409 – 5297

Instituição responsável: Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais.

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, que poderá ser contactado em caso de questões éticas, pelo email [coep@prpq.ufmg.br](mailto:coep@prpq.ufmg.br), sendo ele localizado na avenida Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II - 2º andar, sala 2005, Campus Pampulha, Belo Horizonte/MG, CEP 31270-901.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

Compreendo as informações apresentadas neste termo, dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste projeto de pesquisa de doutorado, autorizo o uso dos dados obtidos pelos sensores fisiológicos não-invasivos e do vídeo com minhas imagens para os propósitos da pesquisa descritos neste documento.

\_\_\_\_\_  
Nome do participante (em letra de forma)

/ /

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Data

Obrigada pela sua colaboração e por merecer sua confiança.

\_\_\_\_\_  
Nome do pesquisador (Orientador)

/ /

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

\_\_\_\_\_  
Data

Nome do pesquisador	
/ /	
Assinatura do pesquisador	Data
Nome do pesquisador (Orientando)	
/ /	
Assinatura do pesquisador	Data

### A.3 – Parecer do CEP da UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** INFLUÊNCIA DE ESPECTADORES EM PERSONAGENS SINTÉTICOS EM JOGOS DIGITAIS COM BASE EM INTERFACES BIOMÉTRICAS

**Pesquisador:** Francisco Carlos de Carvalho Marinho

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 09851812.9.0000.5149

**Instituição Proponente:** PRO REITORIA DE PESQUISA ((UFMG))

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 201.619

**Data da Relatoria:** 30/01/2013

##### Apresentação do Projeto:

O projeto desenvolve a hipótese de que a experiência de imersão em obra de arte digital, como narrativas interativas e, especialmente jogos digitais, pode ser ampliada mediante técnicas de monitoração em tempo real de estados emotivos do jogador/interator e consequentes mudanças na própria obra em função dos dados obtidos no processo de monitoração.

**Metodologia:** 1- Sujeitos da pesquisa- 50 graduandos ou graduados de cursos em Belo

Horizonte das áreas de conhecimento de Exatas, Ciências Sociais Aplicadas, Comunicação Social, Linguística, Letras e Artes, que possuem relação direta ou potencial com a área de Jogos Digitais 2-

Ambiente da pesquisa: sala com 2 computadores e filmadora 3-Instrumento de pesquisa: testes psicológicos de auto-relato, entrevistas semi-estruturadas e questionários semi-abertos aplicados antes e após a interação do aluno de 10 a 15

minutos com um jogo digital utilizando sensores fisiológicos não-invasivos) medição de temperatura e de resistência da pele). Início da coleta de dados previsto para março de 2013.

##### Objetivo da Pesquisa:

Propor, testar e analisar parâmetros através da obtenção de dados biométricos, tais como temperatura e resposta galvânica da pele, que possam medir o grau de imersão e envolvimento emocional de usuário/espectador de jogo digital.

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Sl 2005

**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3409-4592

**E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

## A.4 – Autorização da Instituição de Ensino

 **PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS**  
UNIDADE SÃO GABRIEL

Autorização

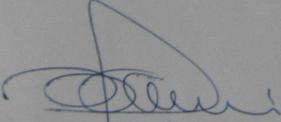
Autorizamos o recrutamento e realização dos testes descritos a seguir nos laboratórios de informática com os alunos e ex-alunos dos cursos de graduação da unidade São Gabriel da PUC Minas, desde que esses testes não comprometam os horários das atividades acadêmicas e/ou administrativas da unidade. E, além disso, que os testes sejam previamente agendados com o coordenador dos laboratórios de informática desta unidade.

Descrição dos testes: os alunos irão interagir com um demo de jogo usando um sensor similar a um relógio que mede a temperatura e a resistência da pele durante a interação com o jogo. Esses alunos serão filmados durante o experimento e receberão o TCLE para esclarecimento, além dos questionários prévio e posterior relacionados com a pesquisa.

Título da tese de doutorado: Influência De Espectadores Em Personagens Sintéticos em Jogos Digitais com Base em Interfaces Biométricas

Doutoranda: Rosilane Ribeiro da Mota  
Orientador: Francisco Carlos de Carvalho Marinho  
Instituição de doutoramento: Universidade Federal de Minas Gerais

Atenciosamente

  
Prof. Cláudio Lister Marques Bahia  
Diretor Acadêmico

*Prof. Cláudio Lister Marques Bahia*  
Diretor de Graduação  
PUC Minas São Gabriel  
(31) 3439-5263

Anel Rodoviário – KM 23,5, Rua Walter Ianni, 255 – São Gabriel / Belo Horizonte – MG / CEP: 31980-110  
Fone: (31) 3439-5200 – Fax: (31) 3439-5242



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

#### AUTORIZAÇÃO

Autorizamos o recrutamento e realização dos testes descritos a seguir nos laboratórios de informática com os alunos e ex-alunos dos cursos de graduação da PUC Minas – Coração Eucarístico, desde que esses testes não comprometam os horários das atividades acadêmicas e/ou administrativas. E, além disso, que os testes sejam previamente agendados no ICEI Instituto de Ciências Exatas e Informática.

Descrição dos testes: os alunos irão interagir com um demo de jogo usando um sensor similar a um relógio que mede a temperatura e a resistência da pele durante a interação com o jogo. Esses alunos serão filmados durante o experimento e receberão o TCLE para esclarecimento, além dos questionários prévio e posterior relacionados com a pesquisa.

Título da tese de doutorado: Influência de Espectadores Em Personagens Sintéticos em Jogos Digitais com Base em Interfaces Biométricas.

Doutoranda: Rosilane Ribeiro da Mota

Orientador: Francisco Carlos de Carvalho Marinho

Intituição de doutoramento: Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, 19 de novembro de 2012

  
Prof. Lucila Ishitani

**Lucila Ishitani**  
Diretora do ICEI - PUC Minas  
Instituto de Ciências Exatas e Informática

Diretora do ICEI – Instituto de Ciências Exatas e Informática

## APÊNDICE B – INSTRUMENTOS ELABORADOS PARA OS EXPERIMENTOS

### B.1 – Orientações iniciais

#### ORIENTAÇÕES PARTICIPANTE ANTES DE INICIAR TESTE

##### Parte integrante do projeto de pesquisa de doutorado intitulado “Influência de espectadores em personagens sintéticos em jogos digitais com base em interfaces biométricas”

Prezado Sr(a),

Como foi lido no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, a sua participação nesse projeto de tese consiste em interagir com um demo de um jogo digital experimental utilizando um sensor fisiológico não-invasivo.

Antes de iniciar o jogo, o projeto de pesquisa requer o mapeamento detalhado do seu perfil sócio-econômico-educacional e de preferências gerais relacionadas aos jogos digitais por meio de resposta a algumas perguntas realizadas em uma entrevista de aproximadamente 3 minutos, preenchimento de um questionário e de testes psicológicos de autorrelato por cada participante. A duração estimada para esse preenchimento é de 20 minutos.

Durante o preenchimento do questionário inicial, o sensor fisiológico da empresa Affective será posicionado em seu pulso. Para isso, seu pulso direito será limpo com álcool e uma camada fina de gel condutor será colocada na parte do pulso onde existem menos pelos. E, em seguida, ele será conectado ao software que o gerencia por meio de sincronização Bluetooth.

Após finalizar o preenchimento do questionário, serão feitos os preparativos para o início do jogo produzido para este projeto de pesquisa e você será questionado em relação a algumas preferências vinculadas ao jogo. O jogo é um demo do gênero FPS (*First Person Shooter* – jogo de tiro) composto de 03 fases que devem durar um tempo total de 10 a 15 minutos. Ao se acomodar na cadeira em frente ao computador no qual o jogo está instalado, o pesquisador confirmará contigo se o sensor está confortável e bem posicionado (justo ao pulso sem pressioná-lo). Em seguida, leia as instruções do jogo, posicione corretamente os fones de ouvido, feche os olhos e execute três respirações profundas completas para que se tranquilize. Você será filmado enquanto interage com o jogo e o vídeo será mantido com o pesquisador responsável por um prazo de um ano na instituição de ensino do projeto de pesquisa.

Após o prazo máximo de 15 minutos, independente do término ou não das 3 fases do jogo, o jogo deverá ser finalizado, o sensor desligado e você responderá a outras perguntas realizadas em uma entrevista de 3 minutos preenchendo um relato sobre como foi o experimento e respondendo a um questionário relacionado. Este questionário de encerramento dos testes é menor e a duração estimada para esse preenchimento é de 10 minutos. No relato, descreva com o máximo de detalhes possível todas as impressões sobre suas emoções durante a interação com o jogo.

Dessa forma, o experimento durará em média 50 minutos. A sua participação é muito importante para esse projeto e voluntária, sendo necessário que compreenda todas as informações apresentadas durante todo o processo. Você não terá nenhum gasto e também não receberá nenhum pagamento por participar desse projeto de pesquisa.

Em qualquer momento, sinta-se à vontade para interromper os procedimentos, solicitar maiores esclarecimentos ou mesmo finalizar sua participação.

Agradecemos a colaboração e o interesse neste projeto de pesquisa. E, agora, vamos iniciar os procedimentos do teste.

## B.2 – Formulário dos testes psicológicos de autorrelato

### PREENCHA AS INFORMAÇÕES A SEGUIR

Cada participante dos testes com o jogo de FPS foi registrado como um número para preservar o sigilo sobre sua participação. Nesse sentido, o seu nome deverá ser preenchido aqui nos testes apenas para mapeamento de qual número o representou nos testes anteriores. Como informado no termo assinado no dia do teste, as informações obtidas nesse projeto de pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação, quando da apresentação dos resultados em publicação científica ou educativa, uma vez que os resultados serão sempre apresentados como retrato de um grupo e não de uma pessoa.

Os testes psicológicos foram agrupados em 02 grupos de respostas e todas elas devem ser lidas com cuidado e respondidas. Teste 01: 30 afirmativas. Teste 02: 40 afirmativas. Qualquer dúvida em relação ao significado você poderá esclarecer a qualquer momento comigo. Eles avaliam impulsividade e empatia, que podem gerar alterações nos sinais capturados durante a interação com o jogo FPS. O teste foi preparado para gerar resultado que indica possível desonestidade no preenchimento, o que o invalida. Por isso, peço extremo cuidado ao preenchê-lo.

Caso você deixe alguma afirmativa sem analisar, o Google Drive apresenta uma mensagem na cor vermelha dizendo "Você tem uma ou mais perguntas que ainda não foram respondidas." e marca o conjunto de instruções que possui a questão sem resposta. Infelizmente, ele não salva o preenchimento parcial das afirmativas. No final, clique em "Enviar"!

Agradeço mais uma vez sua participação! Na finalização da tese de doutorado, você receberá por email uma cópia do texto pela sua participação e colaboração no processo de coleta de dados.

Rosilane Mota.

Nome completo \*

**INSTRUÇÕES 01:** Pessoas são diferentes no modo como elas agem e pensam em diversas situações. Este é um teste para medir algumas das formas que você age e pensa. Leia cada afirmativa abaixo e escolha a coluna que corresponda a melhor resposta naquela situação. Responda com sinceridade.\*

	4 – Quase sempre/ Sempre	3 - Com frequência	2 - De vez em quando	1 - Raramente ou nunca
01 - Eu planejo tarefas cuidadosamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02 - Eu faço coisas sem pensar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03 - Eu tomo decisões rapidamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04 - Eu sou despreocupado (confio na sorte, "desencanado")	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05 - Eu não presto atenção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06 - Eu tenho pensamentos que se atropelam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07 - Eu planejo viagens com bastante antecedência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08 - Eu tenho autocontrole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09 - Eu me concentro facilmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 - Eu economizo (poupo) regularmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 - Eu fico me contorcendo na cadeira em peças de teatro ou palestras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 - Eu penso nas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

coisas com cuidado				
13 - Eu faço planos para me manter no emprego (eu cuido para não perder meu emprego)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 - Eu falo coisas sem pensar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 - Eu gosto de pensar em problemas complexos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 - Eu troco de emprego	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 - Eu ajo por impulso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 - Eu fico entediado com facilidade quando estou resolvendo problemas mentalmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 - Eu ajo no "calor" do momento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 - Eu mantenho a linha de raciocínio ("não perco o fio da meada")	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21 - Eu troco de casa (residência)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22 - Eu compro coisas por impulso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23 - Eu só consigo pensar em uma coisa de cada vez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24 - Eu troco de interesses e passatempos ("hobby")	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25 - Eu gasto ou compro a prestação mais do que ganho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26 - Enquanto estou pensando em uma coisa, é comum que outras ideias me venham à cabeça ou ao mesmo tempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27 - Eu tenho mais interesse no presente do que no futuro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28 - Eu me sinto inquieto em palestras ou aulas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29 - Eu gosto de jogos e desafios mentais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30 - Eu me preparo para o futuro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**INSTRUÇÕES 02:** Abaixo você encontrará uma série de afirmações que descrevem reações em diversas situações sociais. Por favor, leia cada uma delas e responda com que frequência essas afirmações se aplicariam a você, marcando o número de acordo com a escala indicada nas colunas. Caso nunca tenha passado por alguma dessas situações, tente imaginar como você reagiria ao enfrentá-la. Responda a todas as perguntas. \*

	5 - Sempre	4 - Quase sempre	3 - Regularmente	2 - Raramente	1 - Nunca
01 - Quando faço um pedido, procuro me certificar de que este não irá trazer incômodo à outra pessoa	<input type="checkbox"/>				
02 - Eu adiaria a decisão de terminar um relacionamento se percebesse que o meu par está com problemas	<input type="checkbox"/>				
03 - Se estiver com pressa e alguém insistir em continuar conversando comigo, encerro imediatamente o assunto dizendo apenas que tenho que ir	<input type="checkbox"/>				
04 - Quando alguém faz algo que me desagrada, demonstro livremente a minha raiva	<input type="checkbox"/>				
05 - Quando alguém está me confidenciando um problema, exponho minha opinião objetivamente, apontando os seus erros e acertos	<input type="checkbox"/>				
06 - Costumo me colocar no lugar da outra pessoa	<input type="checkbox"/>				

quando estou sendo criticado, para tentar perceber os sentimentos e razões dela

07 - Ao ter que fazer um pedido a uma pessoa que está ocupada, declaro o meu reconhecimento do quanto ela está atarefada, antes de fazer o pedido



08 - Quando recebo uma crítica, costumo me defender imediatamente



09 - Quando percebo que minha opinião contrasta com a do meu interlocutor, procuro me expor de forma mais incisiva



10 - Antes de pedir a uma pessoa para mudar um comportamento que me incomoda, procuro me colocar no lugar dela para entender o que a leva a ter tal atitude



11 - Tenho facilidade de entender o ponto de vista de outra pessoa, mesmo quando ela me critica



12 - Antes de apontar um comportamento que me incomoda em alguém, procuro demonstrar que considero seus sentimentos



e que compreendo suas  
razões

13 - Ao fazer um pedido  
incompatível com os  
interesses de outra pessoa,  
procuro ser persuasivo até  
conseguir o que desejo



14 - Ao acabar de ouvir um  
amigo que está com  
problemas, evito comentar  
sobre minhas conquistas



15 - Eu abriria mão de fazer  
um pedido importante se  
este causasse incômodo  
considerável à outra pessoa



16 - Quando pretendo  
terminar uma relação,  
procuro por em prática a  
minha decisão em vez de  
ficar pensando muito a  
respeito



17 - Quando recebo uma  
crítica, esforço-me para  
identificar as razões que  
levaram a outra pessoa a  
me criticar



18 - Quando discordo do  
meu interlocutor, procuro  
ouvi-lo e, em seguida,  
demonstro compreender o  
seu ponto de vista antes de  
expressar o meu



19 - Quando alguém expõe  
uma opinião contrária à



minha, sinto-me  
incomodado e procuro logo  
demonstrar o meu ponto de  
vista

20 - Se alguém me deve  
algo, cobro-lhe a dívida  
imediatamente, mesmo que  
ele possa ter motivos que  
justifiquem o não  
pagamento



21 - Antes de expressar a  
minha opinião sobre algo  
com que não concordo, eu  
procuro compreender o lado  
de todas as pessoas  
envolvidas



22 - É melhor terminar logo  
uma relação com uma  
pessoa do que ficar  
adiando, mesmo que  
naquele dia ele(a) não  
esteja bem



23 - Se eu fizer um pedido e  
receber uma negativa,  
procuro entender as razões  
do outro, mesmo me  
sentindo frustrado(a)



24 - Quando alguém age  
comigo de maneira hostil,  
respondo da mesma forma



25 - Quando recebo uma  
crítica procuro expressar  
para a outra pessoa a minha  
compreensão do que ela



disse, para me certificar de que a entendi					
26 - Quando alguém me faz um pedido que não posso ou não quero atender, digo "não" sem rodeios	<input type="checkbox"/>				
27 - Evito revelar meus problemas pessoais quando percebo que a outra pessoa não está bem	<input type="checkbox"/>				
28 - Consigo compreender inteiramente os sentimentos e razões de outra pessoa que se comportou comigo de forma hostil ou prejudicial	<input type="checkbox"/>				
29 - Antes de desabafar meus problemas com um amigo procuro me certificar de que ele está receptivo a me ouvir	<input type="checkbox"/>				
30 - Não consigo ficar calado quando ouço alguém falar um absurdo	<input type="checkbox"/>				
31 - Antes de expressar minhas opiniões em uma conversa procuro compreender as opiniões da outra pessoa, especialmente quando estas são diferentes das minhas	<input type="checkbox"/>				
32 - Eu sou do tipo que não leva desaforo pra casa	<input type="checkbox"/>				
33 - Costumo me colocar no	<input type="checkbox"/>				

lugar de uma pessoa que está me revelando um problema para ver como me sentiria e o que pensaria se a situação fosse comigo

34 - Durante uma conversação procuro demonstrar interesse pela outra pessoa, adotando uma postura atenta



35 - Quando percebo que alguém se comporta de um modo que me incomoda, expresso imediatamente a minha insatisfação para deixar as coisas bem claras



36 - Antes de encerrar um relacionamento, eu me coloco no lugar da outra pessoa para avaliar como ela irá se sentir



37 - Ao fazer um pedido conflitante com os interesses de outra pessoa, procuro expressar meu reconhecimento sincero do incômodo que estou lhe causando



38 - Quando alguém não paga o que me deve, fico muito irritado e não hesito em cobrar a dívida



39 - Deixo de revelar uma experiência de sucesso se



percebo que a outra pessoa  
está triste ou com  
problemas

40 - Se decidir recusar um  
pedido, vou direto ao ponto



---

---



- Há menos de 1 ano
- De 1 a 3 anos atrás
- De 3 a 10 anos atrás
- Mais de 10 anos atrás

3. Frequência **média** na qual você interagiu com jogo(s) digital(is) **nos últimos 6 meses**

- Não joguei
- Menos de 1(uma) hora por dia
- De 1 a 3 horas por dia
- De 3 a 10 horas por dia
- Mais de 10 horas por dia

**A - Em caso de já ter interagido com um jogo digital, responda às seguintes questões considerando a média dos últimos 6 meses. Caso contrário, não é necessário.**

4. Qual foi o maior número de horas que já ficou jogando direto? \_\_\_\_\_
5. Ao invés de terminar um jogo para iniciar outro, você já jogou mais de um ao mesmo tempo?
- Sim, quais? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- Não, eu finalizo ou cancelo um jogo para iniciar outro.
6. Avalie o número de vezes, por semana, em que joga nos seguintes locais:
- 4 = Sempre; 3 = Algumas vezes; 2 = Poucas vezes; 1 = Quase nunca;  
 0 (zero) = Nunca.
- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| _____ Casa                | _____ Moradia de amigos    |
| _____ Trabalho            | _____ Ponto de ônibus      |
| _____ Escola              | _____ Em pé em alguma fila |
| ou faculdade/universidade | _____ Na rua, andando      |

Lan House  
 Moradia de familiares  
 Outros: \_\_\_\_\_

7. Numa escala de 0 a 4, informe o nível de sua **preferência** para os seguintes gêneros de jogos, de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4 = Gosto muito; 3 = Gosto parcialmente; 2 = Indiferente;  
 1 = Gosto pouco; 0 (zero) = Não gosto ou não sei avaliar.

<input type="checkbox"/> Ação	<input type="checkbox"/> Luta
<input type="checkbox"/> Arcade	<input type="checkbox"/> Quebra-cabeças
<input type="checkbox"/> Aventura	<input type="checkbox"/> RPG
<input type="checkbox"/> Corrida	<input type="checkbox"/> <i>Serious games</i> (educacionais, etc)
<input type="checkbox"/> Esporte	<input type="checkbox"/> Simulação
<input type="checkbox"/> Estratégia	<input type="checkbox"/> Tiro
<input type="checkbox"/> Outros: _____	

8. Numa escala de 0 a 4, informe o nível de sua **experiência** para os seguintes gêneros de jogos, de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4 = Muito experiente; 3 = Experiente; 2 = Intermediário;  
 1 = Iniciante; 0 (zero) = Nenhuma ou não sei avaliar.

<input type="checkbox"/> Ação	<input type="checkbox"/> Luta
<input type="checkbox"/> Arcade	<input type="checkbox"/> Quebra-cabeças
<input type="checkbox"/> Aventura	<input type="checkbox"/> RPG
<input type="checkbox"/> Corrida	<input type="checkbox"/> <i>Serious games</i> (educacionais, etc)
<input type="checkbox"/> Esporte	<input type="checkbox"/> Simulação
<input type="checkbox"/> Estratégia	<input type="checkbox"/> Tiro
<input type="checkbox"/> Outros: _____	

9. Numa escala de 0 a 4, informe o nível de **importância** dos seguintes elementos constituintes de um jogo digital no momento no qual **você escolhe** um jogo, de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4 = Muito importante; 3 = Importante; 2 = Intermediário;  
 1 = Pouco importante;

0 (zero) = Nenhuma importância ou não sei avaliar.

- |  |   |
|--|---|
| ___ Áudio (trilha, efeitos, etc)                 | ___ Jogo PvP ( <i>player versus player</i> ), |
| ___ Classificação etária do jogo                 | PvE ( <i>player versus environment</i> ),     |
| ___ Condições de vitória e de perda              | PvA ( <i>player versus all</i> ), duelos      |
| ___ Diálogos durante o jogo                      | entre clãs                                    |
| ___ Efeitos especiais                            | ___ Modos de interação com o jogo             |
| ___ Ficção/fantasia                              | (dispositivos, acessórios, etc)               |
| ___ Formas de pontuação (sozinho, em grupo, etc) | ___ Mundo e história do jogo                  |
| ___ Gráfico                                      | ___ Nível de realismo                         |
| ___ Jogabilidade                                 | ___ Número de jogadores                       |
|  | ___ Papel do jogador                          |
|  | ___ <i>Ranking online</i> ou no servidor      |
|  | ___ Roteiro                                   |
| ___ Outros: _____                                |   |

10. Em relação ao número de jogadores, de que modo você prefere jogar na maioria das vezes?

- ( ) Um jogador  
 ( ) Mais de um jogador (dentre amigos e familiares)  
 ( ) Mais de um jogador (de preferência, desconhecidos de países/estados diversos no mundo)

11. Em relação ao modo de interação com mais de um jogador, como você prefere jogar na maioria das vezes?

- ( ) Presencialmente, com acessórios que simulem movimentos (Wiimote, Playstation move, etc)  
 ( ) À distância, com acessórios que simulem movimentos (Wiimote, Playstation move, etc)  
 ( ) À distância, sem acessórios que simulem movimentos (Wiimote, Playstation move, etc)

12. Em relação à interface do jogo, qual o nível de atenção dada por você a seus elementos (mudanças de cores, de posição, animações, modos de interação, etc) durante sua interação com o jogo? Numa escala de 0 a 4, informe o nível de sua **atenção** para os seguintes elementos de interface **durante** o jogo, de acordo com a correspondência de valores:

- 4 = Esqueço o resto do jogo para prestar atenção;  
 3 = Presto atenção, mas depois me concentro no jogo;  
 2 = Somente quando o jogo requer alguma informação presente na interface é que eu verifico qual é;  
 1 = É como se não existisse interface, é natural a posição e o uso de cada elemento;  
 0 (zero) = Não sei avaliar.

\_\_\_\_ Marcadores de pontuação, de vida  
 \_\_\_\_ Itens coletados  
 \_\_\_\_ Joystick/controles/teclado  
 \_\_\_\_ Acessórios de interação (guitarra, tapete, etc)  
 \_\_\_\_ Outros: \_\_\_\_\_

13. Em relação ao personagem, você já se identificou com algum de modo a se “colocar” no lugar dele?

( ) Sim, qual(is)? Cite o nome do(s) jogo(s) e do seu personagem. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Em média, quantas vezes isso já ocorreu? \_\_\_\_\_

( ) Não, nunca me identifique com nenhum personagem.

14. Numa escala de 0 a 4, informe o nível de sua **preferência** para as seguintes plataformas de execução de um jogo digital, de acordo com a seguinte correspondência de valores:

- 4 = Gosto muito; 3 = Gosto parcialmente; 2 = Indiferente;  
 1 = Gosto pouco; 0 (zero) = Não gosto ou não sei avaliar.

\_\_\_\_ PC  
 \_\_\_\_ Console Playstation  
 \_\_\_\_ Console Wii  
 \_\_\_\_ Console Xbox  
 \_\_\_\_ Tablet  
 \_\_\_\_ Celular

\_\_\_\_ Outros: \_\_\_\_\_

**B - Em relação aos momentos em que jogou nos últimos 6 meses, responda às seguintes questões.**

15. Houve algum jogo que o fez esquecer do “tempo” (ficou mais tempo jogando do que achava que tinha ficado)?

( ) Sim, qual(is)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Exemplifique quanto tempo transcorreu de fato e quanto tempo você achou que tinha transcorrido: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

( ) Não, nunca ocorreu isso.

16. Numa escala de 0 a 4, quando você estava concentrado enquanto jogava, informe o **nível das ocorrências** das opções a seguir, de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4 = Sempre; 3 = Algumas vezes; 2 = Poucas vezes;  
 1 = Quase nunca; 0 (zero) = Nunca.

- \_\_\_\_ Telefone/campainha tocou  
 \_\_\_\_ Alguém no local ou próximo de onde eu estava jogando me chamou  
 \_\_\_\_ Algum ruído dentro/fora do local  
 \_\_\_\_ A luz do local acabou  
 \_\_\_\_ Alguém mais queria jogar  
 \_\_\_\_ Vontade de ir ao banheiro  
 \_\_\_\_ Horário para sair e ir para aula  
 \_\_\_\_ Horário para sair e ir para o trabalho  
 \_\_\_\_ Horário para sair e ir ao banco para resolver alguma pendência (pagar uma conta que vencia naquele dia, conversar com o gerente, etc)  
 \_\_\_\_ Namorado(a), noivo(a), esposo(a) chamou para sair  
 \_\_\_\_ Outros: \_\_\_\_\_.

17. Numa escala de 0 a 4, quando você estava concentrado enquanto jogava, informe **o nível de incômodo que sentiu (o quanto ficou irritado)** com as opções a seguir, de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4 = Extremamente irritado; 3 = Irritado; 2 = Indiferente;  
1 = Não me incomodei com isso; 0 (zero) = Nunca aconteceu.

- \_\_\_ Telefone/campainha tocou  
 \_\_\_ Alguém no local ou próximo de onde eu estava jogando me chamou  
 \_\_\_ Algum ruído dentro/fora do local  
 \_\_\_ A luz do local acabou  
 \_\_\_ Alguém mais queria jogar  
 \_\_\_ Vontade de ir ao banheiro  
 \_\_\_ Horário para sair e ir para aula  
 \_\_\_ Horário para sair e ir para o trabalho  
 \_\_\_ Horário para sair e ir ao banco para resolver alguma pendência (pagar uma conta que vencia naquele dia, conversar com o gerente, etc)  
 \_\_\_ Namorado(a), noivo(a), esposo(a) chamou para sair  
 \_\_\_ Outros: \_\_\_\_\_.

18. Quando você começa a interagir com um jogo pela primeira vez, quais **aspectos da mecânica (física, lógica, regras, etc)** do jogo o faz **perder o interesse**? Numa escala de 0 a 4, responda de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4 = Desisto de jogar na hora; 3 = Jogo um pouco mais; 2 = Indiferente;  
1 = Fico mais interessado; 0 (zero) = Não me faz perder o interesse ou não sei avaliar.

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| ___ Jogo muito difícil       | ___ Minha falta de habilidade no que é solicitado no jogo |
| ___ Jogo muito fácil         | ___ Minha falta de conhecimento no que é solicitado no    |
| ___ Jogo confuso             | jogo  |
|                              | ___ Falta de coerência das regras com o contexto do       |
|                              | jogo  |
| ___ Poucos prêmios/<br>bonus | ___ Evolução de dificuldade mal projetada                 |

\_\_\_\_ Outros: \_\_\_\_\_.

19. Quando você começa a interagir com um jogo pela primeira vez, quais **aspectos estéticos** do jogo o faz **perder o interesse**? Numa escala de 0 a 4, responda de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4 = Desisto de jogar na hora; 3 = Jogo um pouco mais; 2 = Indiferente; 1 = Fico mais interessado; 0 (zero) = Não me faz perder o interesse ou não sei avaliar.

\_\_\_\_ Gráfico mal elaborado ou incoerente      \_\_\_\_ História/roteiro do jogo confusos  
 \_\_\_\_ Áudio mal produzido ou incoerente      \_\_\_\_ Perfil dos personagens mal projetado

\_\_\_\_ Outros: \_\_\_\_\_.

20. Quando você começa a interagir com um jogo, o que te faz ficar mais tempo jogando? Numa escala de 0 a 4, responda de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4 = Sempre; 3 = Algumas vezes; 2 = Poucas vezes; 1 = Quase nunca;  
 0 (zero) = Nunca.

\_\_\_\_ Jogabilidade                      \_\_\_\_ Áudio da minha preferência  
 \_\_\_\_ Gráfico inovador                \_\_\_\_ Amigos  
 \_\_\_\_ Personagens                      \_\_\_\_ Possibilidade de zerar o jogo  
 \_\_\_\_ Dificuldade                        \_\_\_\_ Coletar itens  
 \_\_\_\_ Roteiro                                \_\_\_\_ Identificação com o time (esporte)  
 \_\_\_\_ Efeitos especiais                \_\_\_\_ Identificação com a história do personagem

\_\_\_\_ Outros: \_\_\_\_\_.

21. Numa escala de 0 a 4, informe o nível em ocorre **no dia a dia** (“fora” do jogo) as seguintes situações, de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4= Sempre; 3 = Algumas vezes; 2 = Poucas vezes; 1 = Quase nunca;  
 0 (zero) = Nunca.

\_\_\_\_ Comparar elementos de algum jogo com elementos da realidade

- Usar falas de personagem ao conversar com amigos e familiares
- Enxergar elementos do jogo nos objetos ou nos locais por onde passa
- Usar roupas ou objetos relacionados com algum jogo, sentindo-se como “elemento” do jogo
- Outros: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**C - Em relação aos seus amigos e familiares, sobre os últimos 6 meses, responda às seguintes questões.**

22. Quantos de seus amigos e familiares jogam?
- ( ) Todos eles ( ) Grande parte deles ( ) Aproximadamente metade ( ) Poucos  
( ) Nenhum
23. Seus amigos possuem perfil e preferências em relação a jogos digitais parecidos com os seus?
- ( ) Sim ( ) Em parte ( ) Não
24. Seus amigos e/ou seus familiares te criticam sobre sua identificação com jogos digitais?
- ( ) Sim ( ) Em parte ( ) Não

**D - Em relação aos seus aspectos fisiológicos e comportamentais nos últimos 6 meses, responda às seguintes questões.**

25. Na sua opinião, houve algum tipo de incômodo físico (muscular, cabeça, etc) relacionado com sua interação com jogos digitais? Numa escala de 0 a 4, informe o nível em que ocorreu os incômodos descritos a seguir, de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4= Sempre; 3 = Algumas vezes; 2 = Poucas vezes; 1 = Quase nunca;  
0 (zero) = Nunca.

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Dor de cabeça   | <input type="checkbox"/> Dor nas pernas |
| <input type="checkbox"/> Dor de estômago | <input type="checkbox"/> Dor nos pés    |

Dor nos ombros                       Dor no joelho  
 Dor nos braços                       Inchaço de mãos  
 Dor na coluna                       Inchaço de pés  
 Outros: \_\_\_\_\_

26. Numa escala de 0 a 4, informe o nível em que ficou **mal humorado/irritado** por algo relacionado ao tema jogos digitais, de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4= Sempre; 3 = Algumas vezes; 2 = Poucas vezes; 1 = Quase nunca; 0 (zero) = Nunca.

Perdeu o jogo  
 Não alcançou todas as metas propostas no jogo  
 Não pôde jogar  
 Crítica aos jogos por algumas pessoas  
 Outros: \_\_\_\_\_

27. Numa escala de 0 a 4, informe o nível em que sentiu as seguintes emoções por causa de algum jogo, de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4= Sempre; 3 = Algumas vezes; 2 = Poucas vezes; 1 = Quase nunca; 0 (zero) = Nunca.

Alegria                       Euforia  
 Tristeza                       Surpresa  
 Raiva                       Nojo  
 Tédio                       Medo  
 Ansiedade  
 Outras: \_\_\_\_\_

#### B.4 – Questionário final

**Instruções:** Você deve preencher à caneta as questões a seguir, sendo que todas elas devem ser preenchidas (campos tracejados) e/ou assinaladas considerando o que for solicitado em cada uma delas. Atenção para o fato de que apenas **um** parêntesis ( ) deve ser assinalado e **zero ou mais** colchetes [ ] nas questões em que aparecerem.

**Referência:** ROLLINGS, A.; ADAMS, E. Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design. 1a.ed. Indianapolis: New Riders Publishing, 2003. ISBN 1-592-73001-9.

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino  
 Escolaridade (concluída): ( ) Ensino médio ( ) Graduação ( ) Pós-graduação  
 Nome do curso: \_\_\_\_\_

1. Relate como está se sentindo agora

---



---



---

2. Numa escala de 0 a 4, informe o nível de sua **satisfação** com os seguintes aspectos do teste realizado, de acordo com a correspondência de valores:

4 = Muito satisfeito; 3 = Satisfeito; 2 = Indiferente;

1 = Pouco satisfeito; 0 (zero) = Insatisfeito ou não sei avaliar.

___ Processo de agendamento do teste	___ Questionário inicial
___ Esclarecimentos sobre o teste	___ Jogo
___ Ambiente do teste	___ Sensor para o pulso
___ Pessoa que aplicou o teste	___ Filmagem
___ Entrevista inicial	___ Outros: _____

3. Numa escala de 0 a 4, informe o nível em que foi afetada a sua **concentração** durante o jogo pelas seguintes situações durante o teste, de acordo com a correspondência de valores:

4 = Reduziu totalmente; 3 = Reduziu parcialmente;

2 = Indiferente; 1 = Reduziu pouco;

0 (zero) = Não reduziu ou situação não ocorreu.

\_\_\_\_ Apresentação das instruções do jogo

\_\_\_\_ Desconhecimento das instruções do jogo

\_\_\_\_ Ausência inicial das texturas do cenário e dos personagens

\_\_\_\_ Ausência inicial do áudio

\_\_\_\_ Outros: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ Ausência final do áudio

\_\_\_\_ Uso do sensor de pulso

\_\_\_\_ Filmagem

\_\_\_\_ Alguma situação vivida no dia anterior ao teste

4. Numa escala de 0 a 4, informe **o nível** em que sentiu as seguintes emoções **durante o jogo**, de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4= O tempo todo; 3 = Algumas vezes; 2 = Poucas vezes;

1 = Quase não senti;

0 (zero) = Não senti ou não sei avaliar.

\_\_\_\_ Alegria

\_\_\_\_ Tristeza

\_\_\_\_ Raiva

\_\_\_\_ Tédio

\_\_\_\_ Ansiedade

\_\_\_\_ Outras: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ Euforia

\_\_\_\_ Surpresa

\_\_\_\_ Nojo

\_\_\_\_ Medo

5. Na sua opinião, houve algum tipo de incômodo físico (muscular, cabeça, etc) relacionado com sua interação com este jogo? Numa escala de 0 a 4, informe o nível em que ocorreu os incômodos descritos a seguir, de acordo com a seguinte correspondência de valores:

4= Sempre; 3 = Algumas vezes; 2 = Poucas vezes; 1 = Quase nunca;

0 (zero) = Nunca.

\_\_\_\_ Dor de cabeça

\_\_\_\_ Dor nas pernas

\_\_\_ Dor de estômago

\_\_\_ Dor nos pés

\_\_\_ Dor nos ombros

\_\_\_ Dor no joelho

\_\_\_ Dor nos braços

\_\_\_ Inchaço de mãos

\_\_\_ Dor na coluna

\_\_\_ Inchaço de pés

\_\_\_ Outros: \_\_\_\_\_

## B.5 – Entrevistas

### ENTREVISTAS

**Parte integrante do projeto de pesquisa de doutorado intitulado “Influência de espectadores em personagens sintéticos em jogos digitais com base em interfaces biométricas”**

**Instruções:** Você deve utilizar as questões abaixo para direcionar suas perguntas ao participante do teste, fazendo anotações sobre as respostas, reações, comentários, pausas, interrupções feitos pelo participante. Cada detalhe pode ser importante na análise do teste realizado.

#### A- INICIAL

1. Escolha um smile que melhor represente como se sente neste momento. Se não houver, qual seria?
2. Sente alguma dor ou incômodo?
3. Possui conhecimento sobre como este teste será realizado?

#### B- FINAL

4. Escolha um smile que melhor represente como se sente neste momento. Se não houver, qual seria?
5. Sente alguma dor ou incômodo?
6. Aponte os aspectos negativos do teste.
7. Gostaria de receber os resultados finais da pesquisa?

## B.6 – Instruções do jogo

### **ORIENTAÇÕES GERAIS**

- Desligue o celular ou coloque no silencioso com Internet e Bluetooth desligados
- Coloque o fone de ouvido
- Inspire e expire pelo menos 3 vezes com os olhos fechados para relaxar

### **OBJETIVO**

O objetivo do jogo é conseguir sair da base, para isto deverão ser coletadas novas armas que permitirão o acesso a novos ambientes. Durante a exploração você deverá coletar o máximo de diamantes apresentados quando os barris são destruídos.

### **ELEMENTOS DO CENÁRIO**

Existem três tipos de armas que possuem características e munição distintas, as quais conferem maior ou menor poder de fogo para liberação dos obstáculos de cada fase.

Os inimigos possuem um nível de vida que confere maior ou menor força em um conflito com o jogador.

### **CONTROLES**

1. Movimento do mouse = movimentar a câmera
2. Clique no botão esquerdo do mouse = atira
3. As teclas 'w'(para cima), 'a'(para esquerda), 's' (para baixo), 'd' (para direita) ou as setas direcionais = movimentam o personagem pelo cenário
4. As teclas '1', '2', '3' = '1' aciona a primeira arma, '2' aciona a segunda arma, '3' aciona a terceira arma. E, as armas '2' e '3' somente funcionam quando coletadas na fase.
5. A tecla de espaço = pula
6. A tecla 'esc' = interrompe o jogo
7. A tecla 'tab' = ativa/desativa o minimapa

## **FASES**

A passagem entre as fases é sinalizada por uma porta que deverá ser destruída. Porém, vários ambientes precisam ser explorados antes disso, de modo a viabilizar os recursos para a remoção da porta.

Na fase 01, o jogador inicia com uma arma que possui munição infinita e menor poder de fogo. Nesta fase, não existem inimigos e outra arma mais forte poderá ser obtida, viabilizando a passagem por uma porta que indicará o início da fase 02.

Na fase 02, os inimigos surgem e, da mesma forma que os barris, deverão ser eliminados para viabilizar a passagem para a fase 03. O tempo dessa fase é delimitado e você deverá ser ágil para conseguir passar de fase. Caso não consiga matar todos os inimigos no tempo determinado, a missão é reiniciada. Sua munição e sua vida podem aumentar caso você pegue os itens que são apresentados quando o inimigo é eliminado.

Por fim, na fase 03, a quantidade de inimigos é maior e sua aproximação intimidadora justamente pelo espaço apertado do ambiente. Nesta fase a arma mais forte pode ser obtida e utilizada para remover a porta que indica a escada que representa a saída do jogo.

### B.7 – Telas do jogo

Tela da fase de treinamento



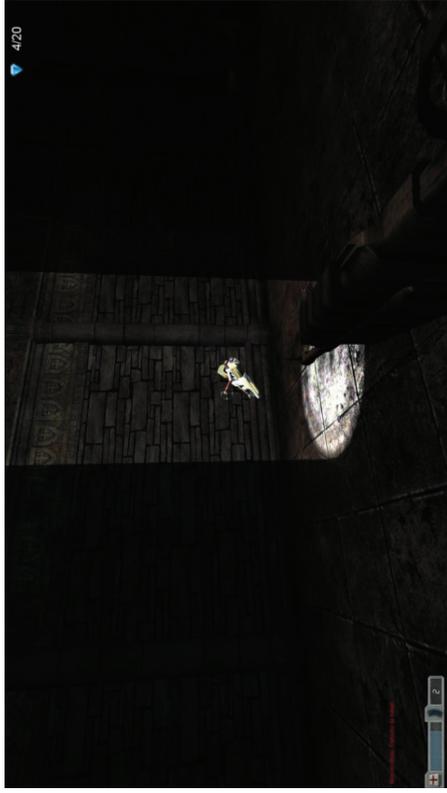
Fonte: Dados da pesquisa

Tela sem textura da fase de treinamento



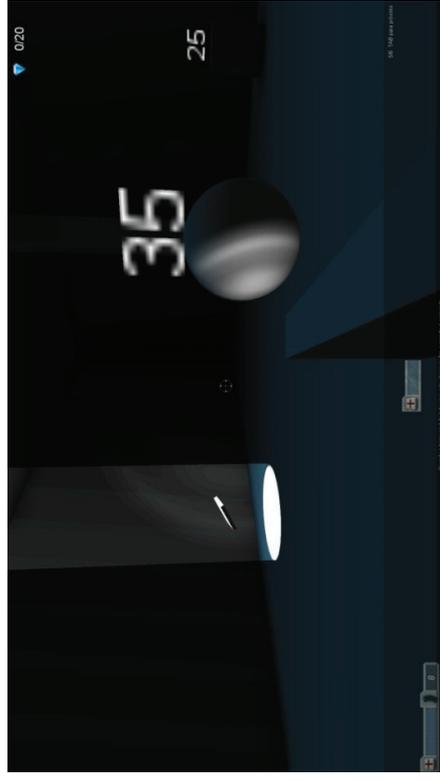
Fonte: Dados da pesquisa

Tela com a visão da segunda arma



Fonte: Dados da pesquisa

Tela sem texturas com a visão da segunda arma



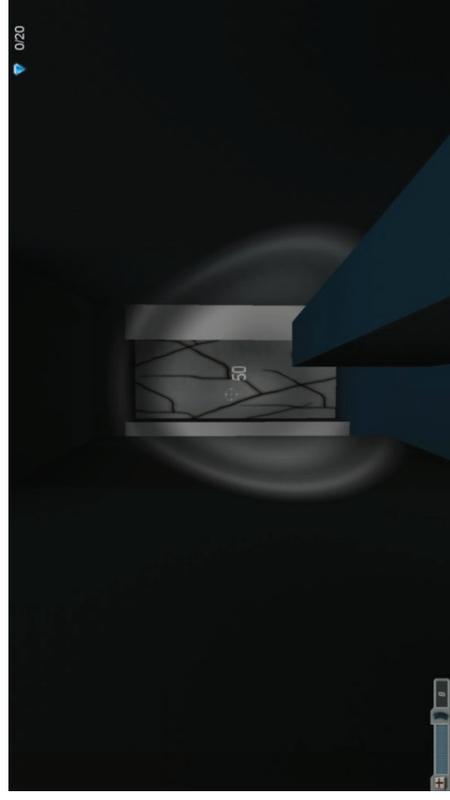
Fonte: Dados da pesquisa

Tela da porta que libera entrada na sala com inimigos com minimapa ativado (fase 2)



Fonte: Dados da pesquisa

Tela sem textura da porta que libera entrada na sala com inimigos (fase 2)



Fonte: Dados da pesquisa

Tela do momento do ataque na fase 2



Fonte: Dados da pesquisa

Tela da porta que libera entrada em outra sala com inimigos (fase 3)



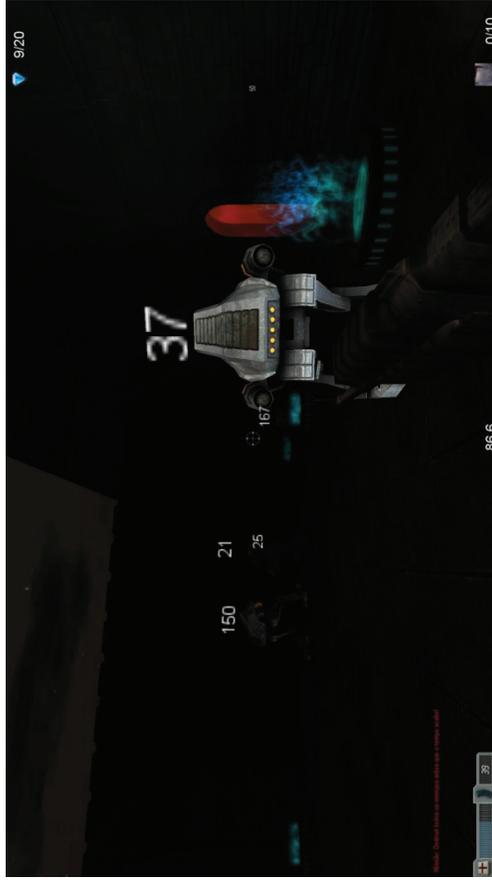
Fonte: Dados da pesquisa

Tela com portal de criação de inimigos



Fonte: Dados da pesquisa

Tela da visão geral da sala da fase 2



Fonte: Dados da pesquisa

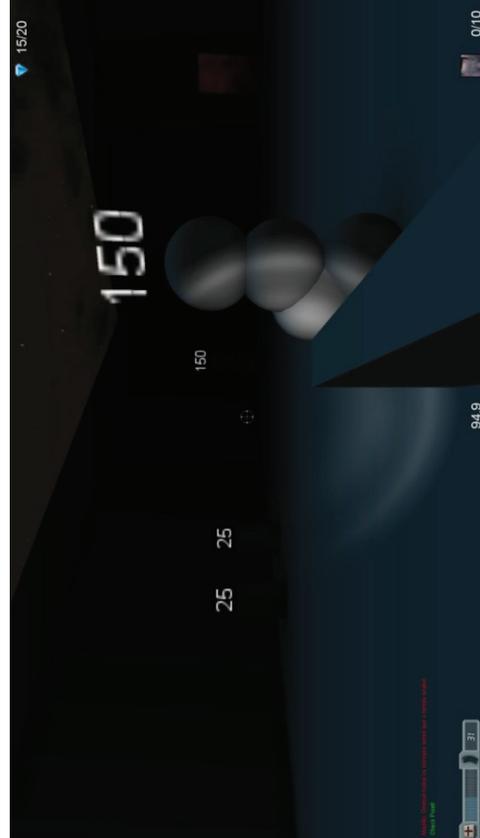
Tela com o relógio e a arma 3 da fase 3



Fonte: Dados da pesquisa

Fonte: Dados da pesquisa

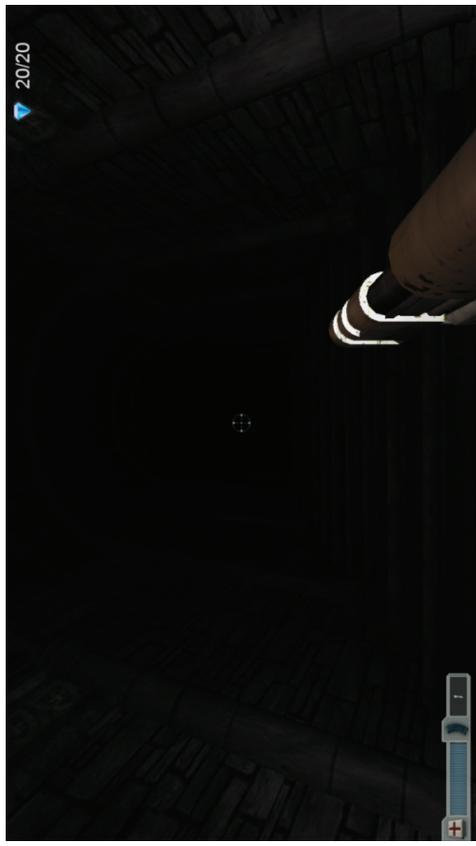
Tela sem textura da fase 2



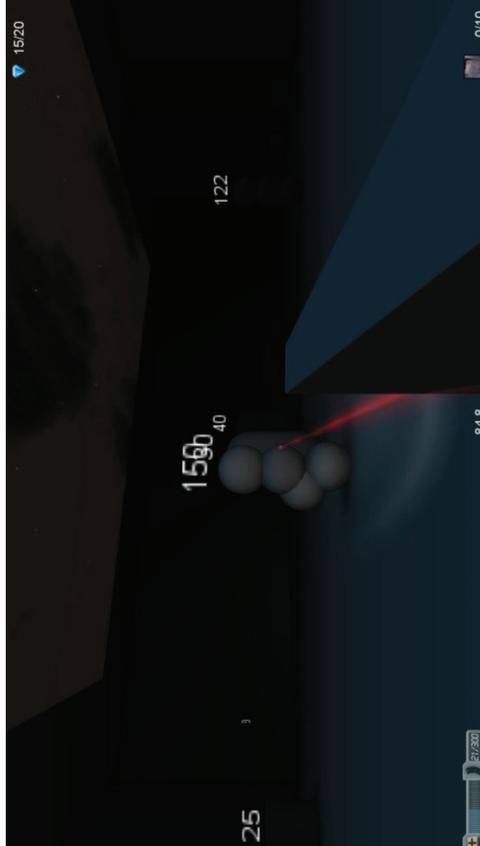
Fonte: Dados da pesquisa

Fonte: Dados da pesquisa

Tela com escada para a saída final e término do jogo



Tela sem textura com a mira laser da arma na fase 2



## B.8 – Protocolo de aplicação

Nome: _____ Data: ____/____/____ Horário: _____ Relato inicial: _____ Relato final: _____ FPS: __ pouco __ médio __ alto                      Durante o teste, verbalizações? __ sim __ não Som: __ pouco __ médio __ alto                      Após o teste, suor nas mãos? __ sim __ não Textura: __ pouco __ médio __ alto		
Observações gerais _____ _____ _____		
____ 1º Início gravação ____ 2º Início jogo ____ 3º Saída sala 01 ____ 4º Sala 02 ____ 5º Arma 02 ____ 6º Porta 02 ____ 7º Fase 02 ____ 8º Ataque ____ 9º Sala 02 ____ 10º Arma 03 ____ 11º Porta 03 ____ 12º Escada	Horário _____ Horário _____	Outras marcações:   
Nome: _____ Data: ____/____/____ Horário: _____ Relato inicial: _____ Relato final: _____ FPS: __ pouco __ médio __ alto                      Durante o teste, verbalizações? __ sim __ não Som: __ pouco __ médio __ alto                      Após o teste, suor nas mãos? __ sim __ não Textura: __ pouco __ médio __ alto		
Observações gerais _____ _____ _____		
____ 1º Início gravação ____ 2º Início jogo ____ 3º Saída sala 01 ____ 4º Sala 02 ____ 5º Arma 02 ____ 6º Porta 02 ____ 7º Fase 02 ____ 8º Ataque ____ 9º Sala 02 ____ 10º Arma 03 ____ 11º Porta 03 ____ 12º Escada	Horário _____ Horário _____	Outras marcações:   

## APÊNDICE C – TRANSCRIÇÃO DOS RELATOS ESCRITOS DAS ENTREVISTAS

<p>Entrevistado 1</p>	<p>Gosto de FPS por exigir habilidade. Além de poder haver surpresas e tensão. O FPS te coloca no jogo como se você estivesse lá, e não apenas controlando um personagem. Causa medo e traz alívio também. Por exemplo, quando jogava <i>Counter Strike</i> e eu conseguia ficar vivo, era tenso, mas ficava aliviado de eu conseguisse ficar vivo.</p> <p>Eu estava ansioso para fazer o teste, pois eu soube que tinha sensores e falta de som ou de textura em determinado momento. Estava realmente curioso para saber como era.</p>
<p>Entrevistado 2</p>	<p>A princípio houve um incomodo pela falta de luminosidade do local onde se passa o jogo. Em seguida, houve um período de adaptação dos comandos do jogo, o que foi bem tranquilo. Durante a primeira fase, me exaltei um pouco ao ter que destruir todos os barris e em seguida iniciar a busca pela arma para abrir a porta com rachadura amarela. Após achar a arma, senti alívio e por destruir a porta de rachadura amarela. Após destruir a porta, a câmera do jogo me mostrou o que havia pela frente, um exército de robôs que eu precisaria destruir. Senti uma certa alegria ao destruir os demais robôs e em seguida uma leve irritação por morrer na fase. Após repetir a fase e derrotar todos os robôs fiquei contente com o meu feito. E parti para a próxima etapa do jogo, que consistia em descer uma escada e derrotar mais robôs que saíam de umas máquinas acopladas ao chão. Senti um leve desconforto de repetir essa parte por várias vezes e após conseguir superá-la, senti um certo alívio. Após isso, pude buscar a última arma que poderia abrir a última porta, mas assim que a peguei e parti em busca da porta, o som foi cortado, o que gerou uma certa tensão que só se agravou na medida em que eu não encontrava a última porta, até que o teste se deu por encerrado.</p>
<p>Entrevistado 3</p>	<p>O que mais me incomodou foi o relógio. Ele me fez sentir desesperado, isto somado aos vários inimigos que apareciam e eu não conseguia entender o padrão [de aparição]. O jogo ficou muito mais fácil de jogar sem as texturas, devido à iluminação. Como os objetos ficaram claros foi muito mais fácil distinguí-los. Uma outra coisa que me incomodou bastante foram os becos apertados. Eles me causavam uma sensação claustrofóbica, isto somado à confusão causada pelos mesmos. A falta de uma seta indicando a direção do jogador no minimapa me confundiu muito. Quando eu ficava perdido, eu ficava desesperado [sem saber para onde ir]. A quantidade exagerada de inimigos me desorientava. Quando vi as portas, logo fiquei ansioso para obter as armas restantes e logo destruí-las.</p>

Entrevistado 4	A sensibilidade do mouse era muito grande, então demorou um pouco para acostumar com a velocidade da câmera. Como o jogo era muito escuro, fiquei muito dependente do mini-mapa. E como a orientação dele estava diferente do comum, foi difícil acostumar com o jogo. As cores do texto no pé da tela eram muito discrepantes, então incomodava ter que lê-las. Os sons eram pouco harmoniosos com o jogo, mas a ausência dele me deixou perdido em relação à quantidade de inimigos. Em relação aos inimigos, me incomodava não ser fácil saber quando eu estava sendo atacado/acertado. Por ser um jogo escuro, eu mantive a concentração na maior parte do tempo, mas a ausência do som me deixou desorientado e muito ansioso/confuso.
Entrevistado 5	A primeira fase me deixou um pouco ansioso, pois tive dificuldades para me localizar e poder locomover. Em diversas vezes, eu tentei andar através da parede, por causa da baixa iluminação do jogo. Fiquei um pouco incomodado com a ausência do áudio, pois ele estava me auxiliando no jogo (perceber inimigos e falta de munição).
Entrevistado 6	O jogo, apesar de ser um teste, o que é normal deixar seres humanos apreensivos antes de realiza-los, me deixou um pouco inquieto em questão da iluminação e difícil controle. A sensação de que talvez não achasse o corredor estreito me deixava intrigado e um pouco nervoso. Já no final do jogo, eu não conseguia achar meu objetivo e circulava no cenário atrás de uma resposta, chegando ao ponto de se tornar entediante. As buscas pelas armas traziam uma sensação de alívio sempre que a encontrávamos e a presença massiva de focos de inimigos despertavam meu interesse e adrenalina pro jogo.
Entrevistado 7	A mira me causou ansiedade e um pouco de raiva, pois não conseguia atingir os inimigos que deveria matar. Não tive outra situação semelhante (medo, euforia, etc).
Entrevistado 8	No início, fiquei apreensivo pela “escuridão” do jogo. Quando me adaptei ao jogo, a experiência foi lúdica. Em todo momento, eu pensava em formas de burlar o jogo, facilitar minha experiência. Na segunda fase, fiquei com raiva pois morri duas vezes. Quando consegui passar, fiquei eufórico. Demorei a perceber a falta de som, já que em FPS não ligo muito para o mesmo. Achei engraçado quando texturas e modelos foram retirados do jogo, pois por incrível que pareça isso facilitou para mim. Quando as texturas e modelos foram recolocadas, demorei um tempo até perceber. Na última fase, voltei a ficar apreensivo: muitos inimigos, pouco espaço e pouca iluminação. Morri algumas vezes, o que me deixou frustrado. Fiquei confuso por alguns instantes, pois não achava o caminho a seguir. No mais, a experiência foi legal.
Entrevistado 9	No início, fiquei assustado e confuso, pois estava muito escuro. Quando precisei usar o minimapa pela primeira vez, fiquei confuso, pois ele não

	<p>estava para o norte, e sim de lado. Quando tive que matar muitos, fiquei mais nervoso, atento e imerso ao jogo (nesse momento eu me desliguei da realidade). Fiquei entediado quando não achava o caminho de volta para destruir a porta. Fiquei surpreso quando o jogo terminou, mesmo sabendo que ia terminar.</p>
Entrevistado 10	<p>Minha experiência com o jogo foi de um modo geral tranquila. Não possuo muita coordenação motora e jogo por distração. Não fico em busca do melhor resultado.</p> <p>No início do jogo, gostei de destruir os barris e tive um pouco de dificuldade em pegar alguns diamantes por falta de coordenação motora. Num segundo momento quando ativei o minimapa e fui procurar a segunda arma, me perdi. O local era muito escuro. Neste momento, me senti um pouco frustrada por não entender direito as coordenadas do mapa. Chegando na segunda arma, os inimigos apareceram e eu fiquei um pouco ansiosa para pegar a arma e atirar. Mais uma vez, minha falta de habilidade me atrapalhou e eu perdi a vida.</p> <p>Recomeçando o jogo, fiquei irritada quando atirava e os barris não eram atingidos até que notei que estava atirando no lugar errado. Quando fui procurar a arma 2, como já conhecia o caminho, fui mais rápida e tranquila. Fiquei ansiosa ao visualizar a arma e tentei pegar o mais rápido possível. Consegui dar alguns tiros e perdi a vida novamente. O jogo recomeçou e logo o tempo acabou.</p> <p>Não sou uma boa jogadora, principalmente em PC. Tive dificuldades durante o jogo por não conhecer o que me causou certa ansiedade e frustração. Tenho suor excessivo nas mãos, que é desencadeado na maioria das vezes por tensão. No momento do jogo, minhas mãos transpiraram.</p>
Entrevistado 11	<p>Ao início, senti uma ansiedade para executar as tarefas do jogo, a falta de inimigos ou o que atirar (fora os barris). Depois quando os primeiros inimigos apareceram, veio um susto inicial rapidamente substituído por uma certa felicidade (Aeh!!! Finalmente vou atirar em alguma coisa que anda). Depois veio o som, o que ajudou bastante na localização de inimigos, saber para onde atirar e se estou atirando (futuramente senti muita falta). Ao término da segunda fase, dos inimigos, veio a dificuldade de achar a arma (o cenário não me ajudou muito nisso, muito escuro). Entrando na terceira fase, voltou a ansiedade somada a raiva pela falta de som. Tinha que parar toda hora para olhar se ainda tinha balas, o que me fez morrer algumas vezes. O minimapa ativado me distraía algumas vezes, até que o desativei (“pow, isso tá atrapalhando, mais que ajudando!”). Quando de fato teve início a terceira fase, agora sem o minimapa e novamente com a ajuda do som, a falta de coordenação motora mostrou que podia ser tão cruel quanto o som, o que</p>

	<p>atrapalhou bastante. Porém, em contrapartida veio o costume com a mecânica do jogo. E ao utilizar os itens (remédios) e a mira, foi quando acabou o tempo. :-P</p>
Entrevistado 12	<p>Acredito que minhas maiores dificuldades foram pela sensibilidade do mouse, o qual eu movia muito rapidamente, a dificuldade de visualizar o cenário e a curta experiência com jogos FPS, o que provocou no início grande dificuldade com a movimentação no cenário, e gerou certa ansiedade.</p> <p>Fiquei ansioso por não encontrar as portas, mas com expectativa ao encontrar algo novo.</p> <p>Não sei se isso é devido à baixa experiência em FPS, mas minha percepção de tempo foi muito alterada.</p>
Entrevistado 13	<p>De início eu senti certo incômodo com a sensibilidade do mouse, houveram momentos em que por conta disto não consegui mirar corretamente e acabei demorando muito em um desafio simples. No momento em que a textura foi removida eu tive problemas para me adaptar ao visual e encontrar meu objetivo, mas depois passei a preferir o visual sem textura, porque a iluminação melhorava, deixando mais fácil minha percepção da cena. No entanto os itens a serem coletados “perderam a graça” e o interesse diminuiu bastante. Houve um desconforto com a iluminação do cenário e a velocidade dos personagens.</p>
Entrevistado 14	<p>Tive dificuldades iniciais com o controle do mouse, por não ter costume de jogar esse tipo de jogo.</p> <p>No mais foi uma ótima experiência e após descobrir que os inimigos, se autodestruíam facilitou muito mais. Fiquei mais tempo tentando sair do corredor, que tentando matar inimigos.</p>
Entrevistado 15	<p>Durante o jogo foi retirado o som, me causando um certo problema de concentração. Pois uso o som para trocar de arma e saber se a munição acabou e sem a textura o jogo fica chato, alvejar bolas brancas não tem graça.</p> <p>Falta sangue no game e um pouco de iluminação.</p> <p>Utilizar uma tela de 42” ao menos.</p>
Entrevistado 16	<p>O ambiente escuro e o som alto sem “background music” me deixou muito irritado. Não sou jogador de FPS por tanto a dificuldade da segunda fase foi frustrante para mim, já que tentei utilizar de várias estratégias em vão.</p> <p>Achei muito bacana o mostrador de “energia” mesmo em elementos de cenário como os barris que tenho que destruir para coletar os diamantes.</p>
Entrevistado 17	<p>Quando foi retirada a textura do jogo, ficou mais fácil saber qual era o inimigo mais forte e mais fraco.</p> <p>Na 2ª fase, se mudasse de arma a munição da arma 1 voltava.</p> <p>A arma 1 acabou a munição, logo ela não é infinita coisa nenhuma.</p>

	<p>A aparição repentina dos monstros assim que entram nas salas é muito ruim pois não dá para realizar uma estratégia.</p> <p>Durante a apresentação da curva de Bezier, dá para andar no cenário, e até escutar os passos.</p> <p>O barulho que faz quando coleta os diamantes não tem nada a ver com o jogo (os diamantes também não).</p> <p>Tudo ficou mais fácil quando descobri que um inimigo podia matar o outro.</p>
--	---

## APÊNDICE D – CONCEITOS E CLASSIFICAÇÕES DE JOGOS DIGITAIS

### D.1 – Conceitos

(continua)

Conceito	Descrição
<b>Classificação do jogo</b>	No caso de jogos digitais, o padrão de classificação utilizado pelos Estados Unidos, Canadá e México é o ESRB ( <i>Entertainment Software Rating Board</i> ) <sup>8</sup> e, no Brasil, é definido pelo DEJUS (Departamento de Justiça, Classificação, Títulos e Qualificação) <sup>9</sup> .
<b>Condições de perda</b>	Colisão com inimigos/obstáculos ou com as munições de suas armas. Não vencer o jogo.
<b>Condições de vitória</b>	As condições de vitória dependem do tipo de jogo, sendo algumas delas as seguintes: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Para jogos competitivos: somente pode existir um vencedor;</li> <li>b) Para jogos colaborativos: pode existir mais de um vencedor;</li> <li>c) Para jogos em equipes: uma equipe contra a outra com apenas uma vitoriosa;</li> <li>d) Para jogos gerenciais e de simulação, o jogador poderá definir seus objetivos em alguns jogos.</li> </ul>

<sup>8</sup> (ESRB, 2011)

<sup>9</sup> (MJ/DEJUS, 2011)

(continua)

Conceito	Descrição
<b>Jogabilidade</b>	Também chamada de <i>gameplay</i> . Regras que definem quais serão os obstáculos e desafios presentes no jogo.
<b>Modelo de interação</b>	<p>Como o jogador interage com o mundo do jogo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Avatar: um único personagem ou objeto representa o jogador e somente ele está sob seu controle;</li> <li>b) Onipresente: ele pode escolher dentre vários personagens ou objetos a cada momento para uma determinada jogada.</li> </ul>
<b>Mundo e história do jogo</b>	Meio termo entre o passivo (filmes e TV) e o ativo (jogo de dominó). História contada mediante jogador ativo.
<b>Nível de realismo</b>	<p>Nível é decidido na fase de concepção do jogo, quando se define como implementar ou não o nível:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mundo realista – lógica e sentidos reais;</li> <li>b) Mundo abstrato – conceitos reais não se aplicam.</li> </ul>

(conclusão)

Conceito	Descrição
<b>Número de jogadores</b>	<p>O projeto do jogo deve contemplar uma ou mais das seguintes possibilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <i>Single player</i> – apenas um jogador intervém durante o jogo. Normalmente, interage com personagens controlados pelo computador/inteligência artificial (NPC – Nonplayer Character);</li> <li>b) <i>Multiplayer</i> competitivo – mais de um jogador competindo entre eles;</li> <li>c) <i>Multiplayer</i> colaborativo (Co-Op) – jogadores trabalham em equipe para derrotar personagens controlados pelo computador/inteligência artificial (NPC).</li> </ul>
<b>Papel do jogador</b>	<p>Papel exercido pelo jogador nas suas intervenções/ações durante o jogo (ex. técnico e detetive, dentre outros). Se não for identificado pelo jogador, indica problema conceitual no jogo. A escolha do papel definirá quais serão as regras e as metas relacionadas com o jogo. Em contextos familiares, a identificação dos papéis é mais fácil (conhecimento prévio do jogador).</p>

Fonte: Elaborado pela autora, com base em ROLLINGS e ADAMS, 2003

<b>Dimensão</b>	<b>Descrição</b>
<b>Física</b>	Formato/tipo de espaço (ex. sala virtual em <i>chat</i> ), escala (tamanho relativo dos objetos no espaço), limites para movimentação no espaço.
<b>Temporal</b>	Tempo transcorrido na narrativa do jogo é diferente do tempo real, podendo ser configurado pelo jogador.
<b>Ambiental</b>	Aparência e clima do mundo do jogo, contexto cultural da história do jogo, fontes de inspiração para concepção do jogo.
<b>Emocional</b>	Emoções dos personagens, emoções estimuladas no jogador
<b>Ética</b>	Certo e errado, decisões morais.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em ROLLINGS e ADAMS, 2003

## D.2 – Plataformas

Plataforma	Descrição
<b>Console</b>	Equipamento específico para jogos de um determinado fornecedor, com dispositivos de entrada (controles) do próprio fabricante e como saída, o aparelho de TV ou um projetor de vídeo. Os jogos atuais podem ser obtidos em mídias físicas (CD/DVD, <i>Blu-ray</i> ) ou diretamente da internet em alguns aparelhos.
<b>Dispositivos portáteis</b>	Equipamentos específicos para jogos de um determinado fabricante, com tamanho e peso que viabilizam sua portabilidade. Além disso, no mesmo equipamento, estão acoplados visor, áudio e controles, permitindo assim maior portabilidade para qualquer lugar e momento desejado pelo jogador. Normalmente, jogos casuais são mais comuns para esse tipo de dispositivo, por serem jogos com a possibilidade de duração curta por partida.
<b>Multiplataforma</b>	Jogos que podem ser utilizados em mais de um tipo de plataforma, com a possibilidade de comunicação entre elas.
<b>PC</b>	Os jogos são geralmente comprados em lojas de varejo e cada um deles possui requisitos mínimos em relação à configuração do computador pessoal (PC) onde ele será utilizado (placa gráfica, memória, processador, sistema operacional, conexão de rede). Eles também podem ser obtidos diretamente da internet ( <i>download</i> ou sistemas proprietários, como <i>Steam</i> da Valve Corporation) em vez de mídias físicas (CD/DVD).

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em SWEETSER e WYETH, 2005 e ROLLINGS e ADAMS, 2003

### D.3 – Perspectivas

Perspectiva	Descrição
<b>Aérea/Superior</b> <i>(Top-down)</i>	Pontos de vista do jogador como se estivesse olhando do alto em direção ao mundo do jogo (abaixo), com ângulo entre 30 a 45 graus (inclinação leve em relação ao terreno).
<b>Isométrica</b>	O terreno do mundo do jogo é rotacionado de 45 graus, de modo que o jogador sempre visualiza a quina de objetos retangulares, como as construções.
<b>Lateral</b> <i>(Side-scrolling)</i>	Visão lateral do mundo do jogo, com personagens se deslocando normalmente da esquerda para direita e inimigos/obstáculos da direita para esquerda.
<b>Plataforma</b>	Jogadores devem saltar para/de plataformas suspensas e sobre obstáculos/inimigos.
<b>Primeira pessoa</b>	Ponto de vista do jogador é o mesmo dos “olhos” do personagem principal (veículo/avião em um simulador, por exemplo), por isso essa perspectiva é dita baseada em avatares (representação gráfica do jogador).
<b>Terceira pessoa</b>	Câmera se posiciona de tal modo que jogador tem a impressão de estar atrás do personagem principal em ambientes tridimensionais (para permitir certa inclinação em relação à direção de movimento do personagem para visualização do ambiente em torno dele).

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em ROLLINGS e ADAMS, 2003 e MOBY GAMES, 2012

## D.4 – Gêneros

(continua)

Gênero	Descrição
<b>Ação</b>	O jogador controla um personagem para alcançar um ou mais objetivos com ele. As habilidades testadas são principalmente tempo de reação e coordenação manual-visual sob pressão, com desafios físicos e conflitos pessoais. Complexidade baixa para tempo de reação ser menor.
<b>Arcade</b>	Jogos em máquinas que operam com a inserção de moedas para iniciar a partida, ou jogos que possuem características similares a jogos propostos para esse tipo de máquina. Eles, geralmente, são jogos rápidos, envolvendo ação.
<b>Aventura</b>	O jogador controla um personagem (o protagonista) para resolver vários desafios e enigmas, que são necessários para atingir o objetivo final em uma história interativa.
<b>Corrida</b>	O jogador deve completar o trajeto em primeiro lugar e/ou acumular mais pontos enquanto completa o percurso. Ele compete com demais corredores com tipos de veículos distintos, com desafios relacionados ao terreno e a obstáculos ao longo do caminho.

(continua)

Gênero	Descrição
<b>Entretenimento familiar</b>	O principal objetivo é interagir com outras pessoas e/ou resolver problemas. Jogos típicos são quebra-cabeças, baralho, caça-palavras e charadas, dentre outros.
<b>Entretenimento infantil</b>	Jogos com o mesmo objetivo daqueles para entretenimento familiar, porém sua história e a ambientação do jogo são adaptadas para o público infantil.
<b>Esportes</b>	O jogador deve gerenciar uma equipe ou controlar um ou mais atletas, com o propósito de vencer uma partida ou evoluir a equipe até que seja campeã. Podem ser esportes individuais, em equipe ou radicais, com as regras e as ações similares aos esportes reais, sendo atualizados anualmente para manter compatibilidade com as alterações das regras dos jogos reais.
<b>Estratégia</b>	O jogador gerencia estrategicamente recursos para desenvolver e controlar um sistema complexo com o propósito de derrotar um oponente ou conquistar um objetivo, utilizando vários elementos sofisticados.
<b>Luta</b>	O jogador deve derrotar oponentes em combates virtuais com proximidade. Composto de vários turnos, em relação aos quais o jogador deve vencer a maioria deles ou superar o tempo de vida do oponente.

(conclusão)

<b>Gênero</b>	<b>Descrição</b>
<b>Outros</b>	Jogos educacionais, de dança e rítmicos, dentre outros.
<b>RPG</b>	O jogador controla um personagem que assume um papel específico no jogo para alcançar um objetivo ou uma missão. É comum que a história do jogo seja bem elaborada e que o personagem evolua ao longo do jogo.
<b>Simulação</b>	Simulação de controle de aeronaves, veículos em ambientes de emulação da realidade. Simulação de ambientes empresariais e tomada de decisão. Realismo gráfico na interação e no controle dos elementos do jogo.
<b>Tiro</b>	O objetivo do jogador é derrotar os inimigos em combate com vários tipos de armas e golpes, podendo controlar um ou mais personagens. As habilidades do jogador para golpes (principalmente os especiais) e manuseio das armas requerem treinamento ou conhecimento prévio.

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em SWEETSER e WYETH, 2005 e ROLLINGS e ADAMS, 2003

## D.5 – Equipe de produção, papéis e responsabilidades

(continua)

Papéis	Descrição das responsabilidades
<b>Gerente do projeto</b>	Responsável pelo planejamento, gerenciamento e acompanhamento do projeto de produção do jogo digital.
<b>Líder do desenvolvimento</b>	Responsável direto pela equipe de desenvolvimento, pela padronização do projeto, definição da arquitetura do <i>software</i> , revisão da documentação técnica e versionamento dos produtos e sub-produtos do projeto.
<b>Programadores</b>	Responsáveis pelo projeto e implementação do jogo, com desenvolvimento da arquitetura, dos diagramas e da codificação.
<b>Líder artístico</b>	Responsável pelo planejamento e projeto da arte do jogo ( <i>sprites</i> , cenários, interfaces).
<b>Projetista do jogo</b>	Responsável direto pelo roteiro, projeto e especificação detalhada do jogo.
<b>Projetista das fases</b>	Responsável pelo projeto e implementação das fases do jogo
<b>Projetista do som</b>	Responsável pelo projeto e implementação de som
<b>Projetista da arte</b>	Responsável pela implementação da arte do jogo ( <i>sprites</i> , cenários, interfaces).
<b>Modelador/Animador</b>	Responsável pela modelagem e animação dos personagens e elementos do cenário do jogo.
<b>Líder da qualidade</b>	Responsável por definir as estratégias de garantia e controle da qualidade, gerenciando e acompanhando os testadores. Responsável pelo planejamento e coordenação dos testes, auditorias e revisões dos produtos e sub-produtos.

(conclusão)

<b>Papéis</b>	<b>Descrição das responsabilidades</b>
<b>Testador</b>	Responsável por verificar se as funcionalidades, os elementos estéticos e a usabilidade atendem ao projeto especificado para o jogo. Verificação da qualidade do jogo e execução de testes funcionais, não-funcionais, de jogabilidade, portabilidade e de certificação.
<b>Produtor</b>	Responsável pelo financiamento e divulgação do projeto do jogo.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em ROLLINGS e ADAMS, 2003 e CHANDLER, 2010

## D.6 – Documentação

(continua)

Documento	Descrição
<b><i>Game Bible Document</i></b>	Registra as decisões do projeto do jogo, serve como referência para a estrutura e a organização do jogo. Contém aspectos funcionais e/ou de design, sendo que as decisões técnicas relacionadas a como será implementado aparecem o mínimo possível.
<b><i>Game Design Document</i></b>	Contempla as principais informações sobre o jogo: fases, inimigos, estilo de jogo, como os dispositivos de entrada e saída funcionam, história do jogo e dos personagens. Normalmente, é apresentado para investidores, junto com uma versão demonstrativa do jogo.
<b><i>Game High-Concept Document</i></b>	Depois do esboço inicial da ideia, ela é registrada nesse documento, que contemplará uma apresentação sucinta da ideia para um possível produtor ou distribuidor do jogo. O documento possui em média 2 a 4 páginas, com os seguintes itens possíveis: premissas do jogo, público-alvo, gênero, plataforma, história (geral), jogabilidade (cenários, navegabilidade, tecnologias, <i>hardware</i> ), perfil da equipe de desenvolvimento (experiências anteriores), estimativa de orçamento.

(conclusão)

Documento	Descrição
<b><i>Game Level Design Document</i></b>	Projeto de cada nível do jogo, com detalhamento dos elementos e itens pertencentes a cada um deles, com definição de pontuação e desafios.
<b><i>Game Technical Design Document</i></b>	Projeto técnico computacional, contemplando tecnologias e forma de integração de <i>hardware</i> e <i>software</i> .
<b><i>Game Test Design Document</i></b>	Projeto das estratégias e tipos de testes a serem realizados.
<b><i>Game Treatment Document</i></b>	Apresentado com um pouco mais de detalhes para alguém já interessado na produção do jogo ( <i>publisher</i> , investidor ou mesmo candidatos para a equipe de desenvolvimento), contemplando os detalhes do desenvolvimento e do negócio, com <i>screen shots</i> , perfil dos personagens e o estabelecimento do que o diferencia dos outros jogos.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em ROLLINGS e ADAMS, 2003

## GLOSSÁRIO

**Absorção** – Direcionamento da atenção para uma experiência que é projetada na mente (PINE; GILMORE, 2011).

**Afeto** – Qualquer aspecto do processamento mental que tem relação com atribuição de significado na avaliação do ambiente, tanto de modo espontâneo e automático quanto deliberado e consciente, tanto positivo quanto negativo, que abrange, por exemplo, preferências e emoções. Modulador da atenção, ação, processamento da informação e julgamento. O afeto negativo tende a reduzir a atenção para o fato isolado e o afeto positivo pode ser estendido para além do fato em si em um sentido do contexto global no qual ele está inserido (TAO; TAN, 2005).

**At-game frustration** – Frustração com o *software* do jogo digital, ou seja, com a interface que permite a interação do jogador (GILLEADE; DIX, 2004).

**Atividade autotélica** – Atividade que não apresenta qualquer finalidade ou objetivo externo ou para além dela mesma (HOUAISS, 2009).

**Audiovisual** – Produto que lida com os estímulos sensoriais de audição e visão, com o propósito de troca comunicacional (GOSCIOLA, 2008, p. 19).

**Avatar** - Um único personagem ou objeto representando o jogador e somente ele está sob seu controle.

**Biometria** – Estudo dos fenômenos biológicos por meio de métodos estatísticos (HOUAISS, 2009).

**Ciberespaço** - Espaço cibernético é o espaço virtual onde existem vários sistemas de processamento de informações em rede aberta ao acesso do usuário por meio de interfaces técnicas (GIANNETTI, 2006).

**Cibernética** – Termo utilizado por *Norbert Wiener* para se referir à área científica que trata a transmissão de mensagens durante a interação homem-máquina ou máquina-máquina.

**Coautoria** – Qualidade, caráter ou condição de quem também é autor (HOUAISS, 2009).

**Colaboração** – Trabalhar com uma ou mais pessoas numa obra; cooperar, participar (HOUAISS, 2009).

**Console** – Equipamento específico para execução de um jogo digital. Conjunto de componentes que combina mostradores e visores com dispositivos de entrada, por meio do qual um jogador pode controlar o jogo em execução.

**Construto psicológico** – Amostra de um comportamento (CAMPOS, 2008, p. 89).

**Criatura animada** – Criatura artificial com comportamento que simula estar *viva* proposta por *Myron Krueger* em 1970.

**Critter** – Ver *Criatura animada*.

**Dados psicofisiológicos** – Informações referentes às características fisiológicas ou comportamentais, que podem ser utilizadas para identificar e verificar traços de um indivíduo (BOUCSEIN, 2011).

**Dimensão de conexão** – Nível avaliado de participação que varia de imersiva à absorta (PINE; GILMORE, 2011).

**Dimensão participativa** – Nível avaliado de participação que varia de passiva à ativa (PINE; GILMORE, 2011).

**Discurso armazenado** – Obra como ela foi construída (LIESTOL *apud* GOSCIOLA, 2008).

**Discurso decorrido** – O percurso feito pela pessoa por meio das suas escolhas na interação com a obra (LIESTOL *apud* GOSCIOLA, 2008).

**Emoção** – Estado mental positivo ou negativo que associa estímulo fisiológico com processamento cognitivo, afeto não diferenciado elaborado cognitivamente e não necessariamente consciente (TAO; TAN, 2005).

**Engajamento** – Ato ou efeito de dedicar-se com afinco (HOUAISS, 2009).

**Escala Likert** – É um tipo de escala de resposta psicométrica usada comumente em questionários, sendo a mais usada em pesquisas de opinião. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os respondentes especificam seu nível de concordância com uma afirmação (ALCOFORADO, 2014).

**Espectador** – Aquele que observa um fato (HOUAISS, 2009). Como exemplo, aquele que assiste a um filme ou a uma peça teatral.

**Esquema mental** – Caracteriza como o pensamento é organizado em termos de registro e recuperação de informações do mundo, para percepção, compreensão ou atuação nele. Modelo de atividade que o organismo utiliza para incorporar o meio.

**Estética** – Ciência que estuda o modo como os objetos são percebidos (VÁZQUEZ, 1999).

**Estética informacional** – A criação de uma produção artística abrange tudo que é elaborado com computadores. A obra de arte se torna veículo de informação textual, sonora ou imagética, o estético é uma forma específica de informação (GIANNETTI, 2006).

**Experiência ótima** – Ver *fluxo de imersão*.

**Fluxo de imersão** – Estado psicológico de satisfação do sujeito que está totalmente imerso em uma atividade, caracterizado pelo total envolvimento e êxito da atividade realizada, independentemente da idade, sexo, cultura ou classe social (CSIKSZENTMIHALYI, 2008).

**Game designer** – Ver *projetista de jogos*.

**Game Engine** ou **motor do jogo** – *software* que cria uma camada de abstração entre o *software* do jogo e o *hardware*, conferindo transparência na codificação em relação à plataforma e permitindo que o foco seja dado apenas ao desenvolvimento da lógica do *software* do jogo. Ela também disponibiliza, para uso do desenvolvedor de jogos, funcionalidades comuns na construção (RABIN, 2009).

**Gênero do jogo** – Tipo de jogo classificado segundo os desafios que o compõe e como eles são estruturados.

**GUI** – Ver *interface gráfica de usuário*.

**Hard-core** – Ver *jogador hard-core*.

**Head-up-display** – Área onde atributos do jogo são exibidos, tais como pontuação e número de vidas.

**Hipermídia** – Mídia digital que permite o acesso simultâneo a textos, imagens e sons de modo interativo e não-linear. Meio, linguagem e produto audiovisual (GOSCIOLA, 2008, p. 31). Diferencia da multimídia por ser maior e veiculada através de redes de informação, possibilitando a não linearização do modo como as ideias são apresentadas (VENTURELLI; BURGOS, 2011).

**Hipertexto** – Agrupamento de textos em meio digital, ligados por elos semânticos ancorados em uma palavra ou uma frase, promovendo uma leitura não-linear (GOSCIOLA, 2008, p. 28).

**Homo ludens** – O jogo como um fator distinto e fundamental na vida humana, presente em tudo o que acontece no mundo (GOSCIOLA, 2008, p. 26).

**Homo media** – Ser que está entre os meios de comunicação, que interage com eles, neles interfere e por eles é influenciado (GOSCIOLA, 2008, p. 27).

**Imersão** – Representa o fato da pessoa se tornar fisicamente ou virtualmente parte da experiência (PINE; GILMORE, 2011), envolvido por uma realidade diferente (MURRAY, 2003). Os sistemas cognitivos e perceptivos de uma pessoa são levados a acreditar que eles estão em algum lugar diferente da sua localização física (BROWN; CAIRNS, 2004, p. 1297).

**Indeterminismo** – sem previsibilidade de resultado.

**In-game frustration** – Frustração com a narrativa, o contexto dentro do jogo digital e a apresentação de inúmeros desafios sem previsão de término (GILLEADE; DIX, 2004).

**Instalação interativa** – Segmento da arte contemporânea que utiliza as tecnologias eletrônicas ou digitais (audiovisuais, computadorizadas, telemáticas) interativas baseadas em interfaces técnicas, que permitem estabelecer relações dialógicas

entre o público e a obra ou sistema. Algumas manifestações artísticas estabeleceram vínculos entre obra e espectador das mais diversas maneiras, buscando, assim, acentuar o caráter compartilhado da criação (GIANNETTI, 2006, p. 203).

**Inteligência Artificial (IA)** – Campo da filosofia e da ciência da computação, cujo propósito é dotar os sistemas de algumas características associadas à inteligência humana, tais como a capacidade de entender a linguagem natural e reagir diante de situações novas (GIANNETTI, 2006, p. 206).

**Interação** – Comunicação de informações e ideias, com a interferência do usuário na obra em momentos assíncronos (GOSCIOLA, 2008). Processo que define o *hardware*, os programas ou as condições de desdobramento das operações que permitem ações recíprocas em modo conversacional ou dialógico com usuários ou com aparelhos (GIANNETTI, 2006, p. 206).

**Interator** – Aquele que improvisa os caminhos determinados pelo autor e pelas obras das novas mídias (MURRAY, 2003).

**Interface** – Mecanismo que separa dois domínios simultâneos.

**Interface gráfica de usuário** ou **GUI** – Modo de expressão e comunicação facilitada do usuário com a máquina. Representações gráficas que usam ícones para simbolizar as características do programa com o qual o usuário interage (GIANNETTI, 2006, p. 205).

**Joystick** - Controle do console.

**Jogabilidade** - Um ou mais desafios em sequência em um ambiente simulado.

**Jogador *hard-core*** - Jogadores que demandam jogabilidade mais complexa e envolvente.

**Jogo digital** ou **eletrônico** – Elementos computacionais organizados de modo a criarem representações de cenários, personagens e objetos, dentre outros, que podem ser controlados por uma pessoa denominada jogador, segundo o contexto da narrativa proposta e do desejo do próprio jogador.

**Jogo inovador** – jogo que apresenta algum de seus aspectos com qualidade acima da comum aos demais jogos ou que use algum recurso novo.

**Jogos sérios** ou **Serious Games** – São utilizados para identificar os jogos com um propósito específico, ou seja, jogos que extrapolam a ideia de entretenimento e oferecem outros tipos de experiências, como aquelas voltadas ao aprendizado e ao treinamento (BLACKMAN, 2005).

**Linguagem de programação** – linguagem que tanto o computador quanto o desenvolvedor de *software* compreendem e que possui como propósito a criação ou alteração de determinado *software* (ASCENCIO; CAMPOS, 2012).

**Mídia** – Suporte onde será replicado um conteúdo ou toda uma hipermídia (GOSCIOLA, 2008, p. 25).

**Modo onipresente** - O jogador pode escolher dentre vários personagens ou objetos a cada momento para uma determinada jogada, ele possui a visão global com possibilidade da escolha alternada entre visões específicas (ROLLINGS; ADAMS, 2003).

**Multimídia** – Recursos gráficos, de vídeo, de animação e de som integrados, baseada em computador, para comunicar conteúdo intelectual aos leitores por um caminho simples ou uma linha de apresentação, ou por um navegador não-direcional (GOSCIOLA, 2008, p. 29).

**Mundo virtual** – Espécie de mundo fictício criado por um ou mais autores, apresentado por meio de *software* ou *hardware* (ROLLINGS; ADAMS, 2003).

**Narrativa** – Exposição de um acontecimento ou de uma série de acontecimentos mais ou menos encadeados, reais ou imaginários, por meio de palavras ou de imagens (HOUAISS, 2009).

**NPC** ou **Non-Player Character** – Personagens sintéticos controlados pelo computador.

**Padrões** – Em processamento digital de imagens, são informações que ocorrem com determinada frequência na imagem, ou mesmo, que atendem a certos critérios.

**Percentil** – Modo ordinal de apresentação dos escores, indicando a percentagem de pessoas que obtiveram um resultado inferior a determinado escore bruto no grupo de normalização de um teste psicológico (CAMPOS, 2008, p. 100).

**Personagem sintético** ou **ator sintético** – Agente ou entidade computacional inteligente produzido artificialmente para compor um ambiente virtual, podendo ser controlado pelo jogador (*avatar*) ou pelo computador (NPC).

**Perspectiva do jogo** – descreve como o jogador vê o mundo do jogo no dispositivo de visualização, como o monitor (ROLLINGS; ADAMS, 2003).

**Plataforma** - sistema que serve de base para o funcionamento de determinados recursos de *hardware* e de *software* com os quais o jogo é compatível (ROLLINGS; ADAMS, 2003).

**Projetista de jogos** - Responsáveis diretos pela concepção dos jogos e pela liderança das equipes, além da produção estética.

**Psicofisiologia** – Estudo científico das inter-relações de fenômenos fisiológicos e psíquicos (BOUCSEIN, 2011).

**Psicologia cognitiva** – Estudo sobre a maneira de perceber, aprender, lembrar e pensar a respeito da informação (STERNBERG, 2010).

**Público** – Segmento de pessoas que interagem com determinado tipo de obra.

**Renderização** – é o processo de se obter o produto final a partir de um processo digital qualquer aplicado em programas de aquisição e modelagem 2D e 3D (HEARN; BAKER, 2004).

**Roteiro** – Nome que se dá ao material resultante da adaptação de uma narrativa para o planejamento que organiza as ideias, em audiovisual e texto, que tráfegarão entre o autor e o usuário, ou o leitor, ou o espectador, ou a audiência (GOSCIOLA, 2008).

**Sensor biométrico** - Transdutores que convertem um traço biométrico (voz, expressão facial e atividade eletrodérmica, dentre outros) de uma pessoa em sinal elétrico (BOUCSEIN, 2011).

**Serious games** – Ver *jogos sérios*.

**Software** – Programa, rotina ou conjunto de instruções que controlam o funcionamento de um computador (HOUAISS, 2009).

**Telepresença** – Representação eletrônica ou digital em um espaço de dados remoto de um usuário localizado em um espaço real, de modo que origine uma presença virtual do usuário neste ou em outro espaço virtual. Ilusão ou sensação de estar imerso em uma realidade virtual (GIANNETTI, 2006, p. 209).

**Tempo real** – Durante a execução de um sistema computacional.

**Usabilidade** – Atributo de qualidade de um *software* que permite aferir se uma interface com o usuário é de fácil utilização (NIELSEN, 1993).

**Usuário** – Aquele que engloba as ações de uso, utilização e comunicação com a obra (GOSCIOLA, 2008, p. 18).

**Videoarte** – Utilização de imagens e sons gravados em vídeo.

**Videoinstalação** – Pode empregar um ou mais monitores e canais, com a utilização ou não de outros elementos. Sua principal característica é estabelecer uma relação com o espaço e o meio, seja o espaço dado, seja um espaço criado ou definido especialmente para a instalação. A instalação não é concebida como obra permanente, pois se adapta a cada espaço (GIANNETTI, 2006, p. 210).

**Web art** – Obra artística criada a partir de programas de composição de páginas (aplicativo que reúne texto, gráficos e som), que utilizam um *site* para editar a obra (GIANNETTI, 2006, p. 207).