



PGDESIGN | Programa de Pós-Graduação
Mestrado | Doutorado



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

Matheus Geolar Knebel

**FATORES INFLUENTES NO DESENVOLVIMENTO DE INTERFACES HUMANO-
JOGOS: Análise em Perspectiva Diacrônica**

Dissertação de Mestrado

Porto Alegre

2018

MATHEUS GEOLAR KNEBEL

**Fatores Influentes no Desenvolvimento de Interfaces Humano-Jogos: Análise em
Perspectiva Diacrônica**

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

Orientador: Profa. Dra. Suely Dadalti Fragoso

Porto Alegre

2018

CIP - Catalogação na Publicação

Knebel, Matheus Geolar

Fatores Influentes no Desenvolvimento de Interfaces Humano-Jogos: Análise em Perspectiva Diacrônica / Matheus Geolar Knebel. -- 2018.
122 f.

Orientadora: Suely Dadalti Fragoso.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. Interface. 2. Hardware. 3. Videogame. 4. Console. 5. Fatores Influenciadores. I. Fragoso, Suely Dadalti, orient. II. Título.

Matheus Geolar Knebel

**FATORES INFLUENTES NO DESENVOLVIMENTO DE INTERFACES HUMANO-
JOGOS: Análise em Perspectiva Diacrônica**

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

Porto Alegre, 26 de abril de 2018.

Regio Pierre da Silva

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS

Banca Examinadora:

Orientador: **Profa. Dra. Suely Dadalti Fragoso**

Programa de Pós-Graduação em Design

Profa. Dra. Letícia Soares Perani

Instituto de Artes e Design – Examinador Externo

Prof. Dr. Fabio Pinto da Silva

Programa de Pós-Graduação em Design – Examinador Interno

AGRADECIMENTOS

Aos membros do corpo docente da Programa de Pós-Graduação em Design e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pelo empenho em compartilharem os seus conhecimentos.

Agradeço à CAPES e ao Governo Federal por terem financiado a bolsa que proporcionou minha dedicação exclusiva a este estudo.

À minha orientadora, professora Suely Fragoso, igualmente autora deste trabalho, que não apenas me apontou as portas como guiou minhas explorações pelos caminhos que partem delas e levam às infinitas percepções do mundo lúdico. Inestimadas foram suas contribuições, percepções, críticas e sua atenção a cada detalhe deste estudo, orientando inclusive meu café da manhã pré-defesa. Obrigado.

Aos colegas do LAD, talentosos e inquietos, os necessariamente críticos, os muito teóricos e os muito zoeiros, quem passa por vocês passa por onde for.

À minha madrinha de coração Ceci, cujos investimentos na minha educação, carinho e influências tornaram possíveis as etapas que me trouxeram até aqui.

À Carol, pelo companheirismo, pela compreensão, pelas incontáveis garrafas de vinho daqui até o fin del mundo, e pelo empurrãozinho inicial que me levou a buscar esse título.

Aos eternos amigos Spier, Guto, Renan, Rose e Nina. De todos os loucos do mundo eu quis vocês, porque sua loucura parece um pouco com a minha.

Ao Milton e à Sônia, tão opostos quanto amáveis.

"Se as portas da percepção estivessem limpas,
tudo se mostraria ao homem tal como é, infinito."

William Blake

RESUMO

KNEBEL, M. G. **Fatores Influentes no Desenvolvimento de Interfaces Humano-Jogos: Análise em Perspectiva Diacrônica.** 2018. 121 f. Dissertação (Mestrado em Design) –Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

Este estudo aborda o desenvolvimento das interfaces de hardware humano-jogo, com ênfase nos consoles de games. Enquanto a maior parte da literatura existente sobre o tema tem como foco os condicionantes tecnológicos desse desenvolvimento, neste trabalho foram buscados também outros fatores, extrínsecos ou complementares, como os socioculturais, políticos e econômicos. Para tanto, optou-se pelo levantamento de dados sobre as interfaces e sobre seus contextos de desenvolvimento, conforme uma abordagem diacrônica. Os procedimentos utilizados no estudo incluem pesquisa bibliográfica, construção de uma linha do tempo das interfaces e consoles de videogame, análise dos dados com foco na identificação de padrões e fatores influentes. Entre os resultados deste estudo destacam-se a construção de uma linha do tempo das interfaces de hardware para consoles de games e a demonstração de que uma compreensão apropriada e aprofundada depende de que os fatores que influenciam o desenvolvimento daqueles artefatos tecnológicos não sejam considerados isoladamente. Demonstrou-se que os diferentes tipos de fatores influenciadores do desenvolvimento daquelas interfaces atuam em conjunto e em uma articulação complexa, à qual a indústria dos videogames responde e retroalimenta.

Palavras-chave: Interface. Hardware. Videogame. Console. Fatores Influenciadores.

ABSTRACT

KNEBEL, M. G. **Influent Factors in the Development of Human-Game Interfaces: Analysis in Diachronic Perspective.** 2018. 121 f. Dissertation (Design Master Degree) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

This study addresses the development of human-game hardware interfaces, with an emphasis on game consoles. While most of the existing literature on the subject focuses on the technological constraints of this development, other factors, extrinsic or complementary, such as sociocultural, political and economic, were also sought in this study. To do so, here was opted to collect data about the interfaces and their development contexts, according to a diachronic approach. The procedures used in the study include bibliographical research, construction of a timeline of video game consoles and consoles, and data analysis focused on the identification of influential patterns and factors. The results of this study include the construction of a timeline of hardware interfaces for game consoles and the demonstration that a proper and deep understanding depends on the fact that the factors influencing the development of those technological artifacts cannot be considered in isolation. It has been shown that the different types of factors influencing the development of these interfaces act together and in a complex articulation, to which the video game industry responds and feeds.

Key-words: Interface. Hardware. Video-game.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fase do jogo casual para dispositivos móveis, Angry Birds.	24
Figura 2 - Console Home Pong, da Atari	32
Figura 3 - Controlador joystick do Atari 2600	34
Figura 4 - Gamepad do console Nintendo NES.....	36
Figura 5 - Comparação entre jogo 8-bit e 16-bit	37
Figura 6 - Controlador do Sega Mega Drive	37
Figura 7 - Controlador do SNES	38
Figura 8 - Controlador do Nintendo 64	40
Figura 9 - Controlador do PlayStation, DualShock	40
Figura 10 - Controlador Wii Motion	43
Figura 11 - Controlador Wii U	45
Figura 12 - Gráfico comparativo da performance média em processamento gráfico de consoles e PCs.....	45
Figura 13 - Gráfico indicando a quantidade de vendas dos principais consoles de videogame	77
Figura 14 - Gráfico indicando a quantidade de unidades ativas dos principais consoles de videogame	77
Figura 15 - Visão de jogo através do dispositivo HTC Vive, com botões virtuais coloridos sobrepondo o trackpad.....	85
Figura 16 - Ilustração das relações entre fatores e seus respectivos campos de influência no desenvolver de interfaces humano-jogo	87
Figura 17 - Linha do tempo.....	99
Figura 18 - Magnavox Odyssey	99
Figura 19 - Magnavox Odyssey 4000 (1977).....	100
Figura 20 - Atari Home Pong	100
Figura 21 - Fairchild Channel F.....	101
Figura 22 - Atari VCS 2600	102
Figura 23 - Nintendo Color TV Game Series	103
Figura 24 - Coleco Telstar Marksman (1978).....	103
Figura 25 - Coleco Telstar Arcade (1978)	103
Figura 26 - Mattel Intellivision	104
Figura 27 - Nintendo Famicom (NES).....	106

Figura 28 - O console de cartucho Atari Jaguar e seu controlador com teclado numérico	109
Figura 29 - Dispositivo de armazenamento e controlador do console Dreamcast ...	112
Figura 30 - O controlador do PlayStation2, DualShock 2.....	112
Figura 31 - O controlador do Xbox, The Duke	113
Figura 32 - PlayStation®Move Motion Controllers	115
Figura 33 - Kinect, dispositivo do Xbox 360.....	116
Figura 34 - Controlador Wii U GamePad ao lado do console	117
Figura 35 - Versão em cor vermelha do controlador de PS4, DualShock 4	118
Figura 36 - PlayStation VR	118
Figura 37 - Xbox One: controlador, console e Kinect.....	119
Figura 38 - Dispositivo de realidade virtual Oculus Rift e seus dois controladores.	120
Figura 39 - Capacete HTC Vive	121
Figura 40 - Dispositivo EMOTIV	121

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Definições Iniciais: Console, Videogame e Interface	17
1.2 Objetivos e Pressupostos	18
1.3 Métodos e Estratégias	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 Discussão sobre Interfaces, Hardware e Consoles	21
2.2 Evolução tecnológica das interfaces de videogames.....	24
2.2.1 Primeira Geração (1972 – 1977)	31
2.2.2 Segunda Geração (1977 – 1983)	32
2.2.3 Terceira Geração (1983 – 1988).....	34
2.2.4 Quarta Geração (1988 – 1993).....	36
2.2.5 Quinta Geração (1993 – 1998).....	38
2.2.6 Sexta Geração (1998 – 2005).....	41
2.2.7 Sétima Geração (2005 – 2012).....	42
2.2.8 Oitava Geração (2012 – presente)	44
2.3 Marcos Históricos	46
2.3.1 Da forma à função	48
2.3.2 De função à comunicação	49
2.3.3 Da comunicação à experiência.....	54
2.4 Sociedade e Cultura das Interfaces.....	57
3 METODOLOGIA	67
3.1 Discussão Metodológica	69
3.1.1 Discussão de Métodos de Abordagem	69
3.1.2 Discussão de Métodos de Procedimento.....	72
3.2 Técnicas de pesquisa	74
3.2.1 Pesquisa bibliográfica.....	74
3.2.2 Construção da linha do tempo	74
3.2.3 Análise dos dados.....	75
4 ANÁLISE	76
5 CONCLUSÕES	88
REFERÊNCIAS	93
APÊNDICE 1 – LINHA DO TEMPO DO DESENVOLVIMENTO DAS INTERFACES HUMANO-JOGO	98

1 INTRODUÇÃO

Antes de existir o popular jogo eletrônico Pong, já existia o jogo de mesa ping-pong, e antes de existirem botões gráficos em telas sensíveis ao toque (*touchscreens*), já existiam botões físicos em nossos eletrodomésticos. Estes são exemplos de que, embora novas tecnologias possam possibilitar a ideação de novos conceitos, elas frequentemente podem ser associadas a uma adaptação de conceitos não-digitais já familiares. Como defende Kent (2001, p. 2), “Novas tecnologias não simplesmente brotam do ar. Elas precisam estar associadas a indústrias ou ideias familiares”. É a esta forma de adaptação que Oswald & Kolb (2014, p. 2) se referem como metáforas, um conceito determinante do esquemorfismo, termo que os autores utilizam para descrever um objeto, material ou funcionalidade que simula outro, imitando-o para tornar artefatos novos familiares a pessoas e, com isso, diminuir o impacto do modo como se distinguem do que era previamente conhecido. Na computação o termo frequentemente se refere a um elemento gráfico digital que imita algum artefato físico (OSWALD & KOLB, 2014, p. 3).

Em relação à questão das origens de tecnologias, e agora voltando o olhar para os jogos computadorizados, constata-se que eles nasceram nos laboratórios e universidades, como experimentos e demonstrações realizados por cientistas e engenheiros (KENT, 2001, p. 18-20). Durante um período inicial, estes pioneiros foram responsáveis pela criação do jogo em si e de todo o contexto do jogo e, conseqüentemente, também das interfaces de interação humano-jogo. Por exemplo, entre os primeiros jogos eletrônicos e digitais criados estão, respectivamente, *Tennis for Two*, de 1958, cujo desenvolvimento é atribuído ao físico Willy Higinbotham, e *Spacewar!*, de autoria do então estudante de engenharia Steven Russell e colegas em 1962. A respeito desses jogos, é interessante notar que *Tennis for Two* foi desenvolvido em um osciloscópio e *Spacewar!* em um dos primeiros computadores baseados em microprocessador, o PDP-1. Ainda mais interessante para o tema do presente estudo, constata-se que os primeiros controles do *Spacewar!* eram os interruptores (*switches*) nativos do PDP. Porém, eles dificultavam o manuseio, razão pela qual foram posteriormente deixados de lado em favor do desenvolvimento, por

colegas de Russel, de dois controladores remotos com um botão e dois *switches* dedicados exclusivamente às funções do jogo. Segundo Cummings (2007, p. 2), este é o exemplo mais antigo em que os controladores disponíveis afetaram a forma como um jogo foi desenvolvido, e também o primeiro exemplo de um jogo resultando no desenvolvimento de uma nova interface de hardware que se adaptasse às especificidades do jogo.

O caso do *Spacewar!* é significativo de uma postura dos criadores da época. “Steve Russell não fez nenhuma tentativa de registrar direitos autorais de seu trabalho ou coletar royalties dele. Ele era um hacker e tinha criado seu jogo para mostrar que poderia ser feito” (KENT, 2001, p. 20). Este comportamento; compartilhado com colegas do grupo TMRC (*Tech Model Railroad Club*) que estavam envolvidos com Russell na criação de *Spacewar!*; também é descrito por Kent como resultante de uma visão utópica desse grupo, que era característica de usos alternativos encontrados nos primeiros anos dos computadores, quando muitos entusiastas acreditavam em uma sociedade cooperativa (2001, p. 16) que seria promovida com ajuda das máquinas. Esta visão continua presente em algumas ideologias contemporâneas, por exemplo as que permeiam a comunidade do software livre. Segundo Roszak (1972), os primeiros microcomputadores nasceram com esse espírito, característico da contracultura, enquanto os grandes computadores, mesmo quando estavam nas universidades, tinham como principal objetivo o uso militar.

O caso dos consoles de jogos foi bastante diferente. O primeiro deles, o Odyssey, comercializado em 1972, foi criado por engenheiros de uma companhia do ramo da defesa militar, a Sanders Associates (KENT, 2001, p. 21). Ralph Baer, engenheiro responsável pela criação daquele console, trabalhava em projetos militares da companhia. A motivação para o desenvolvimento de um novo aparelho com aquele perfil teria nascido de um questionamento sobre o que mais se poderia fazer com uma televisão além de “sintonizar canais que não se desejava assistir” (KENT, 2001, p. 22) e, no mesmo passo em que a ideia de jogos lhe surgiu, surgiu também a ideia de comercialização dos mesmos, postura significativamente diferente à do anteriormente citado Russell. Baer tinha acesso a um orçamento grande para seus projetos na Sanders Associates e também acesso à tecnologia dos primeiros microprocessadores e iniciou o projeto por iniciativa própria dentro da companhia

militar. Situações como esta, onde sujeitos se depararam com tecnologias e a partir delas idealizam novas aplicações servem de demonstrativo da forma como avanços tecnológicos estão entre os fatores que geram possibilidades de novos conceitos, aparelhos e aplicações. Os casos de Baer e Russell exemplificam também como esses fatores nunca estão sozinhos, sendo fundamental considerar as ideologias em jogo, o contexto político-econômico, etc.

Desde o lançamento do Odyssey até o presente, a história dos consoles e da indústria de games passou por diferentes momentos. Em relação à temática, Kent assinala que “A indústria de videogames mudou na sequência do sucesso de Pac-Man. Antes de Pac-Man, o tema mais popular para os jogos tinha sido atirar em aliens. Depois do Pac-Man, a maioria dos jogos envolveu labirintos” (2001, p.143). Já no período entre 1979 e 1983, ao qual o autor se refere como “a era dourada dos videogames”, a indústria de jogos se posicionava com força no cenário econômico, gerando quase o dobro de receita da indústria cinematográfica, por exemplo (KENT, 2001, p.152). Este período também foi palco do início da “guerra dos consoles de videogames” para uso doméstico, quando Space Invaders fora o primeiro jogo licenciado adaptado das máquinas arcade para cartuchos de console aumentando a liderança da Atari na indústria do videogame em 1979. Além do lançamento do Magnavox Odyssey 2, outra empresa a entrar na competição fora a fabricante de brinquedos Mattel com o console Intellivision (KENT, 2001, p.190-195).

Outros fatos históricos que marcaram a história dos videogames foram dois colapsos da indústria logo em seus primórdios, também conhecidos como “crashes” dos videogames. De acordo com alguns autores (cf. HERZ, 1997, p. 39; LOGUIDICE & BARTON, 2014, p. xviii) o primeiro crash, em 1976 teria sido causado por uma “explosão” de consoles com clones do jogo Pong. Mais tarde, entre 1982 e 1983 ocorreu um segundo crash, na indústria americana e inglesa, cujo mercado fora novamente saturado de jogos frequentemente semelhantes e de baixa qualidade. Com essa multiplicação de concorrentes sem manutenção dos padrões anteriores, “a indústria de videogames começou seu declínio em meados de 1982. A indústria não faliu; simplesmente parou de crescer” (KENT, 2001, p. 176). Para Izushi & Aoyama (2006, p. 1857) a queda na qualidade dos jogos originais (não similares), que era devida, entre outros fatores, à limitada capacidade dos microprocessadores e

armazenamento dos consoles da época, contribuiu para o declínio de interesse nos consumidores. Para eles, esse teria sido o principal motivo que levou ao crash nos Estados Unidos. Ainda segundo Izushi & Aoyama (2006, p. 1857), no Japão o crash de 83 não chegou a acontecer pois nessa época a Nintendo lançava seu console Famicom, com jogos de melhor qualidade, atribuídos sobretudo ao famoso designer Shigeru Miyamoto, garantiram sucesso de vendas.

Entre as iniciativas que superaram o crash da indústria de jogos de 1983 nos EUA e Reino Unido está o surgimento do Comodore 64, um computador pessoal que também aceitava cartuchos de jogos. A Eletronic Arts nasceu nessa mesma época e seus primeiros jogos, desenvolvidos para Comodore 64 e Apple II, foram sucessos de venda. Uma das estratégias responsáveis por esse sucesso foi a contratação de esportistas famosos para estrelarem os jogos (KENT, 2001, p. 265-266). Nota-se, assim, a presença de um outro fator que extrapola os limites do cenário tecnológico: a influência do marketing. Isso não significa, no entanto, que as questões tecnológicas e projetuais possam ser subestimadas. Tanto é que os constantes avanços nos hardwares e no design de jogos inovadores como Sonic e Mortal Kombat estiveram entre os principais responsáveis pela renovação no interesse por videogames (KENT, 2001, p. 259-480).

Atualmente, os jogos para computadores contam com 32% do mercado de jogos, tendo superado as vendas dos jogos para consoles, que contam com 29% e que, por sua vez, estão sendo alcançados pela receita movimentada para dispositivos móveis (smartphones) com 27% do mercado mundial de jogos (NEWZOO, 2016 a). Entre as mudanças perceptíveis no mercado desde o início da era dos videogames também é notável que jogos portáteis (mini-games), que no início de 1980 eram de extrema popularidade (KENT, 2001, p. 204), atualmente detêm apenas 2% do mercado. Atualmente, os jogos conquistaram uma posição importante como atividade econômica (CRANDALL & SIDAK, 2006, p. 28; OECD, 2013, p. 8), sendo os valores movimentados pela indústria dos games estimados em mais de 80 bilhões de dólares para 2016, considerando apenas entre os 10 primeiros colocados dos 100 países contemplados pelo estudo. No mesmo ano, a estimativa de movimentação no Brasil, 11º colocado, estaria acima de 1,4 bilhões de dólares (NEWZOO, 2016b).

A perspectiva predominante na abordagem dos jogos os considera como produtos tecnológicos, ou seja, como resultados das tecnologias da informática em si e seus progressivos avanços (ZAGALO; SICART & FERREIRA, 2015, p. 9). Um exemplo é a atribuição, por Kent (2001, p. 24) de que os primeiros jogos foram feitos para dois jogadores devido ao fato de que os hardware disponíveis não eram capazes de executarem qualquer forma de inteligência artificial, ou seja, não era possível jogar contra o aparelho. No entanto, outros fatores precisam ser considerados, inclusive, como já mencionado, os modelos de jogos já conhecidos e que serviram de inspiração para as novas criações em meios digitais. Não se pode ignorar a relação entre as possibilidades e limites das tecnologias e os jogos digitais, porém tampouco pode-se ignorar que tratam-se de produtos humanos. A importância dos fatores sociais e também políticos para os games é destacada em obras aqui exploradas de autores como Galloway (2006, 2012). A filiação ao campo do Design, uma ciência social aplicada, justifica a percepção do caráter social da tecnologia, área de concentração do Programa de Pós-Graduação no qual este estudo foi realizado. Qualquer tecnologia é, por definição, social e cultural, de modo que a consideração de outros fatores socioculturais é necessária para a análise e discussão dos fatores tecnológicos na criação e usos das interfaces de games.

O Design posicionou-se ao longo da história dos videogames como um dos pilares determinantes para seu sucesso. Schell (2011) busca relacionar as habilidades necessárias para um game designer, citando: “aspectos gerenciais” como comunicação, falar em público, gerência de equipe, *brainstorming* (processo guiado de geração de ideias), negociação, conhecimentos em economia; “aspectos técnicos” como animação, cinematografia, artes visuais, design de efeitos sonoros, música, história, escrita criativa, escrita técnica, arquitetura de cenários e engenharia de software, matemática; e antropologia e psicologia como aspectos necessários para se compreender a experiência resultante de todos os outros fatores que produzem um jogo. Dessa forma o designer de jogos se envolve em todas as facetas do projeto de jogos. Ainda dentro deste contexto, Bürdek (2011, p. 411) atribui ao Design moderno a capacidade fundamentada de elaboração da interação e da interface humano-jogo. Em suma, videogames pertencem ao encontro da tecnologia com o ser humano, assim como o próprio Design. Neste trabalho, considera-se como elemento mais

representativo deste ponto de encontro as interfaces, com especial atenção às interfaces de hardware, cujo papel é justamente viabilizar a interação humano-jogo.

1.1 Definições Iniciais: Console, Videogame e Interface

Este trabalho dá ênfase, porém não se limita, aos consoles de videogame. Inicialmente, havia a intenção de focar o desenvolvimento histórico dos dispositivos de entrada de dados (interfaces de input) através dos quais o usuário interage com o jogo, porém, ao longo do estudo, percebeu-se que uma abordagem coerente dependia de que fossem levadas em consideração as características dos hardwares (consoles) aos quais essas interfaces se relacionam.

Neste estudo a palavra “console” se refere ao hardware próprio para videogames, ou seja, a máquina computacional especificamente desenvolvida para jogar. Assim, há uma ênfase na fisicalidade que intermedia o jogo e jogador e, mais ainda, em um tipo específico de situação, a do jogo em console. Cummings (2007, p. 1) diferencia jogos de console e jogos de computador com base no fato de que geralmente consoles têm hardware especializado para jogos, são jogados com um controlador próprio e a visualização ocorre em uma televisão, enquanto jogos de computador geralmente são executados em um computador doméstico de uso geral, através de teclado e mouse, e a visualização ocorre em uma tela dedicada ao próprio computador. Embora não seja a ênfase deste trabalho, vale lembrar que jogos digitais também podem ser mediados através de outros tipos de hardwares, como máquinas arcade e dispositivos portáteis como mini-games, tablets, telefones celulares e assim por diante. Em todos os casos, o hardware no qual se joga tipicamente terá algum tipo de dispositivo de entrada (*input*), como um teclado, um controlador ou mesmo uma tela sensível ao toque (*touchscreen*), e também terá algum tipo de superfície inteligível para a saída (*output*), ou exibição das informações: geralmente algum tipo de tela, mesmo que em configurações peculiares, como em sistemas de realidade virtual. Diferentes instrumentos para input e output podem ser identificados ao longo da história dos consoles de jogos. De botões a superfícies sensíveis ao toque e acelerômetros, esses dispositivos mediam e influenciam a interação entre o jogador e o jogo. É a eles que se refere, neste trabalho com a expressão “interfaces de hardware”. Essa interface é diferente da interface de software, que geralmente cabe

na definição de GUI (do inglês, *Graphical User Interface*), sendo uma interface gráfica do usuário. Esses dois tipos de interface são definidos por Pierre Lévy como “(...) os aparatos materiais que permitem a interação entre o universo da informação digital e o mundo ordinário” (LÉVY, 1999, p. 37). Essa materialidade se aplica tanto à interface de hardware quanto à de software, embora seja mais evidente na primeira. Ao longo do texto, outras definições sobre o termo serão trazidas e discutidas para aprofundamento. Surgirão também referências a HCI, que é a sigla para interação humano-computador (do inglês, *Human-Computer Interaction*). Finalmente, neste estudo, as referências a “videogames” se fazem de forma generalista, abrangendo tanto o jogo em si como o console (processador e periféricos).

1.2 Objetivos e Pressupostos

Desenvolvido na área do Design e dentro do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com área de concentração Design e Tecnologia, o presente estudo considera próprias do design as questões relativas à interface e à interação humano-jogo, propondo observar o desenvolvimento das interfaces de hardware que fazem mediação entre o jogo e o jogador. O foco nas interfaces de hardware complementa a maioria dos estudos da área, que tipicamente voltam-se para as interfaces de software (HOU et al., 2011; FRAGOSO, 2014; ROGERS et al., 2015). Isso não implica que não serão feitas referências às interfaces de software, pois não é possível pensar estes dois tipos de interface separadamente, uma vez que na prática elas atuam de forma conjugada. Finalmente, o trabalho tem como foco as interfaces consideradas comercialmente viáveis, ou seja, aquelas que obtiveram algum sucesso e penetração no mercado. Com esse recorte, pretende-se evitar que o levantamento derive em direção a casos peculiares ou extremos, cuja relevância para o cenário geral não poderá ser avaliada antes que estejamos suficientemente distantes no tempo (distanciamento histórico).

Assim, este trabalho situa-se em uma direção diferente e complementar a estudos como o de Soares (2016) onde a proposta está em analisar como os videogames influenciaram o desenvolvimento da área da interação humano-computador. Nesta pesquisa, a intenção é analisar o próprio desenvolvimento das interfaces humano-jogo, com ênfase no design das interfaces de hardware.

Como **objetivo geral**, pretende-se **discutir os fatores que influenciam o desenvolvimento de interfaces de hardware para videogames, com ênfase nos consoles de jogo.**

Esse objetivo geral assume os **pressupostos** de que

- (i) existem padrões históricos perceptíveis no desenvolvimento histórico das interfaces humano-jogo,
- (ii) é pertinente e relevante identificar e sistematizar os padrões adotados pela grande indústria e que alcançaram viabilidade comercial,
- (iii) como para quaisquer outros produtos, o design das interfaces de hardware comercializadas tira partido de certas possibilidades enquanto outras permanecem inexploradas.

Também esse objetivo geral se desdobra nos seguintes **objetivos específicos**:

- (i) levantamento e sistematização diacrônica das interfaces dedicadas para videogames, com ênfase nos consoles de jogo;
- (ii) construção de uma linha do tempo do desenvolvimento histórico das interfaces de hardware de consoles;
- (iii) percepção de padrões e tendências predominantes no universo da indústria dos jogos;
- (iv) percepção e análise dos fatores influentes no desenvolvimento dessas interfaces.

Como direção deste estudo pergunta-se: quais são e como se articulam os fatores que influenciam o design nas interfaces de hardware para jogos?

1.3 Métodos e Estratégias

Para atingir os objetivos propostos foi necessário, antes de mais nada, a realização de um levantamento das interfaces que alcançaram penetração no mercado de jogos e, a seguir, sua sistematização através da montagem de uma linha do tempo. Esse material, quando recolhido e organizado, serviu de base para o estudo dos principais momentos do design de interfaces de videogames; permitindo buscar tendências e padrões ao longo da história nas interfaces e buscar pontos de mudança.

Para que se compreenda os padrões e tendências encontrados, bem como os pontos de mudança, foi necessário buscar subsídios na literatura especializada do

Design, a fim de embasar os padrões identificados; relacionando-os, na medida do possível, a fatores contextuais (tecnológicos, socioculturais, econômicos, entre outros verificados); e, *eventualmente*, identificar possibilidades e direções que não tenham sido tomadas.

Uma vez que os objetivos deste estudo contemplam a necessidade de compreender de forma ampla o desenvolvimento das interfaces de jogos digitais, para que se possa gerar um cenário mais completo para observação, diferentes linhas teóricas serão abordadas. Por se tratar de um estudo de Design, metodologicamente aqui apoia-se em autores como Köche (2011) e Lakatos & Marconi (2003), cujas descrições metodológicas, apesar de bem estruturadas, se mostram suficientemente flexíveis para as finalidades deste estudo. Abordando o Design em suas práticas e concernimento quanto ao desenvolvimento de produtos e/ou jogos foi também buscado embasamento em Bürdek (2011), Norman (1990, 1999), Redström (2006) e Schell (2011). Em relação às linhas teóricas e filosóficas dos jogos e interfaces este estudo apoia-se em autores como Fragoso (2012, 2014), Soares (2016), Galloway (2006, 2012), Huizinga (2004) e Zagalo; Sicart & Ferreira (2015).

Esta Dissertação de Mestrado divide-se em 5 capítulos. O primeiro, introdutório, é o que se encerra nas próximas linhas. No capítulo 2 é apresentado um referencial teórico explorando diferentes abordagens sobre fatores no desenvolvimento das interfaces humano-jogo. No capítulo 3 é detalhada a metodologia com procedimentos e abordagens utilizadas. No capítulo 4 os dados levantados ao longo do estudo são analisados. O capítulo 5 apresenta as conclusões deste estudo e, ao final, no Apêndice I, encontra-se reproduzida a Linha do Tempo do Desenvolvimento das Interfaces Humano-Jogo, que é um dos resultados das investigações realizadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Iniciando-se uma exploração da literatura científica existente sobre o tema do trabalho, neste capítulo são buscados momentos históricos que emergem de padrões verificados por autores no desenvolvimento das interfaces de videogames. Na sequência é buscada na literatura dos estudos em Design uma cronologia do desenvolvimento da área do Design em si. Além disso, são traçados paralelos entre estes momentos com o desenvolvimento histórico das interfaces humano-jogos.

Finalizando este capítulo, são trazidas duas perspectivas de compreensão e abordagem de interface e de jogos, como forma e resultado cultural. Nesta abordagem cultural de natureza analítica buscam-se pistas para fatores que contribuíram ou mesmo guiaram, de forma implícita ou explícita, o desenvolvimento histórico das interfaces em questão.

2.1 Discussão sobre Interfaces, Hardware e Consoles

A companhia Xerox, em especial o PARC (*Palo Alto Research Center*), foi um dos laboratórios que mais contribuíram para o desenvolvimento das interfaces gráficas para computadores. Nasceu ali a plataforma *Star*, através da qual foram introduzidas as GUIs, posteriormente popularizadas pelo sucesso comercial do computador Macintosh da Apple e o sistema operacional Windows da Microsoft (cf. SOARES, 2016, p. 32; 136).

Para Alan Kay, um nome chave no desenvolvimento das GUIs, a “interface do usuário certamente tem sido um tópico frequente desde o advento do Macintosh” (KAY, 1990, p. 191). O autor ainda esclarece que a prática de projeto de interface existe desde que os humanos inventaram ferramentas. Isto é equivalente a dizer que uma lâmina para cortar precisa de uma interface humana, ou um lugar compatível para ser segurada pela mão humana sem que a mesma seja ferida e para que possa efetivamente controlá-la. Essa é também a visão de interface de Galloway (2012, p. viii), para quem a interface nasce da incompatibilidade entre humanos e artefatos, facilitando ou mesmo possibilitando o uso dos mesmos. Norman (1990, p. 177 – 178) salienta que a natureza abstrata da linguagem computacional oferece um desafio para

o designer justamente no sentido de tornar possível e facilitar a comunicação entre o usuário e o dispositivo computacional. O autor ainda explica que,

O computador trabalha eletronicamente, invisível, sem nenhum sinal das ações que está executando. E é instruído através de uma linguagem abstrata, que especifica o fluxo interno de controle e movimento de informações, mas que não é particularmente adequado para as necessidades do usuário. (NORMAN, 1990, p. 177 – 178).

Aqui é válido fazer também uma comparação com uma situação de um artefato material: por exemplo, quando se utiliza uma lâmina para cortar, o ideal é que ela esteja associada a uma área reservada ao manejo humano, formando, neste caso, um artefato que seria uma faca. Duas lâminas poderiam ser utilizadas em conjunto, com outros tipos de áreas para manejo humano, no caso, uma tesoura. Em um jogo, a incompatibilidade pode se dar no nível da fisicalidade das interfaces de hardware, mas através delas alcança também outras interações, como a questão de linguagem de comunicação entre o sujeito, o software e o mundo do jogo. Assim, as interfaces são necessárias, mas nas tecnologias digitais e nos jogos não podem ser entendidas apenas fisicamente, mas sim em camadas que organizam ao mesmo tempo as compatibilidades e incompatibilidades materiais e imateriais nessa interação.

Conforme Fragoso (2014, p. 594) "interfaces de jogos tendem a ser entendidas como os botões ou menus que suportam a interação do usuário com o jogo", o que é insuficiente. Fragoso verifica ainda que diferentes autores adotam definições diversas sobre o significado de interface como espaços ou sistemas com elementos informativos ao jogador e que lhe proporcionam meios de interagir com o jogo. A autora traz sua própria definição:

Entendemos interfaces não como um espaço, mas como o artefato através do qual o jogador e o jogo interagem um com o outro. Isso coloca o jogador como a mais importante fonte de informação sobre os efeitos de estratégias de design de interface na experiência de jogo. Por outro lado, características de interface existem antes da sua utilização social e podem ser discutidos em termos de estratégias de design. (FRAGOSO, 2014, p. 594).

Ainda tratando especificamente da interação humano-jogo, Fragoso (2014, p. 594) verifica dois domínios ontologicamente diferentes onde as interfaces se colocam: o mundo do jogo (onde o personagem existe) e o mundo físico (onde o jogador existe). Segundo a autora, para que exista interatividade é necessária uma tradução que medie estes domínios, das ações do jogador para o mundo do jogo e também o contrário. Logo são necessárias duas camadas a mais em relação a outras mídias,

que antecedem os videogames, como o cinema e a televisão: uma camada de mediação tecnológica e uma cognitiva, onde a primeira lida com o fluxo de informações entre o hardware e o software e a segunda se refere ao “reconhecimento da conexão eventual entre os estímulos do jogador e suas consequências no mundo do jogo”.

Outra particularidade na relação humano-jogo é observada por Bürdek (2011, p. 411) que verifica tempos de uso completamente diferentes entre, em seu exemplo, um terminal público para venda de passagens e um jogo digital. Sobre o primeiro é esperada eficiência enquanto, no segundo, diversos tipos de conteúdo são transmitidos, o usuário descobre coisas novas, imediatismo e autoexplicação nem sempre são necessários ou mesmo desejáveis em um jogo onde o indivíduo é desafiado a concluir etapas. Isto é, por mais que uma máquina de caixa bancário seja interativa e exija, por consequência, uma interface de comunicação, ela o é em diferente e reduzido grau em relação a um jogo digital.

Norman (1990, p. 119) defende que as atividades do nosso dia a dia são conceitualmente simples e deveriam ser possíveis de serem executadas com facilidade, sem a necessidade de esforço mental sobre o que se está fazendo. Para o autor, o Design deve servir aos humanos de forma a facilitar a execução de tarefas do dia a dia aumentando sua performance, reduzindo o tempo gasto com as mesmas. No entanto, jogos como o xadrez, exemplifica Norman, não são atividades do dia a dia, nem são atividades simples, mas são atividades recreacionais que executamos quando dispomos de tempo, às quais nos esforçamos voluntariamente. Essa definição de jogo como uma atividade externa à vida cotidiana e necessariamente voluntária é bastante próxima à que é adotada por precursores da literatura sobre games, como Huizinga (2004).

Ao longo de sua obra originalmente publicada em 1988, *Design of Everyday Things*, Norman leva em consideração os jogos de xadrez, jogo da velha (tic-tac-toe) e também jogos de RPG, cada qual exigindo diferentes dedicações mentais e de tempo. Sobre jogos o autor ainda cita:

Jogos, uma categoria em que os designers deliberadamente ignoram as leis de compreensão e usabilidade. Jogos são feitos para serem difíceis. E em alguns jogos, como os de aventura ou os jogos Dungeons and Dragons populares em computadores de casa (e escritório), o ponto de todo o jogo é descobrir o que deve ser feito, e como. (NORMAN, 1990, p. 205)

Embora Norman coloque os jogos em um patamar de atividades que não são do dia a dia, autores como Huizinga (2004) destacam o papel do jogo na própria constituição da sociedade e da cultura. Com o advento dos smartphones, alguns jogos passaram a ser jogados em momentos curtos de tempo como na fila do banco, ou enquanto se espera o ônibus. Pode-se tomar por exemplo o jogo casual Angry Birds da desenvolvedora Rovio (fig. 1). Jogos desse tipo são usualmente denominados “casuais”, pois não exigem demasiada dedicação de tempo, ou esforço cognitivo. Eles se enquadram bem nos padrões defendidos por Norman, onde um menor esforço deve ser exigido do usuário para se cumprir tarefas ou etapas de menor importância dentro do jogo, mas sem que o jogo perca sua característica de desafio. Isto é, o esperado é que com pouco esforço se jogue uma partida sem que isso impossibilite por muito tempo o retorno às demais atividades cotidianas. Logo, ambos os níveis de interface (física e cognitiva) devem possibilitar esta atividade com a esperada performance. Os princípios de performance e usabilidade são amplamente discutidos no design de interfaces e serão aprofundados à frente, mas, aqui, é preciso destacar que a usabilidade interessa à interface no sentido de não criar dificuldades onde elas não são desejadas, mas ela não pode comprometer um outro fator, que é o design das variantes que tornam o jogo desafiador e divertido.

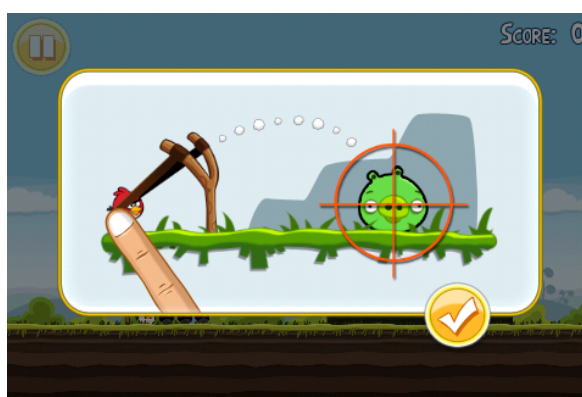


Figura 1 - Fase tutorial do popular jogo casual para dispositivos móveis, Angry Birds. Disponível em: <<https://mathsimulationtechnology.wordpress.com/angry-birds-mst>>. Acesso em 20 de janeiro de 2017.

2.2 Evolução tecnológica das interfaces de videogames

Para Brasil (2012, p. 16), videogames “sempre foram 'reféns' dos avanços das tecnologias”. Por um lado, isso é verdadeiro, pois videogames são produtos

intrinsecamente vinculados à tecnologia digital. Por outro, essa visão é perigosa, pois pode levar à conclusão que os avanços da tecnologia definem como são os videogames como se ela (a tecnologia) fosse independente da sociedade. No entanto, há muitos outros fatores em jogo (por exemplo, tradições narrativas, perfil do público, custo de produção, etc.). Embora este estudo busque compreender de forma ampla o desenvolvimento das interfaces de videogames e, portanto, resguardar o cuidado para evitar o determinismo tecnológico, um possível ponto de partida para a observação proposta está na evolução histórica das tecnologias sobre as quais foram desenvolvidos os videogames, com ênfase nas interfaces de input de hardware para consoles. Dessa maneira espera-se tornar mais claras as maneiras como esse desenvolvimento historicamente verificável eventualmente limitou ou rompeu barreiras interativas, possibilitando melhores ou ainda novas formas de interação, lembrando sempre que não se trata de uma via de mão única: a história dessas interfaces foi sempre influenciada por um conjunto amplo de fatores políticos, culturais e econômicos, por exemplo.

Não são raras as menções às “gerações” de consoles ou ao termo *next-gen* (abreviação de *next-generation*, ou traduzindo-se: próxima-geração) em publicações jornalísticas especializadas em videogames (MORRIS, 2012; OSBORN, 2016; ZALUZYNY, 2014). Zaluzny se refere ao período atual como sendo “coletivamente conhecido como a 'oitava geração de consoles' [...]” demonstrando uma certa informalidade em tal designação, o que pode justificar a menos frequente definição dessas gerações em publicações acadêmicas. Na busca feita durante este estudo foram encontrados alguns autores (BATISTA ET AL., 2007; LANDSMAN & STREMERSCHE, 2011; PINTO, CORONEL & BRESOLIN, 2013) fazendo uso da periodização em questão em estudos que englobam até a sétima geração, incluindo os consoles lançados até por volta do ano 2012, e alguns livros (HERZ, 1997; LOGUIDICE & BARTON, 2014; WOLF, 2008) abordando a história dos consoles onde também é feita referência àquela periodização.

Divergências entre autores no que diz respeito aos períodos e consoles pertencentes a cada geração são notáveis. Um exemplo dessas divergências pode ser visto em Loguidice & Barton (2014, p. 39) que posicionam o console Atari VCS (também conhecido como Atari 2600) na primeira geração, enquanto Herz (1997, p.

36) e Wolf (2008, p. 57) situam o mesmo console como pertencente à segunda geração. Isso indica que os próprios critérios para definir os inícios e finais dessas gerações não são tão claros quanto os usos comuns parecem indicar. Muitas vezes elas são definidas justamente pelo lançamento de determinados consoles e, como consequência, alguns autores divergem nas datas de início e fim de cada uma.

Outra aparente forma de divergência pode ser percebida no que diz respeito aos atributos de capacidade de processamento relacionados a cada geração. Alguns autores, como Landsman & Stremersch (2011, p. 44) e Wolf (2008, p. 121), relacionam algumas gerações de consoles à quantidade de processamento dos mesmos, por exemplo, a quinta geração seria a 32-bit/64-bit enquanto a sexta geração seria aquela composta por videogames 128-bit. Tomando-se como exemplo a evolução de 8-bit para 16-bit, indica-se que a capacidade de processamento dos consoles dobrou, mas vale aqui esclarecer que em um console de videogame existem diferentes componentes de hardware com diferentes capacidades de processamento, cada quais com seus próprios impactos na performance do equipamento (e também na experiência do usuário que os utiliza), como o processamento de som, processamento de CPU e o processamento gráfico. Um exemplo da diferença entre capacidades de um videogame foi o caso do console de quinta geração, Atari Jaguar, vendido com a declaração de ser o primeiro videogame 64-bit por conta de seu processamento gráfico ser feito em chips de 64-bit, mas cujo processamento em CPU era de 16-bit o que, segundo Kent (2001, p. 488), levou companhias competidoras a argumentarem que na verdade o Jaguar se tratava de um console 16-bit.

O caso do Atari Jaguar demonstra o fato de que as nomenclaturas baseadas em valor de processamento não necessariamente dizem respeito ao processamento de CPU, podendo ainda dizer respeito ao processamento gráfico - uma inconstância de definição reclamada por companhias fabricantes. Como Trip Hawkins, fundador da Electronic Arts e 3DO Company, afirma, é “[...] apenas por causa de uma ambiguidade na lei que eles podem até dizer 64-bit sem precisarem explicar o que isso significa¹” (KENT, 2001, p. 488). Ainda é relevante levar em consideração que os valores das

¹ Livre tradução de: “It's only because of an ambiguity in the law that they can even say 64 bit without having to explain what they mean.”

diferentes capacidades de processamento de um console não são diretamente indicativos do potencial do mesmo, uma vez que o uso desses potenciais de hardware também depende de vários outros fatores. Conforme exemplifica Kent:

A Nintendo construiu o Famicom em torno do chip de renderização 6502, o primo próximo do 6507 que a Atari usou no Computer Video System (VCS) original. A tecnologia evoluiu, no entanto, e os engenheiros da Nintendo conseguiram colher mais força do chip. Junto com a memória adicionada, o Famicom tinha uma série de componentes (incluindo um segundo processador para geração de gráficos) que não estavam disponíveis ou eram muito caros em 1976 quando Miner e Alcorn desenharam o VCS. Esta arquitetura atualizada permitiu ao Famicom produzir mais cores e gráficos mais detalhados do que o VCS ou qualquer sistema antes dele.² (2001, p. 278).

De forma mais geral, no entanto, pode-se concluir que em todas as publicações verificadas as gerações são descritas por características tecnológicas dos consoles, e assim estas classificações baseadas em progressões e inovações de características de hardware podem ser tomadas como um ponto de apoio para a periodização da história das interfaces de input de hardware aqui buscada. Segundo Landsman & Stremersch:

Cada geração é tipicamente caracterizada por uma tecnologia superior, muitas vezes com novos e superiores acessórios para consoles, e consiste em um pequeno número de consoles de videogame concorrentes e incompatíveis e uma coleção de títulos de jogos.³ (LANDSMAN & STREMERSCHE, 2011, p. 44).

Um complicador para o uso das gerações como ponto de referência é que se trata de uma tentativa de observar e organizar padrões tecnológicos de um mercado onde historicamente um grande volume de variados consoles foram lançados em diferentes países onde por sua vez diferentes cenários tecnológicos, socioculturais e econômicos se fazem influentes (IZUSHI & AOYAMA, 2006) - principalmente em se tratando dos primórdios da indústria - algumas incoerências são inevitáveis. Eventualmente consoles lançados em um determinado período ainda carregam características de (ou mesmo podem ser enquadrados em) alguma geração passada,

² Livre tradução de: "Nintendo built the Famicom around the 6502 rendering chip, the next cousin of 6507 that Atari used in the original Computer Video System (VCS). Technology has evolved, however, and Nintendo engineers have been able to reap more power from the chip. Along with added memory, the Famicom had a number of components (including a second processor for graphics generation) that were not available or were too expensive in 1976 when Miner and Alcorn designed the VCS. This updated architecture allowed Famicom to produce more colors and graphics more detailed than VCS or any system before it."

³ Livre tradução de: "Each generation is typically characterized by a superior technology, often with new and superior console accessories, and consists of a small number of competing, incompatible video game consoles and a collection of game titles."

como é o caso do Vectrex lançado pela companhia americana General Consumer Electronics em 1982. Apesar de ter apresentado o que provavelmente foi o primeiro óculos 3D para consoles⁴ e ter sido o primeiro console baseado na tecnologia gráfica de vetores, em 1982, já durante a segunda geração, quando outros consoles como o VCS apresentavam cores, o Vectrex ainda exibia imagens em preto e branco fazendo uso de diferentes películas coloridas a serem adicionadas sobre a tela dependendo do jogo, o que já era considerado ultrapassado, segundo Dillon (2011, p. 39).

Ainda dentro das “incoerências” das gerações é notável que eventualmente os consoles que inauguram uma chamada geração podem não terem sido os mesmos que inauguraram determinada tecnologia. Novamente pode-se tomar por exemplo o caso do Atari VCS:

Quatro meses depois de Luke Skywalker ter destruído a primeira Estrela da Morte, Atari lançou o Video Computer System (VCS). Se Star Wars redefiniu o blockbuster de Hollywood, o VCS redefiniu o videogame, afastando firmemente a indústria de unidades com jogos internos como Pong para um mundo de cartuchos intercambiáveis e periféricos. Como com Pong e o jogo anterior dos fundadores, Computer Space, a Atari não foi a primeira empresa a introduzir essas inovações, mas foram as primeiras a usá-las com sucesso para o público americano.⁵ (LOGUIDICE & BARTON, 2014, p. X).

Durante as descrições deste estudo são apontadas como datas iniciais das gerações os lançamentos de consoles que trouxeram alguma forma de inovação, mudando ou influenciando novas direções no mercado, mas que também alcançaram sucesso econômico e relativa popularização. No entanto deve-se levar em consideração que, conforme já mencionado, alguns consoles que podem ser enquadrados em uma geração passada prosseguiram sendo lançados em datas que englobam gerações mais avançadas. Logo a periodização não tem a intenção de descrever com precisão o início e o final das gerações através de datas de lançamentos de consoles enquadrados em determinada geração.

⁴ Durante as buscas deste estudo não foram encontradas outras tecnologias de óculos 3D que antecedem o dispositivo 3D Imager do console Vectrex, com exceção do arcade Subroc-3D, lançado no mesmo ano (1982) pela Sega (PERRON & WOLF, 2009, p. 158). Loguidice & Barton (2007) afirmam que o 3D Imager foi um dos mais convincentes efeitos 3D para uso doméstico até a introdução de sistemas mais avançados no final da década de 80 para o Nintendo Famicom (NES) e o Sega Master System.

⁵ Livre tradução de: “Four months after Luke Skywalker destroyed the first Death Star, Atari released the Video Computer System (VCS). If Star Wars redefined the Hollywood blockbuster, the VCS redefined the videogame, firmly moving the industry away from units with built-in games like Pong to a world of interchangeable cartridges and peripherals. As with Pong and the founders’ earlier game, Computer Space, Atari wasn’t the first company to introduce these innovations, but they were the first to successfully diffuse them to the American public.”

A popularização de uma tecnologia pode ser verificada, em considerável grau, em paralelo com seu sucesso comercial, podendo este ser consequência da primeira (ou vice-versa). O sucesso comercial de uma iniciativa (seja uma tecnologia, um console, um jogo, etc.), também pode ser considerado como um fator que incita a indústria a replicar esta iniciativa. Um exemplo é o já mencionado caso histórico dos inúmeros clones de Pong (KENT, 2001, p. 60 – 61) que foram bastante populares até um limite onde a quantidade de clones tornou-se tão grande que o mercado ficou saturado, levando ao chamado “primeiro crash” da indústria dos videogames (HERZ, 1997, p. 39; LOGUIDICE & BARTON, 2014, p. xviii).

Um caso a ser citado que foge da mencionada tendência de a indústria replicar tecnologias que estão apresentando sucesso comercial é um console enquadrado na sétima geração, o Nintendo Wii. Conforme esclarecem Perani & Bressan (2007), este console se diferencia de seus principais competidores da época, o PlayStation 3 da Sony e Xbox 360 da Microsoft Corporation, que prosseguiram no movimento iniciado nos anos 90 quando “possibilidades de fruição táteis dos videogames ficaram aparentemente estagnadas, em detrimento do desenvolvimento de gráficos tridimensionais e uma busca pelo realismo fotográfico nos jogos” (PERANI & BRESSAN, 2007, p. 4). A Nintendo nesse momento passou a voltar sua atenção à interface humano-jogo, no caso, exatamente a interface problematizada nesta dissertação, o controlador. No Nintendo Wii a interface de hardware de input herdou o conceito e a funcionalidade de captura de movimentos corporais que já estavam presentes no controlador *Power Glove* do seu console de primeira geração, *Famicom* (também conhecido como *NES*). Isto é, enquanto outras companhias competiam por desenvolvimento de tecnologias gráficas e performance, a Nintendo investiu em uma direção diferente, ainda assim obtendo um grande sucesso comercial (PINTO; CORONEL; BRESOLIN, 2013).

Um caso memorável de tecnologia que não obteve significativo segmento em um primeiro momento, seja por uma possível imaturidade tecnológica ou ainda no que pode ser enquadrado como algum baixo interesse por parte dos consumidores, foi a iniciativa da Nintendo em 1984 ao tentar lançar o NES nos Estados Unidos, convertido em um computador pessoal com todos os componentes sem fio (*wireless*), o que atualmente vem se tornando bastante frequente em videogames e computadores

modernos. Ainda lembra-se aqui caso semelhante com os controles atuais por movimento (Xbox Kinect, PlayStation Move, entre outros), pois a primeira iniciativa de comercialização conforme esse conceito foi realizada por parte da Nintendo, com a já mencionada Power Glove, que, no entanto, não obteve grande sucesso comercial naquele momento. Mesmo o Nintendo Wii, que foi um caso de sucesso, tem sido questionado quanto à continuidade. Conforme Loguidice & Barton:

Em um movimento presciente de seu mais recente console Wii, todos os componentes do sistema eram wireless. No entanto, quando eles revelaram este "Advanced Video System", ou AVS, no CES [o evento Consumer Electronics Show] de 1984, ninguém ficou impressionado com o teclado ou a capacidade sem fio. (2014, p. 142).

A relevância vista no fator de sucesso comercial e econômico ajuda a validar um dos pressupostos iniciais deste estudo: o de que "é pertinente e relevante identificar e sistematizar os padrões adotados pela grande indústria e que alcançaram viabilidade comercial".

Separações cronológicas de gerações de consoles já existem, como pode ser observado nas obras citadas anteriormente. Estas separações se propõem a organizar as gerações conforme diferenças estritamente tecnológicas. Porém, confirmando a pressuposição de base deste estudo, para o qual a tecnologia é um entre muitos fatores socioculturais, foi possível perceber incoerências entre as chamadas "gerações" de consoles e os avanços tecnológicos que supostamente as definem. Essas diferenças, unidas à regularidade dos intervalos entre uma geração e outra (sempre X a Y anos), apontaram para uma provável indução de mercado. Em outras palavras., as gerações de consoles não correspondem aos avanços das tecnologias mas às conveniências do marketing. Nesta etapa do estudo, seguindo uma organização baseada na literatura existente, foi sistematizada a evolução tecnológica das interfaces de hardware de consoles que resultou em uma Linha do Tempo que pode ser encontrada no Apêndice 1. Como este estudo propõe um aprofundamento em fatores que vão além das características de domínio tecnológico, a seguir são trazidas percepções macro sobre o desenvolvimento exposto na Linha do Tempo e que são discutidas na Análise deste estudo. Levando-se em consideração a importância do mencionado fator de popularização que se relaciona às novas tecnologias trazidas por cada console ou grupo de consoles, busca-se levar em

consideração aqui os consoles que obtiveram considerável penetração e influência no mercado.

Embora este estudo traga uma especial atenção aos controladores que mediam a interação humano-jogo, é necessário atentar à forma como estes se desenvolveram em paralelo às demais características dos consoles, como processamento gráfico e memória, bem como em relação às mídias de armazenamento de jogos. Conforme estas características foram avançando, jogos de maior complexidade puderam ser desenvolvidos, o que muitas vezes implicou em maior complexidade também das formas de interações com o jogo, fazendo com que os controladores passassem a apresentar diferentes formas de input. Cummings (2007, p. 1) afirma que algumas das mudanças mais substanciais nos controladores ocorreram durante a transição de jogos bidimensionais para jogos de ambiente tridimensional, e que posteriormente também houveram mudanças no sentido de tornar o controle dos jogos mais imersivo. O autor ainda observa que assim como jogos estimularam o desenvolvimento de controladores adequados às suas necessidades, também houve jogos que se adaptaram às possibilidades então presentes nos controladores. Sem deixar de lembrar que nada disso prescinde das influências dos fatores econômicos, culturais ou políticos, como será visto mais adiante, apresentam-se a seguir breves descrições das gerações de videogames, bem como as características tecnológicas que as definem e suas relações com os controladores. As figuras trazidas a seguir⁶ dão ênfase à maneira como a evolução das características de hardware influenciaram a interação humano-jogo e que melhor pode ser representada pelos controladores, ou interfaces de input, do que seria pelas interfaces de output. Essa opção não significa, entretanto, que as diversas telas nas quais os jogos são enunciados não sejam relevantes, apenas que as mudanças nas interfaces de entrada de dados têm sido mais intensas e mais perceptíveis.

2.2.1 Primeira Geração (1972 – 1977)

Em 1972 a companhia americana Magnavox lançou o primeiro console de videogames para uso doméstico da história, o Odyssey (KENT, 2001, p. 21), inaugurando a primeira geração. Em 1975, a Atari também veio a se inserir nesse

⁶ Outras figuras de controladores e consoles podem ser encontrados no Apêndice 1

mercado, com o console *Home Pong*, tendo sido seguida por diversas outras companhias como APF, First Dimension e Coleco que introduziriam no mercado clones do videogame Pong (LOGUIDICE & BARTON, 2014, p. 1).

Uma característica marcante dessa primeira geração estava no fato de que os videogames eram limitados a um ou alguns jogos que vinham instalados no console, conforme explica Landsman & Stremersch:

Nas primeiras gerações de consoles de videogame caseiros, os jogos eram tipicamente desenvolvidos e publicados pelos proprietários do console. Com o tempo, as plataformas (isto é, consoles) e aplicações (isto é, jogos) na indústria de videogames tornaram-se cada vez mais separadas, com grandes editoras especializadas em jogos, sem uma pegada na produção de consoles (por exemplo, Electronic Arts).⁷ (2011, p. 44).

Os controladores dos consoles desta geração frequentemente eram os denominados “paddles” (fig. 2), uma espécie de roda que movimentava o objeto na tela em um eixo unidimensional (ou na horizontal, ou na vertical dependendo do jogo) conforme era girada em uma ou outra direção. Segundo Cummings (2007, p. 2), todos os jogos Pong desta época utilizavam este tipo de controlador e eram muito similares ao já mencionado Tennis for Two desenvolvido por Willy Higinbotham em um osciloscópio em 1958. O autor ainda afirma que durante este período não houve evoluções nos controladores destes videogames.



Figura 2 - Console Home Pong, da Atari, com dois controladores do tipo paddle nas extremidades.

2.2.2 Segunda Geração (1977 – 1983)

⁷ Livre tradução de: “In the first generations of home video game consoles, the games were typically developed and published by the console owners. Over time, platforms (i.e., consoles) and applications (i.e., games) in the video game industry became increasingly separated, with large publishers specializing in games, without a footprint in console manufacturing (e.g., Electronic Arts).”

A segunda geração de consoles de videogame tem como marco tecnológico o início do uso de cartuchos, fato que veio a mudar a indústria no sentido de que os consoles deixaram de ser limitados a um ou alguns jogos que vinham pré-instalados, e passaram a suportar tantos jogos quanto pudessem ser produzidos e comercializados em mídias externas.

Segundo Dillon (2011, p. XV) e Kent (2001, p. 98), o primeiro videogame de cartuchos, Channel F, foi lançado em 1976 pela companhia americana Fairchild Camera and Instruments (posteriormente Fairchild Semiconductor), mesmo ano em que a Atari fora vendida para a Warner Communications e o console VCS entrou em desenvolvimento sob o codinome Stella (finalizado e comercializado em 1977). Channel F acabou sendo afetado pelo crash de 1976 não alcançando um relativo sucesso comercial (HERZ, 1997, p.36) mas, segundo Kent, “Embora o Channel F nunca tenha desenvolvido um grande seguimento, ele mudou o mercado consumidor para sempre. Os consumidores já não queriam consoles de jogos individuais a qualquer preço.” (2001, p. 98).

Kent traz outras tentativas que não foram bem-sucedidas durante o mesmo período: “Mattel e Bally tinham entrado no mercado com consoles mais novos, mais poderosos, mas ninguém parecia se importar. O VCS tinha mais jogos e uma base instalada muito maior.”⁸ (2001, p. 126). Tendo o VCS alcançado tamanho sucesso comercial e popularidade pode-se considerar o lançamento do mesmo como inaugural da segunda geração de consoles de videogame.

O que viriam nas gerações seguintes são diferentes mídias como o CD-ROM, DVD, entre outros que seguiam o mesmo conceito de software (jogo) separado de hardware (console), porém de forma aprimorada com maior espaço e velocidade para armazenar e executar os jogos. Herz traça um paralelo entre esta mudança conceitual com os aparelhos de barbear que em seus primórdios eram equipados com uma lâmina fixa:

De repente, software e hardware eram empresas separadas. E uma vez que os jogos em si eram separados das máquinas em que foram jogados, consoles não eram mais grandes, caros aparelhos de barbear descartáveis. Eles eram grandes, caros aparelhos de barbear com lâminas substituíveis. (1997, p. 36).

⁸ Livre tradução de “Mattel and Bally had entered the market with newer, more powerful consoles, but no one seemed to care. The VCS had more games and a much larger installed base”.

Os controladores obtiveram considerável avanço com os consoles desta geração. Enquanto os paddles continuaram presentes em muitos dos consoles, também surgiram ou se tornaram mais frequentes novas formas de input como o joystick e ainda algumas aplicações de esqueumorfismo em controladores de consoles que eram equipados com pistolas e direções de automóvel, como os da série Nintendo Color e Coleco Telstar. Em especial o modelo de controlador joystick (figura 3) obteve boa aceitação por conta de sua facilidade de uso e boa aplicabilidade em uma vasta gama de diferentes estilos de jogos, conforme explica Cummings:

Este [joystick] tem claramente um design simples, e isso era necessário porque a maioria das pessoas que jogaram com ele nunca tinha jogado um jogo de console doméstico anteriormente. Um fator importante em um projeto de controladores é a sua capacidade de ser usado com muitos tipos diferentes de jogos. Uma arma dá controle perfeito para um jogo com alvos em um espaço, mas é inútil para quase todo o resto. O joystick era adaptável a muitas situações e era fácil de aprender como ele se adaptava a diferentes jogos.⁹ (2007, p. 2).



Figura 3 - Controlador joystick do Atari 2600. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Atari-2600-Joystick.jpg>>. Acesso em abril de 2017.

2.2.3 Terceira Geração (1983 – 1988)

A terceira geração dos consoles de videogame tem seu início no fim do crash de 83, com o lançamento do NES, Nintendo Entertainment System (cf. HERZ, 1997, p. 72), também conhecido por seu nome de lançamento no Japão “Famicom”, abreviação de Family Computer. Conforme Fahs (2009), simultaneamente a companhia americana SEGA lançava seu console SG-1000 que, embora não tenha sido bem-sucedido comercialmente frente à concorrente Nintendo, proporcionou à

⁹ Livre tradução de: “This is clearly a simple design, and this was necessary, as most people who played with it had never played a home console game previously. An important factor in a controllers design is its ability to be used with many different types of games. A gun gives perfect control for a game in a target range, but is useless for almost everything else. The joystick was adaptable to many situations and easy to learn how it adapted to different games.”.

SEGA a infraestrutura de uma nova divisão focada no desenvolvimento de consoles, o que nos anos seguintes traria resultados bem-sucedidos, a começar pelo console Master System ainda nessa geração, em 1985.

Fahs (2009) e Dillon (2011, p. 95) defendem a qualidade dos jogos desta geração como marco que favoreceu a superação do crash. Jogos com enigmas bem desenvolvidos e movimentos de tela entre outras características às quais passou-se a dar maior atenção levaram os jogos à um patamar muito à frente das gerações anteriores, segundo Fahs (2009) que ainda verifica que “Enquanto muitos não perceberam no momento, o movimento para gráficos de rolagem [movimentos de tela] seria quase tão fundamental como o salto para 3D muitos anos mais tarde.”

Dillon afirma que a Nintendo “[...]Tomou muitas precauções ao diferenciar seu produto [NES] da antiga competição enquanto tentava evitar os principais problemas que atormentavam a geração anterior: um fluxo de jogos de má qualidade.”¹⁰ (2011, p. 95). O autor ainda afirma que a companhia fez diversos esforços para com o desenvolvimento de jogos por empresas terceiras a fim de que apenas jogos de boa qualidade fossem autorizados a serem lançados no mercado, desde sistemas de segurança integrados aos cartuchos originais até uma limitação de cinco títulos por companhia desenvolvedora ao ano, tudo no esforço de manter a qualidade dos mesmos. Conforme Dillon, “Essas medidas foram especialmente importantes para evitar o excesso de títulos muito pobres [de qualidade] que caracterizaram o mercado totalmente descontrolado da geração anterior.” (2011, p. 96). Loguidice & Barton esclarecem:

O que fez a Nintendo e o NES tão bem-sucedidos? Há pelo menos três fatores-chave: projetar grandes jogos, regular o fornecimento de consoles e cartuchos e patentear um sistema de "bloqueio" para maximizar as taxas de licenciamento de desenvolvedores de jogos de terceiros.¹¹ (2014, p. 143).

Ao mesmo passo em que o hardware dos consoles bem-sucedidos desta geração e seus jogos se desenvolveram, também se desenvolveram os controladores dos mesmos. Cummings (2007, p. 3) afirma que o primeiro gamepad (modelo de

¹⁰ Livre tradução de “[...] took a lot of precautions in differentiating their product [NES] from the old competition while trying to avoid the main problems that plagued the previous generation: namely, an overflow of poor quality games”.

¹¹ Livre tradução de “[...] What made Nintendo and the NES so mind-bogglingly successful? There are at least three key factors: designing great games, regulating the supply of consoles and cartridges, and patenting a “lockout” system to maximize licensing fees from third-party game developers”.

controlador também conhecido como joypad) fora desenvolvido para o Atari 7800 mas que o teria sido NES o console que melhor explorou seu potencial. Kent (2001, p. 278), porém, afirma que este controlador (fig. 4) fora a inovação mais importante do NES. O gamepad obteve grande segmento em consoles desta, assim como das próximas gerações, era fácil de ser utilizado e podia ser aplicado à uma ampla diversidade de jogos, fator determinante para o sucesso deste tipo de interface.



Figura 4 - Gamepad do console Nintendo NES. Disponível em:
<<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nintendo-Entertainment-System-NES-Controller-FL.jpg>>.
Acesso em abril de 2017.

2.2.4 Quarta Geração (1988 – 1993)

A quarta geração teve como um dos progressos mais marcantes o avanço de processamento de hardware, de 8-bit da geração anterior para os então 16-bit. Estes avanços resultaram na possibilidade de melhores aspectos visuais para os jogos, como pode-se observar na figura 5. Também conforme o hardware dos consoles passou a se sofisticar, com mais processamento e memória, conseqüentemente houveram avanços nas possibilidades de interações, fator este refletido na quantidade de botões dos controladores que passaram dos comuns 2 botões de ação da geração anterior à 4 ou 6 botões nos controladores dos principais consoles desta geração (fig. 6), como respectivamente é o caso dos controladores dos consoles Super Nintendo Entertainment System (SNES) e Sega Mega Drive (também conhecido como Genesis pelo seu nome de lançamento nos EUA).



Figura 5 - Comparação entre jogo 8-bit (esquerda) e 16-bit (direita). Disponível em: <<http://venturebeat.com/community/2012/02/23/from-8-bits-to-16-bits>>. Acesso em 2 de fevereiro de 2017.



Figura 6 - Controlador do Sega Mega Drive, substituído do originalmente lançado com 3 botões de ação. Fonte: <[http://segaretro.org/Six_Button_Control_Pad_\(Mega_Drive\)](http://segaretro.org/Six_Button_Control_Pad_(Mega_Drive))>. Acesso em 19 de abril de 2017.

Segundo Cummings (2007, p. 3), o desenvolvimento de jogos para computadores domésticos foi paralelo ao de consoles até o início dos anos 90 quando alguns gêneros de jogos que melhor se adequaram aos controladores de PC (teclado e mouse) passaram a se popularizar, como estratégia em tempo real (RTS, ou Real Time Strategy), jogos de tiro em primeira pessoa (FPS, ou First-Person Shooters) e também simuladores de voo que, segundo o autor, faziam uso de controladores joystick analógicos. Embora controladores especificamente do tipo joystick tenham aparecido previamente em consoles, conforme visto, com o advento do gamepad o uso de controladores joystick fora reduzido em consoles e se tornado mais comum como controlador de simuladores de voo em PCs (CUMMINGS, 2007, p. 2). Porém é importante notar que joysticks continuaram estando presentes como um dos inputs possíveis de controladores de consoles a partir do Nintendo 64 da quinta geração. Neste caso houve uma adequação deste tipo de input tornando seu tamanho reduzido para que pudesse ser manuseado com apenas um dedo. Desta forma, embora joysticks continuaram presentes em gamepads, um controlador exclusivamente

joystick que pode ser manuseado com a mão inteira favorece a experiência de controlar um veículo aéreo: “Simuladores de Voo utilizam um joystick analógico em um exemplo de copiar os controles [de avião] da vida real da forma mais semelhante possível” (Cummings, 2007, p. 3).

Outro console que entrou na competição comercial desta geração foi o TurboGrafx-16 da companhia japonesa NEC, no entanto não alcançando a popularidade dos dois concorrentes mencionados. Segundo Loguidice & Barton (2014, p. 172) este console podia exibir mais cores do que o Sega Genesis mas fora desenvolvido para competir com o NES, tendo sido lançado três anos antes do SNES e possuindo apenas dois botões de ação em seu gamepad original.

O gamepad do SNES (fig. 7) possuía dois botões de ação a mais em relação ao seu antecessor, conforme visto, e também adicionara dois botões na parte superior e reconhecimento de movimentos diagonais em seu D-Pad. Sega Genesis tivera um gamepad com três botões de ação, porém, a fim de suportar jogos mais novos como *Street Fighter II: Special Champion Edition*, em 1993 uma versão um pouco reduzida do controlador fora lançada com seis botões (LOGUIDICE & BARTON, 2014, p. 174).



Figura 7 - Controlador do SNES, quatro botões de ação à direita mais dois acima do controle. Disponível em: <http://nintendo.wikia.com/wiki/Super_Nintendo_Entertainment_System_controller>. Acesso em 19 de abril de 2017.

2.2.5 Quinta Geração (1993 – 1998)

Segundo Landsman & Stremersch, “A quinta geração de consoles de videogame é conhecida como a geração 32-/64-bit” (2011, p. 44), no entanto outros marcos históricos desta geração podem ser notados na passagem ao uso bem-sucedido da mídia de CD-ROM por algumas companhias. Além disso, conforme verifica Wolf (2008, p. 140), houve um salto no uso de gráficos 3D a partir de 1994

com os consoles 32-bit Sony PlayStation e Sega Saturn e também com o console 64-bit Nintendo 64 em 1996.

Segundo Loguidice & Barton (2014, p. 128), ainda em 1985 a RDI Video Systems lançou o console Halcyon com uma tecnologia primordial de discos óticos, o LaserDisc (LD), e em 1993 a Pioneer lançou o aparelho multifuncional LaserActive, que entre outras mídias rodava CDs de jogos. No entanto, por conta do alto custo, entre outras questões, nenhuma dessas tentativas de se usar discos em videogames foram bem-sucedidas até 1994, quando a Sony lançou seu primeiro console, o PlayStation.

Wolf (2008, p. 121 – 124) demonstra que algumas tendências em game design podem ser associadas ao advento dos CD-ROM, como alguns melhores e mais detalhados aspectos visuais nos jogos e trilhas sonoras de melhor qualidade. Vídeos de “cut-scenes”¹² passaram a ser adotados com animações digitais que intensificaram as narrativas, uma maior quantidade de cores fora possível e também mais fases puderam ser desenvolvidas para os jogos. Para Wolf a introdução do CD-ROM nos videogames não só possibilitou como criou uma necessidade de se expandir o conteúdo.

Entende-se aqui que as mudanças trazidas por mais espaço de armazenamento acompanhada de hardware melhor desenvolvidos tenha contribuído principalmente em questões estéticas dos jogos. A forma como o jogo pode melhor se representar para o jogador através de feedbacks melhor desenvolvidos também fazem parte das interfaces aqui estudadas, porém, neste caso, em relação aos já referidos output das mesmas.

Segundo Wolf (2008, p. 140), nessa geração a tecnologia dos consoles finalmente alcançou as máquinas arcade que passaram a entrar em declínio conforme, a partir de então, os anos seguintes trouxeram consoles cada vez mais avançados que elas. Grandes espaços de armazenamento e a alta performance de processamento gráfico possibilitaram o uso bem-sucedido de gráficos 3D.

O uso de ambientes 3D acabou por trazer a necessidade de adaptação dos controladores de consoles desta geração a inputs que favorecessem a manipulação

¹² Vídeos que aparecem entre algumas cenas de jogos com animações que usualmente reforçam as narrativas e sem a possibilidade de interação do jogador.

de personagens e objetos nestes espaços. Isto se deu principalmente com o retorno do uso comum de joysticks, conforme mencionado, porém de forma adaptada ao espaço dos gamepads. Enquanto o controlador do Nintendo 64 (fig. 8) já fora lançado com um joystick, a Sony tivera que rever seu controlador original acrescentando esta forma de input em sua segunda versão batizada DualShock (fig. 9), que passou a ter além do seu D-Pad, quatro botões de ação e quatro botões na parte superior, também dois joysticks. Outra propriedade notável nos controladores destes dois consoles, bem como alguns que seguiram em gerações futuras, fora o uso de output vibratório. De forma nativa no DualShock e através de um acessório no controlador do Nintendo 64, conforme ações particulares de cada jogo aconteciam na tela, como colisões e explosões, os controles geravam vibrações na tentativa de favorecer a imersão do jogador.



Figura 8 - controlador do Nintendo 64, imagem de Evan-Amos. Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12814757>>. Acesso em 06 de fevereiro de 2017.



Figura 9 - controlador do PlayStation, DualShock, imagem de Evan-Amos. Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12359824>>. Acesso em 06 de fevereiro de 2017.

2.2.6 Sexta Geração (1998 – 2005)

A sexta geração de consoles tem seu início com o lançamento do Sega Dreamcast. Embora alguns autores como Landsman & Stremersch (2011, p. 44) tomem como início a data do lançamento americano de 1999, assim como em alguns antecedentes o Dreamcast teve seu lançamento primeiramente no Japão, ainda em novembro de 1998, conforme Wolf (2008, p. 166). Landsman & Stremersch afirmam:

A sexta geração de consoles de videogame, também conhecida como a geração 128-bit, refere-se aos consoles de videogame lançados entre 1999 e 2001. [...] Os consoles da sexta geração apresentaram grande similaridade em termos de características tecnológicas.¹³ (2011, p. 44).

Além do Sega Saturn, nesta geração também competiram comercialmente o Sony PlayStation 2 (PS2), Nintendo GameCube e a Microsoft, uma das companhias líderes na indústria dos computadores pessoais e conhecida pelo seu sistema operacional Windows, com seu primeiro console, o Xbox. Segundo Loguidice & Barton (2014, p. 300 - 301), o PlayStation passou a significar uma ameaça ao futuro dos computadores Windows como plataformas de jogos.

Afinal, jogos tinham sido a força motriz por trás do fluxo constante de componentes atualizados e ainda baratos que tinham feito o Windows viável em primeiro lugar. Sem os rápidos avanços na tecnologia exigida pela indústria de jogos, poderíamos ainda estar usando monitores monocromáticos e beepers internos para som.¹⁴ (LOGUIDICE & BARTON, 2014, p. 301).

Embora Landsman & Stremersch afirmem que esta tenha sido conhecida como a geração 128-bit, definições de processamento passaram a ser ofuscadas por demais características do console. De fato, o PS2 e o Microsoft Xbox tinham respectivamente processadores de 64-bit e 32-bit, porém o denominado *clock* de processamento, que se refere à quantidade de dados processados a cada instante, no Xbox superava o do PlayStation 2 em mais do que o dobro, mas ainda assim ambos consoles produziam gráficos de níveis semelhantes¹⁵.

¹³ Livre tradução de: “The sixth video game console generation, also known as the 128-bit generation, refers to video game consoles that were introduced between 1999 and 2001. [...] The consoles of the sixth generation showed great similarity in terms of their technological characteristics.”

¹⁴ Livre tradução de: “After all, it was gaming that had been the driving force behind the steady stream of upgraded, yet cheaper components that had made Windows viable in the first place. Without the rapid advances in technology demanded by the gaming industry, we might still be computing with monochrome monitors and internal beepers for sound.”

¹⁵ Cf. Specout, disponível em: <<http://game-consoles.specout.com/compare/6-31/Microsoft-Xbox-vs-Sony-PlayStation-2>>. Acesso em 3 de março de 2017.

Outro aspecto que passou a se tornar popular a partir desta geração foi a possibilidade de se utilizar consoles como o GameCube e o Xbox conectados à internet (LOGUIDICE & BARTON, 2014, p. 280 - 304). Embora modelos que possibilitavam acesso à internet já fossem vendidos como acessórios para alguns consoles anteriores (Atari 2600, Sega Genesis e Sega Saturn, SNES, entre outros), estes novos consoles da Nintendo e Microsoft, bem como a posterior versão “*slim*” do PS2, possibilitavam nativamente esta conexão que favorecia jogos multijogador em rede, bem como baixar jogos e conteúdos extra.

Em relação aos controladores dos consoles desta geração não houve significativos avanços ou inovações mas vale citar o dispositivo EyeToy do PS2: uma câmera conectável ao console e que capturava o rosto e movimentos corporais dos jogadores. Segundo Loguidice & Barton (2014, p. 293), o dispositivo vinha acompanhado de 12 jogos casuais que visavam estender o público do console para além dos jogadores tradicionais, uma antecipação das interfaces “naturais” que fariam do futuro Nintendo Wii um sucesso, segundo os autores. Uma inovação do GameCube que passou a ser replicada futuramente, tanto em seus consoles como de concorrentes, foi o suporte a um videogame portátil como controlador do console, neste caso o Game Boy Advance que até então, segundo Loguidice & Barton (2014, p. 318), fora o portátil mais vendido da Nintendo.

2.2.7 Sétima Geração (2005 – 2012)

A sétima geração de consoles teve seu início em 2005 com o lançamento do Xbox 360, o segundo console da Microsoft. As novas versões do Xbox e PlayStation (PS3) seguiram investindo em avanços gráficos, ambos inclusive exigindo uso de televisões avançadas de alta resolução (as HDTV) para que tais avanços pudessem ser percebidos (WOLF, 2008, p. 169 – 170). O PS3 contou ainda com um formato de mídia até então não explorado comercialmente, o Blu-Ray, que permitia espaços de armazenamento muito superiores aos do DVD possibilitando assim maior quantidade e qualidade de conteúdo nos jogos. Em outra direção a Nintendo investiria na interação humano-jogo em detrimento de gráficos avançados.

A sétima geração de consoles de videogame [...] inclui consoles lançados a partir de 2005. [...] PlayStation 3 foi introduzido com grande atraso e preocupação com custos, dada a inclusão do leitor de formato Blu-Ray do qual a Sony fora pioneira. O Nintendo Wii trouxe controles de movimento únicos

para o mercado, os quais posicionaram-no a parte da Sony e Microsoft e proporcionaram aplicações únicas (jogos de esporte controlados por movimento, por exemplo).¹⁶ (LANDSMAN & STREMERSCHE, 2011, p. 44).

Apesar dos consideráveis avanços de desempenho e gráficos, um fator que marcou esta geração foi avanço nas formas de interação humano jogo a partir das tecnologias de visão computacional (CUMMINGS, 2007, p. 6), como foi o caso do Wii Remote (fig. 10), PlayStation Move e do Xbox Kinect. Cada qual com suas características particulares, este gênero de interfaces que já haviam sido experimentadas comercialmente nos já referidos Nintendo Power Glove (1989) e Eye Toy (2003), por exemplo, e buscavam uma forma de promover uma interação mais intuitiva e natural misturando o mundo digital com o mundo físico (LOGUIDICE & BARTON, 2014, p. 293). Para Straubhaar; LaRose & Davenport (2016), tecnologias sensíveis a movimentos têm revolucionado a experiência de se jogar e, assim como a realidade virtual (VR), elas têm o objetivo de deixar o jogador completamente imerso nos ambientes dos jogos. Cummings (2007, p. 6) afirma que a habilidade de fazer algo naturalmente e ter sua ação refletida pelo personagem no jogo é um dos objetivos finais das interfaces de jogos.



Figura 10 - Controlador Wii Motion, imagem de Greyson Orlando. Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1447832>>. Acesso em 06 de fevereiro de 2017.

¹⁶ Livre tradução de: “The seventh video game console generation [...] includes game consoles that have been released since 2005. [...] PlayStation 3 was introduced with great delay and manufacturing cost concerns, given the inclusion of the Blu-ray reader format Sony had pioneered. Nintendo’s Wii brought unique motion controllers to the market, which set it apart from Sony and Microsoft and enabled unique applications (e.g., motion-controlled sports).”

2.2.8 Oitava Geração (2012 – presente)

A oitava geração de consoles tem seu início com o lançamento do console Nintendo Wii U^{17 18} no final de 2012, seguido pelo Sony PlayStation 4 (PS4) em 2013 e Microsoft Xbox One no mesmo ano. Para Zaluzny, esta geração além de trazer avanços gráficos passou a dar atenção ao aspecto social de se jogar:

A oitava geração de consoles oferece aperfeiçoamentos gráficos e de performance em geral, as quais possibilitam grande detalhamento, imagens suaves e aumentam a quantidade de ações na tela. Eles também abraçaram o lado social de se jogar, tornando fácil de se gravar e compartilhar online cenas dos jogos.¹⁹ (ZALUZNY, 2014)

Outra característica que se pode observar, presente tanto no controlador do Wii U como no do PS4, são as superfícies sensíveis ao toque. O controlador do Wii U (fig. 11) possui uma tela sensível ao toque (touchscreen) que pode ser utilizada substituindo a televisão normalmente necessária para se visualizar o jogo, ou também como apenas uma tela auxiliar²⁰. Já o controlador do PS4, o DualShock 4, possui um *touchpad*, uma superfície sensível ao toque que não apresenta imagens mas pode ser utilizada como input alternativo para determinadas funções particulares de cada jogo²¹. Cummings (2007, p. 6), tomando como exemplo o então contemporâneo videogame portátil Nintendo DS, afirma que, assim como os controles sensíveis a movimentos, as tecnologias touchscreen já estavam presentes há alguns anos, mas apenas recentemente haviam se tornado fáceis e baratas o suficiente para serem implementadas comercialmente em consoles de videogame. Este tipo de tecnologia tornou possível novas formas de se interagir com jogos e desta forma também possibilitou novos gêneros de jogos, porém, conforme Kim & Lee (2014, p. 61), muitos

¹⁷ IGN. Wii U Wiki Guide. Disponível em: <<http://www.ign.com/wikis/wii-u>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

¹⁸ PETRÓ, Gustavo. Nintendo inaugura nova geração de videogames com o Wii U. Disponível em: <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2012/11/nintendo-inaugura-nova-geracao-de-videogames-com-o-wii-u.html>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

¹⁹ Livre tradução de: “The eighth generation of consoles offers performance and graphical improvements across the board, which allows greater detail, smoother images and an increase in the amount of onscreen action. They’ve also embraced the social side of gaming, making it easy to record and share in-game footage online”.

²⁰ “Você pode usar tanto a tela da TV como a tela do GamePad para exibir softwares Wii.” (tradução de: “You can use either TV Screen or the GamePad screen to display Wii software.”). Disponível em: <<https://www.nintendo.com/consumer/downloads/manual-nintendo-wiiu-operations-english.pdf>>. Acesso em 18 de maio de 2017.

²¹ Cf. “Gestos básicos do touch pad”. Disponível em: <<http://manuals.playstation.net/document/pb/ps4/basic/usecontroller.html>>. Acesso em 18 de maio de 2017.

gêneros de jogos frequentemente acabam por apenas fazer uma adaptação de controles clássicos como o D-Pad e os botões de ação dos gamepads colocando-os na interface do jogo sem explorar estas diferentes possibilidades formas de se interagir (*slide*, *multi-touch*, movimento de pinça, entre outros).



Figura 11 - Controlador Wii U GamePad à esquerda, ao lado do console. Figura por Takimata. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wii_U_Console_and_Gamepad.png>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

Embora os consoles sigam buscando avanços tecnológicos a cada nova geração, é relevante observar que os computadores pessoais voltaram a ganhar espaço entre os jogadores. Tony Tamasi, Vice-Presidente Senior de Conteúdo e Tecnologia da fabricante de placas gráficas NVIDIA, em entrevista (HINDES, 2013) considera que não é mais possível que consoles de videogame alcancem o poder de processamento gráfico de PCs, tanto por conta de as fabricantes de placas gráficas possuírem maior poder de investimento, quanto por questões de limitações físicas de hardware impostas pelos consoles. Tamasi afirma que o PS2 tinha desempenho melhor que o de um computador, o PS3 em sua época competia de forma parelha com PCs, porém, conforme gráfico da entrevista (fig. 12), quando o PS4 foi lançado em 2013 as placas gráficas disponíveis para PC já superavam amplamente a performance do mesmo.

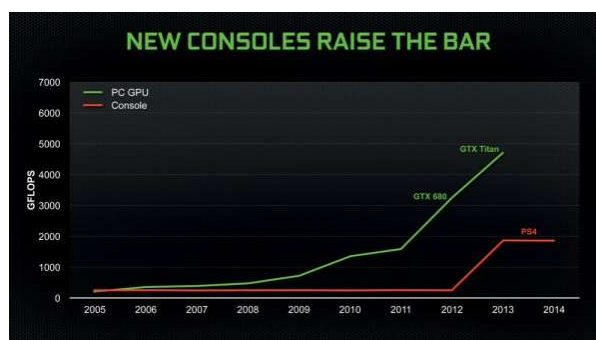


Figura 12 - Gráfico comparativo da performance média em processamento gráfico de consoles (linha vermelha) e PCs (linha verde). Disponível em: <<https://www.pcpowerplay.com.au/feature/nvidia-interview-the-sky-isnt-falling,389941>>. Acesso em 08 de fevereiro de 2017.

2.3 Marcos Históricos

Segundo Bürdek (2011, p. 411), a interface e a interação entre o humano e o jogo devem ser pensadas e fundamentadas a partir do entendimento do Design moderno. Alguns designers passaram a se posicionar na indústria de jogos digitais a partir de sua consolidação mercadológica, como é o caso de Shigeru Miyamoto, contratado pela Nintendo em 1977 e, desde então, tendo trabalhado na criação dos jogos e consoles mais famosos da empresa (FIRESTONE, 2011).

É relevante se considerar aqui que, como já mencionado na introdução deste estudo, nem sempre designers estiveram presentes no desenvolvimento de videogames. Em seus primórdios o desenvolvimento de jogos era predominado por cientistas e programadores, profissionais e estudantes das engenharias, os responsáveis técnicos pela criação das primeiras tecnologias que permitiram o desenvolvimento da indústria. Esse foi o caso do “jovem prodígio da programação” (BERGET & MARCUS, 2015, p. 17) Yü Suzuki, cuja notoriedade como desenvolvedor de jogos do Japão apenas é superada pelo já mencionado Shigeru Miyamoto, conforme Kent (2001, p. 578), e também como já nos anos 90 pode-se citar o caso de John Romero, programador responsabilizado também pelo design de mapas do famoso jogo Doom (KENT, 2001, p. 459).

O design de produtos interativos não teve início com profissionais de Design, mas com engenheiros, programadores e gerentes (Norman, 1990, p. 156-178). O mesmo autor, bem como Cooper, Reimann & Cronin (2007, p. 32) problematizam a maneira como programadores são colocados na função de desenvolver a interação do computador com o usuário, uma vez que não é, e segundo Norman, “nem deveria ser”, de sua expertise o desenvolvimento de produto centrado no usuário. Ainda segundo Norman, A relacionada predominância de programadores no desenvolvimento de jogos, no entanto, foi se reconfigurando ao longo da história. Atualmente, o projeto e a produção de jogos estão segmentados em diferentes áreas e são comumente realizados por diferentes profissionais, que trabalham nos diferentes aspectos do jogo conforme suas habilidades e formações específicas (por exemplo, programação, design de interação, modelagem e áudio) (IZUSHI & AOYAMA, 2004, p. 1846).

Para Cooper; Reimann & Cronin (2007) o Design foi incorporado pela indústria em geral como uma maneira de diferenciar seus produtos dos concorrentes. Um bom exemplo no caso dos games seria a possibilidade de intervenção positiva do Design na prevenção do *crash* dos videogames do início dos anos 1980, pois a demarcação dos produtos de melhor qualidade teria evitado o colapso da indústria devido à saturação do mercado por jogos frequentemente semelhantes e de baixa qualidade. A respeito da importância desse tipo de participação do Design, Cooper; Reimann & Cronin afirmam:

Com o passar do tempo, os fabricantes de produtos de consumo perceberam que precisavam se diferenciar seus produtos dos produtos funcionalmente idênticos feitos por concorrentes, assim design foi introduzido como um meio para aumentar o desejo do usuário pelo produto. Os designers gráficos foram utilizados para criar embalagens e publicidade mais efetivas e designers industriais foram contratados para criar formas mais confortáveis, úteis e interessantes. (COOPER; REIMANN & CRONIN, 2007, p. x)

Embora a atribuição dessa tarefa ao design não seja incorreta, é notável na definição de Cooper; Reimann & Cronin um prejuízo para com os demais fatores e objetivos contemplados não só pelo Design em geral, mas também pelas duas segmentações mencionadas pelos autores (gráfica e industrial). Isso porque o Design nasceu do encontro de diferentes escolas, com diferentes atenções e finalidades, e o potencial de aumentar o desejo do usuário pelo produto pode ser, apenas um entre os resultados de todo um complexo de abrangências que recebem a atenção dos designers. Algumas das finalidades e atenções notadas na história do Design são relacionadas a seguir.

Conforme Bayazit (2004) no início dos anos 1960 observou-se o surgimento da chamada “primeira geração de métodos de design” que teriam sido consequência do desenvolvimento tecnológico e implicações na produção de massa. Para ele, por efeito do design os interesses em forma e equipamentos mudaram na direção de uma maior consideração das necessidades humanas.

Redström (2005) caracteriza historicamente as práticas do Design em quatro momentos chave. Segundo o autor, a atenção do design que inicialmente tratava da (i) aparência e decoração de artefatos passou a ser voltada à (ii) função dos mesmos, racionalmente derivando sua materialidade aparente do propósito para o qual foram criados. Em um terceiro momento nota-se que a atenção é voltada àquilo que o design

(iii) comunica ao usuário, ao potencial do design ser facilmente interpretado através dos sinais e signos de um produto e, por último, nessa progressão em direção ao usuário, o design passa a estudar (iv) a experiência resultante da interação do usuário com o artefato projetado.

As seções a seguir são baseadas na mencionada periodização de Redström (2005) que é utilizada como uma possibilidade de organização dos momentos aqui referidos ao mesmo passo em que busca-se traçar relações dos períodos com o desenvolvimento dos videogames.

2.3.1 Da forma à função

Conforme Redström, esta primeira mudança de abordagem, da forma à função como centro da atenção do Design, nasce com as ambições modernistas de se determinar a maneira como algo projetado será utilizado. Aspectos decorativos passam a serem vistos como de menor relevância para as necessidades das pessoas e sociedades (2005, p. 124). Aqui, portanto, para o autor, um passo na direção das necessidades humanas se estabelece: a forma passa a se subordinar à função dos objetos projetados a fim de que, com o menor esforço humano os objetivos determinados sejam alcançados (p. 124-125). O autor ainda cita que a ideia de libertação através da eficiência continua presente na discussão de usabilidade trazida por Norman. Segundo Norman:

Se todo projeto fosse governado pela estética, a vida poderia ser mais agradável aos olhos, mas menos confortável; Se governado pela usabilidade, poderia ser mais confortável, mas mais feio. Se o custo ou facilidade de fabricação dominassem, os produtos poderiam não ser atraentes, funcionais ou duráveis. Claramente, cada consideração tem seu lugar. O problema ocorre quando uma domina todas as outras. (NORMAN, 1990, p. 151).

É relevante levar em consideração que, ao fazer uma separação entre momentos das abordagens de Design, Redström incorre em algumas simplificações, o que facilita observar de forma clara estes momentos mas cobra seu preço ao deixar de lado a complexidade da questão. Assim, embora a atenção à função seja tratada como ultrapassada mais à frente em seu estudo, a atenção à performance humana para com os objetos e serviços desenvolvidos, por exemplo, continua tendo sua atenção na atualidade. No exemplo da performance humana os estudos atuais em usabilidade são um demonstrativo disso (BEVAN, 2015; CHITTURI, RAGHUNATHAN,

MAHAJAN, 2007). Porém, pode-se ficar por enquanto com Bevan (2015, p. 3), para quem otimizar a eficiência e performance humana é o que se busca quando se trata de estudar a usabilidade de produtos, desde que não se perca de vista que, na verdade, algumas características que Redström (2005) associa a momentos passados do Design continuam sendo importantes. Isso é indicativo de que os momentos em questão não se manifestam como etapas a serem superadas, mas em uma progressão, um acúmulo contínuo de fatores a serem levadas em consideração no desenvolvimento e projeto de design. Isso é perceptível por exemplo, no fato de que o “primeiro momento” de Redström (2005) teve lugar antes dos primeiros jogos digitais e, portanto, não caberia a eles caso a divisão em etapas fosse estanque. Porém, quando a mencionada progressão é vista de forma cumulativa, pode-se tomar como exemplo os controladores de videogame. A quantidade limitada de botões (entre outros possíveis inputs) e a disposição dos mesmos, bem como o formato do próprio controle respeitando a forma da mão são exemplos de forma derivada da função, mas não se pode desconsiderar aqui a presença de outros aspectos, por exemplo, estéticos, ou até mesmo apenas decorativos.

2.3.2 De função à comunicação

Para Redström, após um primeiro momento onde a atenção era voltada à forma e um segundo momento onde a atenção foi direcionada à função dos objetos, um terceiro momento do Design foi marcado por características que podem ser interpretadas como novos passos na direção do usuário, que passa a ser a finalidade principal, o alvo do Design, tomando o lugar do objeto (por sua forma ou função). Neste momento, segundo o autor, os objetos passam a ser vistos como “interfaces semióticas” que comunicam mensagens àqueles que o utilizam. Para Söbke & Bröker (2015) essa perspectiva se aplica ao caso dos jogos pois proporciona possibilidades de guiar a percepção do usuário (jogador):

Compreender a comunicação nos jogos proporciona uma oportunidade de a implementar propositadamente durante o processo de desenho do jogo, no sentido de melhorar a experiência de jogo, a fidelidade do cliente, os objetivos de marketing ou as experiências de aprendizagem. Apesar destas oportunidades, falta uma compreensão estruturada e abrangente da comunicação nos videogames. (SÖBKE & BRÖKER. 2015 p. 54).

Redström (2005) aborda ainda a necessidade de o designer detectar e controlar significados emocionais e culturais, conhecendo de forma estratégica a linguagem necessária para disparar gatilhos que acionem a percepção de diversos indivíduos de forma semelhante, estabelecendo assim a comunicação em nível coletivo. Isto faz com que o objeto deixe de ser algo finito se estendendo além de sua forma à diferentes maneiras de percebê-lo. Quanto à percepção do usuário, Norman afirma:

Já existe o início de uma psicologia de materiais e de coisas, o estudo de affordances de objetos. Quando usado nesse sentido, o termo "affordance" refere-se às propriedades percebidas e reais da coisa, principalmente aquelas propriedades fundamentais que determinam exatamente como a coisa poderia ser usada. (NORMAN, 1990, p. 9).

Avançando na abordagem sobre a percepção, a seguir são trazidas as análises de diferentes autores sobre as mencionadas affordances. A variedade de estudos no termo por si e sua aplicabilidade (NORMAN, 1990, 1999; HARTSON, 2003; FRAGOSO, REBS & BARTH, 2012) demonstram a amplitude da atenção ao que o design pretende comunicar. Ainda nesta seção são trazidas noções sobre os estudos da área da Semiótica em relação às interfaces e ao final abordam-se algumas das maneiras como os estudos em Comunicação se relacionam com os estudos e desenvolvimento de videogames.

2.3.2.1 Affordances

O termo affordances cunhado por Gibson (1977), na área da psicologia ecológica, diz respeito à relação recíproca de um indivíduo animal (incluindo humanos) com o ambiente; às ações e interações do indivíduo para com as propriedades do ambiente.

Norman avança no sentido de trazer o conceito de affordances para a área do Design, mas discorda de Gibson afirmando a existência de um processamento mental das percepções obtidas do ambiente (NORMAN, 1999, p. 39). O autor separa a percepção de um usuário para com um objeto inédito em três dimensões: *modelos conceituais*, *constantes* e *affordances*, sendo a última subdividida em *affordances reais* e *affordances percebidas*, cada uma delas desempenhando funções diferentes em produtos físicos. **Affordances reais**, segundo o autor são aquelas affordances físicas que, de forma semelhante às descritas por Gibson, despertam no usuário a noção de que podem desempenhar determinadas interações; e **affordances**

percebidas, que são, basicamente, aquelas que não são reais: os elementos das “[...] display [GUIs] não são affordances [reais]; elas são feedbacks visuais que anunciam as affordances, eles são as affordances percebidas” (NORMAN, 1999, p. 40). O autor defende que as affordances percebidas são aquelas que mais servem aos interesses do design: telas a uma distância alcançável, por exemplo, desempenham a affordance de visualização e toque, mesmo que nem todas sejam necessariamente equipadas com sensores de toque (em outras palavras, mesmo uma tela não sendo touchscreen, ela tem o affordance de toque). “Modelos conceituais” (NORMAN, 1990, p. 12 – 17) são formados quando as partes de um sistema são visíveis e permitem uma simulação mental do usuário sobre como o sistema em questão vai operar, isto é, resultados de ações em um sistema se tornam previsíveis antes da efetiva ação ser tomada. “Constantes” são as estruturas que limitam a forma como algo pode ser utilizado e, ainda segundo o mesmo autor, estas constantes podem ainda ser *naturais* (que limitam fisicamente como se pode interagir com um sistema) ou *culturais* (que limitam artificialmente como se pode interagir com um sistema) (NORMAN, 1990, p. 55).

Hartson (2003), defende a utilização de affordances como uma ferramenta de design e faz uma adaptação dos termos affordance real para *affordances físicas* e de affordances percebidas para *affordances cognitivas*, incluindo ainda as categorias de *affordances sensoriais* e *funcionais*.

Fragoso, Rebs & Barth (2012), em posição semelhante à de Hartson, sugerem que “[...] essa ideia de que elementos visuais em GUIs não são affordances por si, mas induzem à percepção de algumas affordances, enquanto escondendo outras, não comprometem a aplicabilidade das noções de affordance em IHC”, e avançam nos estudos dessa sugerida ferramenta de design discutindo a relação entre affordances de interface e práticas de interação social em sistemas de comunicação online. Como resultado as autoras colocam affordances sócio-técnicas em três categorias, cada qual com subtipos próprios: **affordances representacionais** combinam as categorias de *affordances cognitivas* e *sensoriais* de Hartson, e estão relacionadas à percepção e interpretação de elementos como som, imagens e texto; **affordances técnicas** englobam as *affordances físicas* e *funcionais* de Hartson e as *affordances arquiteturais* que dizem respeito à estrutura no nível de arquitetura de informação de onde se deriva significativamente a forma como se dará a apropriação social do sistema; e

affordances socioculturais que estão relacionadas à maneira como questões sociais, culturais, políticas, econômicas, entre outras, influenciam a maneira como o usuário interage com o sistema.

Ainda na questão da comunicação e percepção entre o usuário e a máquina entram os estudos na área da Semiótica.

2.3.2.2 Semiótica

Para Souza (2005), a maioria dos princípios de teorias semióticas utilizados na área de IHC se concentram em aspectos visuais das interfaces gráficas, porém a expansão de aplicações às massas de usuários tem feito surgirem problemas de âmbito cultural, trazendo uma nova onda de interesse no campo da semiótica:

Dado que sistemas de signos são produzidos e perpetuados por culturas, alguns semioticistas contemporâneos definem a semiótica como uma teoria da cultura [...]. Seus pontos de vista são, naturalmente, uma base atraente para aqueles interessados em compreender a natureza e melhorar o design de comunicação mediada por computador em vários contextos sociais, como o trabalho cooperativo assistido por computador, comunidades online, a aprendizagem assistida por computador, e educação a distância. (SOUZA, 2005, p. 3).

A autora ainda aponta para o fato de que esta primeira atenção à semiótica na produção de interfaces, a qual denominou “engenharia semiótica”, evoluiu para uma teoria de IHC que busca embasar compreensão teórica sobre os processos de significação que tomam lugar entre sistemas computacionais e a mente humana, suportando assim o projeto e construção de artefatos (SOUZA, 2005, p. 4). A consideração desses fatores adiciona uma nova camada de elementos comunicacionais a serem percebidos no Design em geral e, no que interessa especificamente a este trabalho, no Design de jogos e de interfaces para jogos.

2.3.2.3 Comunicação em videogames

Em se tratando de videogames o processo de comunicação deve ser considerado sob variados pontos de vista. Söbke & Bröker, por exemplo, destacam a importância na questão sobre como os participantes de jogos multijogador se comunicam entre si e o papel do Design para incentivar as comunidades e a produção e manutenção de uma cultura de jogo (2015 p. 53). Mas a comunicação não está restrita às interações interpessoais, sendo também importante pensar em outros

pontos como, por exemplo, na forma como os jogadores interpretam e representam a si mesmos dentro do jogo, ou como os usuários interpretam sinais criados pelo designer e que lhes possibilita interagir com o mundo proposto:

Designers devem de algum modo estar lá para informar aos usuários como jogar com os sinais que eles inventaram, de modo que o jogo possa começar. A teoria faz muitas conexões entre conceitos emprestados da semiótica e ciência da computação e produz uma consideração diferente da HCI, se comparado com as teorias existentes da gênero cognitiva. (SOUZA, 2005, p. xx).

Segundo Soares (2016, p. 84), videogames são adotados como objeto de pesquisa em diversas disciplinas da área da Comunicação por permitirem flexíveis formas de estudo e trazerem riqueza de possibilidades de análise. A autora também destaca a importância das abordagens históricas:

[...] acreditamos que seja mais correto não pensarmos em um lugar dos jogos nos estudos comunicacionais, e sim, entendermos que há muitos lugares, diversos e complexos, para os games na Comunicação; e acreditamos que um destes possíveis lugares está no entendimento da função dos jogos eletrônicos para a construção de uma história comunicacional do desenvolvimento e ampla adoção das tecnologias de interação humano-computador. (SOARES, 2016, p. 85).

Soares (2016, p. 55-167) defende que os videogames contribuíram para o desenvolvimento da IHC transformando o computador em uma tecnologia comunicacional como o conhecemos atualmente. Sobre isso a autora ressalta três formas como os videogames exerceram tal contribuição: (i) quanto ao **desenvolvimento tecnológico e cognitivo**, estavam presentes entre as comunidades acadêmicas responsáveis pelo desenvolvimento da computação; fora dos laboratórios hobbyistas eletrônicos que desenvolviam seus próprios computadores em casa utilizavam jogos como forma de treinamento de habilidades, desenvolvimento de hardware e forma de demonstrar para o público as possibilidades dos computadores; o design de interfaces também é atribuído pela autora como tendo buscado referência nas interfaces de jogos melhores soluções para interações úteis e prazerosas; (ii) quanto ao **desenvolvimento do mercado** de dispositivos computacionais, a autora cita que os videogames foram o primeiro contato de muitos usuários (público geral) com esse tipo de tecnologia e tiveram grande representatividade comercial ocupando 60% do mercado de softwares no início dos anos 1980; (iii) quanto aos **aspectos culturais**, a autora faz referência à chamada

cultura hacker, “palavra que em seu início denominava aficionados com paixão por alterar máquinas e descobrir todas as suas funcionalidades, [esta cultura] possui fortes ligações com a indústria dos games”, e também cita outros aspectos de âmbito cultural evidenciando a forma como videogames foram representantes primordiais da cultura computacional para os públicos leigos.

2.3.3 Da comunicação à experiência

Como mais recente passo na direção do usuário se tornando o assunto, o alvo do Design, Redström posiciona o momento em que a experiência resultante da interação do usuário com os artefatos se torna a atenção do Design. Cooper; Reinmann & Cronin afirmam que a interatividade é um comportamento complexo, que “altera completamente a natureza do produto que toca. Interatividade é atraente aos humanos, tão atraente que outros aspectos de um produto interativo se tornam marginais (2007, p. 11).

Redström (2005, p. 126) atribui esta mudança na direção de considerar o usuário com suas necessidades, desejos e experiências à problemática de mesmo artefatos vencedores de prêmios de Design ainda falharem no teste de uso. Assim o autor afirma a necessidade de um maior aprofundamento da compreensão do designer sobre a interação em questão a fim desse poder gerar melhores soluções.

Bevan (2015) busca separar a compreensão entre a usabilidade e a experiência do usuário e conclui que, enquanto a usabilidade tenta otimizar a performance do usuário, o campo da experiência do usuário tenta otimizar a satisfação do usuário alcançando tanto objetivos pragmáticos como hedônicos. Isto é, compreender que aspectos de usabilidade influenciam a experiência do usuário, mas as metodologias de avaliação desse resultado, a experiência de uso, não dão ênfase às quantificações de performance, e sim às análises subjetivas das percepções e respostas do indivíduo em sua interação com o artefato em questão.

Dessa forma a experiência do usuário se torna um amplo termo que contempla as diversas reações do usuário, e tão logo o objeto de design deixa de ser um produto ou serviço e passa a ser a própria experiência (REDSTRÖM, p.127). O campo de estudos é vasto pela própria quantidade de informações que leva em consideração como pode ser visto no estudo de Hou *et al* (2011) sobre os efeitos dos ângulos de

visão influenciados pelo tamanho da tela na experiência dos jogadores, verificando efeitos mais positivos quando a interação, neste caso tomado como mero exemplo, ocorre diante de telas maiores. Também em relação à passagem do design em geral para o design de experiência de jogo é importante notar que, conforme Fragoso (2014, p. 593), jogos de computador alteram a questão da experiência do usuário, de usabilidade e eficiências para prazer e fluxo, estabelecendo novos desafios para o design de interfaces.

Estudos da experiência de imersão em jogos digitais são recorrentes na área e levam em consideração os domínios ontologicamente diferentes descritos anteriormente por Fragoso (2014), isto é, tanto fatores das camadas de interface física quanto os locais virtuais do jogo e o local real onde se encontra o jogador. Aqui entram questões sobre o quão previsível pode ser uma experiência derivada de múltiplos níveis de interação entre diferentes domínios que eventualmente fogem ao controle do designer, isto é, até onde o designer pode esperar estar favorecendo a imersão ao aproximar inputs no nível de hardware com seus resultados dentro do jogo. Em se tratando de uma técnica que conceitualmente coloca a fisicalidade do jogador em sintonia mais direta com sua projeção digital, o *motion-tracking*, ou captura de movimentos, em um primeiro olhar parece aproximar, criar uma ponte entre dois domínios diferentes, o jogador e o personagem no mundo do jogo, favorecendo a suposta imersão.

A questão é que, segundo Fragoso (2014, p. 596), o desenvolvimento de controladores hápticos (que geram output sensível ao tato) e de motion-tracking tem sido guiado pela ideia de aproximar semanticamente o que o jogador faz e seu resultado no mundo do jogo, favorecendo imersão, engajamento e fluidez. Porém a autora salienta:

Os jogadores [da pesquisa empírica realizada] não consideraram que o alinhamento entre as ações executadas pelos jogadores por meio de interfaces de hardware de rastreamento de movimento e seus efeitos sobre o mundo do jogo não melhoraram a experiência. Porém, esta pode ser uma condição temporária, já que a maioria dos jogadores disseram que não gostam de usar este tipo de interface devido à falta de precisão. (FRAGOSO, 2014, p. 602).

Yasumura et al (2008) sugerem uma definição de games 1.0, aqueles voltados ao público tradicional, homens jovens acostumado a dedicar considerável tempo jogando, e os games 2.0 voltados a um público mais abrangente, incluindo o feminino

e de meia-idade. Os autores contrastam características entre ambos demonstrando que, enquanto jogos da geração 1.0 focavam na performance e precisão, a nova geração foca na experiência resultante da interação. A partir dessa análise pode-se traçar um paralelo entre os gêneros de jogos identificados pelos autores como pertencentes à geração 1.0 com o segundo marco histórico definido anteriormente onde o design se preocupava com a função dos produtos, sua usabilidade e performance. Da mesma forma pode-se relacionar a geração 2.0 aqui descrita com o quarto marco histórico do design, aqui tratado, onde a atenção dos estudos e indústria se volta especificamente a uma busca de controlar a experiência dos usuários ao interagir com os produtos projetados.

Verificados paralelos históricos de atenção no estudo e produção entre as áreas dos jogos digitais e Design, firma-se um primeiro alicerce teórico para o presente estudo. Não se trata de discutir se os padrões históricos já verificados nos jogos digitais são resultantes do Design ou o contrário, mas de reconhecer a existência de alguma forma de sinergia, uma convergência em grau indeterminado entre as áreas. Porém, na busca das diversas confluências externas à área dos jogos digitais, das quais diferentes perspectivas de análise podem gerar diferentes compreensões e hipóteses, este estudo não se limita à afirmação de que o progresso dos jogos digitais está meramente relacionado com o desenvolvimento tecnológico e dos estudos em Design que buscam aproximar os fatores humanos como direção para desenvolvimento. Os estudos em Design frequentemente esbarram com questões socioculturais, como visto em Redström, e a própria área se baseia em estudos migrados de áreas como a psicologia e a sociologia. Norman afirma que o Design assume um significado político e que as filosofias de desenvolvimento de projetos acontecem de formas diferentes em diferentes cenários políticos. Como evidência disso, segundo o autor, “nas culturas ocidentais, o design tem refletido a importância capitalista do mercado, com ênfase em características exteriores consideradas atraentes para o comprador” (NORMAN, 1990, p. 216). Galloway (2012, p. vii) verifica as interfaces como efeitos, resultados de fatores específicos de âmbitos sociais e históricos, podendo assim contar “a história das forças maiores que as engendram”. Ainda neste sentido Huizinga (2004, p. II) defende o próprio jogo como elemento “da” cultura, e não um elemento “na” cultura.

Uma vez que entre os objetivos deste estudo está contemplada a necessidade de compreender de forma ampla o desenvolvimento das interfaces de jogos digitais, a fim de que se possa gerar um cenário mais completo para observação, faz-se necessário buscar por estes fatores sociais e culturais na literatura especializada. Nota-se, a esse respeito, que apesar de sua importância essa é uma perspectiva menos frequentemente abordada nos estudos em design.

A próxima seção busca explorar fatores socioculturais que se relacionam com o desenvolvimento das interfaces de modo geral e interfaces humano-jogo.

2.4 Sociedade e Cultura das Interfaces

Jogos são produtos culturais e, portanto, refletem o contexto social, político, econômico e até religioso que engendra sua produção. O estudo das interfaces nos possibilita observar, bem como levantar questões sobre os contextos nos quais os jogos foram produzidos para nos comunicar suas mensagens, traduzindo universos ficcionais ou históricos escritos em bits da linguagem de máquina para a nossa linguagem sensorial. Essa tradução ou intermediação pode ser dividida em uma camada cognitiva e uma tecnológica, conforme visto em Fragoso (2014) e, como ambas se relacionam diretamente, não se pode falar de interfaces tecnológicas sem falar daquilo que elas mediam, neste caso os jogos. As interfaces tecnológicas aqui tratadas, os controladores que mediam a interação humano-jogo, são resultado de uma série de fatores, alguns dos quais já foram mencionados, como a existência de uma cultura hacker e também a necessidade mercadológica de se atrair usuários para a cultura computacional então emergente nos anos 70 e 80 (SOARES, 2016). É nesse cenário que se manifesta a necessidade de interagir com um jogo de uma ou outra maneira e que, na prática, acaba resultando em opções por diferentes formas de input e output e, por consequência, em diferentes interfaces de hardware e software. Nesta seção busca-se explorar de maneira abrangente como contextos sociais, políticos e culturais se relacionam com a forma de produzir jogos e, enfim, interfaces. O texto é conduzido traçando relações entre políticas, economias, industriais e as abordagens de designers para com o próprio Design, bem como maneiras de se trabalhar a interação humano-jogo.

Em uma abordagem diferente de Fragoso (2014), Galloway (2012, p. vii) defende interfaces não como artefatos, mas como processos que afetam resultados de quaisquer tipos, isto é, defende interfaces em geral como processos mediadores que nascem de incompatibilidades entre partes. O autor faz uma vasta análise dos efeitos de interfaces, não buscando apenas defini-las, mas verificando-as como resultados de fatores históricos e sociais. De forma relacionada a isso Zagalo *et al.* provocam a observação dos jogos digitais a partir de perspectivas alheias às habituais vertentes tecnológicas nas quais pode-se enquadrar os estudos em design.

A história dos videogames, pela sua gênese e dependência tecnológicas, tem sido habitualmente traçada por comparação com a história da informática. Contudo, se nos distanciarmos do processo evolutivo e técnico do meio e atendermos aos momentos-chave do seu passado, facilmente encontraremos relações com os movimentos e tensões de ordem cultural, econômica e social de cada época. (ZAGALO; SICART & FERREIRA, 2015, p. 9).

Zagalo *et al.* defendem ainda que os jogos não podem ser observados como “meios neutros” uma vez que desde seus primórdios os mesmos têm dialogado, de forma implícita ou explícita, com as mais diversas esferas sociais. A partir desta observação os autores traçam paralelos diretos a fatores políticos que podem ser verificados nas épocas em que jogos são lançados. Crises políticas e sociais são frequentemente influentes na produção de jogos, seja de forma implícita (por exemplo, Spacewar! foi lançado nos EUA na época em que a conquista espacial se acelerava e durante a Guerra Fria, quando vigorava um medo generalizado de possíveis ataques aéreos da União Soviética), ou ainda de forma explícita, por exemplo em jogos como os da série Battlefield, que tratam diretamente de guerras específicas (Segunda Guerra Mundial, Guerra do Vietnam), contra inimigos identificáveis com os oponentes que ocupam os noticiários internacionais na época de seu lançamento (como China, EUA e Oriente Médio).

Outra maneira como fatores políticos influenciam na indústria de jogos pode ser observada nas legislações que regulam sua circulação. A exemplo disso pode-se citar o caso dos 14 anos de banimento da comercialização de consoles de videogame na China²², também os 35 anos de banimento das máquinas de Pinball em Nova York

²² Ban on Video Game Consoles Tentatively Lifted in the Shanghai FTZ. China Briefing. Disponível em: <<http://www.china-briefing.com/news/2014/04/22/ban-video-game-consoles-tentatively-lifted-shanghai-ftz.html>>. Acesso em 20 de setembro de 2017.

(Kent, 2001, p. 6), ou os anos de vigência da Lei da Informática no Brasil, cujo efeito sobre a presença dos videogames no país foi bastante significativo, resultando no domínio do mercado por clones nacionais. Essas situações coincidem com a posição de Galloway (2012, p. 9) quando o mesmo afirma que produções socioculturais expressam a vida social, a qual define como uma “crise perpétua, seja ela chamada de guerra civil planetária, aquecimento global e colapso ecológico, crescente fragmentação de material e exploração, ou simplesmente o capitalismo, que, afinal, é o motor para todos os outros”. Galloway parece acreditar que essa função expressiva corresponde a um espelhamento, em que,

[...] em sua essência, videogames não fazem nada senão apresentam realidades políticas contemporâneas em forma relativamente não-mediada. Eles solucionam o problema do controle político, não sublimando-o como o faz o cinema, mas fazendo-o coincidente com o jogo inteiro, e, deste modo videogames alcançam um tipo único de transparência política. (Galloway, 2006, p. 92).

Entretanto, é sabido que nenhuma tecnologia é neutra ou expressa algo de forma não mediada, e também os videogames, conforme defendido por Zagalo *et al.* (2015, p. 9), estão “longe de constituir um meio neutro”.

Os jogos digitais sofreram mudanças de 2006 para 2015, momentos em que afirmações de Galloway e Zagalo *et al.* foram feitas. Os “meios neutros” negados por Zagalo *et al.* parecem contrastar com a afirmação de “transparência política” de Galloway (2006), porém esse, ao afirmar que se pode perceber a vida social da qual deriva uma produção sociocultural, o faz a partir da metodologia interpretativa que observa índices na história analisada que possam refletir a realidade em que foram produzidas. De forma semelhante Zagalo *et al.* estão observando que jogos não deixam de ser resultados ideológicos, razão pela qual não podem ser tomados como neutros ou ignorados em relação às opiniões que expressam, ainda que de forma implícita. Isto é, jogos são produções socioculturais que expressam de forma implícita ideologias que podem ser analisadas, o que permite compreender a cultura na qual foram produzidos. Em relação às novas mídias, entre as quais se colocam os videogames, Galloway afirma:

Novas mídias e o software que as dirige, sempre tiveram uma relação interessante com a ideologia. Alguns veem novas mídias como uma espada libertadora, cortando através da névoa ideológica do velho mundo, enquanto outros veem novas mídias como um outro aparato de controle, insinuando-se em todos os cantos das nossas vidas. (2012, p.55).

A questão da ideologia não é o foco deste trabalho, mas ainda assim é importante assinalar a afirmação que Galloway (2012, p.116) traz de Friedric Jameson sobre a existência de um “inconsciente político” que por sua vez explica que produções culturais “não são simples atos de criar um trabalho de arte e disseminá-lo, mas ao invés disso é e entendido através de fluxos complexos de sublimação, transferência de afeto, repressão, formação de assunto, neurose, e todos outros aspectos da produção de desejo”. Jameson (1993) afirma que jogos imitam abertamente a realidade promovendo experiências relacionadas à formação de opinião sobre eventos ou ícones históricos. Ainda em se tratando de questões políticas Galloway faz análise em cima de um famoso jogo online:

Em outras palavras, jogos como World of Warcraft nos permitem realizar um tipo muito específico de análise social, porque eles estão nos contando uma história sobre a vida contemporânea. Claro, é comum que os formatos populares de mídia contem a história de seus próprios tempos; no entanto, o nível de testemunho sem retoques disponível em um jogo como World of Warcraft é impressionante. Não é uma imagem de vanguarda, mas, no entanto, ele firmemente oferece uma lição de vanguarda na política. No fundo, o jogo não é simplesmente uma paisagem da fantasia com dragões e armas épicas, mas um chão de fábrica, uma fábrica exploradora da era da informação, personalizado especificamente em todos os detalhes para o trabalho lúdico cooperativo.²³ (GALLOWAY, 2012, p.44).

Essa observação abre espaço para apontar, também, que muitos jogos contemporâneos não são desenvolvidos apenas como uma forma de entretenimento pela qual o consumidor paga uma vez para se divertir e com a qual é desafiado e estimulado a desenvolver capacidades cognitivas, mas como produtos que continuamente geram lucros para a companhia desenvolvedora através de estímulos a compras constantes de novos elementos para o jogo (*skins*, armas, vidas). A opção costuma ser apenas a realização de trabalho dos jogadores em troca de bens e valores virtuais, o que se assemelha às nossas atividades contemporâneas diárias,

²³ Livre tradução de: “In other words, games like World of Warcraft allow us to perform a very specific type of social analysis because they are telling us a story about contemporary life. Of course, it is common for popular media formats to tell the story of their own times; yet the level of unvarnished testimony available in a game like World of Warcraft is stunning. It is not an avant-garde image, but, nevertheless, it firmly delivers an avant-garde lesson in politics. At root, the game is not simply a fantasy landscape of dragons and epic weapons but a factory floor, an information-age sweatshop, custom tailored in every detail for cooperative ludic labor.”

estimuladas por políticas de consumismo, de acúmulo de bens materiais, bem como ao trabalho incessante para adquirir cada vez mais bens.

Para melhor observar essa questão pode-se tomar como exemplo *Heroes of the Storm* e *C.A.T.S.*, dois jogos digitais baseados no modelo de negócios “freemium”, no qual pode-se adquirir os jogos propriamente ditos gratuitamente, mas futuramente o jogador vai gastar em opcionais²⁴. *Heroes of the Storm*, jogo de PC da companhia Blizzard lançado em 2015, tem seu sistema econômico baseado no desejo por personagens distintos²⁵ e por vantagens de jogo²⁶. No caso de *C.A.T.S.*, jogo para dispositivos móveis da companhia ZeptoLab lançado em 2017, há uma maior ênfase no estímulo à aquisição de bens virtuais que, neste caso, não são meramente estéticos e distintivos ou proporcionadores de vantagens, mas necessários para jogar e que permitem melhorar o desempenho e a classificação competição com outros jogadores. Em *C.A.T.S.* o jogador pode adquirir itens pagando pequenas quantidades de dinheiro real ou através da visualização de propagandas, o que por sua vez também é convertido em valor monetário para a desenvolvedora advindo da responsável pela relacionada propaganda visualizada. Além disso, a visualização de propagandas também significa um investimento de tempo, com o qual o jogador está “pagando” por seus bens virtuais.

Assim, como afirma Norman, o Design

assume um significado político; De fato, as filosofias de design variam de maneiras importantes através de [diferentes] sistemas políticos. Nas culturas ocidentais, o design refletiu a importância capitalista do mercado, com ênfase nas características exteriores consideradas atraentes para o comprador. Na economia de consumo, o gosto não é o critério na comercialização de alimentos ou bebidas caras, a usabilidade não é o principal critério na comercialização de utensílios domésticos e de escritório. Estamos cercados de objetos de desejo e não de objetos de uso.²⁷ (NORMAN, 1990, p. 216).

²⁵ Cf. relato em coluna jornalística de Maddy Myers que coloquialmente posiciona *Heroes of the Storm* como seu “novo emprego temporário”. Gold-farming in *Heroes of the Storm* is My New Part-Time Job. Disponível em: <<https://www.pastemagazine.com/articles/2015/07/gold-farming-in-heroes-of-the-storm-is-my-new-part.html>>. Acesso em 30 de maio de 2017.

²⁶ *Heroes of the Storm* is expensive: This is your guide to what to buy, and avoid, in the store. Polygon. Disponível em: <<https://www.polygon.com/2015/6/9/8751383/heroes-of-the-storm-is-expensive-this-is-your-guide-to-what-to-buy>>. Acesso em 30 de maio de 2017.

²⁷ Livre tradução de: “Design, therefore, takes on political significance; indeed, design philosophies vary in important ways across political systems. In Western cultures, design has reflected the capitalistic importance of the marketplace, with an emphasis on exterior features deemed to be attractive to the purchaser. In the consumer economy taste is not the criterion in the marketing of expensive foods or

Explorando-se de forma mais clara este aspecto do jogo como forma de trabalho lúdico cooperativo pode-se observar as denominadas *gold farms* (o que pode ser traduzido como “cultivo de ouro” ou “fazendas de mineração de ouro”), surgidas no final dos anos 1990 e início dos anos 2000 (LEHDONVIRTA & ERNKVIST, 2011, p. 9): com o que pode ser enquadrado como ações impulsionadas por um reflexo da atração humana por aquilo que Norman denomina objetos de desejo, jogadores passam seus dias “minerando” objetos e valores virtuais do jogo, que serão vendidos para outros jogadores em busca destes, ganhando assim dinheiro real e fazendo disso seus trabalhos diários. Embora esta possa ser considerada uma prática ilícita por algumas companhias desenvolvedoras, outras exercem controle sobre tal atividade através de sistemas de venda próprios e aplicação de taxas (LEHDONVIRTA & ERNKVIST, 2011, p. 18-19). Ainda, em outro caso de mesma natureza, jogadores pagam outros jogadores (os mineradores) para melhorarem atributos de seus personagens para se destacarem entre os demais (LEHDONVIRTA & ERNKVIST, 2011, p. 9).

Aoyama & Izyshi (2006) defendem que a produção de videogames varia em diferentes países, não apenas em função do seu desenvolvimento tecnológico, mas da interação entre este fator e os fatores socioculturais e econômicos. Em sua análise comparativa entre indústrias de videogame do Japão, EUA e Inglaterra, do início da indústria até o início dos anos 2000, os autores chegam à conclusão de que a interação entre os três fatores mencionados (tecnológicos, socioculturais e econômicos) influenciam a forma como proficiências transitaram entre indústrias existentes nos países em questão para dentro das indústrias de jogos emergentes. Isto é, as indústrias de videogames se formaram de determinadas maneiras, em determinados países, a partir da influência de investimentos na área, estado tecnológico do país e também pela influência de profissionais advindos de outras indústrias de entretenimento locais. Os autores afirmam que:

Cada país utiliza um conjunto diferente de recursos criativos, o que resulta em uma trajetória única. Enquanto a indústria japonesa de videogames surgiu de patrocínios corporativos em arcades, brinquedos e indústrias de eletrônicos de consumo e extraiu habilidades dos setores de quadrinhos e filmes animados,

drinks, usability is not the primary criterion in the marketing of home and office appliances. We are surrounded with objects of desire, not objects of use.”

a indústria de videogames nos Estados Unidos evoluiu de arcades e computadores pessoais. No Reino Unido, a indústria de videogames desenvolveu um processo ascendente, através de um processo de formação de habilidades na cultura juvenil de "programadores de dormitório", que estimulou programadores autodidatas em seus adolescentes ao longo do país.²⁸ (AOYOMA & IZYSHI, 2006, p. 1843).

Ainda em relação à questão econômica pode-se observar um movimento industrial que parece surgir de alguma forma em oposição aos caminhos tomados pela grande indústria: o movimento dos chamados desenvolvedores *indie*. O termo "indie" é uma flexão de "independente" e diz respeito àqueles que desenvolvem produtos culturais fora do ritmo, orçamento e demais padrões da grande indústria. Dillon (2011, p. 160), problematiza a forma como grandes corporações empregam grandes volumes de recursos em um único projeto que, se eventualmente não for bem-sucedido, comprometerá o futuro da empresa, bem como o emprego de centenas de profissionais. Para diminuir o risco, esses jogos com grandes orçamentos podem tender a manter-se dentro de limites já consagrados, onde o sucesso estaria, pelo menos na teoria, mais assegurado. Pelo lado positivo, isso

teve a consequência de promover a criatividade de pequenos grupos de desenvolvedores independentes que tornaram a originalidade sua principal arma e a liberdade criativa seu objetivo final. A cena "indie", como esses grupos são geralmente referidos, visa criar títulos não convencionais enquanto experimenta novos modelos comerciais em uma variedade de plataformas. Livre das restrições que devem ser aplicadas nas grandes corporações, esses grupos têm encontrado considerável sucesso e reconhecimento nos últimos anos.²⁹ (DILLON, 2011, p. 160).

Os interesses de cada época e local exerceram considerável influência no sucesso ou insucesso de videogames e suas formas de interação. Soares (2016, p. 80-83) explora estas características trazendo exemplos como a convergência

²⁸ Livre tradução de: "Each country draws on a different set of creative resources, which results in a unique trajectory. Whereas Japan's video-game industry emerged out of corporate sponsorships in arcades, toys, and consumer electronics industries and drew skills from the comic book and animated-film sectors, the video-game industry in the United States evolved from arcades and personal computers. In the United Kingdom the video-game industry developed bottom-up, through a process of skills formation in the youth culture of 'bedroom coders' that nurtured self-taught programmers in their teens throughout the country."

²⁹ Livre tradução de: "Tis, in turn, has had the consequence of fostering the creativity of small groups of independent developers who made originality their main weapon, and creative freedom their ultimate goal. The "indie" scene, as these groups are generally referred to, aims to create unconventional titles while experimenting with new business models on a variety of platforms. Free of the constraints that have to be enforced in big corporations, these groups have met with considerable success and recognition during the last few years."

mediática apresentada no console 3DO em 1993 que acabou por se tornar um “retumbante malogro comercial” mas que por fim alcançou sucesso anos mais tarde em consoles como o PS3 e Xbox. Ou ainda tentativas de interação corpórea que, como já mencionado, só vieram a se popularizar com o Nintendo Wii. Ainda dentro desta questão de interesses sociais, é notável a evolução da aceitação de videogames ao longo de sua história, de grupos de nicho à popularização global e de um público predominantemente masculino a um relativo equilíbrio de gêneros.^{30 31}

Ainda pode-se explorar a maneira como a própria área do Design se desenvolveu em relação com movimentos socioculturais. Conforme visto na organização de Redström (2006) quanto ao desenvolvimento das abordagens do Design ao longo do tempo, o movimento modernista no Design que teve ascensão por volta do início do século 20 com a fundação da escola Bauhaus até por volta dos anos 50 (FREIRE, 2009, p. 38), trouxe a ideia de forma derivada da função. Isso trouxe também um movimento determinista de como as coisas deveriam ser utilizadas. Fragoso, Rebs & Barth (2012) afirmam que essa prática determinista, na qual o designer pressupõe pleno conhecimento sobre as necessidades dos usuários e as melhores maneiras para que estes atinjam seus objetivos, pode ser visto em práticas de design supostamente “centrado no usuário”:

As iniciativas etnográficas e participativas às vezes não são suficientes para evitar a confusão entre o modelo mental do usuário e o modelo mental do designer sobre o usuário. Assim, o design da interface continua impulsionado pela ideia do designer sobre o que o usuário precisa e quer ou sobre o que ele considera uma experiência HCI desejável ou agradável.³² (FRAGOSO, REBS & BARTH, 2012, p. 2).

Um exemplo disso pode ser observado em uma descrição no popular livro de Jesse James Garret sobre teoria e práticas de design centrado no usuário, *The*

³⁰ Male and female gamers: how their similarities and differences shape the games market. Newzoo. Disponível em: <<https://newzoo.com/insights/articles/male-and-female-gamers-how-their-similarities-and-differences-shape-the-games-market/>>. Acesso em 7 de junho de 2017.

³¹ HARWELL, Drew. More women play video games than boys, and other surprising facts lost in the mess of Gamergate. The Washington Post. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/news/the-switch/wp/2014/10/17/more-women-play-video-games-than-boys-and-other-surprising-facts-lost-in-the-mess-of-gamergate/?utm_term=.703449cae4dd>. Acesso em 7 de junho de 2017.

³² Livre tradução de: “Ethnographic and participatory initiatives at times are not sufficient to prevent the confusion between the mental model of the user and the mental model of the designer about the user. Thus, interface design remains driven by the designer’s idea about what the user needs and wants or about what he considers a desirable or pleasant HCI experience.”

Elements of User Experience. Embora o autor coloque extensivamente o usuário em todo o contexto produção de um produto ou serviço, o autor posiciona o designer na função de ter controle sobre toda a experiência de uso, não dando margens à apropriação e possíveis redefinições de uso por parte daqueles que irão usar aquilo que foi projetado:

O processo de design da experiência do usuário é garantir que nenhum aspecto da experiência do usuário com seu produto aconteça sem sua intenção consciente e explícita. Isso significa ter em conta todas as possibilidades de cada ação que o usuário provavelmente irá tomar e entender as expectativas do usuário em cada etapa do processo.³³ (GARRET, 2011, p. 19).

Em contrapartida ao movimento determinista pode-se posicionar a *cultura hacker* (Soares, 2016, p. 55), que geralmente incorpora a combinação de algumas éticas como: “garantir o acesso à tecnologia e ao conhecimento sobre ela; colocar o poder nas mãos dos usuários; descentralizar o controle; proteger a privacidade; exceder limitações; criar beleza; e não prejudicar pessoas” (Galloway *et al.*, 2004, p. 2)³⁴. Os autores defendem o que denominam “Design para a *hackeabilidade*”, que descreve práticas de design que possibilitem e encorajem designers e usuários a explorar criticamente as tecnologias, não apenas customizando e adaptando-as às suas necessidades, mas também podendo redefinir seus usos.

O movimento hacker, dessa forma, traduz um desejo por profunda mudança cultural que pode ser vista como uma oposição à ideia determinista e de controle sobre a forma de interagir com aquilo que foi projetado. Jogos têm forte vocação pra essa apropriação criativa, e relações entre essa cultura e os princípios do mais recente movimento indie podem ser observados em aspectos como a busca por liberdade criativa, experimentação de novos modelos econômicos e independência dos moldes da grande indústria.

³³ Livre tradução de: “The user experience design process is all about ensuring that no aspect of the user’s experience with your product happens without your conscious, explicit intent. This means taking into account every possibility of every action the user is likely to take and understanding the user’s expectations at every step of the way through that process.”

³⁴ Livre tradução de: “[...] ensuring access to technology and knowledge about it; putting power in the hands of users; decentralizing control; protecting privacy; exceeding limitations; creating beauty; and doing no harm to people.”

No próximo capítulo apresenta-se uma discussão metodológica que leva em consideração diferentes métodos de abordagem e de procedimentos. Essa discussão serviu de base para as decisões sobre a maneira de proceder com o presente estudo, bem como compreender de forma mais completa as características do mesmo. Ao final do capítulo são apresentadas as técnicas que serão empregadas para que se alcancem os objetivos propostos.

3 METODOLOGIA

A literatura que aborda a interação entre as pessoas e os dispositivos digitais através das interfaces é extensa, mas há poucos antecedentes sobre o estudo de seu desenvolvimento histórico da forma como este trabalho se propõe a realizar. Nesta pesquisa, o principal objetivo é apresentar um levantamento e sistematização da história das interfaces de input de hardware para videogames, com ênfase nos consoles, verificando padrões e tendências predominantes no universo da indústria dos jogos. Para atingir esse objetivo é preciso que seja possível identificar padrões no desenvolvimento das interfaces humano-jogo e que estejam claros os fatores que devem ser levados em consideração no momento de se analisar esses padrões. Assim, este capítulo procura discutir métodos possíveis com a intenção de buscar os que melhor se adequam ao problema de pesquisa aqui endereçado.

Alguns fatores tecnológicos, socioculturais e comerciais podem ser encontrados em algumas das obras já mencionadas nos capítulos anteriores, mas para que se forme um cenário mais completo é necessária uma exploração mais ampla e profunda, definindo não apenas os métodos, mas identificando também os princípios que os fundamentam. De acordo com Köche (2011), quando não há conhecimento das variáveis que envolvem a situação estudada, a pesquisa a ser realizada é do tipo *exploratória*, na qual é realizado o levantamento das variáveis e a sua caracterização. Köche (2011) não entra em detalhes sobre os procedimentos da pesquisa exploratória, o que é adequado, já que os procedimentos de toda pesquisa devem variar de acordo com a proposta do estudo, sendo que, para cada tipo de objeto e objetivo, diferentes tipos de dados devem ser levantados. De modo geral, conforme o autor:

[...] é necessário desencadear um processo de investigação que identifique a natureza do fenômeno e aponte as características essenciais das variáveis que se quer estudar. Na pesquisa exploratória não se trabalha com a relação entre variáveis, mas com o levantamento da presença das variáveis e da sua caracterização quantitativa ou qualitativa. (2011, p. 126)

Essa descrição é bastante adequada para o primeiro passo que este trabalho pretende realizar, de montagem de uma cronologia das interfaces de hardware humano-jogo. Esta foi construída a partir de uma *pesquisa bibliográfica* que serviu

como marco referencial. Além de servir de base para a construção da linha do tempo, a pesquisa bibliográfica ajudou a encontrar os padrões no desenvolvimento das interfaces e a identificar fatores que ajudam a compreender esses padrões.

Outro tipo de pesquisa é a *descritiva* que, segundo Köche (2011, p. 124), consiste em descrever-se as relações entre variáveis verificadas no fenômeno estudado, porém sem que o pesquisador manipule estas variáveis, o que caracterizaria uma pesquisa experimental.

[...] a [pesquisa] descritiva constata e avalia essas relações à medida que essas variáveis se manifestam espontaneamente em fatos, situações e nas condições que já existem. Na pesquisa descritiva não há a manipulação a priori das variáveis. É feita a constatação de sua manifestação a posteriori. Köche (2011, p. 124).

O momento descritivo da pesquisa, no entanto, depende da realização da etapa bibliográfica (Köche, p. 126) na qual se verificam as variáveis a serem estudadas. A etapa bibliográfica pode ser usada com diferentes finalidades (Köche, p. 122) mas, neste estudo a mesma, além de levantar os conhecimentos já fundamentados na área de estudo, serviu como um instrumento de onde emergiram os fatores a serem explorados.

A ausência inicial de hipóteses neste estudo está de acordo com a observação de Sampieri et al. (2013, p.33), para quem, em estudos de enfoque qualitativo, as hipóteses e perguntas de pesquisa podem vir a surgir não somente antes, mas durante e após a coleta e análise dos dados,

[...] a coleta de dados não é iniciada com instrumentos preestabelecidos, mas é o pesquisador que começa a aprender por meio da observação e das descrições dos participantes e pensa em formas para registrar os dados que vão sendo aprimorados conforme a pesquisa avança. (SAMPIERI ET AL., 2013, p.38).

Esta pesquisa não envolve uma fase experimental uma vez que a natureza dos dados obtidos é principalmente histórica. A observação e manipulação de variáveis que compreendem o fenômeno seria inviável, já que não se pode, por exemplo, testar efetivamente como seriam as interfaces humano-jogo na década de 80, ou observar jogadores utilizando-as. Ainda que se buscasse os hardwares disponíveis na época, eles não se apresentariam para o usuário atual em um desenvolvimento equivalente ao presente, pois, como já foi mencionado, outros fatores, externos à configuração tecnológica, influenciam o contexto de utilização dessas interfaces. Em outras

palavras, um jogador acostumado com as interfaces atuais não utilizaria as interfaces dos anos 80 como um jogador da época o fez, nem as veria como a novidade que elas representaram naquela época. Para exemplificar essa relação, nota-se que o Design se encontrava em uma fase de desenvolvimento diferente do atual não apenas no que diz respeito às interfaces dos jogos, mas quanto às interfaces de interação homem-máquina e, ainda mais amplamente, como prática projetual geral. Com isso, o universo de produtos e interfaces com os quais o jogador dos anos 80 estava acostumado era muito diferente daquele do jogador atual. Ao invés de tentar de forma simulada manipular variáveis que estariam historicamente deslocadas no momento presente, escolheu-se explorar os fatores historicamente verificáveis do contexto de cada época e descrever suas relações em um sistema complexo de influências diversas.

3.1 Discussão Metodológica

Na tentativa de caracterizar com maior clareza o que pertence a este estudo e o que não pertence, abaixo são brevemente apresentados e discutidos **métodos de abordagem e métodos de procedimentos** verificando-se quais se adequam ou não à proposta. Com isso, desenha-se ao final uma compreensão mais completa das características mais específicas do enfoque utilizado para a análise.

3.1.1 Discussão de Métodos de Abordagem

Prodanov & Freitas (2013) consideram cinco **métodos gerais ou de abordagem** entre os quais o pesquisador pode escolher conforme determinados fatores relativos ao seu estudo. Cada um desses métodos é relacionado pelos autores a um paradigma de conhecimento ou corrente filosófica: “O método dedutivo relaciona-se ao racionalismo; o indutivo, ao empirismo; o hipotético-dedutivo, ao neopositivismo; o dialético, ao materialismo dialético e o fenomenológico, à fenomenologia” (Prodanov & Freitas, 2013, p. 26). A seguir, apresentam-se brevemente cada um desses métodos de abordagem, apontando sua pertinência ou não para esta pesquisa.

3.1.1.1 Abordagem Dedutiva e Hipotético-Dedutiva

O método dedutivo se constrói a partir de leis gerais e busca chegar a conclusões particulares. “A partir de princípios, leis ou teorias consideradas verdadeiras e indiscutíveis, prediz a ocorrência de casos particulares com base na lógica.” (PRODANOV & FREITAS, 2013, p. 27). Como este estudo não realiza esse movimento das leis ou princípios gerais aos conhecimentos particulares, sendo o contrário possivelmente mais apropriado, como será discutido, o método dedutivo não se adequa.

Por sua vez, o método hipotético-dedutivo se ocupa de buscar lacunas no conhecimento científico formulando hipóteses e inferindo de forma dedutiva testes dessa hipótese (PRODANOV & FREITAS, 2013, p. 32). Como este estudo não parte de hipóteses pré-formuladas, e tampouco se ocupa em deduzir conclusões particulares, buscando, ao invés disso, encontrar padrões abrangentes, esta modalidade deste método não se adequa aos objetivos propostos.

3.1.1.2 Abordagem Fenomenológica

A abordagem fenomenológica fundamentalmente avança na direção das coisas como coisas, dos fenômenos enquanto fenômenos, buscando a essência e aspectos intrínsecos das mesmas tomando como fonte as características que se fazem conscientes sobre o objeto estudado (PRODANOV & FREITAS, 2013, p. 35-36), ou seja, o modo como ele se apresenta para a experiência humana.

Segundo Merleau-Ponty (1999, p. 1), “a fenomenologia é o estudo das essências, e todos os problemas, segundo ela, resumem-se em definir essências: a essência da percepção, a essência da consciência, por exemplo”. O autor ainda afirma que a abordagem fenomenológica parte do princípio de que o mundo sempre esteve “ali”, independente de alguém para observá-lo, mas busca uma descrição da experiência do mundo em relação ao observador.

Assim, embora as características intrínsecas dos artefatos de interface sejam relevantes, como foi dito antes não é possível levá-las em conta em relação à experiência dos jogadores, e, portanto, como manifestações conscientes. Ao invés disso, este estudo tem uma atenção especial a uma busca pelas características extrínsecas dos fenômenos, uma vez que se deseja explorar com quais outros fatores

externos o fenômeno do desenvolvimento em questão está relacionado, e não especificamente a sua relação com a experiência dos sujeitos. Logo a abordagem fenomenológica também não se mostra adequada.

3.1.1.3 Abordagem Dialética

A abordagem dialética, segundo Lakatos & Marconi (2003, p. 101-106), observa o mundo não como coisas, mas como processos, considerando os artefatos não como acabados e fixos, mas sim em movimento de transformação permanente. Visto que este estudo busca observar padrões no desenvolvimento histórico das interfaces humano-jogo, uma abordagem das mesmas como processos se desenvolvendo ao longo da história parece adequar-se.

Retomando aqui que interfaces são defendidas por Fragoso (2014) como artefatos e por Galloway (2012) como processos e efeitos, verifica-se que ambas abordagens são válidas pois fornecem diferentes observações e entendimentos sobre interfaces, voltadas respectivamente para seus âmbitos intrínsecos e extrínsecos. Como mencionado, embora este estudo atente para os fatores externos (extrínsecos) que se relacionam, influenciando e sendo influenciados, com o desenvolvimento histórico das interfaces, ainda carecem de exploração os aspectos intrínsecos das interfaces em questão, que, portanto, se tornam relevantes nesta abordagem de estudo.

Outra característica da abordagem dialética que se faz relevante ao presente estudo é a intenção de observar o mundo não como “coisas” mas como um “conjunto de processos” (LAKATOS & MARCONI, 2003, p. 101) dinâmicos, sempre em transformação, e analisar estes processos de forma totalizante considerando o contexto histórico, político, econômico, sociocultural, etc. nos quais estão inseridos e dos quais eventualmente se fazem resultados (PRODANOV & FREITAS, 2013, p. 34).

Embora o presente estudo não tenha a pretensão de dar conta de todos os fatores envolvidos no desenvolvimento das interfaces de hardware para jogos, é importante que ele não perca de vista que esse desenvolvimento acontece influenciado por questões técnicas, socioculturais, políticas, econômicas, etc. Assim, embora os objetivos direcionem o olhar para as interfaces como artefatos, é fundamental que esse entendimento se dê em sentido amplo, considerando questões

próprias da abordagem de interfaces como processos e efeitos. Logo uma abordagem que dê abertura para ambas formas de observar parece mostrar-se mais efetiva.

3.1.1.3 Abordagem Indutiva

A abordagem indutiva, conforme Lakatos & Marconi (2003, p. 85-90), parte de observações específicas de fatos para formular leis gerais que os expliquem. Ela é diferente da abordagem dedutiva, mas, como ela, também precisa partir de premissas verdadeiras. No entanto, na abordagem indutiva as conclusões são apenas prováveis e não necessariamente verdadeiras, uma vez que as conclusões não estão contidas nas premissas.

Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas. Portanto, o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam. (LAKATOS & MARKONI, 2003, p. 85).

Lakatos & Marconi ainda afirmam que, enquanto a abordagem dedutiva “tem o propósito de explicar o conteúdo das premissas; o indutivo tem o desígnio de ampliar o alcance dos conhecimentos” (p. 92). Esta característica da abordagem indutiva se mostra compatível com o propósito deste estudo de explorar de forma abrangente as interfaces humano-jogos e suas relações com fenômenos extrínsecos aos fatores tecnológicos.

3.1.2 Discussão de Métodos de Procedimento

Lakatos & Marconi (2003, p. 106-112) especificam ainda sete métodos de procedimentos específicos das ciências sociais: histórico, comparativo, monográfico, estatístico, tipológico, funcionalista e estruturalista.

De forma resumida, conforme os mesmos autores, o **método histórico** investiga “acontecimentos, processos e instituições do passado para verificar a sua influência na sociedade de hoje” (LAKATOS & MARCONI, 2003, p. 107); o **método comparativo** “realiza comparações, com a finalidade de verificar similitudes e explicar divergências” (p. 107), seja no passado ou no presente; o **método monográfico** busca obter generalizações partindo do princípio que casos estudados com profundidade podem ser representativos de muitos outros; o **método estatístico**

busca quantificar fenômenos de natureza sociológicas, políticas, econômicos, etc. e manipular estes de forma a obter generalizações; no **método tipológico** “o pesquisador cria tipos ou modelos ideais, construídos a partir da análise de aspectos essenciais do fenômeno” (p. 109) que possam servir para se analisar e compreender casos reais; o **método funcionalista** busca interpretar a sociedade a partir da função das unidades que a formam; e o **método estruturalista** busca investigar fenômenos concretos elevando-os ao nível abstrato para então tornar a concretizá-los de forma melhor estruturada tornando assim possível a efetiva investigação.

Köche (2011, p. 125) defende que não se pode estabelecer uma nítida separação entre os tipos de pesquisa pois muitas vezes é preciso combiná-las. De fato, a escolha de abordagens, métodos e tipos de dados deve ser regida pelo problema e objetivos da pesquisa e não definida com base em visões genéricas. Os critérios de cada forma de pesquisa devem ser considerados não como normas rigorosas que possam limitar o desenvolvimento da pesquisa, mas como orientações que facilitem o processo de investigação. Sobre flexibilidade metodológica o mesmo autor ainda afirma que:

Essa exigência de planejamento não significa, porém, que se sigam normas rígidas. A flexibilidade deve ser a característica principal do planejamento da pesquisa, de tal forma que as estratégias previstas não bloqueiem a criatividade e a imaginação crítica do investigador. A investigação não deve estar em função das normas, mas em função do seu objetivo que é buscar a explicação para o problema investigado. (Köche, 2011, p. 121).

Dessa forma, abordagens indutiva e dialética, o presente estudo não se limitou previamente às abordagens e procedimentos citados. A abordagem indutiva foi adotada no sentido de partir de dados particulares para posteriormente expandir os conhecimentos sobre os mesmos. Já a dialética no sentido de observar as interfaces não apenas como “coisas” finalizadas, mas também como processos em constante transformação sofrendo influências e também influenciando outros processos relacionados. Os procedimentos utilizados foram o histórico e comparativo. O procedimento histórico foi utilizado na busca por observar fatores através do desenvolvimento das interfaces, e foi complementado pelo procedimento comparativo, no sentido de observar relações extrínsecas aos fatores percebidos. Realizou-se, assim, um levantamento histórico e sistematização das maneiras como as interfaces de hardware para games se desenvolveram através do tempo, seguido

por uma comparação das interfaces para verificar a possível existência de padrões e tendências. Pelas razões apresentadas nos capítulos anteriores, essa comparação compreendeu não somente interfaces propriamente ditas, mas também os fatores socioculturais contemporâneos dessas interfaces que foram possíveis de identificar a partir do levantamento histórico.

3.2 Técnicas de pesquisa

Na finalidade de se organizar as etapas deste estudo, aqui busca-se especificar as técnicas utilizadas. O que foi feito de forma específica e de qual maneira. Aqui refere-se a “técnicas” na proposição de não gerar confusões com os procedimentos mencionados.

3.2.1 Pesquisa bibliográfica

A revisão de literatura apresentada nos capítulos iniciais serviu como marco inicial para a pesquisa bibliográfica que expandiu os dados ao buscar especificamente informações relacionados às interfaces estudadas e aos períodos históricos nos quais se encontram. Foi executado um levantamento de imagens, publicações jornalísticas e demais documentos descritivos das interfaces da grande indústria. Também foram traçados paralelos entre o desenvolvimento histórico dos videogames e o próprio campo do Design. Finalmente foram buscadas em literatura especializada bases para a compreensão dos fatores socioculturais, políticos e mercadológicos que se relacionam com o objeto de pesquisa. Da pesquisa bibliográfica emergiram alguns primeiros padrões observáveis no desenvolvimento das interfaces de hardware humano-jogo que ajudam a compreender os fatores que influenciaram esse mesmo desenvolvimento.

3.2.2 Construção da linha do tempo

A partir dos dados pesquisados na etapa bibliográfica, na Linha do Tempo presente no Apêndice 1 os dados das interfaces e demais informações quanto aos períodos históricos relacionados são estruturados e organizados cronologicamente. Dentro dessa cronologia, a forma como a Linha do Tempo é estruturada emerge dos próprios dados encontrados, de forma a facilitar a exploração dos mesmos.

3.2.3 Análise dos dados

Conforme o decorrer das etapas anteriores manifestaram fatores influentes, estes foram registradas no capítulo de análise. É importante notar-se que neste estudo é adotada uma flexibilidade processual no que diz respeito às etapas: percepções e análises não ocorreram necessariamente de forma isolada após a elaboração da pesquisa bibliográfica e linha do tempo, mas sim, ocorreram de forma simultânea, antes, durante e após cada etapa.

Desta maneira, na análise são abordados padrões históricos e pontos de mudança, incoerências nos mesmos e finalmente são organizados os fatores percebidos como influentes no desenvolvimento histórico das interfaces estudadas.

4 ANÁLISE

Alguns autores (FRÍAS, 2010; LANDSMAN & STREMERSCHE, 2011) concluem que o período que define uma geração é de aproximadamente 5 anos, um padrão com algumas variações que pode ser percebido na periodização feita na linha do tempo deste estudo. Essa razoável regularidade demonstra uma certa artificialidade na definição dos períodos no sentido de que a cada 5 anos é esperado que a indústria apresente novos consoles, dotados de avanços e novidades tecnológicas. Uma motivação influente dessa regularidade não é necessariamente determinada por fatores tecnológicos, mas por induções mercadológicas. As sexta e sétima gerações duraram aproximadamente 7 anos e a até então atual, a oitava geração, está permanecendo desde o ano 2012. Quanto a isso Yves Guillemot, CEO e co-fundador da Ubisoft, em entrevista (MORRIS, 2012) afirma que se a indústria não inova, “consumidores ficam entediados”, e cita:

“O que nós sentimos falta foi um novo console a cada cinco anos’, diz ele. ‘Nós fomos penalizados pela falta de novos consoles no mercado. Eu entendo que os fabricantes não os querem com muita frequência porque é caro, mas é importante para toda a indústria ter novos consoles, porque isso ajuda a criatividade’.”³⁵

De forma semelhante o diretor mundial de tecnologia da Square Enix, Julien Merceron, em entrevista (BRINGHTMAN, 2012) afirmou que “essa [sétima] geração tem sido muito longa”, e atribuiu o atraso aos grandes nomes da indústria de consoles atuais, Microsoft e Sony, o que, segundo Merceron, também favoreceu a emergência de novas plataformas, como é o caso de dispositivos móveis como smartphones e tablets.

Outro indicativo da indução mercadológica pode ser observado em gráficos (figuras 13 e 14) de progressão vendas e uso de consoles. Quando o consumo desses passa a entrar em queda o mercado se prepara para o lançamento de novidades que podem ser consoles completamente novos, ou ainda alguma variação dos já existentes, como é o caso dos Sony Playstation que costumam ser relançados em

³⁵ Livre tradução de: “‘What we missed was a new console every five years,’ he says. ‘We have been penalized by the lack of new consoles on the market. I understand the manufacturers don’t want them too often because it’s expensive, but it’s important for the entire industry to have new consoles because it helps creativity’.”

versão *slim*, um modelo fisicamente reduzido e com poucas alterações de performance em relação ao modelo original.

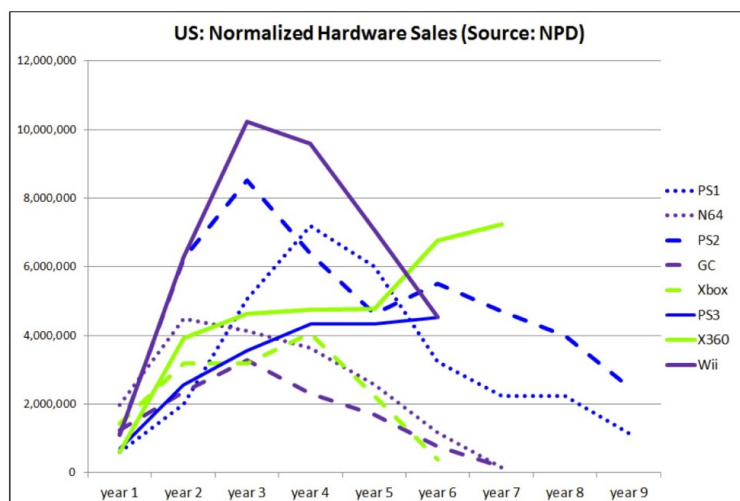


Figura 13 - Gráfico indicando a quantidade de vendas dos principais consoles de videogame. Fonte: <<https://www.geekwire.com/2012/xbox-360-leads-pack-month-games/>>. Acesso em dezembro de 2017.

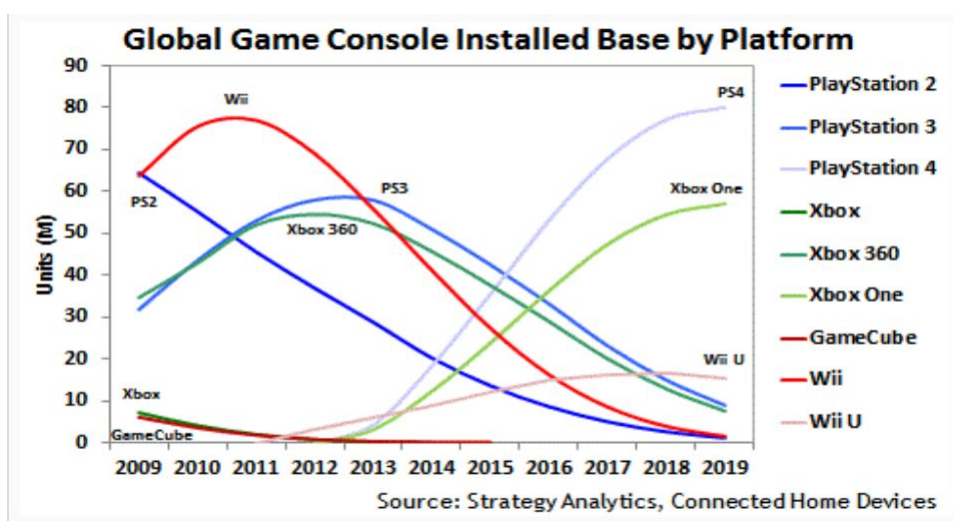


Figura 14 - Gráfico indicando a quantidade de unidades ativas dos principais consoles de videogame e uma previsão para até o ano de 2019. Fonte: <<https://mspoweruser.com/analyst-there-will-be-40-more-ps4s-in-use-than-xbox-ones-in-2019/>>. Acesso em dezembro de 2017.

A separação do desenvolvimento dos videogames em gerações contribuiu na confirmação do pressuposto apresentado no início deste estudo sobre a existência de padrões históricos perceptíveis no desenvolvimento histórico das interfaces humano-jogo. Foram identificados padrões de desenvolvimento de hardware nos quais

limitações tecnológicas e o próprio rompimento dessas limitações proporcionaram gradualmente desenvolvimento de alguns aspectos na interação humano-jogo. Dois aspectos notáveis nesse desenvolvimento são, conforme visto, **aspectos representacionais**, com avanços na qualidade visual (gráfica) e sonora; e também **aspectos interativos**, com novas formas ou aprimoramento de formas de se interagir, como é o caso dos controladores Nintendo Wii Motion, Microsoft Kinect, dispositivos VR, entre outros.

Outra forma de separação da história dos videogames, que não teria como foco os fatores tecnológicos, é trazida por Yasumura et al (2008) que, conforme citado, sugerem uma definição de games 1.0, antigos e voltados ao público tradicional, e os games 2.0, mais recentes e voltados a um público mais abrangente. Os autores concluem que enquanto jogos da geração 1.0 focavam na performance e precisão através de controladores tradicionais, a geração 2.0 foca na experiência resultante da interação, através de controladores dotados de realidade virtual e demais atributos imersivos. Embora jogos possam misturar estes dois enfoques, aqui pode-se tomar um rumo diferente para esta definição. O conceito de “2.0” trazido pelo autor parece ser baseado em uma lógica de evolução que, porém, dá margens a interpretações equivocadas. Por exemplo, controladores como Power Glove do console NES (lançado no final dos anos 80) e outros artefatos de VR das primeiras gerações já traziam a proposta de fruição e experiências divertidas para seus jogos, enquanto jogos modernos voltados à performance e precisão prosseguem sendo lançados alcançando sucesso comercial, como é o caso de *Overwatch*³⁶, disponível em consoles de público tradicional como PS4, Xbox One e também PC. Isto é, videogames 1.0 e 2.0 coexistiram desde os primórdios da indústria, logo uma denominação que aponta progressão evolutiva estaria melhor representada por uma separação não cronológica entre jogos que propõem a **fruição e experiência** como seu foco principal e jogos que propõem como foco a **performance e precisão**. Seria necessário, ainda, considerar que essas duas possibilidades são tendências que dificilmente estão presentes de forma isolada. A maior parte dos jogos compõem a atenção aos dois aspectos, em equilíbrios que variam de forma continuada.

³⁶ Game of the year. IGN. Disponível em: <http://www.ign.com/wikis/best-of-2016-awards/Game_of_the_Year>. Acesso em 30 de maio de 2017.

Além da segmentação por gerações ou por enfoques, outra maneira de separar os jogos poderia considerar as questões econômicas e de mercado em termos da experiência do usuário, como na diferenciação trazida por Lehdonvirta & Ernkvist (2011, p. 5 - 7) de bens digitais e bens virtuais. Por um lado, bens digitais envolvem custos fixos e podem ser comercializados em abundância através de cópias do mesmo, como por exemplo um jogo digital que tem determinado custo de produção e após finalizado pode ter suas cópias comercializadas inúmeras vezes através da internet. Por outro lado, bens virtuais podem ser relacionados a bens tradicionais do mundo físico no sentido de que a abundância de comercialização dos mesmos é limitada, porém nesse caso através de uma regulamentação artificial de suas cópias como, por exemplo, itens de um jogo que são projetados para provocar distinção por conta de sua raridade. Os jogos das primeiras gerações de consoles podem ser classificados como produtos ou bens tradicionais, onde pagava-se por uma mídia física “imutável”. Na economia digital formada pelo que Lehdonvirta & Ernkvist classificam como *bens de experiência* (“*experience goods*”), os jogos passaram a ser distribuídos em abundância através da internet, modelo que chega também aos consoles, que passaram a fazer uso da internet para a distribuição de cópias, expansões e correção de defeitos de fabricação. Aqui vale notar que a popularização da internet não se deve apenas aos avanços da tecnologia, por exemplo, não é apenas a disponibilidade de banda larga que leva os consoles para a rede. Fatores socioculturais como a pré-disponibilidade de conexões domésticas de alta velocidade, estabelecidas para atender a todo tipo de uso da internet, o sucesso dos jogos em rede e das comunidades de jogos, a identificação prévia da aceitação do modelo online de comercialização, entre outros possíveis fatores, tiveram um papel importante. Também devido a razões de ordem sociocultural é que, em um terceiro momento, puderam surgir os jogos que fazem uso direto de bens virtuais, eventualmente distribuindo gratuitamente suas cópias e monetizando a partir de itens de vantagens e distinção integrados em sua jogabilidade.

No que diz respeito ao design dos jogos, embora o espaço de armazenamento disponível em mídias físicas como cartuchos e discos óticos seja limitador do volume de conteúdos de jogos, a conectividade de consoles com a internet apresenta a vantagem de que um jogo já não precisa ter seu volume tão rigidamente limitado em

comparação às mídias físicas. Esta conectividade possibilitou também distribuição de pacotes de expansão que adicionam conteúdos ou *patches* que corrigem problemas com os jogos lançados. Enquanto isto dá margem para a adoção de um modelo mais próximo ao praticado na indústria de software para computador pessoal, em que os desenvolvedores muitas vezes contam alguns defeitos serão notados e resolvidos após o lançamento, também possibilita espaço para experimentação e criação de maior volume de conteúdo em um jogo, uma vez que menos esforços são empregados em testar e resolver todos os defeitos possíveis antes de um lançamento. Com isso, pode-se dizer que o progressivo desenvolvimento de formas de distribuição de software possibilitou mais conteúdo para jogos não apenas pelo volume distribuído ter aumentado, mas também pelo fato de o software deixar de ser algo que sai necessariamente finalizado de fábrica, como um produto físico tradicional, e passar a ser uma forma de produto que pode estar em constante aprimoramento.

As três maneiras de dar acesso e monetizar os jogos surgiram de forma mais gradual do que os anteriormente mencionados jogos “1.0 e 2.0”, com focos diferentes. Embora os dois tipos sempre tenham coexistido, não é interessante dispensar essa separação, porque ao considerar o tipo de jogo em termos do foco que ele enfatiza é possível perceber o impacto nos controladores: por exemplo, jogos baseados na precisão e habilidade demandam hardware de input mais preciso e, muitas vezes, com mais funções. Os diferentes modelos econômicos também não são excludentes, mas cumulativos, de modo que hoje coexistem os jogos dos vários modelos de monetização e de toda a gradação entre o foco no entretenimento e no desafio. Somada à separação mais estritamente tecnológica em gerações conforme as capacidades dos aparelhos, as sucessivas experiências de consumo ajudam a compor um quadro mais completo da organização diacrônica dos jogos e dos consoles e, portanto, de suas interfaces.

Voltando-se aqui a abordagem a dispositivos tangentes à periodização em gerações, observa-se que dispositivos móveis não se enquadram facilmente nessa forma de periodização, uma vez que suas características de armazenamento e processamento frequentemente são de relativa inferioridade e seus inputs também são específicos, como é o caso de superfícies sensíveis ao toque não disponível na maioria dos inputs de consoles, salvo os controladores dos mais recentes Playstation

4 e Wii U. Computadores pessoais também passaram a se posicionar na indústria de jogos com cada vez mais intensidade, conforme já referido, e atualmente PCs oferecem opções de processamento gráfico mais avançadas do que quaisquer outros dispositivos, superando inclusive os consoles. Nesse caso, computadores pessoais também não se enquadram nas gerações estudadas uma vez que seu desenvolvimento é contínuo e anualmente novos modelos são lançados por companhias diversas. Conforme Tony Tamasi (HINDES, 2013), a fabricante de placas gráficas NVIDIA investe bilhões de dólares anuais em pesquisa e desenvolvimento de processamento gráfico, o que resulta em uma constante atualização do mercado com novas placas gráficas que superam as antigas em períodos consideravelmente inferiores aos dos lançamentos de novos consoles.

Outro gênero de dispositivos relevantes de serem mencionados são os VRs pela expressividade econômica que os colocou entre os dados da já mencionada Newzoo (2016). Embora dispositivos de realidade virtual estejam disponíveis no mercado pelo menos desde o início dos anos 80, como o que acompanhava o console Vectrex, apenas mais recentemente eles passaram a ter maior visibilidade e investimento por diversas companhias³⁷. Como explicam Loguidice & Barton (2014, p. ix) tomando como exemplo as então promissoras inovações de Vectrex e o dispositivo VR Nintendo Virtual Boy, não é fácil se explicar com precisão por que certas tecnologias se tornam bem sucedidas e outras não mas, como afirmam os autores, “[...] com certeza é divertido tentar!”. Uma diferença notável entre as tentativas iniciais e as mais recentes está no desenvolvimento tecnológico que atualmente oferece experiências visuais, sonoras e de controle com considerável melhor qualidade. No entanto aqui não se ignora fatores mercadológicos como os que levaram o Virtual Boy a exibir apenas a cor vermelha (KENT, 2001, p. 514), ou fatores como os interesses de cada época, uma vez que os videogames foram progressivamente se expandindo socialmente como forma de cultura (GALLO, 2007), de grupos de nicho a um público global.

Segundo Zaluzny (2014), mídias desempenham um importante papel no PS4 e Xbox One. Em ambos os consoles é possível se assistir filmes em formato DVD e Blu-

³⁷ BBC. VR headset shipments 'to boom' in 2016. Disponível em: <<http://www.bbc.com/news/technology-36110422>>. Acesso em 10 de março de 2017.

Ray, bem como se acessar a internet. Embora o Wii U não possibilite a execução de filmes através de discos óticos, a Nintendo não deixou de apostar nesse sentido criando o TVii, um serviço que permite acesso à internet e visualização de filmes através de serviços desse meio, funcionando em conjunto com o controlador que passa a desempenhar o papel de um “super controle remoto”, conforme equipe da Nintendo³⁸.

O objetivo de transformar consoles em uma espécie de interface central de entretenimento multimídia e social para uso doméstico também pode ser observado como um padrão adotado pela grande indústria. Essa tendência, que tem se acentuado, por um lado quebra o diferencial em relação ao computador pessoal, pois o console perde seu perfil especializado para competir com o PC em outros usos. Por outro lado, diferente da proposta de um computador pessoal, em conjunto com uma televisão os consoles de videogame acabam por possibilitar uma experiência de uso coletiva, ou seja, por diversos indivíduos em um ambiente. De todo modo, é notável que as fronteiras de funções entre estes dois dispositivos têm se tornado menos definidas, com exceção dos softwares de trabalho, que permanecem privilegiados nos PCs. O crescimento recente desse uso mais abrangente não é novidade, uma vez que já nas primeiras gerações de videogames houve diversas tentativas de se vender consoles como sendo eles próprios computadores pessoais programáveis, expandindo assim suas funções percebidas em relação a um “simples” videogame. Um exemplo é dado por Soares (2016, p. 80), que traz o 3DO de 1993 como a primeira tentativa neste sentido e que veio a falhar comercialmente, ainda que este conceito tenha se tornado padrão, como aqui defendido, cerca de vinte anos depois a partir dos consoles PS3 e Xbox. Isto significa que embora as tecnologias tenham se aprimorado ao longo dos anos, o sucesso desse conceito de central de entretenimento multimídia e social para uso doméstico dependeu de outros interesses e apropriação cultural destas possibilidades de entretenimento. Isso aponta novamente para a importância dos fatores socioculturais, alertando para a impossibilidade de ignorá-los considerando os avanços na tecnologia de forma isolada.

³⁸ NINTENDO. Reggie Asks: Nintendo TVii. Disponível em: <<http://iwataasks.nintendo.com/interviews/#/wiiu/reggie-asks-nintendo-tvii/0/1>>. Acesso em 24 de fevereiro de 2017.

Conforme visto, em abordagens tecnocêntricas existem argumentos de que videogames sempre foram “reféns” dos avanços das tecnologias. Embora muitos consoles ao longo da história tenham se apoiado em diferenciais tecnológicos, um exemplo que foge dessa “regra” pode ser visto no console Nintendo Wii que alcançou o posto de console mais vendido de sua geração e não buscava competir tecnologicamente com outros, pelo menos não nos mesmos critérios. Assim, enquanto a corrida dos consoles apostava em aumento cada vez maior da qualidade gráfica, o Nintendo Wii apostou em jogar a capacidade de processamento para a interação, favorecendo o uso de controladores de movimento e pagando por isso com o abandono dos critérios “fotográficos” de realismo. Alguns dos conceitos mais fundamentais do Wii, como o uso de controladores wireless e o conceito de captura de movimentos hápticos já estavam presentes em uma versão do console NES de 1984 e no controlador Power Glove do mesmo console. Percebe-se que a diferença entre o sucesso desses dois aparelhos de gerações tão diferentes não estava apenas na possibilidade tecnológica do uso desse tipo de interface de hardware, o que, mais uma vez, prova a importância de outros fatores, como os interesses de âmbito social e apropriação cultural de cada época.

Outra conclusão à qual se pode chegar é que o valor de mercado foi influente no sucesso de muitos consoles e, por isso, frequentemente foi necessário que as tecnologias se tornassem mais baratas antes de alcançarem êxito comercial em consoles. Alguns exemplos disso são processadores gráficos e discos óticos como o CD-ROM ou DVD que levaram anos desde sua criação até tornarem-se mídias principais em consoles. Com este exemplo, aponta-se novamente para a importância de questões econômicas e mercadológicas. Por outro lado, como verifica Soares (2016, p. 55), os videogames foram significativamente responsáveis por gerar a demanda de mercado necessária para avanços tecnológicos presentes hoje no nosso dia a dia em computadores pessoais e dispositivos móveis, por exemplo.

Conforme pode-se observar na linha do tempo disponibilizada no Apêndice I, os controladores de videogames se desenvolveram desde adaptações de dispositivos mecânicos e eletrônicos disponíveis em laboratórios de pesquisa, como as interfaces pioneiras do *Spacewar!* e *Tennis for Two*, até a transformação e exploração de

possibilidades tecnológicas pelo uso nestes controladores, como nos casos do Wii Motion e Kinect.

Soares verifica que os controladores modernos continuam sendo em grande parte baseados naqueles criados nos anos 1980, com apenas algumas modificações, e afirma que este padrão “foi favorecido e amplamente adotado pela indústria em detrimento de outros, ainda no início da história dos jogos eletrônicos, e assim permanece” (2016, p. 81). De fato, o que se observa na linha do tempo construída neste estudo é que as modificações mais notáveis ocorreram na mudança dos jogos 2D para 3D quando as alavancas de joysticks foram adaptadas aos gamepads a fim de favorecerem o controle nestes ambientes tridimensionais. Outras adições que podem ser consideradas mais inovadoras incluem os efeitos vibratórios, botões analógicos e, mais recentemente, um botão para compartilhamento de pontuações, imagens de jogo, entre outras informações em redes sociais (no controlador do PS4) e o uso de superfícies sensíveis ao toque como nos controladores Sony Dualshock 4 (do PS4) e Nintendo Wii U. Mas os maiores rompimentos nesse sentido parecem ter sido aqueles trazidos com a recuperação dos conceitos de controles naturais - presentes em controladores dos consoles Nintendo Wii, Wii U, Sony Dualshock 4, Playstation Move e Microsoft Kinect (dos Xbox 360 e Xbox One). No entanto, esses aspectos não invalidam a colocação de Soares (2016), uma vez que nos gamepads de todos estes consoles o conceito de direcionais em cruz e botões de ação realmente prossegue baseado naquele criado nos anos 1980.

O fato de que os controladores assumem alguns padrões de interação em detrimento de outros favorece a confirmação do último dos três pressupostos iniciais deste estudo, segundo o qual “como para quaisquer outros produtos, o design das interfaces de hardware comercializadas tira partido de certas possibilidades enquanto outras permanecem inexploradas”. Um fator de grande influência verificado nessa adesão a padrões é a possibilidade de generalização de uma forma de controle a diversos gêneros de jogos.

Em um caminho alternativo às limitações impostas por controles físicos, os controladores de dispositivos de Realidade Virtual como *HTC Vive*, por exemplo, oferecem a possibilidade de seus botões físicos terem sua aparência virtualmente sobreposta ou substituída por botões (fig. 15) relacionados com as funções que eles

desempenham especificamente para o jogo em questão. No exemplo da figura 15, os botões virtuais foram posicionados sobre uma superfície onde sequer existem botões, mas sim um trackpad circular que opera de modo semelhante aos encontrados em notebooks. Essa possibilidade de personalização de inputs é relativamente maior do que a oferecida por gamepads clássicos onde botões físicos teriam que ser substituídos de alguma maneira para se adaptarem aos inputs de jogos diferentes, caracterizando-se aqui uma possibilidade ainda pouco explorada nos controladores de consoles populares englobados pela linha do tempo deste estudo. Assim fica sugerida a possibilidade de um gamepad cujos inputs pudessem ser fisicamente substituídos pelo jogador, direcionais em cruz por um módulo de trackpad ou um display touchscreen com botões virtuais que se adaptassem ao que se estiver jogando, por exemplo. Por outro lado, não é surpresa que a exploração desse tipo de possibilidade tenha começado com sistemas de Realidade Virtual, em que a visão que o jogador tem do controle ocorre dentro do ambiente de jogo. Porém, nada impede que o mesmo recurso seja utilizado em superfícies sensíveis ao toque como as dos controles do PS4 e Wii U, por exemplo, que podem ter áreas específicas associadas a comandos.



Figura 15 - Visão de jogo (tutorial) através do dispositivo HTC Vive, com botões virtuais coloridos sobrepondo o trackpad. Disponível em: < <https://venturebeat.com/2016/03/28/valve-uses-one-of-its-most-beloved-games-to-introduce-htc-vive-owners-to-steamvr/>>. Acesso em 11 de novembro de 2017.

Interfaces inovadoras como as possibilidades citadas acima precisam também ultrapassar barreiras culturais. Um passo para isso é serem adequadas no sentido de praticidade de aplicação em diversos jogos. Outra barreira particular às tecnologias de RV está na aceitação de jogadores para com possíveis bloqueios sensoriais ao

terem que se mover fisicamente utilizando um dispositivo que em algum grau os impede de perceber o ambiente ao redor. O próprio ambiente físico ao redor do jogador deve ser adaptado em questão de oferecer espaço para um uso seguro.

O desenvolvimento histórico da interação humano-jogo em um caminho de duas vias foi resultante de diversos fatores, bem como ele próprio resultou em influências e possibilidades diversas. Entre estes fatores e possibilidades envolvidos pode-se destacar:

- (i) O status tecnológico, ou seja, as possibilidades e condições tecnológicas de cada período, nos locais e ambientes em que foram produzidos, limitam o desempenho e funcionalidades de interfaces controladoras, mas não são o único fator que determina o sucesso comercial ou não das interfaces. Logo, interfaces malsucedidas de um período e contexto sociocultural podem ser bem-sucedidas em outro;
- (ii) Inovações nas possibilidades tecnológicas dos consoles estimularam o desenvolvimento de novos jogos e novas formas de jogar estimularam a indústria do hardware;
- (iii) Os desenvolvimentos dos consoles e dos jogos também refletiram em novas interfaces controladoras;
- (iv) Por sua vez, o desenvolvimento de interfaces controladoras estimula o desenvolvimento tecnológico que as sustentam;
- (v) Uma interface precisa ser em algum grau generalizável para ser bem-sucedida e, portanto, a possibilidade de utilização com vários tipos de jogo é um fator chave que estimula o desenvolvimento das interfaces de controle;
- (vi) A sensação de imersão é um fator chave que estimula o desenvolvimento das interfaces de controle e a imersão está diretamente relacionada à adequação da interface ao jogo;
- (vii) O desenvolvimento de interfaces controladoras também acontece como resultado de necessidades interativas ao mesmo passo que gera novas possibilidades de interação. Isto é, há casos de interfaces controladoras que foram desenvolvidas para dar suporte à interação com determinados gêneros de jogos. Por outro lado, novas interfaces significaram novas possibilidades que foram exploradas gerando novos gêneros de jogos;
- (viii) A cada nova geração de consoles de videogame desenvolvedores e jogadores esperam aprimoramento de desempenho e qualidade gráfica, porém esses

igualmente esperam por aprimoramento ou inovações nas formas de se fruir um jogo;

- (ix) O contexto cultural, ou seja, os valores e interesses de cada período e ambiente, influencia de forma marcante o grau de sucesso de interfaces, bem como influenciam as formas de interação humano-jogo que são exploradas nos jogos;
- (x) O contexto econômico e comercial para o qual videogames são produzidos, mais especificamente nas formas de comercialização e monetização dos jogos, influencia a experiência de fruição dos mesmos;
- (xi) O cenário político influencia, direta e indiretamente, a forma como a interação humano-jogo é desenvolvida. Em cenários onde políticas de consumo ostensivo parecem mais incentivadas, ou naqueles em que ocorrem restrições de conteúdo, por exemplo, influências na fruição do jogo podem ser observadas.

Os fatores levantados como influentes no desenvolver das interfaces humano-jogo também podem ser observados graficamente (fig. 16) como uma cadeia de múltiplas relações, ou esferas de processos que, em um caminho de efeitos mútuos, influenciam ao mesmo tempo que são influenciados. As áreas das esferas não dizem respeito à força da influência que exercem, mas servem de indicativo da presença de relação com outros fatores onde se sobrepõem.

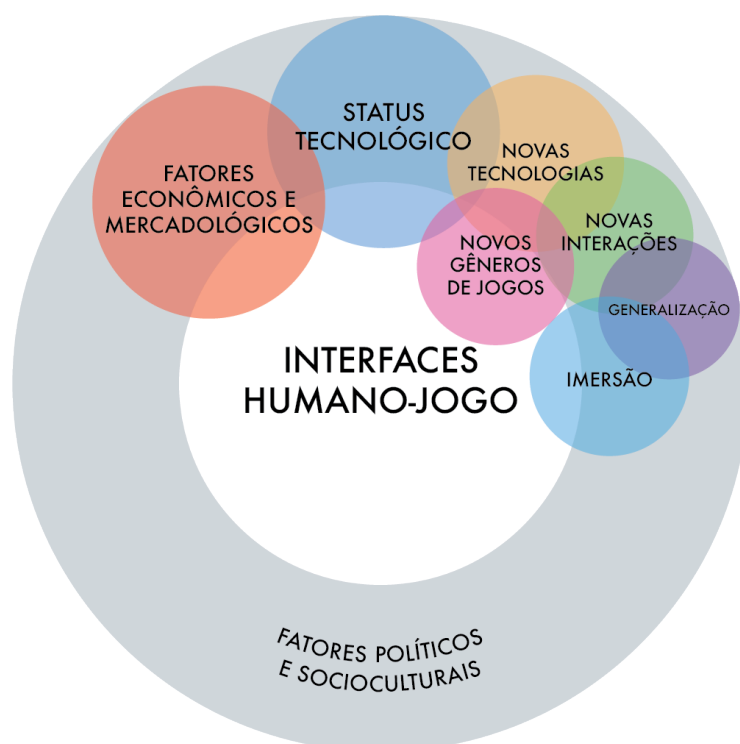


Figura 16 - Ilustração das relações entre fatores e seus respectivos campos de influência no desenvolver de interfaces humano-jogo. Fonte: o autor.

5 CONCLUSÕES

Os três pressupostos iniciais desse estudo puderam ser confirmados ao logo das investigações, da seguinte maneira:

- (i) **existem padrões históricos perceptíveis no desenvolvimento histórico das interfaces humano-jogo**; a separação dos videogames em gerações contribuiu na confirmação desse pressuposto, pois permitiu perceber padrões de desenvolvimento de hardware em que limitações tecnológicas e fatores socioculturais, e o próprio rompimento desse tipo de limitações e alteração dos padrões proporcionaram desenvolvimento de alguns aspectos da interação humano-jogo.
- (ii) **é pertinente e relevante identificar e sistematizar os padrões adotados pela grande indústria e que alcançaram viabilidade comercial**; o estudo das interfaces comercialmente bem-sucedidas revelou aspectos tecnológicos e também sociais, culturais e até políticos que estão por trás do desenvolvimento, comercialização e popularização de interfaces.
- (iii) **como para quaisquer outros produtos, o design das interfaces de hardware comercializadas tira partido de certas possibilidades enquanto outras permanecem inexploradas**; dentro disso pode-se apontar uma possibilidade pouco explorada que é a de personalização de inputs para diferentes formas de interações.

A história dos consoles de videogame tem sido organizada cronologicamente em gerações. Embora essas gerações tendam a ser caracterizadas pelo surgimento de fatores tecnológicos que de alguma maneira rompem com os padrões vistos anteriormente, questões mercadológicas podem ser observadas como de significativa influência em manter um fluxo de lançamentos periódicos de novas gerações: a fim de manter o constante interesse dos consumidores culturalmente instigados pelo “novo”, a indústria é influenciada a apresentar novidades periódicas. O período entre gerações varia historicamente entre 5 e 7 anos, o que tem ocorrido desde o surgimento dos videogames. Um aspecto relevante de se observar aqui está na artificialidade de se poder esperar que a cada período entre 5 e 7 anos uma nova geração de consoles inovadores seja apresentada, o que aponta para a referida indução mercadológica.

Outro fator importante observado durante este estudo é a maneira como iniciativas tecnológicas tiveram sua propagação diretamente influenciada por fatores sociais, políticos e econômicos e também por fatores relacionados à apropriação cultural. Algumas tecnologias já estavam disponíveis há muitos anos quando finalmente conquistaram popularidade e tornaram-se comercialmente viáveis. É o caso do posicionamento dos videogames como uma central de entretenimento multimídia e social para uso doméstico, por exemplo.

Por outro lado, tecnologias como as de Realidade Virtual já existentes pelo menos desde os anos 80 parecem ter encontrado um gargalo tecnológico e de custos para sua propagação. Apenas em paralelo à última geração de consoles os custos das tecnologias empregadas parecem ter se tornado praticáveis para proporcionar experiências de uso que resultaram na possibilidade de sucesso comercial para as interfaces de RV agora disponíveis. Para finalidade de comparação pode-se retomar o console de Realidade Virtual Nintendo Virtual Boy que nos anos 90, conforme abordado, encontrou gargalos de custos nas tecnologias empregadas que o limitaram a exibir apenas a cor vermelha, o que resultou em uma experiência de uso desconfortável e insucesso comercial. Uma vez que a entrada das novas tecnologias de RV no mercado ainda é recente, sua aceitação a longo prazo só poderá ser confirmada ou não daqui há alguns anos. É importante lembrar, aqui, que além dos fatores relacionados às possibilidades tecnológicas e aos custos, novas interfaces sempre precisam ultrapassar também gargalos culturais e responder bem à experiência do usuário, sendo consideradas adequadas em vários sentidos. Um deles, por exemplo, é a existência de aceitação do bloqueio do jogador em relação ao seu entorno que a interface de realidade virtual acarreta, que demanda um espaço dedicado para jogar e a garantia de segurança física e social.

Dessa maneira concluiu-se que para observar com a necessária profundidade a maneira como as interfaces humano-jogo se desenvolveram ao longo da história, não se deve considerar os fatores tecnológicos como se estes fossem independentes de outros. É preciso levar em conta todo o conjunto dos fatores que permeiam e tornam bem sucedido esse desenvolvimento, bem como sua interdependência. Embora fosse tentador buscar e apontar que um ou outro fator influenciou em maior ou menor grau o desenvolvimento histórico dos videogames em geral ou das

interfaces de hardware em particular, essa identificação não seria possível e, na melhor das hipóteses, tenderia ao determinismo e reducionismo. O que este estudo identifica como importante, ao invés, é o reconhecimento e a observação destes fatores como agentes de um sistema complexo de múltiplas influências.

A produção de videogames inclui iniciativas de intenções puramente comerciais, que chegam a cuidar pouco do jogo em si, como pode-se exemplificar com os mencionados inúmeros clones de jogos Pong, e também iniciativas que exploram novos perfis de jogo, novas maneiras de jogar e as possibilidades de novos aparelhos, em vias complexas e de mão dupla. Essa complexidade é aumentada pelas diferentes forças políticas, econômicas e socioculturais que exercem influências diretas e indiretas no design de videogames, na interação humano-jogo e nas interfaces que as mediam.

Este estudo também verificou que houve longos períodos onde essas interfaces tiveram pouco avanço em comparação ao desenvolvimento dos aspectos computacionais. Alguns dos avanços mais relevantes aconteceram para acompanhar o controle em ambientes tridimensionais; na popularização das interfaces sensíveis ao toque; e no desenvolvimento de interfaces naturais e hápticas, que tem ocorrido na última década e parecem agora receber considerável atenção comercial. Em relação aos dois últimos avanços pode-se observar um momento em que os controladores, ou interfaces de input, passam a ser acoplados aos de output. É o caso das telas sensíveis ao toque que ao mesmo tempo recebem e comunicam informações. Voltando um pouco mais de atenção à esta integração entre as interfaces de input e output, um primeiro passo nessa direção aconteceu com as já mencionadas respostas vibratórias em gamepads dos anos 90. Atualmente o Dualshock 4, cuja descrição pode ser vista na Linha do Tempo da Apêndice I, oferece uma saída de som própria³⁹. O controlador do Xbox One possui, além de vibrações no corpo do controle, vibrações individuais nos botões de gatilho⁴⁰. O controlador do

³⁹ DualShock®4 Wireless Controller. Disponível em: <<https://www.playstation.com/en-ca/explore/accessories/gaming-controllers/dualshock-4/>>. Acesso em 28 de novembro de 2017.

⁴⁰ Xbox One Controller. Disponível em: <http://www.ign.com/wikis/xbox-one/Xbox_One_Controller>. Acesso em 9 de março de 2017.

Wii U apresenta uma tela própria oferecendo output visual de informações de jogo que não se adequariam à televisão de uso padrão⁴¹.

Este estudo traçou paralelos entre a área dos jogos digitais e o Design, constatando uma sinergia, uma convergência de interesses entre ambas áreas que não se esgota no chamado “design de jogos”, avançando para o projeto dos aparelhos, das interfaces, etc.

As tecnologias usadas em consoles, computadores e smartphones não são necessariamente desenvolvidas dentro da indústria dos videogames, porém essa indústria teve e continua tendo muita influência no desenvolvimento tecnológico em geral. Um exemplo vem das companhias desenvolvedoras de placas gráficas, que têm como alavanca comercial a venda para videogames, porém a capacidade gráfica é aplicada a muitos usos, que incluem várias profissões como engenharia, arquitetura, medicina etc. Isso é indicativo de como a indústria dos games é estimulada por outras áreas e, ao mesmo tempo, as estimula. Esse diálogo se torna ainda mais interessante considerando que o sucesso comercial dos videogames (jogos, consoles e interfaces) não é apenas resultado direto de avanços tecnológicos, mas, como toda tecnologia, responde a fatores de outras naturezas. Isso sugere outra possibilidade para futuros trabalhos, que podem adotar como enfoque a relação entre as tecnologias dos videogames e algum ou alguns desses tópicos ou dessas áreas de influência mútua.

Voltando-se à maneira como os usuários se relacionam com as interfaces e percebem suas possíveis maneiras de interagir com elas, para futuros trabalhos também se sugere a análise das affordances nos videogames, com atenção ao seu desenvolvimento histórico, a exemplo do que foi feito aqui com as interfaces de input de hardware. Estudos nesse sentido podem trazer à tona possibilidades interativas que já estejam disponíveis, mas tenham permanecido pouco exploradas.

Este estudo partiu de um questionamento sobre os fatores que influenciam o design das interfaces de entradas de dados de videogames. Partindo da superfície material sobre a qual as mãos humanas atuam, ou seja, da fisicalidade do controlador, percebeu-se necessário um olhar mais aprofundado neste universo. Toda tecnologia pode ser vista como uma ferramenta expressiva, um artefato ou um processo através

⁴¹ IGN. Wii U Wiki Guide. Disponível em: <<http://www.ign.com/wikis/wii-u>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

do qual a cultura humana se materializa e se manifesta. Este elemento, junto à identificação da dependência que o desenvolvimento tecnológico tem em relação aos fatores humanos (sociais, culturais, políticos, econômicos) chama a atenção para o uso da palavra controlador, ou controle de videogame, que parece inadequada ao denominar um equipamento que não controla, mas é controlado. Nesse sentido, a palavra em língua inglesa, gamepad, parece mais apropriada.

A principal constatação deste estudo é provavelmente a demonstração de que os avanços nas interfaces significam avanços na forma de interagir, avanços na tradução de comunicação entre pessoas e sistemas eliminando barreiras e abrindo possibilidades: quando, ainda nas primeiras gerações dos videogames, controlar um personagem em um ambiente digital se tornou tão ou mais trivial do que caminhar no mundo real, abriu-se espaço para a criação de jogos repletos de narrativas fantásticas, criando-se mundos onde pessoas passaram a ter o poder de atuar e criar contextos. Há ainda muitas possibilidades inexploradas e restrições a serem ultrapassadas, o que abre as portas para a criação de novos produtos culturais nessas áreas tão fascinantes, que são a dos jogos e a das interfaces. Dado que ambas estão entrelaçadas com a vida social e cultural, a exploração dessas possibilidades promete desdobramentos que afetarão não apenas o jogador enquanto indivíduo, mas toda a sociedade.

REFERÊNCIAS

BAYAZIT, Nigan. **Investigating Design: A Review of Forty Years of Design Research**. Massachusetts Institute of Technology, Design Issues, v.20. 2004.

BERGET, Benjamin; Marcus. **Yu Suzuki, le maître de SEGA: De l'arcade à la évolution Shenmue**. Geeks Line Editions, 2015.

BEVAN, Nigel. **What is the difference between the purpose of usability and user experience evaluation methods?** ResearchGate, 2015.

BÜRDEK, Bernhard E., **Design: História, Teoria e Prática do Design de Produtos**. 2ª Edição. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2006.

CHITTURI, Ravindra; RAGHUNATHAN, Rajagopal; MAHAJAN, Vijay. **Form Versus Function: How the Intensities of Specific Emotions Evoked in Functional Versus Hedonic Trade-Offs Mediate Product Preferences**. Journal of Marketing Research Vol. XLIV, 702–714, 2007.

COOPER, Alan; REINMANN, Robert; CRONIN, David. **About Face 3 The Essentials of Interaction Design**. Wiley Publishing, Inc; Indianapolis, 2007.

CRANDALL, Robert W.; SIDAK, J. Gregory. **Video games: Serious business for America's economy**. Entertainment Software Association Report, 2006.

FIRESTONE, Mary. **Nintendo: the company and its founders**. ABDO Publishing Company, Minnesota, 2011.

FRAGOSO, Suely D. **Interface Design Strategies and Disruptions of Gameplay: Notes from a Qualitative Study with First-Person Gamers**. Springer International Publishing, Switzerland, M. Kurosu (Ed.): Human-Computer Interaction, Part III, HCII 2014, p. 593–603, 2014.

FRAGOSO, Suely; REBS, Rebeca R. & BARTH, Daiani L. **Interface Affordances and Social Practices in Online Communication Systems**. ACM, Itália. 2012.

GALLOWAY, Alexander R. **GAMING: essays on algorithmic culture**. University of Minnesota Press, EUA, 2006.

GALLOWAY, Alexander R. **The Interface Effect**. Polity Press, Cambridge, 2012.

GIBSON, James J. The Theory of Affordances. In *Perceiving, Acting, and Knowing*, R. E. Shaw & J. Bransford, Eds. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 1977.

HARMAN, Graham. *Immaterialism, Objects and Social Theory*. Polity, 2016.

HARTSON, H. Rex. **Cognitive, physical, sensory, and functional affordances in interaction design**. *Behaviour & Information Technology*, V. 22, N. 5, 315–338. 2003.

HOU, inghui; NAM, Yujung; PENG, Wei; LEE, Kwan Min. **Effects of screen size, viewing angle, and players' immersion tendencies on game experience**. *Elsevier, Computers in Human Behavior* 28, p. 617–623, 2012.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. Perspectiva, São Paulo, 2004.

IZUSHI, Hiro; AOYAMA, Yuko; **Industry evolution and cross-sectoral skill transfers: a comparative analysis of the video game industry in Japan, the United States, and the United Kingdom**. *Environment and Planning A*, v. 38, p. 1843-1861, 2006.

JAMESON, Friedric. **O pós-modernismo e a sociedade de consumo**. In: KAPLAN, A. (org.). *O mal-estar no pós-modernismo*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1993.

KAY, Alan. **User Interface: A Personal View**, em *The Art of Human Computer Interface Design*. Addison-Wesley Longman Publishing, EUA, p. 191-207, 1990.

KENT, Steven L. **The Ultimate History of Video Game**. Three Rivers Press, Nova York, 2001.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de Metodologia Científica: Teoria da Ciência e Iniciação à Pesquisa**. Petrópolis, RJ, Vozes, 2011.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo, Editora Atlas, 5ª edição, 2003.

LEHDONVIRTA, Vili; ERNKVIST, Mirko. **Knowledge Map of the Virtual Economy**. Washington DC, InfoDev, p. 18-19. 2011. Disponível em: <http://www.infodev.org/infodev-files/resource/InfodevDocuments_1056.pdf>. Acesso em 30 de maio de 2017.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: 34, 1999.

NEWZOO. (a). **Global Games Market Report**. Disponível em: <<http://resources.newzoo.com/global-games-market-report>>. Acesso em 27 de novembro de 2016.

NEWZOO. (b). **Top 100 countries by game revenues**. Disponível em <<https://newzoo.com/insights/rankings/top-100-countries-by-game-revenues>> Acesso em 26 de novembro de 2016.

NORMAN, Donald A. **The Design of Everyday Things**. Currency e Doubleday.1990.

NORMAN, Donald A. **Affordance, Conventions, and Design**. ACM. 1999.

OECD. **The App Economy**. OECD Digital Economy Papers, No. 230, OECD Publishing, 2013.

OSWALD, David; KOLB, Steffen. **Flat Design Vs. Skeuomorphism** – Effects On Learnability And Image Attributions In Digital Product Interfaces. International Conference On Engineering And Product Design Education, Holanda, 2014.

PINTO, Nelson G. M.; CORONEL, Daniel A.; BRESOLIN, Róger P. **Análise Comparativa da Evolução das Vendas e do PIB Per Capita dos Principais Mercados da Sétima Geração de Consoles de Videogames no Período de 2006-2011**. REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade. Vol.3, nº 3, Edição Especial, p. 44-60, 2013.

PRODANOV, Cleber, C.; FREITAS, Ernani, C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo, Editora Feevale, 2ª ed., 2013.

REDSTRÖM, Johan. **Towards user design?** On the shift from object to user as the subject of design. Interactive Institute, Suécia. Design Studies ed. 27 p. 123-139, 2006.

ROGERS, Ryan; BOWMAN, Nicholas David; OLIVER, Mary Beth. **It's not the model that doesn't fit, it's the controller!** The role of cognitive skills in understanding the links between natural mapping, performance, and enjoyment of console videogames. Elsevier, Computers in Human Behavior 49, p. 588–596, 2015.

ROSZAK, Theodore. **A contracultura: reflexões sobre a sociedade tecnocrática e a oposição juvenil**. Rio de Janeiro, Vozes, 1972.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Fernández; LUCIO, Baptista. **Metodologia de pesquisa**. Penso. 2013.

SOARES, Letícia Perani. **“O maior brinquedo do mundo”**: a influência comunicacional dos games na história da interação humano-computador. 2016. 187 f. Tese (Doutorado em Comunicação) – Faculdade de Comunicação Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

SÖBKE, Heinrich; BRÖKER, Thomas. **Um adverggame para browser como catalisador da comunicação: tipos de comunicação em jogos de vídeo.** Comunicação e Sociedade, vol. 27, p. 53-74, 2015.

SOUZA, Clarisse Sieckenius. **The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction.** The MIT Press, Inglaterra, 2005.

YASUMURA, Michiaki; WATANABE, Keita; CHIGNELL, Mark. **Game 2.0 and Beyond: An Interaction Design Approach to Digital Game Evolution.** FuturePlay 2008, November 3-5, p. 268-269, Canadá, 2008.

ZAGALO, Nelson; SICART, Miguel; FERREIRA, Emmanoel. **Comunicação nos videojogos:** nota editorial. Comunicação e Sociedade, vol. 27, p. 9-12, 2015.

APÊNDICE 1 – LINHA DO TEMPO DO DESENVOLVIMENTO DAS INTERFACES HUMANO-JOGO

A presente Linha do Tempo não pretende contemplar em absoluto todas as variadas interfaces de hardware presentes na história da mediação humano-jogo, mas sim resgatar e organizar diacronicamente aquelas registradas nos meios buscados como de maior destaque em sucessos de vendas de cada época, ou que de alguma forma contribuíram como ponto de mudança nas direções na indústria. O presente levantamento documental parte de imagens e descrições dos hardwares em questão através de publicações, bem como em páginas web dedicadas à memória destas interfaces.



Figura 17 - Ilustração da linha do tempo dos consoles de videogames. Fonte: o autor.

Primeira Geração (1972 – 1977)

O primeiro console de videogame (fig. 18) para uso doméstico não possuía processador ou memória e era constituído por transistores, resistores e capacitores; componentes primordiais da computação (KENT, 2001, p. 25). Com imagens geométricas em preto e branco e sem emitir som, os jogos que vinham em cartuchos eram jogados com dois controladores, cada qual com dois inputs giratórios e um botão. Podia-se aplicar lâminas de plástico colorido semitransparente sobre a tela das televisões para completar a visualização de elementos de jogo que não eram possíveis de serem criados pelo hardware. O jogo mais famoso para este videogame foi Pong. O console vendido por U\$100,00 teve um relato de 100.000 vendas (KENT, 2001, p. 81). Diversas variações do console com pequenas modificações foram lançadas até o final dos anos 70 e uma destas modificações foi a substituição dos controles giratórios (paddles) por alavancas (fig. 19). Um controlador em formato de rifle também fora produzido para servir de input para alguns jogos, no entanto, dadas as limitações tecnológicas do console, a real direção para onde o jogador estava apontando o rifle não era capturada.



Figura 18 - Magnavox Odyssey. Fonte: Video Game Console Library ⁴²

⁴² Disponível em: <<http://www.videogameconsolelibrary.com/pg70-odyssey.htm>>. Acesso em dez. 2016.



Figura 19 - Magnavox Odyssey 4000 (1977). Fonte: Hongkiat ⁴³

Conhecida por suas máquinas arcade, a Atari entrou na indústria de consoles para uso doméstico com o videogame denominado Home Pong (fig. 19), um console mais poderoso que Odyssey mas que não fazia uso de cartuchos uma vez que o único jogo para o console era o próprio Pong. O console vendido por um valor inferior ao Odyssey vendeu 150 mil unidades (KENT, 2001, p. 94) e continha apenas dois controladores giratórios anexados ao próprio console, diferente dos periféricos do Odyssey. Segundo Kent (p. 94), outras 75 companhias prometeram lançar consoles de videogame com jogos de ping-pong até 1976 uma vez que o jogo havia se tornado uma “febre”.



Figura 20 - Atari Home Pong. Fonte: Hongkiat

⁴³ Disponível em: <<http://www.hongkiat.com/blog/evolution-of-home-video-game-consoles-1967-2011/>>. Acesso em dez. 2016.

Segunda Geração (1977 – 1983)

Embora a segunda geração de consoles de videogame tenha início com o lançamento do Atari VCS 2600, um videogame que não alcançou grande segmento, mas que pode ser enquadrado nesta geração foi o Channel F (fig. 20), console de cartuchos programáveis da companhia Fairchild Camera and Instruments, uma das pioneiras do desenvolvimento de transistores. Diferente dos cartuchos do Odyssey cujas variadas configurações eletrônicas basicamente alteravam o funcionamento de switches dentro do console, os cartuchos do Channel F continham um microchip com um jogo programado. Os jogos deste console continham cores (sem a necessidade de lâminas plásticas como as descritas anteriormente) e os controladores se diferenciavam pelo seu formato de hastes com botão na extremidade. Apesar de não ter alcançado um relativo bom desempenho comercial, o console mudou a direção da indústria de jogos digitais fazendo com que outras companhias como Atari e Magnavox seguissem sua inovação uma vez que consumidores já não estavam satisfeitos com consoles desenvolvidos para um único jogo (KENT, 2001, p. 98).



Figura 21 - Fairchild Channel F. Fonte: Video Game Console Library ⁴⁴

No mesmo ano em que a Magnavox lança seu console de cartuchos programáveis, Odyssey 2, em resposta à demanda dos consumidores por videogames com múltiplos jogos a Atari lança o console Video Computer System (VCS) 2600 que

⁴⁴ Disponível em: <<http://www.videogameconsolelibrary.com/pg70-fairchild.htm>>. Acesso em dez. 2016.

viria a dominar o mercado dos anos 70 com 418 jogos lançados ao longo dos anos seguintes⁴⁵ e vendendo perto de 2 bilhões de dólares anuais entre os anos 79 e 80 (KENT, 2001, p. 128). O VCS (fig. 21) possuía dois controladores periféricos do tipo paddle, como seus antecessores, mas também um novo dispositivo denominado joystick, que tratava-se de uma alavanca em um pedestal e fora desenvolvido para controlar tanques de guerra e naves (KENT, 2001, p. 107). Outra característica que marcou a indústria, segundo Kent, foi o fato de que o console era vendido com uma baixa margem de lucros, apostando-se no lucro pelo software, os cartuchos com jogos. Os cartuchos de jogos para VCS tinham limite de 4K de código. (KENT, 2001, p. 186 ou Luginice, p. 42).



Figura 21 - Atari VCS 2600. Fonte: Video Game Console Library⁴⁶

No período de 1977 a 1979 pode-se observar alguns lançamentos com características esquemórficas que chamam a atenção, apesar de nem sempre terem triunfado mercadologicamente conforme Kent (p. 195). Foi o caso das séries de consoles Nintendo Color (fig. 22) e Coleco Telestar (fig. 23 e 24) cujos controladores imitam direção de carro e pistola. Esta forma de tentar aproximar controladores de jogo de artefatos do mundo “cotidiano” teve seu início com o rifle anteriormente referido do console Odyssey mas, embora não tenham obtido grande sucesso comercial nestes momentos, a tentativa desta aproximação do mundo do

⁴⁵ Disponível em: <<http://www.videogameconsolelibrary.com/pg70-2600.htm>>. Acesso em dez. 2016.

⁴⁶ Disponível em: <http://www.videogameconsolelibrary.com/pg70-2600.htm>; acesso em dez. 2016.

eletrônico/digital com o mundo físico volta a acontecer até lançamentos mais recentes, conforme é abordado à frente.



Figura 23 - Nintendo Color TV Game Series (1977 – 1979). Fonte: Hongkiat.



Figura 22 - Coleco Telstar Marksman (1978). Fonte: Hongkiat.



Figura 23 - Coleco Telstar Arcade (1978). Fonte: Hongkiat.

Mattel, a maior companhia de manufatura de brinquedos da época (KENT, 2001, p. 195) lança em 1980 seu console Intellivision (fig. 25), com gráficos, processamento e memória superiores aos do VCS. Além da qualidade visual, o investimento em jogos esportivos ajudou a companhia a trazer novos consumidores para os videogames. Mais de 125 jogos foram lançados para o console que foi o maior competidor do Atari VCS⁴⁷. Segundo Kent, os controles disponíveis eram os ainda frequentes discos giratórios (paddles), joystick, um pequeno teclado de 12 botões e um disco que funcionava como joystick e que permitia mover personagens em 16 direções enquanto o controlador do VCS permitia apenas 8. Como resposta, em 1982 a Atari lançaria seu novo console, o VCS 5200, com um processador mais potente, mas ainda assim não tendo gráficos tão atrativos quanto os do Intellivision, conforme Kent (p. 230), fator que somado ao seu controlador mal projetado e possivelmente ao crash de 1983 fez com o console não viesse a alcançar um relativamente bom patamar de vendas.



Figura 24 - Mattel Intellivision. Fonte: Hongkiat.

Mais para o final da segunda geração, o caso do já citado Vectrex lançado em 1982 merece ser lembrado por apresentar algumas características inovadoras, como é o caso da tela própria com gráficos vetoriais que dispensava o uso de uma televisão, e também seu óculos 3D, o 3D Imager (DILLON, 2011, p. 39).

⁴⁷ Disponível em: <<http://www.videogameconsolelibrary.com/pg70-intelli.htm>>. Acesso em dez. 2016.

Terceira Geração (1983 – 1988)

No ano em que o mercado de videogame americano teve seu crash, a Nintendo que atualmente era uma gigante dos arcades desenvolveu seu console Nintendo Entertainment System (NES) (fig. 26) que veio a fazer grande sucesso de vendas no Japão e Europa. Kent afirma que das muitas inovações do NES, “[...] a mais importante foi o seu controlador.” (2001, p. 278). Se tratava de um controle simples e fácil de usar, com quatro botões em cruz atuando como direcionadores e dois botões de ação. Posteriormente, no Super NES (SNES), os quatro botões em cruz também podiam comandar movimentos diagonais, mas a grande questão está no grande segmento que sucedeu a partir deste esquema de botões em cruz, podendo ainda ser encontrada de forma semelhante em controladores de consoles modernos como Nintendo Wii U, Sony PlayStation 4 e Microsoft Xbox One, por exemplo. Kent compara características dos controladores do NES, VCS e Intellivision (da companhia estadunidense Mattel) e afirma que a maioria dos usuários consideraram o controlador do NES mais fácil de usar e confortável que os demais: o joystick do VCS era versátil, mas não era confortável e o controlador em formato de disco do Intellivision poderia ser um pouco difícil de se acostumar. Isto demonstra que neste momento, além de um desenvolvimento tecnológico, a usabilidade e ergonomia dos controles que mediam a interação do jogador com o console também deram alguns passos à frente. Conforme Kent (p. 278), o modelo de processador do videogame era próximo ao utilizado no Atari 2600, porém os engenheiros da companhia conseguiram fazer melhor uso de sua capacidade de processamento. O console também teve mais memória e alguns componentes que durante os anos 70 não eram disponíveis ou eram demasiado caros, segundo Kent. Desta forma o console produzia mais cores e melhores gráficos que qualquer outro que o antecedia.



Figura 27 - Nintendo Famicom (NES). Fonte: Hongkiat.

No final desta geração, em 1987 a Nintendo e a Sega lançaram óculos 3D (também conhecidos como óculos VR - Virtual Reality, ou na tradução, Realidade Virtual) para seus consoles respectivos consoles, NES e Master System. Apenas 10 anos após, segundo Kent (2001, p. 359), empresas menores passaram a vender óculos VR para jogos de computador, com tecnologias idênticas as do óculos da Sega. Dillon (2011, p. 99) explica a tecnologia deste tipo de óculos VR, conhecida como *Shutter Glasses*, onde as lentes LCD dos mesmos se fazem opacas, uma de cada vez em sincronia com a imagem na tela para assim criar a sensação de tridimensionalidade pois cada olho do observador acaba por ver a mesma imagem de um ângulo levemente diferente um do outro. O princípio desta tecnologia é bastante semelhante ao utilizado anos antes pelo já referido óculos VR do console Vectrex, e prosseguiu sendo usada por anos a seguir.

Quarta Geração (1988 – 1993)

Segundo Dillon (2011, p. 127), o SNES fora bem-sucedido se tornando o console mais vendido da era 16-bit. Em termos tecnológicos, segundo Kent (2001, p. 431 – 432), o SNES (lançado em 1990) foi avançado em relação aos seus concorrentes Sega Genesis (de 1988) e TurboGrafx (de 1987). Possuía um processador 16-bit ainda que fora desenvolvido para performance visual e sonora prioritariamente, ao invés de velocidade de processamento. Enquanto o Genesis exibia uma paleta de 512 cores o SNES podia exibir 32.000 cores, segundo o autor,

mas ainda assim o seu relativo inferior processamento se tornou seu “tendão de Aquiles”.

O Sega Genesis possuía um processador principal 16-bit e também um auxiliar 8-bit. Este segundo processador também proporcionava ao console compatibilidade com seu predecessor, o Master System, necessitando-se para isso apenas um adaptador de cartuchos (LOGUIDICE & BARTON, 2014, p. 173).

O TurboGrafx-16 da companhia NEC tratava-se de um híbrido, segundo Loguidice & Barton (2014, p. 172), por conta de seu processador 8-bit e processamento gráfico de 16-bit. Ainda é notável o lançamento de um módulo CD-ROM para o TurboGrafx, porém este console teve um relativo baixo desempenho comercial em relação aos dois concorrentes citados o que pode ser atribuído aos jogos mais populares disponíveis para Genesis e SNES, como os respectivos Sonic e Super Mario Bros 4.

Quinta Geração (1993 – 1998)

Segundo Wolf (2008, p. 121 – 124), enquanto na quarta geração um cartucho de videogame tinha a capacidade de armazenar entre 2,5 (Turbografx-16) e 6 (SNES) megabytes de informações, tecnologias de CD da mesma época já dispunham de uma capacidade de 550 megabytes em meados dos anos 80, valor este que foi sendo expandido até cerca de 700 megabytes em 2006, segundo o autor. Para Wolf estas adições resultaram na possibilidade de maiores aspectos gráficos.

Enquanto a Sony e outras desenvolvedoras de consoles passaram a apostar com mais intensidade nos discos óticos, a Nintendo decidiu insistir no uso de cartuchos com seu console Nintendo 64. Conforme Loguidice & Barton (2014, p. 262 – 265), este console misturava propriedades de hardware 32-bit e 64-bit, e a maioria dos jogos do mesmo se basearam principalmente nos atributos 32-bit de hardware. No entanto a Nintendo prosseguiu fazendo relativo bom uso das propriedades de processamento disponíveis atingindo, por exemplo, gráficos 3D menos “serrilhados” do que os do PlayStation. Os cartuchos tinham algumas vantagens em relação ao CD como menor tempo para se carregar um jogo e até melhor durabilidade da mídia, no entanto o menor espaço de armazenamento refletiu na necessidade de texturas mais

leves sobre os gráficos 3D, oferecendo menos qualidade neste aspecto do que a possibilitada pelos consoles baseados em CD-ROM.

Conforme Loguidice & Barton (2014, p. 249), o Playstation fora desenvolvido com foco em jogos 3D, diferente do Sega Saturn que apenas dava suporte a tais, e com considerável melhor performance do que consoles anteriores como o 3DO. Wolf (2008, p. 140) menciona que controles especializados em 3D apareceram durante essa geração, porém o controlador original do PlayStation, segundo Loguidice & Barton (2014, p. 249), não acompanhou este salto e prosseguiu com o design dos controladores de jogos 2D.

No final, em 1997 a influência das tecnologias gráficas nos controladores de jogos resultou no lançamento do novo controlador para o PlayStation, o DualShock, com dois joysticks analógicos possibilitando movimentos fluídos em qualquer direção, e também com efeito de vibração do controle de acordo com o que estivesse acontecendo no jogo. Os joysticks analógicos e o efeito vibratório podiam ser ligados e desligados para maximizar a compatibilidade com jogos anteriores, conforme Loguidice & Barton (2014, p. 249) que ainda afirmam que o DualShock foi o controle que o PlayStation precisou para garantir seu lugar na história dos videogames.

Ainda em relação aos controladores de jogos, o Nintendo 64 possuía um controlador em formato semelhante a um “M” e bastante diferente de todos antes dele, segundo Loguidice & Barton (2014, p. 265), podendo ser manejado de diferentes formas e oferecendo diferentes funcionalidades conforme o que se estivesse jogando. Já no seu lançamento, em 1996, o controlador possuía um joystick analógico e um espaço onde acessórios podiam ser acoplados ao controlador, como um dispositivo para salvar o estado do jogo (Controller Pak) ou também um que produzia vibrações de acordo como o que estivesse ocorrendo em alguns jogos (Rumble Pak).

Outros dois consoles desta geração não foram tão bem-sucedidos com seus controladores, o Atari Jaguar possuía um controlador único (fig. 27), com um bloco de botões numéricos, que atraía alguns, mas “enfurecia outros” (KENT, 2001, p. 489). O console 3DO da 3DO Company, formada pela parceria de algumas companhias como Panasonic e LG Electronics, processava gráficos 3D, porém também não foi bem-sucedido em seu controlador, conforme explica Kent:

Infelizmente, o trabalho e a tecnologia que entraram na tecnologia 3DO foram parcialmente obscurecidos pelos controladores mal projetados do console. Ele

veio com controladores planos e delgados que remanesciam os controladores no Super NES. No entanto, eles tinham uma grande falha - a alavanca de direção no lado esquerdo do controlador não manipulava bem a diagonal. Quando os consumidores ligavam para queixar-se sobre esse problema, os técnicos 3DO sugeriam que afrouxassem os parafusos na parte traseira do controlador. Embora esta solução tenha ajudado a diminuir o problema, não o resolveu completamente.⁴⁸ (KENT, 2001, p. 487).



Figura 28 - O console de cartucho Atari Jaguar (direita) e seu controlador com teclado numérico (esquerda).⁴⁹

Ainda na quinta geração pode-se citar uma tentativa da Nintendo em 1995 que, segundo Loguidice e Barton (2014, p. 197), acabou por se tornar um fracasso comercial, o Virtual Boy. Um console atípico, composto basicamente por um óculos VR e um controlador, com processamento 32-bit e jogos de cartucho. Embora tentativas anteriores de uso de realidade virtual tenham apresentado jogos com melhores aspectos gráficos, a Nintendo viria a apostar no Virtual Boy exibindo apenas gráficos na cor vermelha, o que acabou por provocar dores de cabeça e fadiga visual em alguns jogadores, segundo os autores. A Nintendo só voltaria a usar um sistema dedicado à visualização 3D a partir de 2010 com o videogame portátil Nintendo 3DS.

Sexta Geração (1998 – 2005)

A sexta geração de consoles tem seu início com o lançamento do Sega Dreamcast. Algumas inovações e acessórios fizeram com que o Dreamcast se

⁴⁸ Livre tradução de: "Sadly, the work and technology that went into 3DO technology were partially overshadowed by the console's poorly designed controllers. It came with flat, slender controllers that were reminiscent of the controllers on the Super NES. They had, however, one major flaw-the direction pad on the left side of the controller did not handle diagonal movement well. When consumers called in to complain about this problem, 3DO technicians suggested that they loosen the screws on the back of the controller. Although this fix helped diminish the problem, it did not completely solve it."

⁴⁹ Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18269034>>. Acesso em 09 de fevereiro de 2017.

diferenciasse de outros consoles, segundo Loguidice & Barton (2014, p. 280), apesar de experimentos passados (Atari 2600, Sega Genesis e Sega Saturn, SNES, entre outros) foi o primeiro a dispor acesso à internet integrado em todos os consoles oportunizando jogos multijogador, inclusive vendendo separadamente um teclado e mouse compatíveis (WOLF, 2008, p. 166). Uma unidade de memória, o VMU funcionava como um cartão de memória já visto anteriormente em consoles como o SNK Neo Geo (1990) e o Sony PlayStation (1994), exceto por conter uma pequena tela de LCD que permitia ver os dados salvos no dispositivo, bem como jogar alguns minigames. Os jogos vinham em discos GD-ROM, visualmente semelhantes aos CD-ROM, porém de uma tecnologia proprietária incompatível com leitores deste formato e com maior espaço de armazenamento.

No ano 2000 a Sony lançou seu segundo console, o PlayStation 2 (PS2). Segundo Wolf (2008, p. 166 – 167), com o anúncio do que o novo PlayStation teria a oferecer, as vendas do Dreamcast passaram a estagnar. O PS2 oferecia suporte ao formato CD-ROM, porém popularizou um formato existente desde 1995, o DVD, cujo armazenamento superava o formato anterior em seis vezes. Somado à possibilidade de jogos com mais conteúdo oferecido pelo novo formato, o PS2 também dispunha de um hardware superior ao seu antecessor possibilitando um melhor desempenho gráfico.

Em 2001 a Microsoft viria a entrar na competição pelos consoles de videogame para uso doméstico com o lançamento do Xbox. Este console fora baseado na interface de programação (API) DirectX, originada com o sistema operacional Windows, tornando atrativamente mais fácil para desenvolvedores a transição de jogos deste tipo de computador para o console (LOGUIDICE & BARTON, 2014, p. 223). O console vinha com acesso à internet integrado, assim como o Dreamcast e diferente do PS2 que apenas em 2004 em sua nova versão “Slim” teve esta adição (LOGUIDICE & BARTON, 2014, p. 293). Aproveitando-se do acesso à internet, a Microsoft criou o primeiro serviço online que facilitava a conexão entre seus consoles para jogos multijogador, o Xbox Live. Também foi o primeiro console com disco rígido próprio, adição que foi necessária uma vez que o mesmo possuía um sistema operacional Windows especialmente otimizado para se jogar, porém esta adição, somada ao acesso à internet, acabou resultando na possibilidade de desenvolvedores

disponibilizarem correção de falhas de programação (também conhecidas como *bugs*) posteriores ao lançamento dos jogos, sem a necessidade de substituírem os discos já lançados (LOGUIDICE & BARTON, 2014, p. 304).

Segundo Loguidice & Barton, ainda se aproveitando do sistema Xbox Live somado ao disco rígido, desenvolvedores passaram a vender por meio da rede atualizações para seus jogos (as denominadas *DLC*), o que marcou o início de um novo conceito de oportunidades comerciais onde os lucros pela venda dos jogos não terminavam com a venda dos discos, mas podiam ser estendidos a estes conteúdos adicionais vendidos separadamente.

Ainda em 2001 a Nintendo apresentou o GameCube, seu console que competiria nesta geração mas que, Segundo Loguidice & Barton (2014, p. 315), perderia em vendas para o PS2 e o “novato” Xbox. A Nintendo passou a acompanhar o padrão da indústria em mídias de disco, porém com um formato próprio que evitava pagamento de licenças a terceiros, como seria o caso do DVD. Seu formato, o mini DVD tinha mais velocidade de transmissão de dados, segundo os autores, porém tinha um espaço de armazenamento para jogos significativamente inferior ao DVD usado pelo PS2 e Xbox, e conseqüentemente não executava esta mídia. O console fora feito tentando cobrir uma fatia de mercado que não estava disposta a pagar o valor superior dos consoles concorrentes, fato que impactou em diversos aspectos tecnológicos do mesmo. Além da mídia de formato próprio, suporte à internet também não era nativo no console:

Em vez de suporte interno para discagem ou internet de banda larga, o GameCube exigiu um complemento opcional - e não havia nenhum mercado unificado ou interface online, também. Em vez disso, as editoras teriam de criar individualmente suas próprias interfaces e experiência on-line. Conectar consoles GameCube juntos localmente também exigiu um complemento. Como resultado, muito poucos jogos do GameCube tinham suporte para LAN ou jogar online, particularmente em comparação com a concorrência.⁵⁰ (LOGUIDICE & BARTON, 2014, p. 318).

Em relação aos inputs, o Dreamcast possuía um controlador (fig. 28) com direcionais em cruz, um joystick e quatro botões de ação e o espaço completado pelo

⁵⁰ Livre tradução de: “Instead of built-in support for dial-up or broadband internet, the GameCube required an optional add-on—and there was no unified marketplace or online interface, either. Instead, publishers would have to individually create their own interfaces and online experience. Connecting GameCube consoles together locally also required an add-on. As a result, very few GameCube games had support for either LAN or online play, particularly in comparison to the competition.”

citado VMU com sua tela LCD. O PS2 possuía um controlador com um visual extremamente semelhante ao anterior DualShock, embora incompatível com o console anterior. Todos os botões passaram a ser analógicos no DualShock 2 (fig. 29), capturando assim a pressão exercida sobre os mesmos⁵¹. O controlador do Xbox, batizado de “The Duke”, fora bastante criticado pela imprensa especializada, principalmente por conta de seu tamanho, ganhando inclusive o recorde de maior controle já feito até então, pela Guinness World Record, segundo Loguidice & Barton (2014, p. 309). Ainda assim The Duke (fig. 30) possuía inputs bastante semelhantes aos do PS2, mas em 2002 fora substituído por uma versão mais leve e de dimensões ligeiramente inferiores, principalmente em sua espessura.



Figura 29 - Dispositivo de armazenamento e controlador do console Dreamcast, imagem de Evan-Amos. Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14550761>>. Acesso em 06 de fevereiro de 2017.



Figura 30 - O controlador do PlayStation2, DualShock 2, imagem de Evan-Amos. Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12421488>>. Acesso em 06 de fevereiro de 2017.

⁵¹ Informação do manual do Playstation 2, disponível em: <<https://www.playstation.com/manual/pdf/SCPH-10010U.pdf>>. Acesso em 2 de março de 2017.



Figura 31 - O controlador do Xbox, The Duke, imagem de Evan-Amos. Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16068792>>. Acesso em 06 de fevereiro de 2017.

Sétima Geração (2005 – 2012)

O console que inaugurou a sétima geração foi o Xbox 360. Em sua opção mais completa o sistema possuía um disco rígido (*hard drive*) destacável com 30 gigabytes de armazenamento, acesso à internet, um *headset* (conjunto de fones de ouvido com controle de volume e microfone acoplados) próprio e também controlador wireless. Segundo Wolf (2008, p. 169 – 170), o Xbox 360 não oferecia compatibilidade nativa com os jogos do seu antecessor, o Xbox, o que teria sido decepcionante para muitos consumidores. Conforme o autor, este console apresentou um avanço no processamento gráfico, porém para se usufruir desses avanços era necessário o uso de televisões avançadas de alta resolução (as HDTV).

Em 2006 a já consolidada Sony Computer Entertainment lançava seu próximo console, o PlayStation 3. Segundo Wolf (2008, p. 170), o PS3 não sofria do problema de compatibilidade do seu competidor Xbox 360, mas também trazia a necessidade de uso de uma HDTV para uma boa exibição de seus aspectos gráficos similares aos do concorrente. Seguindo no investimento em melhores aspectos visuais, além de processamento gráfico aprimorado este console foi o primeiro a suportar a execução de discos Blu-Ray⁵² que inicialmente armazenavam 25GB⁵³, espaço consideravelmente superior aos DVDs de 4,6GB, e tendo este armazenamento

⁵² Media types supported by the PlayStation 3. Disponível em <<https://www.playstation.com/en-za/get-help/help-library/system---hardware/disc-drive---ports/media-types-supported-by-the-playstation-3-/>>. Acesso em 9 de março de 2017.

⁵³ What is a “Blu-Ray Disc”? Disponível em <<http://www.sony.net/Products/Media/dvdmedia/Accucore/Blu-ray/outline>>. Acesso em 9 de março de 2017.

expandido nos anos seguintes. Melhor processamento gráfico e maior espaço em seus discos representaram a possibilidade de avanços na qualidade visual dos jogos com maiores texturas, cenários e personagens com maior riqueza de detalhes.

O console que veio a competir e liderar em vendas (PINTO; CORONEL & BRESOLIN, 2013, p. 58) esta geração de videogames foi o Nintendo Wii, lançado também em 2006. O então novo console da Nintendo não fora desenvolvido na pretensão de competir com a Microsoft ou Sony, mas atrair o maior número de jogadores que conseguisse (WOLF, 2008, p. 170 – 171). O que o Wii oferecia não era performance de processamento avançado, mas um controlador wireless inovador, o Wii Remote que capturava movimentos da mão dos jogadores possibilitando interações que os outros consoles da geração não ofereciam, por um custo consideravelmente inferior. Além dos direcionais em cruz haviam apenas dois botões de ação, diferente dos quatro que pareciam ter se tornado padrão em outros consoles. Outro diferencial do Wii, segundo o autor, foi uma compatibilidade com uma extensa gama de videogames anteriores desde o NES.

Em 2010 a Sony lançou o controlador Move (fig. 31), com a função de adicionar captura de movimentos ao PS3. De forma semelhante ao Wii Motion, o Playstation®Move capturava os movimentos da mão do jogador, adicionando vibração no controlador conforme eventos do jogo. Possuía os mesmos quatro botões de ação do controlador DualShock e funcionava em conjunto com uma câmera que acompanhava o dispositivo que por sua vez emitia luz através de uma esfera na extremidade⁵⁴. Uma vez que a esfera luminosa fosse acidentalmente ocluída da visão da câmera, a captura de movimentos era perdida.

⁵⁴ Informações do site oficial do Playstation, disponível em: <<https://www.playstation.com/en-us/explore/accessories/playstation-move>>. Acesso em 7 de março de 2017.



Figura 32 - PlayStation®Move Motion Controllers, disponível em: <<https://www.playstation.com/en-us/explore/accessories/playstation-move>>. Acesso em 7 de março de 2017.

Também em 2010 a Microsoft lançou o Kinect (fig. 32). Diferente dos controladores do Nintendo Wii ou PS3 que uma vez portados pelas mãos dos jogadores capturavam suas posições e movimentos no espaço, o Kinect tratava-se um dispositivo que não entrava em contato direto com o jogador, mas, através de múltiplos sensores, capturava a posição e movimentos do corpo inteiro do jogador que desta forma, com movimentos corporais poderia controlar o Xbox 360. O dispositivo possuía sensores de profundidade tridimensional para fazer a captura dos relacionados movimentos do corpo do jogador e posteriormente processá-los como inputs para o videogame, câmera para identificar os jogadores e microfones que possibilitavam conversas com outros jogadores através da internet, ou ainda a captura de comandos de voz que também serviam de input para funções do console e jogos⁵⁵. Em publicação especializada, IGN (2010) afirma:

O Kinect revolucionário para Xbox 360 traz jogos e entretenimento para a vida em novas formas extraordinárias. Dando aos proprietários do Xbox 360 a capacidade de interagir com seu sistema sem ter que pegar um controlador, o Kinect remove a última barreira entre você e as experiências que você ama.⁵⁶

⁵⁵ Informações do suporte oficial do Xbox 360, disponível em: <<http://support.xbox.com/pt-BR/xbox-360/accessories/kinect-sensor-components>>. Acesso em 7 de março de 2017.

⁵⁶ Livre tradução de: "The revolutionary Kinect for Xbox 360 brings games and entertainment to life in extraordinary new ways. Giving Xbox 360 owners the ability to interface with their system without ever having to pick up a controller, Kinect removes the last barrier between you and the experiences you love".

⁵⁷ IGN. Kinect Preview. Disponível em: <<http://www.ign.com/games/kinect/xbox-360-14357198>>. Acesso em 7 de março de 2017.



Figura 33 - Kinect, dispositivo do Xbox 360. Imagem de James Pfaff, disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10970418>>. Acesso em 7 de março de 2007.

Oitava Geração (2012 – presente)

A oitava geração de consoles tem seu início com o lançamento do console Nintendo Wii U^{58 59} no final de 2012, seguido pelo Sony PlayStation 4 (PS4) em 2013 e Microsoft Xbox One no mesmo ano. Embora a performance de hardware apresentada pelo Wii U seja comparável ao Xbox 360 e PS3 da geração anterior, inclusive não sendo enquadrado por alguns analistas^{60 61} como um console de oitava geração, este videogame apresentou algumas inovações no âmbito de consoles e competiu no mercado com o Xbox One e Playstation 4. Algumas características inovadoras podem ser citadas no controlador, o Wii U GamePad (fig. 33), que possuía uma tela touchscreen própria e possibilitava jogabilidades em conjunto com o aparelho de televisão ou de forma independente, caracterizando-se assim como um híbrido console de videogame e videogame portátil. Afim de expandir o público-alvo rompendo com a percepção de que o console seria voltado exclusivamente ao público casual, o que teria sido o caso do Wii, o Wii U teve maior investimento em desenvolvimento gráfico para que possibilitasse a exibição de imagens em alta resolução (HD)⁶².

⁵⁸ IGN. Wii U Wiki Guide. Disponível em: <<http://www.ign.com/wikis/wii-u>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

⁵⁹ PETRÓ, Gustavo. Nintendo inaugura nova geração de videogames com o Wii U. Disponível em: <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2012/11/nintendo-inaugura-nova-geracao-de-videogames-com-o-wii-u.html>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

⁶⁰ REISINGER, Don. Wii U is not a 'next generation' console, analyst says. 2011. Disponível em: <<https://www.cnet.com/news/wii-u-is-not-a-next-generation-console-analyst-says/>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

⁶¹ LEADBETTER, Richard. Wii U graphics power finally revealed. 2013. Disponível em: <<http://www.eurogamer.net/articles/df-hardware-wii-u-graphics-power-finally-revealed>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

⁶² NINTENDO. Iwata Asks: E3 2011 Special Edition – Wii U. Disponível em: <<https://www.nintendo.co.uk/Iwata-Asks/Iwata-Asks-E3-2011-Special-Edition-Wii-U/E3-2011-Special->



Figura 34 - Controlador Wii U GamePad à esquerda, ao lado do console. Figura por Takimata. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wii_U_Console_and_Gamepad.png>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

A quarta versão do console da Sony, o PS4 tem compatibilidade com as consolidadas mídias DVD e Blu-Ray, porém não é mais compatível com o formato CD⁶³. Uma maior atenção foi direcionada à internet como meio de se adquirir os jogos para o console, de forma que não mais é necessário que o usuário aguarde o download completo dos títulos permitindo-se que estes sejam executados enquanto o download ocorre⁶⁴. Um aplicativo para smartphones, o PlayStation® App, permite que estes dispositivos se tornem uma tela secundária para o console, exibindo itens e informações dos jogos, entre outras funcionalidades voltadas ao lado social dos jogos. Este aspecto social, onde jogadores podem compartilhar momentos de jogo com outros jogadores também foi enfatizado com a adição de um botão próprio para tal funcionalidade diretamente em seu controlador, o DualShock 4 (fig. 34). O novo controlador wireless do console, além das funcionalidades já presentes em seus antecessores, também adiciona saída de som própria, uma superfície touchscreen e captura de movimentos como inputs⁶⁵. A captura de movimentos do controle ocorre de forma semelhante ao já referido acessório Move, presente antes no PS3, com sensores próprios e também um emissor de luz. O console também permite que o PS Vita, videogame portátil da Sony, seja utilizado como controlador do mesmo.

Edition-Wii-U/7-Deeper-and-Wider/7-Deeper-and-Wider-205353.html>. Acesso em 24 de fevereiro de 2017.

⁶³ PlayStation®4 Guia do usuário. Disponível em: <<http://manuals.playstation.net/document/pb/ps4/videos/videodisc.html>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2017.

⁶⁴ PS4 Features. Disponível em: <<https://www.playstation.com/en-ca/explore/ps4/features>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2017.

⁶⁵ DualShock®4 Wireless Controller. Disponível em: <<https://www.playstation.com/en-ca/explore/accessories/gaming-controllers/dualshock-4/>>. Acesso em 28 de novembro de 2017.



Figura 35 - Versão em cor vermelha do controlador de PS4, DualShock 4. Disponível em: <<https://www.playstation.com/en-ca/explore/accessories/dualshock-4-wireless-controller-ps4>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2017.

Somado à captura de movimentos proporcionada pelo DualShock 4, a Sony investiu em outro dispositivo que busca romper com os modelos tradicionais de input e output de consoles, o Playstation VR (fig. 35). Um dispositivo VR próprio que funciona em conjunto com outros controladores como o DualShock 4 e Playstation Move. Possui saída de som tridimensional afim de aprimorar a imersão no jogo e microfone próprio possibilitando comunicação por áudio com outros jogadores⁶⁶.



Figura 36 - PlayStation VR. Disponível em: <<https://www.playstation.com/en-au/explore/playstation-vr>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2017.

Sendo a terceira versão do console da Microsoft, o Xbox One (fig. 36) seguiu o investimento em seu potencial gráfico, semelhante, porém não alcançando a performance do PS4⁶⁷. Possui suporte à execução de discos Blu-Ray e para exibição de todo seu potencial gráfico é necessário o uso de televisão de resolução avançada

⁶⁶ PlayStation VR. Disponível em: <<https://www.playstation.com/en-au/explore/playstation-vr>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2017.

⁶⁷ Xbox One vs. PlayStation 4: Which game console is best? Disponível em: <<https://www.extremetech.com/gaming/156273-xbox-720-vs-ps4-vs-pc-how-the-hardware-specs-compare>>. Acesso em 9 de março de 2017.

(4K)⁶⁸. Por ser um produto Microsoft, o console usufrui de compartilhamento de recursos com o sistema operacional Windows⁶⁹: uma vez comprado, o mesmo jogo pode ser executado tanto no console como no computador e funcionalidades em conjunto com smartphones e tablets também são disponíveis.

Com a segunda versão do Kinect também pode-se executar uma grande diversidade de comandos de voz e comandos gestuais para se controlar o console, conversas por vídeo através do serviço Skype e compartilhamento em tempo real do jogo também são possíveis. Além do armazenamento interno também pode-se usar serviços de nuvem. O controlador do Xbox One teve leves alterações em relação ao seu antecessor: botão de gatilho com vibração própria, formato mais ergonômico e botões direcionais em formato clássico de cruz, sensores para interação com o Kinect, entre outras⁷⁰. Embora a Microsoft não tenha desenvolvido óculos de realidade virtual para seu console, é oferecido suporte ao dispositivo de realidade virtual para computadores, Oculus Rift⁷¹ (fig. 37) da Oculus VR, divisão da companhia Facebook Inc.



Figura 37 - Xbox One: controlador (esquerda), console (centro) e Kinect (acima). Imagem de Evan-Amos, disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=31257131>>. Acesso em 9 de março de 2017.

⁶⁸ Xbox One Hardware Specs. Disponível em: <http://www.ign.com/wikis/xbox-one/Xbox_One_Hardware_Specs>. Acesso em 9 de março de 2017.

⁶⁹ Jogue no Windows 10. Disponível em: <<http://www.xbox.com/pt-BR/windows-10>>. Acesso em 9 de março de 2017.

⁷⁰ Xbox One Controller. Disponível em: <http://www.ign.com/wikis/xbox-one/Xbox_One_Controller>. Acesso em 9 de março de 2017.

⁷¹ Xbox One Streaming. Disponível em: <<https://www.oculus.com/experiences/rift/1266881563371842>>. Acesso em 10 de março de 2017.



Figura 38 - Dispositivo de realidade virtual Oculus Rift e seus dois controladores. Disponível em: <<https://www.oculus.com>>. Acesso em 10 de março de 2017.

Finalizando esta linha do tempo ainda valem de ser mencionadas duas outras interfaces que não tem relação direta com os consoles de videogame: o HTC Vive e o EMOTIV.

O óculos de realidade virtual HTC Vive⁷² (fig. 38) funciona em conjunto com computadores e faz boa exploração de som tridimensional e respostas vibratórias em alta definição, simulando contato com objetos digitais de maneira avançada. Seus controladores incluem gatilhos, quatro botões e *trackpads*, superfícies sensíveis ao toque que durante a visualização dentro de um jogo podem ser substituídos por botões virtuais adaptados aos comandos do que se estiver jogando, dando margem a personalizações que ainda não são vistas em gamepads tradicionais.

O EMOTIV⁷³ (fig. 39) é uma interface de controle de aparelhos digitais em geral e que, portanto, pode ser utilizada para o controle de jogos em um computador. Trata-se de um capacete com sensores que mapeiam atividades cerebrais e traduzem estas em ações para o dispositivo em que estiver conectado. A aplicação do dispositivo em jogos revela padrões de uso entre diferentes tipos de jogadores⁷⁴, mas a atenção trazida à esta interface aqui se dá pelas possibilidades de input que podem vir a ser explorados com este tipo de tecnologia.

⁷² Vive VR System. VIVE. Disponível em: <<https://www.vive.com/us/product/vive-virtual-reality-system/>>. Acesso em 10 de novembro de 2017.

⁷³ Spatial Resolution – Whole Brain Sensing. EMOTIV. Disponível em: <<https://www.emotiv.com/the-science/>>. Acesso em 10 de novembro de 2017.

⁷⁴ Novel Study Unearths Differences In Brain Activity Between Amateur & Professional Card Players. TechWorm. Disponível em: <<https://www.techworm.net/2016/07/novel-study-unearths-differences-brain-activity-amateur-professional-card-players.html#prettyPhoto>>. Acesso em 10 de novembro de 2017.



Figura 39 - Capacete HTC Vive, seus sensores cúbicos que mapeiam a posição do jogador no ambiente e seus dois controladores com trackpads circulares. Disponível em: <<https://www.electronicproducts.com/uploadedImages/Multimedia/Video/HTC-Vive.JPG>>. Acesso em 10 de novembro de 2017.



Figura 40 - Dispositivo EMOTIV. Disponível em: <https://www.emotiv.com/wp-content/uploads/2016/06/emotiv_epoc_square-w.jpg>. Acesso em 10 de novembro de 2017.