

UNIVERSIDADE FEEVALE
Programa de Pós-Graduação em Processos e Manifestações Culturais
Nível de Mestrado

ALINE CORSO

**O CORPO APARELHADO: UM ESTUDO SOBRE TECNOLOGIAS E
COMPUTADORES VESTÍVEIS NA CULTURA DO PÓS-HUMANO**

Novo Hamburgo
2015

ALINE CORSO

**O CORPO APARELHADO: UM ESTUDO SOBRE TECNOLOGIAS E
COMPUTADORES VESTÍVEIS NA CULTURA DO PÓS-HUMANO**

Dissertação de Mestrado apresentada à Banca Examinadora como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Processos e Manifestações Culturais pela Universidade Feevale.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Sandra Portella Montardo

Novo Hamburgo
2015

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

Corso, Aline.

O corpo aparelhado: um estudo sobre tecnologias e computadores vestíveis na cultura do pós-humano / Aline Corso. – 2015.

162 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Processos e Manifestações Culturais) – Feevale, Novo Hamburgo-RS, 2015.

Inclui bibliografia e apêndice.

“Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sandra Portella Montardo”.

1. Computadores vestíveis. 2. Tecnologias. 3. Cibercultura. 4. Arqueologia da mídia. I. Título.

CDU 316.3:62

Bibliotecária responsável: Bruna Heller – CRB 10/2348

Dedico esta conquista a Sofia, minha amada filha.

Agradecimentos

Durante o período da realização do mestrado, pessoas e instituições me apoiaram. Agora que finalizo esta etapa e concluo meus objetivos, não poderia deixar de reconhecê-las.

Começo, como não poderia ser diferente, agradecendo a minha filha Sofia. Obrigada por me incentivar e me entender. Eu te amo, minha pequena! Você ilumina a minha vida!

Agradeço aos meus pais, Lorena e Daniel, pelo exemplo de luta e persistência.

A minha querida orientadora Sandra Montardo pelos ensinamentos e por acreditar em mim. Você me inspira!

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Processos e Manifestações Culturais pelo convívio e aprendizado.

Ao programa PROSUP/CAPES, pela concessão da bolsa de estudos durante o período de realização deste mestrado.

Aos muitos amigos conquistados no mestrado, sentirei saudades pela troca de conhecimentos e pelas bagunças, é claro! Me diverti muito e cresci como ser humano na companhia de vocês. Dani Keller, Neo Zimmer, Dai Pires, André Haar... sentirei saudades <3

Aos amigos Diego Tadiotto, Elisa Seerig, Letícia Almeida, Tauana Jeffmann, Lucas Sperb, Daniel Franco e Katielen Bissolotti.

As professoras da banca de qualificação, Adriana Amaral e Anelise Rublescki, pela amizade, disponibilidade e contribuição acadêmica.

A Silvana Boone, minha eterna orientadora e amiga.

Aos meus queridos alunos.

A equipe da Comunidade de Práticas do Ministério da Saúde.

E a todos os amigos (do plano físico e espiritual) que, direta ou indiretamente, contribuíram para o sucesso deste trabalho.

Obrigada a todos.

Até!

Apenas os perdedores acham que os sonhos são impossíveis.

Para nós, os sonhos jamais são impossíveis! Quando acreditamos em um sonho e lutamos por ele, este se torna realidade. Mas para isso você precisa de muita coragem.

Hyoga de Cisne (Cavaleiros do Zodíaco)

Enquanto ensino, continuo buscando, procurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

Paulo Freire

RESUMO

Esta pesquisa pretende pensar as relações entre corpo e tecnologia através da análise dos aparelhos que são utilizados nos corpos. Desta maneira, através de uma visão interdisciplinar, a dissertação tem como objetivo geral problematizar as tecnologias e computadores vestíveis no âmbito dos estudos da cultura do pós-humano a partir das obras de Stelarc, Steve Mann e Neil Harbisson. Já os objetivos específicos contemplam: (a) identificar, via arqueologia da mídia, quais os produtos lançados pela indústria dialogam com as obras destes artistas e (b) partindo da identificação destes produtos, classificá-los enquanto tecnologias vestíveis (*wearable technologies*) ou computadores vestíveis (*wearable computers*). A dissertação fundamenta-se em teorias dos autores McLuhan (1974), Amaral (2006), Couto (2012), Rüdiger (2008), Sibilia (2002), Mann (2001), Donati (2005), Parikka (2012), Huhtamo; Parikka (2011), entre outros. Constata-se que tecnologias vestíveis e computadores vestíveis possuem significados diferentes: as tecnologias vestíveis englobam todas as tecnologias que podem ser usadas no corpo, desde acessórios tecnológicos até tecnologias que ampliam habilidades humanas. Já os computadores vestíveis são um tipo de tecnologia vestível estritamente com o objetivo de ampliar e (re) configurar as capacidades humanas, motoras e cognitivas (DONATI, 2005) e funcionam como uma espécie de segunda pele para o usuário (MANN, 2001). Verificamos que as obras de Stelarc, Steve Mann e Neil Harbisson influenciaram a criação de diversos produtos lançados pela indústria, como por exemplo: relógios inteligentes, pulseiras inteligentes, tecidos inteligentes, capacetes inteligentes e de realidade virtual, exoesqueletos, próteses, implantes, etc. Enquanto os artistas desafiavam o corpo pela experimentação, a indústria adapta e torna viável comercialmente essas descobertas, buscando adequar os produtos para uma melhoria das funcionalidades do corpo humano.

Palavras-chave: Computadores Vestíveis. Tecnologias Vestíveis. Ciborgue. Cibercultura. Arqueologia da Mídia.

ABSTRACT

This research intends to think the relations between body and technology through the analysis of the devices that are used on the bodies. In this way, through an interdisciplinary perspective, this dissertation has as general objective to problematize wearable technologies and wearable computers in the scope of the studies of the posthuman culture, from the works of Stelarc, Steve Mann and Neil Harbisson. The specific objectives are: (a) to identify, through media archaeology, which are products launched by the industry that involve the works of these artists and (b) from the identification of these products, to classify them while wearable technologies or wearable computers. The dissertation is based on theories of McLuhan (1974), Amaral (2006), Couto (2012), Rüdiger (2008), Sibilia (2002), Mann (2001), Donati (2005), Parikka (2012), Huhtamo; Parikka (2011), among others. It was found that wearable technologies and wearable computers have different meanings: wearable technologies involve all the technologies that can be used on the body, from technological accessories to technologies that extend human abilities. On the other hand, the wearable computers are a type of wearable technology with the strict objective of extending and (re) configuring the motor and cognitive human capacities (DONATI, 2005), and work as a species of second skin for the user (MANN, 2001). We verify that the works of Stelarc, Steve Mann and Neil Harbisson have influenced the creation of several products launched by the industry, such as: intelligent watches, intelligent bracelets, intelligent fabrics, intelligent and head mounted displays, exoskeletons, prostheses, implantation, etc. While artists defied the body through experimentation, industry adapts and makes these discoveries viable commercially, searching to adjust the products for an improvement of the functionalities of the human body.

Keywords: Wearable Computers. Wearable Technologies. Cyborg. Cyberculture. Media Archaeology.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – A Arqueologia da Mídia sob a ótica de diversos autores	32
Quadro 2 – Representações do ciborgue	54
Quadro 3 – Comparação entre computadores vestíveis, palmtops e laptops.....	84
Quadro 4 – Principais propriedades de um computador vestível	85
Quadro 5 – Elementos necessários para o funcionamento de um computador vestível....	86
Quadro 6 – Diferença entre tecnologias vestíveis e computadores vestíveis	128
Quadro 7 – Descrição dos principais tipos de tecnologias e computadores vestíveis	128
Quadro 8 – Relação entre arte e indústria.....	129

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Minha experiência com o Google Glass: 2013 e 2014	19
Figura 2 – Tendências da CES 2014	21
Figura 3 – Consumo de computadores vestíveis em 2014	22
Figura 4 – Categoria wearable technology no site Amazon.....	23
Figura 5 – Esquema sinóptico da dissertação.....	28
Figura 6 – Exemplo QR Code de Fernanda Bruno.....	36
Figura 7 – Exemplo de imagem com QR Code para a dissertação	37
Figura 8 – Rato de Rockland	41
Figura 9 – Projeto Walk Again, de Nicolelis.....	50
Figura 10 – Stelarc.....	57
Figura 11 – Stomach Sculpture	59
Figura 12 – The Third Hand	60
Figura 13 – Exoskeleton	61
Figura 14 – Event for Amplified Body/Laser Arms and Third Hand	62
Figura 15 – Ear on a arm	63
Figura 16 – Steve Mann.....	65
Figura 17 – Evolução do WearComp	66
Figura 18 – VibraVest	68
Figura 19 – WearComp registra ataque a Steve Mann	70
Figura 20 – SpaceGlasses	72
Figura 21 – Neil Harbisson.....	73
Figura 22 – Eyeborg	74
Figura 23 – Eyeborg em funcionamento	74
Figura 24 – Funcionamento do Eyeborg	75
Figura 25 – Escala sonocromática	76
Figura 26 – Für Elise de Beethoven e Primavera de Vivaldi por Harbisson.....	77
Figura 27 – Retrato sonoro de Steve Mann	77
Figura 28 – Retrato sonoro de Justin Bieber	78
Figura 29 – Passaporte de Neil Harbisson.....	78
Figura 30 – Busto de Neil Harbisson.....	79
Figura 31 – Esquema de aplicação da AM em tecnologias e computadores vestíveis.....	80
Figura 32 – Relação entre tecnologias e computadores vestíveis	82

Figura 33 – Peregrine	88
Figura 34 – Outra imagem da Peregrine.....	88
Figura 35 – DG5 Glove 3.0	89
Figura 36 – Outra imagem da DG5 Glove 3.0	89
Figura 37 – Proglove	90
Figura 38 – M2000AR.....	91
Figura 39 – Outra imagem do M2000AR.....	91
Figura 40 – Skully AR-1	92
Figura 41 – Google Glass	93
Figura 42 – SmartEyeGlass	94
Figura 43 – M-100	95
Figura 44 – Outra imagem do M-100.....	95
Figura 45 – Recon Jet	96
Figura 46 – No Contact	97
Figura 47 – Hug Shirt	98
Figura 48 – eSight.....	99
Figura 49 – Parede do estômago humano em corte transversal	101
Figura 50 – Dexmo F2.....	102
Figura 51 – Bebionic	103
Figura 52 – BioM	104
Figura 53 – Genium X3	105
Figura 54 – HAL-5	106
Figura 55 – Rex	107
Figura 56 – ReWalk.....	108
Figura 57 – Fitbit Flex	109
Figura 58 – Nabu	110
Figura 59 – Sony SmartBand.....	111
Figura 60 – Nike+ FuelBand	112
Figura 61 – Nymi.....	113
Figura 62 – Outra imagem da Nymi	113
Figura 63 – Apple Watch.....	114
Figura 64 – LG G Watch W 100	115
Figura 65 – Samsung Gear Fit.....	116
Figura 66 – Sony Smart Watch 3 SWR50.....	117

Figura 67 – Oculus Rift	118
Figura 68 – Personal 3D Viewer	119
Figura 69 – Z800	120
Figura 70 – Outra imagem do Z800	120
Figura 71 – Samsung Gear VR.....	121
Figura 72 – Beenoculus	122
Figura 73 – Outra imagem do Beenoculus	122
Figura 74 – The Twitter Dress.....	123
Figura 75 – Aurora Dress	124
Figura 76 – Outra imagem do Aurora Dress	124
Figura 77 – Kinetic Dress.....	125
Figura 78 – Outra imagem do Kinetic Dress.....	125
Figura 79 – TShirtOS	126
Figura 80 – TShirtOS	126
Figura 81 – Argus II	127

LISTA DE ABREVIACÕES

AM: Arqueologia da Mídia

CV: computadores vestíveis

TV: tecnologias vestíveis

FC: ficção científica

GB: *Gigabyte*

GPS: *Global Positioning System*

HMD: *Head Mounted Display*

LCD: *Liquid Cristal Display*

LED: Light Emitting Diode

MB: *Megabyte*

OLED: *Organic Light-Emitting Diode*

RAM: *Random Acess Memory*

SMS: *Short Message Service*

USB: *Universal Serial Bus*

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	16
1.1	DA MINHA HISTÓRIA COM OS CORPOS APARELHADOS.....	16
1.2	DA CONSTRUÇÃO DA PROBLEMATIZAÇÃO	20
1.3	DOS TRABALHOS RELACIONADOS	25
1.4	DOS ACORDOS METODOLÓGICOS	27
1.5	DOS OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	27
1.6	DA CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA.....	29
1.6.1	Pesquisa bibliográfica	30
1.6.2	Arqueologia da Mídia	30
1.7	DA ESTRUTURA DOS CAPÍTULOS.....	34
1.8	DA APRESENTAÇÃO DAS FIGURAS	35
2	CONTEXTUALIZANDO OS CORPOS APARELHADOS	38
2.1	A CULTURA SOMÁTICA E AS EXTENSÕES DO CORPO: MUITO ALÉM DA CARNE	38
2.2	GENEALOGIA CIBORGUE E A REENGENHARIA DO CORPO: DA FICÇÃO CIENTÍFICA À SALA CIRÚRGICA	41
2.3	TIPOS DE CIBORGUE	51
2.4	QUIMERAS PÓS-HUMANAS	55
2.4.1	Stelarc: ciberartista performático de body-art	56
2.4.2	Steve Mann: pesquisador da Universidade de Toronto e considerado o pai da computação vestível	64
2.4.3	Neil Harbisson: artista e fundador da Cyborg Foundation	73
3	TECNOLOGIAS E COMPUTADORES VESTÍVEIS	80
3.1	COMPUTADORES VESTÍVEIS: TECNOLOGIA PARA AMPLIAR E (RE) CONFIGURAR AS CAPACIDADES HUMANAS	82
3.1.1	Produtos – Computadores vestíveis.....	87
3.1.1.1	<i>Peregrine</i>	88
3.1.1.2	<i>DG5 Glove 3.0</i>	89
3.1.1.3	<i>Proglove.....</i>	90
3.1.1.4	<i>M2000AR</i>	91

3.1.1.5	<i>Skully AR-1</i>	92
3.1.1.6	<i>Google Glass</i>	93
3.1.1.7	<i>SmartEyeGlass</i>	94
3.1.1.8	<i>M-100</i>	95
3.1.1.9	<i>Recon Jet</i>	96
3.1.1.10	<i>No Contact</i>	97
3.1.1.11	<i>Hug Shirt</i>	98
3.1.1.12	<i>eSight</i>	99
3.2	O QUE OS COMPUTADORES VESTÍVEIS NÃO SÃO E POR QUE.....	100
3.2.1	Produtos – Tecnologias vestíveis.....	101
3.2.1.1	<i>Dexmo F2</i>	102
3.2.1.2	<i>Bebionic</i>	103
3.2.1.3	<i>BioM</i>	104
3.2.1.4	<i>Genium X3</i>	105
3.2.1.5	<i>HAL-5</i>	106
3.2.1.6	<i>Rex</i>	107
3.2.1.7	<i>ReWalk</i>	108
3.2.1.8	<i>Fitbit Flex</i>	109
3.2.1.9	<i>Nabu</i>	110
3.2.1.10	<i>Sony SmartBand</i>	111
3.2.1.11	<i>Nike+ FuelBand</i>	112
3.2.1.12	<i>Nymi</i>	113
3.2.1.13	<i>Apple Watch</i>	114
3.2.1.14	<i>LG G Watch W 100</i>	115
3.2.1.15	<i>Samsung Gear Fit</i>	116
3.2.1.16	<i>Sony Smart Watch 3 SWR50</i>	117
3.2.1.17	<i>Oculus Rift</i>	118
3.2.1.18	<i>Personal 3D Viewer</i>	119
3.2.1.19	<i>Z800 3DVisor</i>	120
3.2.1.20	<i>Samsung Gear VR</i>	121
3.2.1.21	<i>Beenoculus</i>	122
3.2.1.22	<i>The Twitter Dress</i>	123
3.2.1.23	<i>Aurora Dress</i>	124
3.2.1.24	<i>Kinetic Dress</i>	125

3.2.1.25	<i>TShirtOS</i>	126
3.2.1.26	<i>Argus II</i>	127
3.3	ACHADOS DA PESQUISA.....	127
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS (SÓ QUE NÃO)	131
	REFERÊNCIAS	134
	FILMOGRAFIA	140
	GLOSSÁRIO	142
	APÊNDICES	146
	APÊNDICE I – INSTRUÇÕES PARA LER OS QR CODES.....	146
	APÊNDICE II – PASSEIO VIRTUAL CAXIAS DO SUL 1910.....	147
	APÊNDICE III – CIBER+MODA PULSAR VESTIR.....	149
	APÊNDICE IV – PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA SOBRE TECNOLOGIAS E COMPUTADORES VESTÍVEIS	151
	APÊNDICE V – GRUPOS DE PESQUISA SOBRE TECNOLOGIAS E COMPUTADORES VESTÍVEIS	159
	APÊNDICE VI – PRINCIPAIS SITES E BLOGS SOBRE TECNOLOGIAS E COMPUTADORES VESTÍVEIS	162

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 DA MINHA HISTÓRIA COM OS CORPOS APARELHADOS

Sempre fui apaixonada por tecnologia. Televisão e *games*, principalmente. Lembro que, no Ensino Fundamental, o meu colégio tinha o hábito de levar, uma vez por ano, os alunos a zoológicos e museus. Era muito divertido! Em um dos passeios, fomos ao Museu de Ciências e Tecnologias da PUCRS¹ e fiquei deslumbrada! O museu era totalmente diferente do que eu já tinha visto. As obras eram interativas e aprendíamos brincando. Acredito que, naquele momento, eu percebi que poderia ser cientista e “fazer” tecnologia.

Os anos passaram e a época do vestibular chegou... eu queria ser cineasta ou publicitária, pois achava que essas eram as profissões que me permitiriam ter um contato mais criativo e sensível com a tecnologia, diferente de uma graduação em Ciências da Computação, por exemplo. E, em 2004, a Universidade de Caxias do Sul lançou a graduação em Tecnologias Digitais², cujo objetivo geral era

A utilização e desenvolvimento de tecnologias avançadas em processos de criação interdisciplinar, envolvendo Arte, Informática e Comunicação, em projetos de produção digital de imagem, vídeo, áudio, computação gráfica, ambientes interativos e hipermediáticos, jogos eletrônicos, ambientes empresariais, educacionais e cenários eletrônicos (UCS, 2015, *online*).

Decidi fazer este curso pois não era algo convencional e a expectativa de um estudo interdisciplinar me animou! Um mundo de possibilidades se abriu, fiquei imersa em Arte e Tecnologia. Nos primeiros anos me interessei por arte digital e, nos anos seguintes, entrei em contato com a cibercultura através de palestras proferidas por Lucia Santaella, Adriana Amaral, Roger Tavares, Ollivier Dyens e Oliver Grau.

Já o meu interesse por corpos aparelhados começa em 2008, enquanto bolsista de iniciação científica da Prof.^a Dr.^a Diana Domingues³ e cursando a disciplina de Projetos e Práticas Experimentais. Naquele período, fui desafiada a criar um projeto de arte digital de

¹ O museu conta com inúmeras atrações interativas. Ver <<http://www.pucrs.br/mct>> Acesso em: 29 mai. 2015.

² O curso tem como objetivo a utilização e desenvolvimento de tecnologias avançadas em processos de criação interdisciplinar, envolvendo Arte, Informática e Comunicação. Ver <<http://goo.gl/O8ub6X>> Acesso em: 26 nov. 2014.

³ Bolsista BIC-UCS no período 2008 - 2009, integrando o projeto CIBERCOMUNICAÇÃO: Interatividade, Imersão, Autonomia e Mobilidade em *Software Art* (CNPq), do Laboratório de Novas Tecnologias nas Artes Visuais (NTAV-UCS).

tema livre. Minha primeira ideia foi desenvolver um *game* para plataforma *mobile*⁴, porém logo fiquei desestimulada a lidar com programação de computadores, já que o projeto exigia conhecimentos de uma linguagem que era desconhecida para mim. Precisei iniciar o projeto do zero. Desta forma, busquei fontes referentes a tecnologias interativas a fim de estimular a criatividade e obter estímulo intelectual.

Decidi, então, criar um *blog*⁵, o JanelaSocial, a fim de agrupar todos os materiais interessantes que encontrava e organizar as minhas ideias. O *blog* ficou ativo entre os meses de abril e julho de 2008, tempo suficiente para perceber que a maioria das publicações eram referentes a computadores vestíveis, próteses, órteses e implantes. O passo seguinte foi criar um segundo *blog*⁶, o ComputadoresVestíveis, dedicado, apenas à pesquisa com corpos aparelhados. A ideia de compartilhar minhas descobertas sempre existiu, por isso a ferramenta *blog* foi (e ainda é) útil: o conhecimento, ao meu ver, não deve ficar guardado em gavetas! A ciência só progride com a troca de saberes e a difusão do conhecimento.

Ainda, em 2008, li o artigo “Computadores Vestíveis: Convivência de Diferentes Espacialidades” (2004), da pesquisadora brasileira Luisa Paraguai Donati. No texto, a autora relata a criação da obra “Vestis”, um “dispositivo que reconfigura o esquema corpóreo humano para propor experiências dimensionais de presença” (DONATI, 2015, *online*) e introduz, no Brasil, o conceito de computadores vestíveis. Através da leitura do artigo, fiquei instigada a explorar a computação vestível e, posteriormente, desenvolvi uma obra artística intitulada Passeio Virtual Caxias do Sul 1910, que, entre outras coisas, possibilitava ao público utilizar um HMD (capacete de realidade virtual) para passear pelas ruas (simuladas, formato de *game*) da cidade de Caxias do Sul no ano de 1910 (Apêndice II).

Com o processo de criação da obra e exposições nos anos de 2010 e 2011, percebi que o tema era pouco explorado no Brasil e carecia de referências bibliográficas sendo, portanto, um campo de pesquisa em aberto. Com isso, passei a alimentar constantemente o *blog* ComputadoresVestíveis, buscar referências no exterior e a participar de grupos de discussão *online* sobre computadores vestíveis. No mesmo período, fui fundadora de uma *startup*, chamada Urizen⁷, que pesquisava e desenvolvia soluções tecnológicas para promover marcas e produtos como, por exemplo, *games*, telas *multi-touch* e projeções interativas.

⁴ Jogo para dispositivo móvel.

⁵ Ver <<http://goo.gl/onZksl>> Acesso em: 26 nov. 2014.

⁶ O primeiro endereço eletrônico do *blog* foi <<http://www.computadoresvestiveis.blogspot.com.br>> Em 2013 houve migração para <<http://www.alinecorso.com.br/computadoresvestiveis>> Acesso em: 26 nov. 2014.

⁷ Ver <<http://www.urizen.com.br>> Acesso em: 14 fev. 2015.

Com a experiência acumulada na academia e na gestão da empresa, em 2011 fui convidada pelo TEDx Caxias do Sul a falar um pouco sobre corpos aparelhados e a minha experiência com o desenvolvimento de tecnologias interativas. Esta fala pública foi a primeira vez que trouxe minhas impressões acerca dos corpos aparelhados e pude mostrar a importância dos computadores vestíveis e a ciborguização do corpo na cultura contemporânea⁸.

O ano de 2012 foi dedicado ao desenvolvimento do meu trabalho de conclusão de curso da graduação e pesquisar os corpos aparelhados/computadores vestíveis foi um caminho natural. O estudo consistia de uma pesquisa teórico/prática que apresentava ligações significativas entre o corpo e as tecnologias, através da investigação dos conceitos de computadores vestíveis, computação afetiva e computadores vestíveis afetivos. As investigações teóricas, orientadas pela Prof.^a Dr.^a Silvana Boone, conduziram ao processo de criação de um computador vestível, chamado CIBER + MODA pulsar | vestir, capaz de medir os batimentos cardíacos de um usuário e manifestar uma reação visual a partir da taxa de frequência cardíaca (Apêndice III). Naquele momento, algumas questões foram levantadas e fiquei com algumas inquietações: qual a diferença entre tecnologias vestíveis e computadores vestíveis? É possível propor uma classificação?

Em 2013 tive o meu primeiro contato com o Google Glass⁹ (Figura 1), propriedade de Lucas Sperb¹⁰. Na ocasião pude observar a construção e funcionamento do equipamento (materiais utilizados, peso, lentes de projeção) e entrevistar o proprietário¹¹. Minhas perguntas, na ocasião, foram: “você se considera um ciborgue?” e “você já teve alguma experiência negativa com o Google Glass no que se refere à privacidade? Já foi proibido, por exemplo, de entrar em algum ambiente por estar usando o equipamento?”. Lucas respondeu que “sim, cada vez mais a máquina e o homem interagem (...) e essa aproximação do homem e da máquina vai continuar acontecendo e vai continuar aumentando (...) e eu vejo isso como uma coisa positiva, a gente vai acessar as informações de modo mais rápido (...) essa aproximação (do homem com a máquina) é muito positiva” e, com relação a privacidade X Google Glass, disse: “não, não aconteceu... eu acredito que poderia ter acontecido se eu usasse mais na rua... eu acredito que essas situações podem ter ocorrido por desconhecimento

⁸ Vídeo disponível em <<http://goo.gl/aVwfeQ>> Acesso em: 14 fev. 2015.

⁹ Ver <<https://www.google.com/glass/start>> Acesso em: 24 mar. 2015.

¹⁰ Lucas Sperb foi escolhido, pelo Google, para ser um dos primeiros brasileiros a testar o Google Glass. Com o apoio financeiro da FEEVALE, Lucas viajou a Nova Iorque e adquiriu o computador vestível. Ver <<http://goo.gl/kPg27L>> Acesso em: 24 mar. 2015.

¹¹ Entrevista oral realizada durante uma palestra de Lucas na Faculdade Ideau (Caxias do Sul), no dia 26/08/2013.

(do Google Glass)”. Posteriormente, em conversa informal, Lucas me relatou um pouco do universo dos *Google Glass Explorers*¹².

Minhas impressões, naquele dia, foram as seguintes: o Google Glass era um equipamento leve, com sistema de comando de voz frágil e a visualização da projeção era mediana. Percebi que o produto estava ainda em fase experimental e necessitava de um *upgrade* urgente, porém era, de fato, uma ideia sensacional. No ano de 2014, já mestranda em Processos e Manifestações Culturais, realizei nova entrevista com o Lucas e teste no Google Glass. Lucas tinha retornado recentemente de Nova Iorque e estava com uma nova versão do equipamento (Figura 1). Era perceptível que o Google Glass, em sua nova versão, teve as falhas notadas em 2013 corrigidas.

Figura 1 – Minha experiência com o Google Glass: 2013 e 2014



Fonte: A autora (2013, 2014)

Ainda, em 2013, fui convidada pelo TEDx Praia de Atalaia (Aracaju – SE) a repetir a minha fala sobre corpos aparelhados apresentada no TEDx Caxias do Sul. Os organizadores buscavam uma fala que trouxesse um breve relato de experiência com o uso do Google Glass, portanto propus falar sobre indivíduos híbridos e computadores vestíveis, demonstrando que já somos ciborgues¹³. Foi uma experiência positiva falar sobre este tema e observar a reação do público, espantando ao perceber que seu corpo não era composto apenas por carne.

¹² Os membros do *Glass Explorer Program* foram os primeiros a testar o Google Glass. O programa encerrou em janeiro de 2015. Ver <<https://goo.gl/K2A3dj>> Acesso em: 20 out. 2015.

¹³ Vídeo disponível em <<http://goo.gl/cuAEA4>> Acesso em: 14 fev. 2015.

Todas essas experiências acabaram por conduzir o meu desejo de investigar, de maneira mais profunda, a cibridização¹⁴ do corpo humano a partir dos computadores vestíveis. Esta dissertação pretende dar continuidade à pesquisa iniciada no trabalho de conclusão de curso da graduação, buscando respostas às inquietações surgidas naquele período.

1.2 DA CONSTRUÇÃO DA PROBLEMATIZAÇÃO

Extensões tecnológicas são comuns no nosso cotidiano: óculos de grau, pinos de titânio, pernas mecânicas, aparelhos ortodônticos, aparelhos auditivos, implantes cocleares, etc. A computação vestível é uma área interdisciplinar cujo principal objetivo é estudar como a tecnologia pode se integrar ao corpo humano e vem sendo apontada como um dos assuntos de maior relevância tecnológica dos últimos anos. Essa visibilidade foi ampliada em 2012, quando o Google pré-lançou o Google Glass¹⁵, computador vestível em formato de óculos e que permite a interação de usuários e conteúdos de realidade aumentada. Desde então, empresas como Nike, Philips, Sony e LG estão pesquisando e desenvolvendo seus próprios computadores vestíveis.

A agência de publicidade JWT¹⁶ publica, desde 2010, relatórios de tendências que influenciam o comportamento do consumidor e os computadores vestíveis são citados diversas vezes a partir do ano de 2011. Em 2013, no relatório anual das “100 Coisas Para Se Prestar Atenção ao Longo do Ano¹⁷” houve destaque (sétimo lugar) para os *APPcessories*:

Acessórios estão assumindo funcionalidades *high-tech*, se transformando em *Appcessórios*. Produtos de alta tecnologia, como os óculos inteligentes Vuzix's M100, incluem microfones, alto-falantes e pequenas telas que fornecem aos usuários com informações sobre o mundo ao seu redor. Pulseiras, como a Nike + FuelBand, o re-lançado UP da Jawbone e o Amiigo monitor de atividades físicas fornecem estatísticas através de um aplicativo móvel. Mesmo luvas e meias estão ficando *high-tech*: hi-Fun vende luvas com microfones e alto-falantes embutidos, permitindo aos usuários "falarem através de sua mão", e as etiquetas RFID de BlackSocks ajudam a garantir se as meias estão corretamente emparelhadas¹⁸ (JWT, 2013, *online*).

¹⁴ Domingues (2010) afirma que os cíbridos são a junção ciber + híbrido, ou seja, um híbrido cibernético.

¹⁵ Ver <<http://goo.gl/kZgYgA>> Acesso em: 29 jul. 2014.

¹⁶ Ver <<http://goo.gl/SB0la>> Acesso 29 jul. 2014

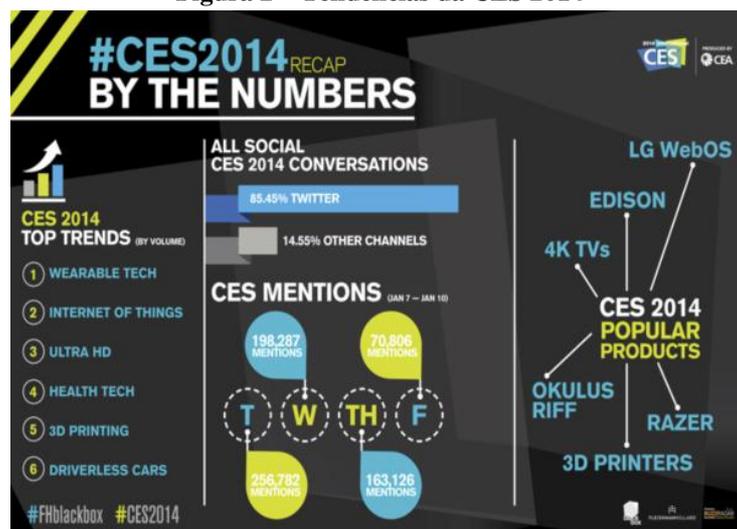
¹⁷ Ver <<http://goo.gl/NR3lY3>> Acesso em: 27 abr. 2015.

¹⁸ Tradução nossa. Do original: “*Accessories are taking high-tech functionality, turning into appcessories. High-tech specs, like Vuzi‘x M100 smart glasses, include microphones, speakers and small screens that provide users with info on the world around them. Wristbands like the Nike+ FuelBand, Jawbone’s re-released UP and the upcoming Amiigo monitor physical activity and provide stats via a mobile app. Even gloves and socks are getting high-tech: hi-Fun sells gloves with embedded microphones and speakers, letting users ‘talk through your hand’, and RFID tags in BlackSocks help ensure the socks are correctly paired*”.

Já no relatório de 2014, os computadores vestíveis aparecem três vezes, nas categorias *Glassware*, *Google Glass Etiquette* e *Oculus Rift*. As duas primeiras estão relacionadas aos usos e apropriações do Google Glass, seja na forma de criação e distribuição de novos aplicativos ou na emergência de normas sociais para uso do computador vestível em espaços públicos¹⁹. Já a última refere-se ao computador vestível Oculus Rift que, através de realidade virtual, possibilita a sensação de imersão em *games* (este computador vestível será retomado no Capítulo 3).

A crescente popularização deste tipo de computador foi confirmada na feira *Consumer Electronics Show*²⁰ (CES) nos anos de 2014 e 2015, onde diversos modelos de óculos, lentes de contato, pulseiras e relógios inteligentes foram lançados com a promessa de preço acessível ao público, como podemos visualizar na Figura 2. Em termos de valores, segundo Toh (2014, p. 15) o mercado cresceu de US\$ 1,3 bilhões em 2013 para US\$ 12,8 bilhões em 2015. Para 2018, a estimativa é de US\$ 38,9 bilhões.

Figura 2 – Tendências da CES 2014



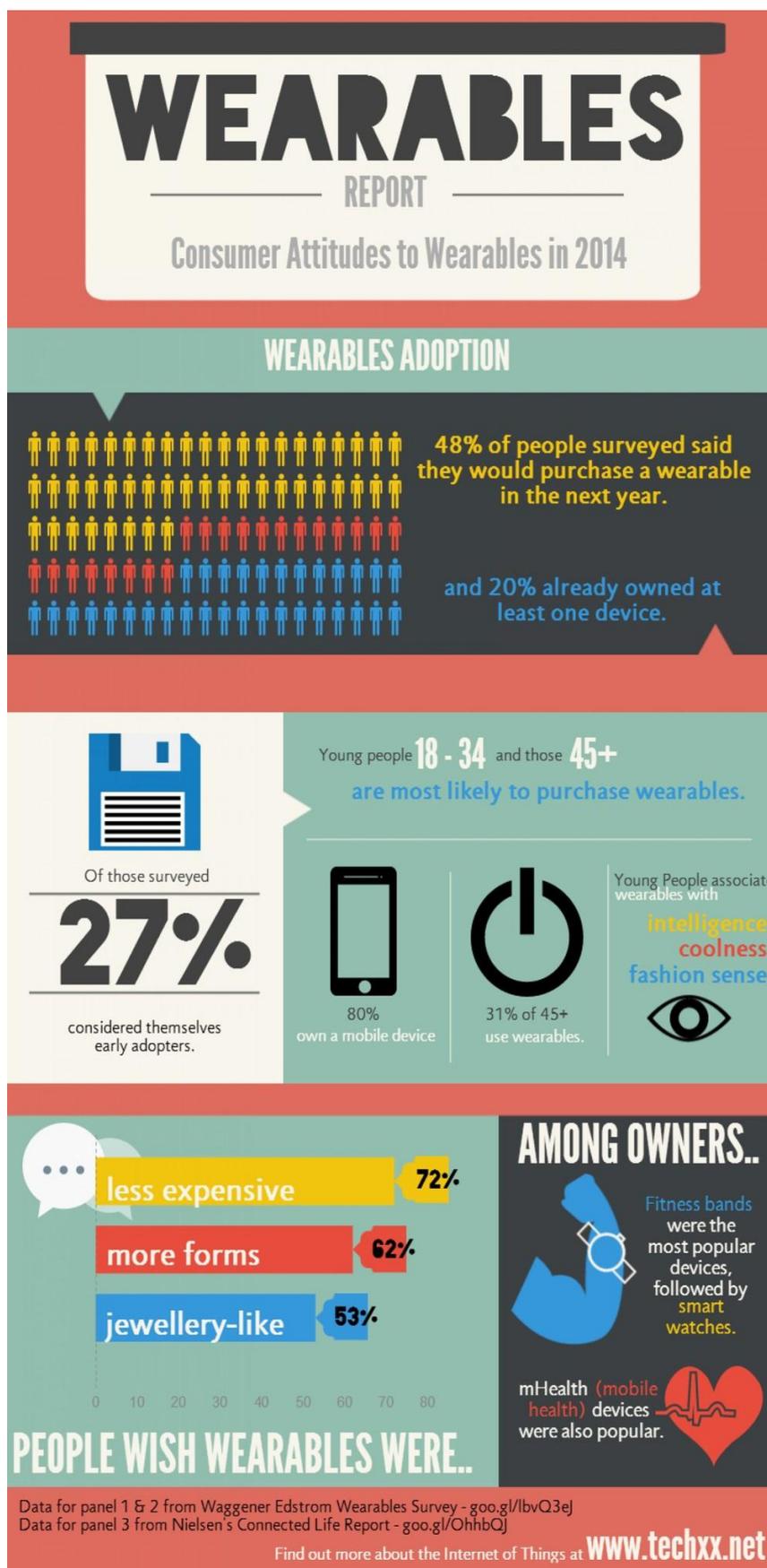
Fonte: <<http://goo.gl/yOFVZh>> Acesso em: 29 mai. 2015

Tanto os relatórios da agência JWT quanto a feira CES demonstram que os computadores vestíveis, como manifestações culturais da sociedade contemporânea, são objetos de desejo e aposta de alto lucro para diversas empresas. Estatísticas recentes (Figura 3) apontam que muitas pessoas desejam adquirir computadores vestíveis pois os associam, muitas vezes, a uma imagem de inteligência e próximo às recentes tendências de moda.

¹⁹ Quanto a relação entre privacidade e vigilância surgidas a partir da popularização dos computadores vestíveis, a autora, durante o período do Mestrado, esteve atenta a esta questão e publicou um artigo sobre o tema. Ver: CORSO, Aline. Reflexões sobre Privacidade e Vigilância na Era dos Computadores Vestíveis. In: Anais do VIII Simpósio da Associação Brasileira de Cibercultura, São Paulo, 2014.

²⁰ Ver <<http://goo.gl/NfmE1>> Acesso em: 29 jul. 2014.

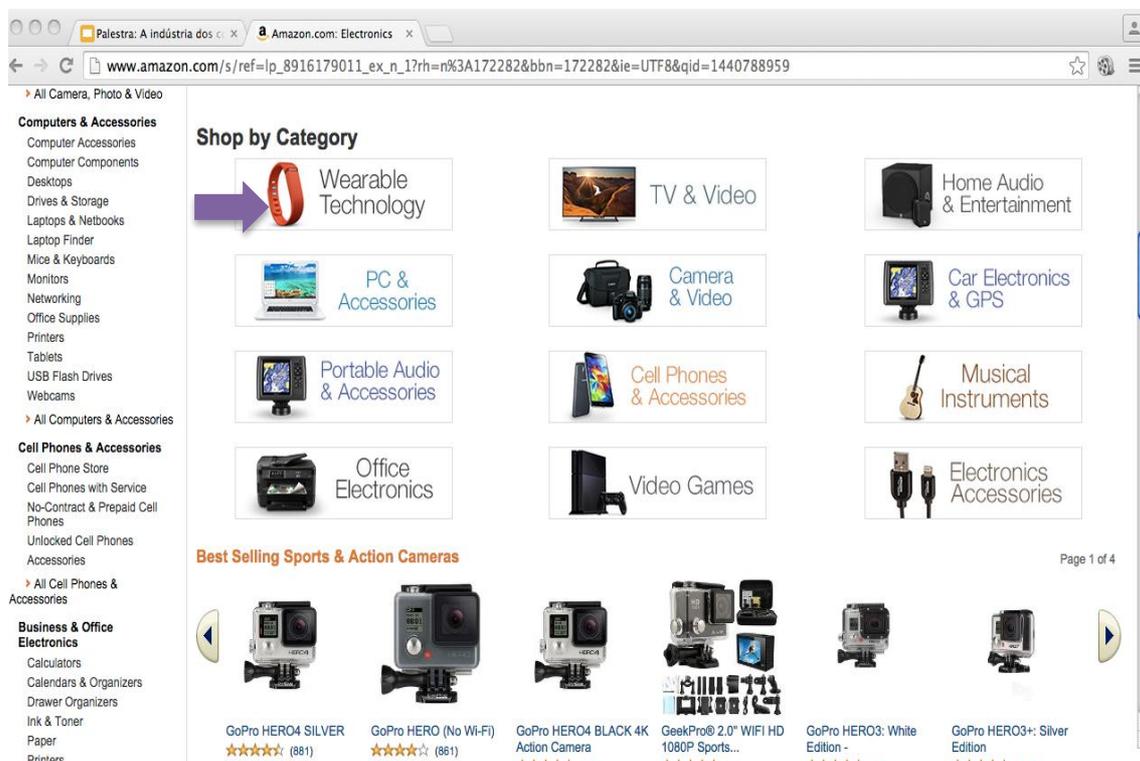
Figura 3 – Consumo de computadores vestíveis em 2014



Fonte: <<http://goo.gl/Ftu0jK>> Acesso em: 29 mai. 2015

Outro fato que demonstra a importância dos vestíveis é a criação de uma categoria própria dentro do *site* de comércio eletrônico Amazon²¹, que comercializa desde relógios inteligentes a câmeras vestíveis (Figura 4).

Figura 4 – Categoria wearable technology no site Amazon



Fonte: A autora (2015)

Em uma primeira estruturação deste trabalho, o objetivo era realizar um mapeamento dos computadores vestíveis, dos óculos de grau ao Google Glass, observando a evolução da tecnologia e seu papel para ampliar as capacidades humanas, especialmente a visão²². Em um segundo momento, surgiu a ideia de estudar apenas o consumo e a apropriação do Google Glass e demais óculos inteligentes no Brasil e, em um terceiro momento, a ideia foi classificar os computadores vestíveis conforme os seus usos. Porém, com o passar do tempo, fui notando que, antes de querer mapear a evolução dos computadores vestíveis ou estudar um produto específico, eu deveria retornar ao início e abrir os olhos para outras questões acerca do fenômeno.

Parti, então, para a pesquisa exploratória que, segundo Prodanov e Freitas, ocorre

²¹ Ver <<https://www.amazon.com>> Acesso em: 7 set. 2015.

²² Em 2015 a autora explorou o assunto no artigo Dos Óculos de Grau ao Google Glass: a Reconfiguração da Visão a Partir dos Computadores Vestíveis. Ver: CORSO, Aline. Dos Óculos de Grau ao Google Glass: a Reconfiguração da Visão a Partir dos Computadores Vestíveis. In: 10º Encontro Nacional de História da Mídia – ALCAR 10, Porto Alegre (RS). Anais (online): Alcar, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/YCCOKO>> Acesso em: 16 out. 2015.

Quando a pesquisa se encontra na fase preliminar, tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto. Assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 52).

Para os autores, a pesquisa exploratória possui planejamento flexível, permitindo o estudo do tema sob diversos ângulos, envolvendo desde levantamento bibliográfico, entrevistas até a análise de exemplos que estimulem a compreensão do tema. Bonin (2011) corrobora Prodanov e Freitas, afirmando que “a pesquisa exploratória implica um movimento de aproximação ao fenômeno concreto a ser investigado buscando perceber seus contornos, suas especificidades, suas singularidades” (BONIN, 2011, p. 39), além de trazer contribuições importantes para a construção investigativa.

As pistas relativas ao(s) fenômeno(s) geradas através dela facilitam a construção e a concretização dos problemas/objetos investigados; permitem trabalhar na elaboração de configurações teóricas sensíveis aos objetos concretos da realidade comunicacional e suscitam o aprofundamento de dimensões que se revelam importantes na sua configuração (BONIN, 2011, p. 40).

As possibilidades para esta dissertação são amplas, tais como realizar um estudo aprofundado sobre os conceitos, organizar as referências recentes e explorar oportunidades de pesquisa em aberto. A decisão de realizar a presente pesquisa em um mestrado interdisciplinar levou em consideração o fato de que a computação vestível possui vasta abrangência, permitindo o diálogo e associando os saberes específicos da Moda, Medicina, Jornalismo, Comunicação, etc. A escolha pelo Programa de Pós-Graduação em Processos e Manifestações Culturais foi motivada pelo seu foco nos estudos em manifestações culturais e a possibilidade de pensar no contexto histórico-científico-social do surgimento de diversas tecnologias e computadores vestíveis, além de refletir como o homem foi influenciado e modificado a partir deste tipo de tecnologia. De acordo com a linha de pesquisa Linguagens e Processos Comunicacionais estudam-se, entre outras coisas,

A cultura e suas manifestações, focando o processo de comunicação e sua institucionalização. Estuda o modo como diferentes linguagens - das mídias contemporâneas, das tecnologias da informação e da comunicação, da estética - produzem o registro de processos e fenômenos culturais, considerando relações entre produção, distribuição e consumo. Discute a forma como produtos culturais traduzem campos discursivos e simbólicos e como, em decorrência deles, contribuem para a construção da memória e de identidades. A linha contempla as seguintes temáticas: manifestações midiáticas e literárias, a especificidade de suas linguagens e as possíveis articulações entre elas; a contextualização sócio-histórica dos processos culturais, sob a perspectiva da literatura e do cinema, da comunicação

mediática, da tecnologia e da arte. Tem como finalidade a formação de investigadores que, a partir de uma perspectiva integradora, compreendam a dinâmica da cultura, das linguagens e da comunicação, e assumam um posicionamento crítico diante dos processos e das manifestações culturais (FEEVALE, 2015, *online*).

Desta forma, a proposta para a dissertação de mestrado, que pretende realizar um estudo sobre as tecnologias e computadores vestíveis, se faz pertinente a esta vertente de pesquisa. Assim, através de uma breve pesquisa exploratória, verifiquei que não precisava abandonar minha ideia inicial, eu precisava refiná-la. Por isso, parti para a pesquisa da pesquisa²³, que será discutida no item 1.3.

1.3 DOS TRABALHOS RELACIONADOS

A fim de realizar um trabalho que pudesse trazer novas contribuições para a academia e sociedade em geral, foi preciso tomar conhecimento da produção científica sobre o tema em questão, por isso parti para a pesquisa da pesquisa²⁴. As palavras-chave “computadores vestíveis”, “tecnologias vestíveis”, “*wearable computers*” e “*wearable technology*” foram buscadas no Google Acadêmico, no Banco de Teses e Dissertações da Capes, nos anais da Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação - Intercom (GP Cibercultura 2009-2014), nos anais da Associação Nacional de Pós-Graduação em Comunicação - Compós (GT Comunicação e Cibercultura 2013-2014) e anais da Associação Brasileira de Pesquisadores em Cibercultura - ABCiber (2008-2014²⁵). No levantamento, foram encontrados e tabelados 18 trabalhos, entre artigos, teses e dissertações, sendo 14 de caráter interdisciplinar e o resultado é expresso no Apêndice IV.

Entre os resultados sobre teses e dissertações, cheguei a duas teses e uma dissertação que versam sobre a criação de computadores vestíveis, sob a ótica da tecnologia. A tese de Luisa Paraguai Donati (2005) intitulada *O Computador como Veste-interface: (Re) Configurando os Espaços de Atuação*, “reflete conceitualmente sobre os computadores vestíveis e seu potencial em (re) configurar a percepção e a experimentação do corpo e do

²³ Realizar a pesquisa da pesquisa, segundo Bonin (2011, p. 34), “implica trabalhar com investigações produzidas no campo (e em áreas de interface) relacionadas ao problema/objeto, para fazer dessa produção elemento ativo na sua elaboração. Tal movimento exige desde ações mais operativas de levantamento das pesquisas até o trabalho alentado de reflexão e desconstrução, que permita ao pesquisador empreender apropriações, reformulações e alargamentos dessas propostas, em vários níveis (...) a pesquisa da pesquisa também permite visualizar os problemas já enfrentados na investigação, os conhecimentos obtidos e daí trabalhar na formulação de questionamentos que tragam à luz novas dimensões dos fenômenos comunicacionais”.

²⁴ Pesquisa finalizada em junho de 2015.

²⁵ Os *sites* do III e IV Simpósio estão fora do ar, não sendo possível acessar os anais.

espaço do usuário” e apresenta o processo de criação do computador vestível *Vestis*. Já a tese *Computador Vestível Co-evolutivo: Processos de Comunicação entre Corpos Biológico e Tecnológico*, de Rachel Zuanon (2007) não está disponível na íntegra²⁶. Segundo o resumo, a tese discutiu a proposta do *Computador Vestível Co-Evolutivo*, interface que possibilita “processos de comunicação sensorio-motora entre homem-homem e homem-máquina, especificamente a criação e execução de movimentos voluntários e involuntários” (ZUANON, 2007). Já a dissertação de Ghizoni (2012) aborda o desenvolvimento de um ambiente de *ubiquitous healthcare* utilizando protótipos de computação vestível.

Sobre a reflexão das características, aplicações e impactos individuais, sociais e políticos dos computadores vestíveis temos o artigo de Queiroz (1999). Corso (2013) busca relacionar os computadores vestíveis e o imaginário da ficção científica. Já o artigo de Donati (2004) contempla uma breve definição dos computadores vestíveis e apresenta alguns trabalhos relacionados. Donati e Prado (2004) novamente buscam uma definição de computadores vestíveis, Panisson (2006) investiga os avanços tecnológicos sob a perspectiva da moda e da comunicação e Ferreira (2007) observa os computadores vestíveis relacionados à *cibermoda*. Zuanon e Lima Júnior (2012, p. 1) observam o “*design* de moda e as tecnologias digitais a fim de discutir as formas do corpo vestir e interagir com o meio, com o outro e com a própria indumentária”.

O texto de Wu e Giorgi Júnior (2012) estuda a relação entre corpo, espaço e tecnologia e o resultado é a criação de um computador vestível que reconhece a frequência de vibração de um espaço físico e passa para o corpo da pessoa. O TCC de Corso (2012) investiga o conceito de computadores vestíveis afetivos e propõe a criação de um computador vestível capaz de medir os batimentos cardíacos de um usuário e manifestar uma reação visual a partir da taxa de frequência cardíaca. Cueto (2012) observa a inserção da nanotecnologia e tecidos inteligentes, enquanto Costa, Lachowski e Hencke (2014) observam os *drones* e computadores vestíveis como novas ferramentas utilizadas para a melhora das rotinas jornalísticas. Mastrocola (2014) analisa consumo, comunicação e tecnologia através do *case* pulseira inteligente da marca de sucos Do Bem. Por fim, Pires (2014) estuda os computadores vestíveis e suas implicações para uma memória externa fotográfica. Alguns destes textos serão estudados e incorporados à realização desta pesquisa durante o desenvolvimento da dissertação.

²⁶ Conforme o *site* da PUC-SP a tese só é liberada para a comunidade da Universidade ou está retida por motivo de requisição de patente. Ver <<http://goo.gl/mEvVi1>> Acesso em: 27 abr. 2015.

Através desta pesquisa da pesquisa, verifiquei que a produção sobre o tema tecnologias e computadores vestíveis é recente e pouco explorada no Brasil, o que exige um cuidado do pesquisador ao abordá-la. No exterior é possível encontrar bibliografia em inglês, geralmente resultado de investigações de diversos grupos de pesquisa em *wearable computing* (Apêndice V). Alguns livros estrangeiros, em sua maioria associados a esses grupos de pesquisa, foram observados para esta presente dissertação, tais como: *Digital Destiny and Human Possibility in the Age of the Wearable Computers* (MANN, 2001), *Garments of Paradise – Wearable Discourse in the Digital Age* (RYAN, 2014), *The New Age of Consumer Wearables* (TOH, 2014), entre outros.

A partir deste mapeamento, verifiquei que nenhuma das pesquisas, em âmbito nacional, buscou definir e diferenciar tecnologias e computadores vestíveis. Diversos autores não possuem um conceito padrão ao mencionar os computadores vestíveis e muitas vezes citam os termos “tecnologias vestíveis”, “dispositivos”, “computadores de vestir”, “tecnologia *wearable*”, etc. Logo, uma das preocupações da presente dissertação é definir e diferenciar tecnologias e computadores vestíveis, conforme especifica o item 1.5.

1.4 DOS ACORDOS METODOLÓGICOS

Nesta dissertação optei por utilizar o termo “ciborgue” para designar o indivíduo cujo corpo não é apenas orgânico, mas que incorpora também partes cibernéticas (tecnologias e computadores vestíveis). Já o contexto em que este indivíduo ciborgue se encontra é designado de “cultura do pós-humano”. É importante ressaltar que não existe um consenso sobre estes conceitos. Recorrendo a alguns autores relacionados na bibliografia, observamos Sibilia (2002) falando em “pós-orgânico”, Rüdiger (2008) e Santaella (2003) em “pós-humano” e Couto (2012) em “ciborgue”.

Também utilizarei as expressões “artefatos tecnológicos vestíveis” e “tecnologias vestíveis” como sinônimos para designar tudo o que não puder ser enquadrado como computadores vestíveis.

1.5 DOS OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Esta dissertação tem como **problema de pesquisa** a seguinte questão:

De que forma as obras dos ciborgues Stelarc, Steve Mann e Neil Harbisson influenciaram a criação de diversas tecnologias e computadores vestíveis no âmbito da cultura do pós-humano?

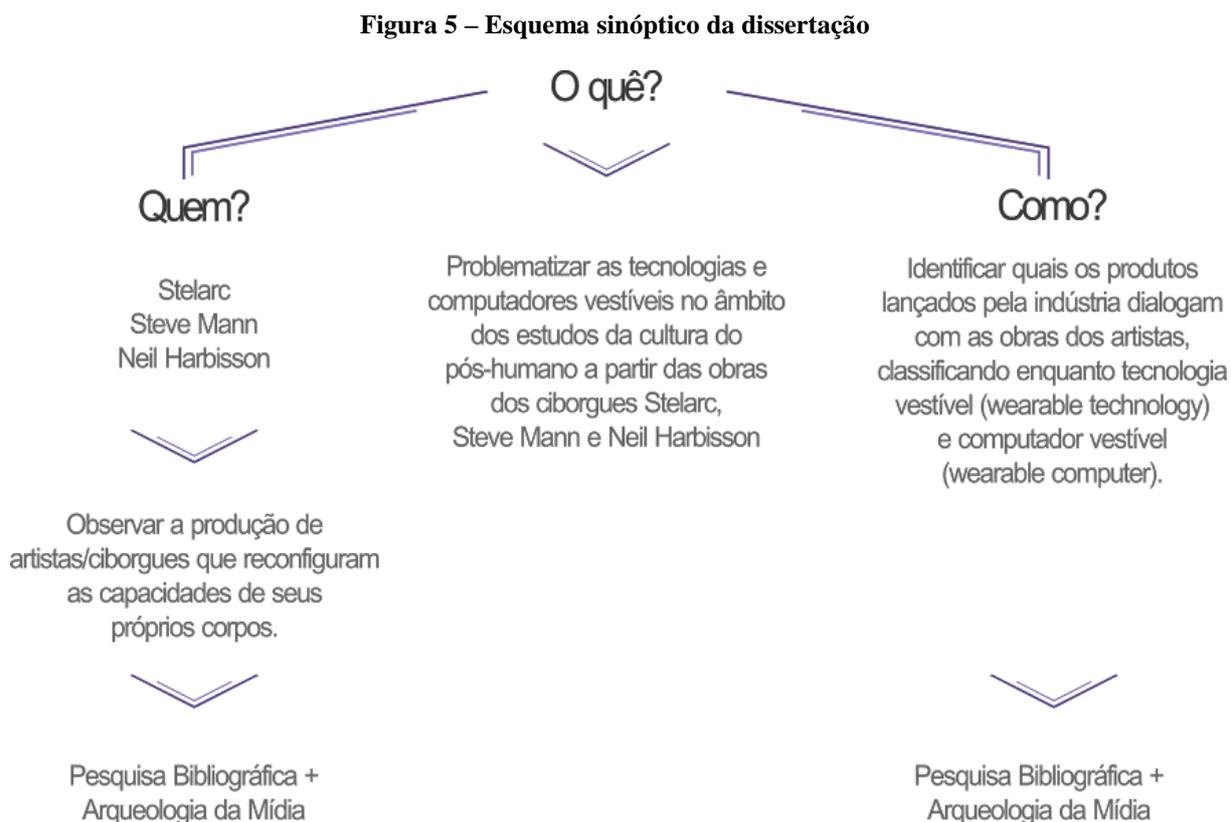
A partir da inquietação da pergunta de pesquisa, tem-se como **objetivo geral**:

Problematizar as tecnologias e computadores vestíveis no âmbito dos estudos da cultura do pós-humano a partir das obras dos ciborgues Stelarc, Steve Mann e Neil Harbisson.

Para que o objetivo geral seja atingido, os seguintes **objetivos específicos** guiarão este trabalho:

- a) Identificar, via arqueologia da mídia, quais os produtos lançados pela indústria dialogam com as obras de Stelarc, Steve Mann e Neil Harbisson;
- b) Partindo da identificação destes produtos, classificá-los enquanto tecnologias vestíveis (*wearable technologies*) ou computadores vestíveis (*wearable computers*).

A Figura 5 apresenta o esquema sinóptico da dissertação:



O referencial teórico está distribuído de maneira a contemplar essas questões nos capítulos 2 e 3.

O exame de qualificação, realizado em julho de 2015, foi importante no que tange a ajustes metodológicos e sugestões da banca quanto ao estado da arte da pesquisa, além da ideia de associar arte e indústria, culminando na reavaliação dos objetivos gerais e específicos.

1.6 DA CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA

De acordo Prodanov e Freitas (2013, p. 14), a metodologia “examina, descreve e avalia métodos e técnicas de pesquisa que possibilitam a coleta e o processamento de informações, visando à resolução de problemas ou questões de investigação”. A metodologia científica estabelece, portanto, uma série de regras pelas quais o pesquisador poderá conduzir a pesquisa com base em dados confiáveis. A presente pesquisa, conforme observado a partir de instruções do livro *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa do Trabalho* (2013), será de *natureza básica* pois gera novos “conhecimentos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista” e envolve “verdades e interesses universais” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 51) e sua forma de *abordagem do problema será qualitativa* devido ao seu caráter descritivo, enfoque indutivo e utilização do ambiente como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental. Quanto aos *fins da pesquisa, será do tipo exploratória e experimental* pois possui planejamento flexível, permitindo o estudo do tema sob diversos prismas, proporcionando mais informações sobre o assunto, possibilitando sua definição e delineamento. Com *relação aos procedimentos*, utilizam-se *instrumentos variados* como fontes bibliográficas, base em material já elaborado e observação para o desenvolvimento da dissertação.

A escolha pelo método científico a ser utilizado levou em consideração o conceito de Bonin (2011, p. 29) a partir do qual “a metodologia pode ser pensada como dimensão que norteia, orienta, encaminha os processos de construção da pesquisa, em todos os seus níveis” e, portanto, a construção metodológica pode ser aprimorada durante o desenvolvimento da pesquisa. A presente dissertação utiliza duas diferentes metodologias de pesquisa²⁷: pesquisa bibliográfica e Arqueologia da Mídia, visto que o objeto de pesquisa, de temática pluri e

²⁷ Em um primeiro momento a metodologia Teoria Fundamentada (TF) ou *Grounded Theory* foi observada, porém descartada, por não amparar a resolução do problema de pesquisa. A TF, enquanto perspectiva de pesquisa no ciberespaço, é aquela derivada indutivamente do estudo do fenômeno que representa. Isto é, ele é descoberto, desenvolvido, e provisoriamente verificado por meio de sistemática coleta e análise de dados. Portanto, a coleta de dados, análise e teoria possuem relação recíproca entre si. Não se começa com uma teoria para prová-la. Começa-se com uma área de estudo em que se permite a emersão do que é relevante (STRAUSS; CORBIN, 1990, p. 23).

interdisciplinar, possui poucas pesquisas já formatadas, conforme apresentado na pesquisa da pesquisa. Abaixo serão apontadas as principais características de cada metodologia e, nos capítulos correspondentes, a análise será efetuada de forma completa.

1.6.1 Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), é elaborada a partir de material já publicado e constituída principalmente por livros, publicações em periódicos e artigos científicos, dissertações, teses e internet. Como explicam os autores, o pesquisador precisa atentar quanto à confiabilidade destes dados coletados, especialmente na internet, “observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 54). Com o objetivo de obter um amplo alcance de informações, a pesquisa bibliográfica, comumente confundida com revisão bibliográfica²⁸, permite o agrupamento de inúmeros dados dispersos e auxilia na formulação da resposta a um problema.

1.6.2 Arqueologia da Mídia

A Arqueologia da Mídia²⁹, muitas vezes caracterizada como genealogia da mídia, embora não possua métodos definidos de pesquisa, possibilita versatilidade para a pesquisa em cibercultura e fornecerá substrato metodológico para a criação de partes dos Capítulos 2 e 3. Conforme Rüdiger (2011, p. 12), é comum os estudos de mídia serem encobertos pelas novidades e a consequência é “uma cegueira para o fato de que um processo histórico precede e ajuda a entender o seu aparecimento, tanto quanto a dinâmica de seus fenômenos”. Com o advento do digital, muitos temas entraram em esquecimento se comparados ao fetiche do lançamento de novos dispositivos e produtos culturais contemporâneos.

O novo tem um valor intrínseco nesse meio profissional e intelectual (...) Os estudos arqueológicos evitam o historicismo puro e simples, que nega a criação

²⁸ É importante ressaltar que pesquisa bibliográfica não é o mesmo que revisão bibliográfica, ou revisão de literatura. De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 131) a revisão bibliográfica inicia após a escolha do tema e o “pesquisador deve iniciar amplo levantamento das fontes teóricas (relatórios de pesquisa, livros, artigos científicos, monografias, dissertações e teses) com o objetivo de elaborar a contextualização da pesquisa e seu embasamento teórico, o qual fará parte do referencial da pesquisa na forma de uma revisão bibliográfica (ou da literatura), buscando identificar o estado da arte ou o alcance dessas fontes”. Nesta dissertação, chamamos de pesquisa da pesquisa.

²⁹ A Arqueologia da Mídia será citada, a partir deste momento, com a abreviatura AM.

inovadora, mas também o culto do modismo de última hora, que desconhece o lastro do presente dentro do passado. A contribuição que nos fornecem está, em resumo, na lembrança do fato de que as formas técnicas e culturais, incluindo aí as da mídia, não costumam falecer, mas, uma vez criadas, são antes reelaboradas em novas circunstâncias, ainda que por vezes possam sofrer uma longa hibernação. O helicóptero foi desenhado por Leonardo da Vinci para se tornar realidade no século XX. Serviços que hoje nos presta a internet são derivados de experimentos noticiosos com a telefonia no começo do século XX (RÜDIGER, 2011, p. 12).

Felinto corrobora a proposta de Rüdiger, ao afirmar que a importância da arqueologia da mídia, é justamente a “necessidade de olharmos mais para o passado, de modo a entender melhor o presente” (FELINTO, 2011, p. 6). O que importa na AM, inspirada na metáfora da arqueologia do saber, proposta por Foucault nos anos 1960³⁰, é compreender melhor a composição histórica dos fenômenos e surge como uma forma de revisitar as culturas de mídia em uma perspectiva histórica.

A preocupação vai além do teor da comunicação, estendendo-se aos estudos da técnica. Triangularizando história, tempo e arquivo, o passado pode ser redescoberto e certas tecnologias, consideradas obsoletas e descontinuadas, podem ser retomadas e aprimoradas. Silveira (2011, p. 17) afirma que a arqueologia da mídia também permite pensar nos caminhos desviantes, ou seja, “pensar mídia de uma forma geral, do ponto de vista do potencial tecnológico que, às vezes, não se consumou” e além das mídias descartadas ou mortas³¹:

(A arqueologia da mídia) é uma vertente de trabalho, um nicho de estudos, digamos assim, no campo da comunicação, que vem procurando discutir a técnica por um viés histórico, da história da cultura. Não dá para dizer ainda que seja uma teoria acabada, já bem construída. Creio que seja um tipo de abordagem nova para a questão da técnica, que tenta pensar um desenvolvimento tecnológico que não aconteceu. A arqueologia da mídia indaga: onde poderíamos estar hoje caso os desdobramentos da mídia e suas linguagens tivessem adotado outro rumo? (...) Trata-se de uma perspectiva de trabalho que me parece uma novidade (...) Além disso, não tem muito pesquisador que trabalhe com esse assunto e esses estudos ainda estão começando a aparecer no Brasil. Há poucos textos publicados aqui no país, traduzidos já para o português (SILVEIRA, 2011, p. 17).

O Quadro 1 apresenta diversos pontos de vista acerca do conceito de Arqueologia da Mídia:

³⁰ Ver: FOUCAULT, Michel. A Arqueologia do Saber. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1987.

³¹ Ou mídias zumbi. Referem-se a reciclagem e *remix* de antigas mídias, onde a fusão do então lixo eletrônico gera novos objetos. Um bom exemplo é a prática de *circuit bending* - que modifica placas e circuitos gerando objetos com novos usos e apropriações - e a prática de *hacking*.

Quadro 1 – A Arqueologia da Mídia sob a ótica de diversos autores

Autor	Conceito
Siegfried Zielinski	“A arqueologia da mídia (...) significa ao menos duas coisas: não aceitamos a ideia de que a mídia tenha sido inventada no século XIX com o advento da fotografia, telefonia e cinematografia, ou seja, que a mídia seja resultado da industrialização. Os meios de comunicação têm uma história muito mais longa (...) para investigar isso, adaptei o termo “tempo profundo” da paleontologia. Além disso, se usamos a variedade/diversidade como o critério decisivo para o que chamamos de progresso na civilização humana, períodos anteriores poderiam ter sido mais progressistas do que nossas culturas atuais. Estas últimas são altamente estandardizadas, seguem padrões e gramáticas, protocolos e regras cujo efeito é mundial” (ZIELINSKI, 2011, p. 8). Zielinski considera a arqueologia da mídia uma disciplina que não pode ser presa a livros acadêmicos, por isso a classifica como a(na)r chaeology ou <i>variantology</i> , ou seja, a(na)r queologia no sentido de resistência, demonstrando o mal-estar na direção de categorias e disciplinas clássicas e rígidas, além das invenções técnicas e artefatos de mídia recentes (pós século XIX), mas também as mídias potencialmente imaginárias e de tempo futuro, sem a preocupação de traçar algo linear.
Fabrício Lopes da Silveira	“É uma vertente de trabalho, um nicho de estudos, digamos assim, no campo da comunicação, que vem procurando discutir a técnica por um viés histórico, da história da cultura. Não dá para dizer ainda que seja uma teoria acabada, já bem construída. Creio que seja um tipo de abordagem nova para a questão da técnica, que tenta pensar um desenvolvimento tecnológico que não aconteceu. A arqueologia da mídia indaga: onde poderíamos estar hoje caso os desdobramentos da mídia e suas linguagens tivessem adotado outro rumo?” (SILVEIRA, 2011, p. 17).
Francisco Rüdiger	“Método de estudo da história, em que as técnicas de comunicação são iluminadas pela cultura e o imaginário social de cada época, em que se pesquisam as conexões, mas também as rupturas, as continuidades e esquecimentos do processo em que os fenômenos de comunicação, seus meios sobretudo, se vão formando e entrelaçando com outros processos e estruturas coletivas” (RÜDIGER, 2011, p. 12).
Erkki Huhtamo	“É uma forma de estudar fenômenos cíclicos que (re) aparecem, desaparecem e reaparecem uma e outra vez na história da mídia e, de alguma forma, parecem transcender contextos históricos específicos. De certa forma, o objetivo da arqueologia media é explicar a sensação de <i>déjà vu</i> (...) sobre as maneiras em que as pessoas têm experimentado a tecnologia em períodos anteriores” (HUHTAMO, 1997, <i>online</i>).
Jussi Parikka	“Para mim, a arqueologia da mídia é exatamente uma metodologia que presta atenção na especificidade de mídia (...) Atua, pelo menos, de duas formas (...) como uma forma de investigar passados de mídia - a fim de compreender a ontologia do presente - e como métodos arqueológicos de investigar como as tecnologias condicionam nossas formas de ver e pensar, de agir e lembrar” (PARIKKA, SODERMAN, STAROSIELSKI, 2015, <i>online</i>).
Wolfgang Ernst	“A questão crucial para a arqueologia da mídia reside em saber se, nesta interação entre tecnologia e cultura, o novo tipo de imaginação histórica que emergiu foi um efeito de novos meios de comunicação, ou se tais meios foram inventados pela demanda da condição epistemológica da época” (ERNST, 2013, p. 42).
Erick Felinto	“A arqueologia da mídia é algo bastante novo (ainda que o termo em si já possua alguma história), e apenas agora começa a popularizar-se e conquistar um estatuto mais definido. Ela dialoga com certos aspectos importantes de abordagens características da teoria pós-moderna, como o materialismo cultural, as teorias de gênero, a análise do discurso, os estudos pós-coloniais, noções de temporalidade não linear etc. O que ela faz essencialmente é vasculhar os arquivos textuais, visuais e auditivos das mídias (de todas as mídias, analógicas ou digitais), enfatizando as manifestações discursivas e materiais da cultura” (FELINTO, 2011, p. 5).

Fonte: A autora (2015)

De acordo com Parikka (2012, p. 12) a arqueologia da mídia, enquanto teoria e metodologia da cultura digital, está interessada em escavar o passado de modo a entender o presente e o futuro, não estando apenas preocupada em escrever narrativas lineares. O potencial de escavação da AM, diferente da arqueologia tradicional, é caracterizado por vasculhar, além de artefatos materiais, arquivos textuais, visuais e auditivos de maneira interdisciplinar.

O objeto investigado na AM é observado a partir de *insights* da relação da velha com a nova mídia e na maioria das vezes com ênfase nos peculiares e esquecidos dispositivos, práticas e invenções e quatro formas de operacionalização da metodologia devem ser observadas (PARIKKA, 2012, p. 164):

- a relação do velho no novo;
- a relação do novo no velho;
- topoi³² recorrente;
- rupturas e descontinuidades.

Richard Grusin, diretor do Centro de Estudos do Século 21 e professor da Universidade Wisconsin-Milwaukee, faz uso do conceito de *remediação*³³ para explicar, na perspectiva da arqueologia da mídia e da relação nova *versus* velha mídia, o processo pelo qual um meio de massa absorve componentes de outros meios, a fim de melhorar a si próprio, pois nenhuma mídia existe isolada. Esses novos meios, remediados, encontram novos usos, contextos e apropriações na cultura contemporânea e podem também ser remediados posteriormente.

As obras *What is Media Archaeology?* (PARIKKA, 2012), *Digital Memory and the Archive* (ERNST, 2013) e *Media Archeology: Approaches, Applications and Implications* (HUHTAMO; PARIKKA, 2011) foram estudadas para fornecer respaldo teórico e metodológico para este estudo. O que nos interessa saber é que peguei emprestado da Arqueologia da Mídia os conceitos de observar, escavar, remediar, dissecar³⁴, sistematizar, e

³² Lugares comuns que as pessoas utilizam como ponto de partida de uma argumentação.

³³ Ver: BOLTER, Jay David; Grusin, Richard. *Remediation: Understanding New Media*. Cambridge: MIT Press, 2000.

³⁴ A dissecação, proposta por Kilpp, refere-se inicialmente a análise de audiovisual, mas podemos pensar na dissecação de outras mídias. Para a autora (2015), o procedimento “(...) pratica uma espécie de intervenção cirúrgica nos materiais empíricos, é um procedimento que desdiscretiza digitalmente a imagem técnica (...). Ao intervir tecnologicamente nos materiais empíricos, ela dá a ver as montagens, os enquadramentos e os efeitos de imagens discretas que não têm sentido no vídeo, mas que são praticados para ingerir sobre os sentidos que, ao final, serão agenciados entre emissor e receptor. (KILPP, 2015, p. 31)”. Ver: KILPP, Suzana. *Interfaces contemporâneas da TV: paradigmas durante em telas de dispositivos móveis*. In: Suzana Kilpp. (Org.). *Tecnocultura audiovisual. Temas, metodologias e questões de pesquisa*. 1ed. Porto Alegre: Meridional, 2015, v. 1, p. 16-60.

documentar para compreender o contexto dos computadores vestíveis e diferenciá-los de outras tecnologias vestíveis. Pode-se referir que a AM auxilia diretamente na resolução do problema de pesquisa e na elaboração dos objetivos específicos, além de suas implicações interdisciplinares. Portanto, no Capítulo 2, a AM será utilizada de modo a trazer as principais obras dos artistas Stelarc, Steve Mann e Neil Harbisson e, no Capítulo 3, será utilizada para mapear as principais tecnologias e computadores vestíveis lançados pela indústria, buscando diferenciá-las.

1.7 DA ESTRUTURA DOS CAPÍTULOS

Esta dissertação está dividida em quatro capítulos, glossário e seis apêndices.

Capítulo 1: Considerações Iniciais

No primeiro capítulo, que consiste a introdução, procurei situar o leitor em relação ao objeto de pesquisa e a minha trajetória enquanto pesquisadora. Também busquei apresentar o processo de construção da problematização, observando o estado da arte da pesquisa, em especial no contexto brasileiro, além dos procedimentos metodológicos utilizados.

Capítulo 2: Contextualizando os Corpos Aparentados

O segundo capítulo busca apresentar a questão dos corpos aparelhados, refletindo sobre o processo de ciborguização do corpo na sociedade pós-moderna, apresentando três artistas que personificam a figura do ciborgue, a saber: Stelarc (ciberartista performático que explora a *body-art*), Steve Mann (pesquisador da Universidade de Toronto e considerado o pai da computação vestível) e Neil Harbisson (artista e fundador da *Cyborg Foundation*).

Capítulo 3: Computadores Vestíveis

O terceiro capítulo, dimensão técnica da dissertação, busca identificar, via arqueologia da mídia, quais os produtos lançados pela indústria dialogam com as obras dos artistas Stelarc, Steve Mann e Neil Harbisson. Posteriormente, partindo da identificação destes produtos, pretende classificá-los enquanto tecnologias vestíveis (*wearable technologies*) ou computadores vestíveis (*wearable computers*).

Capítulo 4: Considerações Finais

No quarto e último capítulo, encerramos o texto com algumas considerações sobre as descobertas, os aspectos em aberto, os aspectos inexplorados e as possibilidades de continuação de pesquisa.

Glossário

O glossário consiste de uma compilação de palavras, expressões e termos que, de alguma forma, contribuem para o entendimento desta dissertação. Ainda assim, em algumas situações, alguns termos do glossário encontram-se também nas notas de rodapé pois clarificam, de maneira resumida, conceitos importantes.

1.8 DA APRESENTAÇÃO DAS FIGURAS

No livro *Máquinas de Ver, Modos de Ser: Vigilância, Tecnologia e Subjetividade*), Fernanda Bruno (2013, p. 11) afirma que, na tradição acadêmica, as notas, impressões e exemplos registrados³⁵ costumam ser descartados após a conversão em texto, seja em livro ou artigo, visto que “a tradição acadêmica privilegia a ciência acabada, não a ciência se fazendo”.

Esses instrumentos com os quais fazemos ciência e produzimos conhecimento – notas, inscrições, testes etc. – são usualmente deixados nos bastidores e entregues a uma visibilidade limitada a circuitos restritos. A publicação exclusiva da ciência já feita é também a ocultação relativa do modo como se faz ciência. O argumento, certamente, pode ser estendido para toda pesquisa e produção de conhecimento (BRUNO, 2013, p. 11).

Bruno opta por trazer a público todos os rastros, notas, impressões e casos que participaram do processo de elaboração do livro, ainda que muitas vezes não figurem neles explicitamente (2013, p. 11). Para tal, traz imagens contendo trechos de seu *blog*³⁶ e um QR Code no canto inferior direito, a fim de fazer dialogar livro e seu *blog* sobre vigilância, conforme mostra a Figura 6.

³⁵ Neste caso, os registros foram feitos em um *blog*. Ver <<http://goo.gl/gAvh9K>> Acesso em: 20 out. 2015.

³⁶ Ver <<http://goo.gl/rSuxBw>> Acesso em: 13 fev. 2015.

Figura 6 – Exemplo QR Code de Fernanda Bruno

terça-feira, 31 de agosto de 2010



Blogagem Coletiva de repúdio ao AI5 Digital – 31/08
 Aderindo à blogagem coletiva de repúdio aos projetos de vigilantismo (vulgo AI5 Digital) que ameaçam a liberdade na Internet brasileira. Vejam mais informações no blog do **Mega Não!** Estou na França, onde vigora uma lei – a Hadopi – que criminaliza o compartilhamento de arquivos e obras culturais na Internet, quando este viola direito autoral. Embora todos que conheço aqui digam que a lei é inexecutável e que sua função é fundamentalmente retórica, o seu princípio é inaceitável. Para evitar que leis semelhantes controlem a Internet brasileira, é fundamental o repúdio ao AI5 Digital! E para quem ainda não assinou, veja a petição on-line em defesa da liberdade na Internet brasileira.



Postado por Fernanda Bruno às 16:22 <http://goo.gl/TCwvM>

Fonte: BRUNO (2013, p. 11)

Assim, à medida que o leitor avança na leitura do livro, é possível transitar pelos diferentes tempos de elaboração das hipóteses e argumentos criados pela autora no desenvolvimento do livro, além de possibilitar o acesso a conteúdos não necessariamente advindos da academia, mas que contribuem para um melhor entendimento do assunto em discussão.

Nesta dissertação, optei por seguir a ideia proposta por Bruno, por dois motivos:

- a) desde junho de 2008 mantenho o *blog* ComputadoresVestíveis, pioneiro no Brasil sobre computadores vestíveis, próteses e implantes, cujo objetivo principal é ser um espaço para agrupamento de informações diversas, algumas de minha autoria, outras reproduzidas na íntegra com as devidas citações das fontes;
- b) nesta dissertação abordarei produtos, empresas e artistas que exploram a relação do corpo com as tecnologias digitais. Através do acesso ao *blog*, será possível visualizar material detalhado sobre os assuntos aqui expostos, já que a dissertação não visa o seu detalhamento.

Algumas imagens aqui apresentadas (a partir do capítulo 2, exceto infográficos) contarão com um QR Code e o *link* para acesso direto ao *blog* ComputadoresVestíveis para obtenção de informações adicionais (vídeos, *podcasts*, textos, etc.) sobre as imagens,

conforme exemplifica a Figura 7. As instruções para ler os QR Codes podem ser visualizadas no Apêndice I.

Figura 7 – Exemplo de imagem com QR Code para a dissertação



Fonte: A autora (2015)

Espero que, através desta diferente disposição das imagens nesta dissertação, o leitor explore prazerosamente conteúdos diversificados - que transitam entre a redação acadêmica (dissertação) e a uma espécie de redação informal – e estabeleça *links* entre os assuntos propostos. É válido ressaltar que Fernanda Bruno fora contatada por *e-mail* e consultada a respeito de tal uso de recurso, com o que concordara.

2 CONTEXTUALIZANDO OS CORPOS APARELHADOS

2.1 A CULTURA SOMÁTICA E AS EXTENSÕES DO CORPO: MUITO ALÉM DA CARNE

Como enfatizou Edvaldo Couto (2012, p. 174), o corpo sempre foi mutável: “mais que um objeto da natureza ele sempre foi um objeto da cultura e todas as épocas e civilizações promoveram mutações corporais de acordo com os seus limites tecnocientíficos”. Já Paula Sibilía (2002, p. 10) propõe que “plástico, moldável, inacabado, versátil, o homem tem-se configurado de diversas maneiras pelas histórias e pelas geografias”. A partir destas duas proposições podemos refletir acerca da cultura somática, ou cultura do corpo, que remete a

Novas crenças (e mitologias) acerca do fenômeno humano. Cada vez mais o bem-estar e o mal-estar são atribuídos ao funcionamento do cérebro, à bioquímica do corpo. A presença de neurocientistas em programas de TV, explicando da memória aos afetos, reforça crenças que se popularizam, introduzindo-se no modo de entender a si mesmo e aos outros. Não se trata de lamentar tal mudança, supondo que a subjetividade moderna era mais “autêntica” ou “melhor”. Importa discutir as implicações de certas crenças (respaldadas pela ciência) e avaliar os modos de vida que implicam (FERRAZ, 2011, *online*).

A cultura contemporânea hipervaloriza o corpo e esse nunca esteve tanto em destaque, “graças à revolução sexual, aos avanços das ciências, sobretudo das biociências e a da biotecnologia, uma vez que ambas explicitam e aprofundam a compreensão genética e protética do corpo” (SERRATO, 2010, p. 147-148). Como aponta Costa (2005) não se trata de uma “maior destinação de tempo aos cuidados corporais”, pois o que diferencia a atual cultura somática de outras “não é a quantidade de tempo despendido aos cuidados do corpo, mas a particularidade da relação entre a vida psicológico-moral e a vida física” (COSTA, 2005, p. 204).

O senso comum, as revisas de moda, as telenovelas e demais produtos midiáticos posicionam que ser magro, por exemplo, é sinônimo de beleza e saúde³⁷. A ciência e a sociedade determinam padrões estéticos embasados no discurso do “saudável”. A cultura do corpo e o ideal do bem-estar geram preocupação crescente com a forma física e a saúde e,

³⁷ Pessoas com sobrepeso não necessariamente desenvolvem problemas de saúde. Ver: <<http://goo.gl/fEpYtf>> Acesso em: 20 out. 2015.

com isso, o corpo é influenciado diretamente pela tecnociência³⁸ a fim de diminuir falhas (muitos indivíduos aderem a projetos de incremento/otimização/melhoramento do corpo, e pretensamente da saúde, proporcionado pela ciência e tecnologias contemporâneas). Portanto, os avanços tecnológicos transformam e transcendem o humano.

Marshall McLuhan, em *Os Meios de Comunicação como Extensões do Homem* (2007) utiliza o mito grego de Narciso para introduzir o conceito de extensões: Narciso tomou seu próprio reflexo na água por outra pessoa e apaixonou-se. Já adaptado à extensão de si mesmo e fechado para o mundo ao seu redor, tornou-se o “servomecanismo de sua própria imagem prolongada ou repetida” (MCLUHAN, 2007, p. 59). Este mito, como salienta McLuhan, exemplifica o “fato de que os homens se tornam fascinados por qualquer extensão de si mesmos em qualquer material que não seja o deles próprios” (*id. ibid.*). As extensões, ou prolongamentos artificiais, surgem como instrumentos para melhorar a vida do homem e garantir a sua sobrevivência, conforme ilustra o filme *2001 – Uma Odisséia no Espaço* (1968), na emblemática cena onde os macacos, em um momento de inspiração, descobrem que o osso pode ser uma poderosa ferramenta para matar, se alimentar e, posteriormente, deter os recursos naturais do planeta³⁹. O osso, enquanto extensão dos braços e mãos dos macacos, é metáfora da autonomia do homem sobre a natureza e representa a evolução da técnica e das sociedades.

Pela teoria de McLuhan, “qualquer invenção ou tecnologia é uma extensão ou auto-amputação de nosso corpo e essa extensão exige novas relações e equilíbrios entre os demais órgãos e extensões do corpo” (MCLUHAN, 2007, p. 65) e, dentro dessa perspectiva, sabemos que a tecnologia é uma extensão do corpo físico e isto não ocorreu antes da era da eletricidade, ou seja, “na era da eletricidade, usamos toda a humanidade como a nossa pele” (MCLUHAN, 2007, p. 66). Pereira (2011), no livro *Estendendo McLuhan: da Aldeia à Teia Global*, revela que devemos atentar a dois fatores quanto às extensões do sistema humano: o primeiro refere-se ao “caráter eminentemente artificial destas extensões” e o segundo, que estas extensões “têm a capacidade de alterar o próprio sistema do qual emergem, à medida que são postas em ação” (PEREIRA, 2011, p. 111). Assim, em McLuhan, as extensões não atendem apenas a demandas técnicas e determinadas, mas

³⁸ A respeito disto, Sibilia (2002, p. 11) diz que a informática, as telecomunicações e as biotecnologias representam três áreas fundamentais da tecnociência contemporânea.

³⁹ Lemos (2010) diz: “o devir da humanidade é o devir *cyborg*. O primeiro homem, que de uma pedra fez uma arma e um instrumento, é o mais antigo ancestral dos *cyborgs*”.

Uma vez que a dimensão simbólica, eminentemente artificial, ganha movimentos inéditos na sua busca de afirmação dentro da cultura, promovendo uma série de artifícios que acabam por engendrar novos hábitos, posturas e comportamentos que transformam tanto a sociedade na qual está imerso quanto o próprio sistema e, assim, sucessivamente (PEREIRA, 2011, p. 111).

De acordo com Mattelart (apud COUTO *et al.*, 2013, p. 4), “o termo tecnologia envolve o conhecimento técnico e científico e as ferramentas, processos e materiais criados e/ou utilizados a partir de tal conhecimento”, pois

A tecnologia é a criação que reflete as exigências sociais dos homens. E os artefatos são as produções técnicas de cada grupo humano em determinada fase histórica. Essas criações não se dão de maneira isolada, elas são inventadas obedecendo à necessidade ou contingência da sociedade, seja pela posse dos instrumentos lógicos e materiais indispensáveis para chegar numa nova realização ou pela exigência desta por parte da sociedade (COUTO *et al.*, 2013, p. 4).

O homem inventa a técnica⁴⁰ e por ela é reinventado, como diria Couto (2012). Atualmente, as tecnologias de comunicação e informação ampliam habilidades e capacidades humanas refletindo, especialmente, nas relações sociais e culturais. Com isso, podemos pensar na mudança do corpo humano (e da pele) como resposta à aceleração tecnológica, como bem assinalou Derrick de Kerckhove, ex-diretor do *McLuhan Program in Culture and Technology* (1983 – 2008), no livro *A Pele da Cultura: Investigando a Nova Realidade Eletrônica* (2009). O autor afirma que a prova definitiva da transformação do humano em ciborgue é que, à medida que cada tecnologia estende uma das nossas faculdades e transcende as nossas limitações físicas, desejamos adquirir as melhores extensões do nosso corpo e a aproximação é saudável. Ainda, sugere que somos “perfeitamente capazes de integrar dispositivos na nossa identidade e, certamente, em nossos corpos” (KERCKHOVE, 2009, p. 17).

Com isso, podemos pensar em questões referentes à alteração do conceito de humano, assim como a ciborguização⁴¹ do corpo e a sua importância na cultura contemporânea - ou cultura do pós-humano, conforme alerta Santaella (2003). O próximo item, portanto, discorre sobre a ontologia do homem e o conceito de ciborgue.

⁴⁰ “A técnica implica suas funções, maneiras de operar e toda sua constituição e funcionalidades sobre a natureza, mas também é ela, a técnica, a ação do homem por meio de uma tecnologia em relação com o mundo, situada em um fundamento social. Nesse sentido, toda e qualquer ação do homem no mundo é técnica” (COUTO, *et al.*, 2013, p. 4).

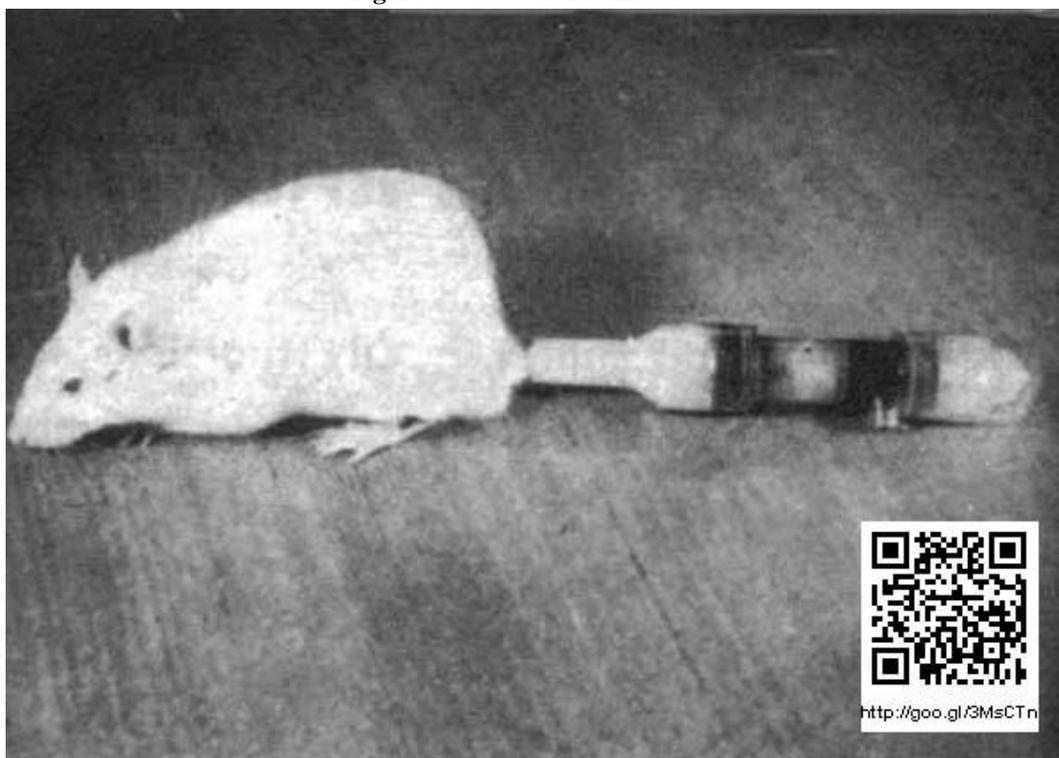
⁴¹ Transformação em ciborgue. Lemos (2010, p. 164), falando em ciborguização da cultura contemporânea, afirma: “a profusão de equipamentos baseados no princípio da informação, da comunicação e da miniaturização nos revela, em todos os momentos da vida cotidiana, a tecnologia onipresente, chegando a colonizar nossos corpos. É a relação íntima entre o orgânico e o eletrônico que pretendemos analisar aqui, já que ela nos coloca em meio a uma sociedade *cyborg*, onde o humano e o tecnológico se constroem mutuamente”.

2.2 GENEALOGIA CIBORGUE E A REENGENHARIA DO CORPO: DA FICÇÃO CIENTÍFICA À SALA CIRÚRGICA

“As fronteiras entre a ficção científica e a realidade social são uma ilusão de ótica”.
(HARAWAY apud COUTO, 2012, p. 47)

O termo ciborgue (ou *cyborg*) deriva da ligação das palavras inglesas *cybernetic organism*, ou seja, organismo cibernético, e foi trazido pela primeira vez em 1960 por Arthur Clark e Manfred Clynes no artigo *Cyborgs and Space*. O estudo apresentava os resultados de um experimento realizado em laboratório: um rato⁴² teve uma bomba osmótica implantada em seu corpo cujo objetivo era injetar substâncias químicas que alteravam seus padrões fisiológicos. O rato era, então, parte animal, parte máquina (Figura 8).

Figura 8 – Rato de Rockland



Fonte: A autora (2015)

O contexto de criação do texto é a corrida espacial e o experimento buscava comprovar que o ser humano poderia sobreviver livremente ao espaço sideral, pois era dotado de componentes exógenos que estendiam a função de auto-regulação de controle do organismo. Os autores afirmavam que se o homem no espaço, além de fazer voar seu veículo,

⁴² A cobaia ficou conhecida como rato de Rockland pois os experimentos foram realizados no Hospital Estadual de Rockland, New York.

devia continuamente verificar coisas e fazer ajustes apenas para manter-se vivo, tornava-se refém da máquina. Um ciborgue, dotado de seus próprios sistemas homeostáticos, é livre para explorar, criar, pensar e sentir. Portanto, os autores demonstravam a necessidade de estabelecimento de uma relação mais íntima entre os seres humanos e as máquinas e imaginavam, conforme acrescenta Kunzru (2009, p. 121), a existência de um futuro astronauta “cujo coração seria controlado por injeções e anfetaminas e cujos pulmões seriam substituídos por uma ‘célula energética inversa’, alimentada por energia nuclear”. O ciborgue, portanto, era um sonho científico e militar.

De modo geral, o ciborgue é um híbrido de homem e máquina surgido na literatura de ficção científica, época marcada por medos e incertezas quanto ao avanço tecnológico em decorrência da Revolução Industrial. Naquele período, a figura do ciborgue era utilizada para questionar conceitos relativos à moralidade e livre-arbítrio e, na perspectiva de Oliveira (2003, p. 179) é a “figura que melhor incorpora as complexas questões do humano em suas novas conexões com o mundo”. Evocar a figura do ciborgue foi uma tentativa da sociedade interpretar o mundo de radicais transformações em que vivia: o trabalho braçal foi substituído por máquinas, gerando, entre muitos outros problemas, o desemprego. O ciborgue seria a máquina que poderia dominar o mundo e representava também a desvalorização do corpo (e do trabalho) humano.

Inúmeros ciborgues foram retratados em histórias do gênero literário ficção científica, desenvolvida no século XIX e que lida, principalmente, com o avanço da ciência e da técnica. Seu surgimento é demarcado pelo lançamento da obra *Frankenstein ou o Moderno Prometeu*, de Mary Shelley, em 1818. Na história, Victor Frankenstein⁴³ constrói um ser monstruoso a partir de pedaços de cadáver humano costurados e reanimados através de uma descarga elétrica, criando o primeiro registro ficcional a respeito da fusão do corpo com a tecnologia. Em 1972, o escritor norte-americano Martin Caidin - inspirado nas ideias de Cline e Klynes - lança o romance *Cyborg*. No livro, a personagem principal é um piloto de aeronaves da Força Aérea americana que, após sofrer um grave acidente, tem seu corpo reconstruído através de próteses biônicas que dão suporte à vida. Com o sucesso do livro, foi criada uma adaptação para a televisão em formato de minissérie, intitulada *O Homem de Seis Milhões de Dólares*⁴⁴.

Para transformar a carcaça de um humano mutilado não apenas em um novo homem, mas em um tipo totalmente novo de homem. Uma nova raça. Um

⁴³ Frankenstein na verdade não é o monstro, mas sim o cientista que constrói o monstro.

⁴⁴ Também chamada de *O Homem Biônico*, foi lançada em 1974. Seis milhões de dólares foi o custo total para a transformação em ciborgue.

casamento da biônica (biologia aplicada à engenharia de sistemas eletrônicos) e cibernética. Um organismo cibernético. Chame-o de ciborgue (CAIDIN apud KIM, 2004, *online*).

Não podemos limitar o gênero FC apenas a narrativas fantásticas de viagens ao espaço sideral, invasões extraterrestres e guerras contra robôs colossais. Como definiu Asimov, a FC é o “ramo da literatura que trata das respostas do homem às mudanças ocorridas ao nível da ciência e da tecnologia” (ASIMOV, 1984, p. 46). A FC, na verdade, fala sobre o que conhecemos pouco ou razoavelmente. Dentro da ficção científica⁴⁵ temos o subgênero *cyberpunk*, caracterizado basicamente pela união de avançadas tecnologias e desordem urbana e o imaginário encontra-se na “intersecção entre a tecnologia, o cientificismo e os elementos anteriores à técnica como o desejo de perfeição e de imortalidade” (AMARAL, 2006, p. 30). Outros elementos característicos desse subgênero são suas influências advindas do gótico e do *noir*⁴⁶ mixadas com o conceito de biotecnologia e a apresentação da tecnologia como interventora da vida social.

O corpo, para os autores *cyberpunk*, é cada vez menos orgânico e mais artificial e a extensão da mente também é retratada - é possível, por exemplo, fazer *download* dos sonhos para acessar posteriormente e conectar seu cérebro a um computador para ter uma experiência virtual simulada⁴⁷ (é importante observar a tendência quanto à obsolescência do corpo humano comum neste subgênero). Ao longo dos anos, diversos autores anteciparam certos saltos tecnológicos, com especial olhar sobre o corpo humano e suas extensões:

Tanto as personagens de [Willian] Gibson quanto as de [Pat] Cadigan, [Neal] Stephenson ou [Bruce] Sterling, apesar de diferentes - seres híbridos em sua maioria, entre o humano e a máquina - perambulam com suas próteses pelas ruas escuras e sujas de alguma metrópole entre o Japão e os Estados Unidos ou vagueiam no ciberespaço sem serem incomodadas. Em uma sociedade - assim descrita pelos autores - que estimula as transformações corporais, seja pelas drogas sintéticas, pelas cirurgias plásticas, pelos *piercings* e tatuagens, pela engenharia genética ou pelos implantes de lentes reflexivas, garras ou músculos de metal, esses seres fazem parte do cenário urbano e quem causa o estranhamento são os humanos em sua falta de extensões (AMARAL, 2006, p. 56).

⁴⁵ A ficção científica será citada, a partir deste momento, com a abreviatura FC.

⁴⁶ *Film noir* é um estilo de filme associado a história de suspense policial, normalmente com ambientação nos anos 30 ou 40. Ver: <<http://goo.gl/txCffq>> Acesso em: 20 out. 2015.

⁴⁷ Conforme notícia publicada na INFO Abril, Ray Kurzweil, futurologista e diretor de engenharia do Google, levantou a hipótese que, até o ano de 2030, os cérebros estarão conectados a internet. Ver <<http://goo.gl/WY5pBw>> Acesso em: 9 ju. 2015.

William Gibson, renomado pensador desse subgênero - autor de *Neuromancer*⁴⁸ (1984), *Mona Lisa Overdrive* (1988), *Count Zero* (1986), entre outros - certa vez disse: “quem achar que a ficção científica é sobre o futuro é ingênuo. A ficção científica não prediz o futuro; ela o determina, o coloniza, o pré-programa à imagem do presente”⁴⁹. O objetivo, portanto, não é predizer o futuro, mas extrapolar o presente⁵⁰ e conforme Gibson (apud FERNANDES, 2006, p. 21), “a FC é uma ferramenta interessante para olhar o mundo em que vivemos”. Podemos falar em antecipação de inovações tecnológicas, criadas a partir do conhecimento científico da época e aliadas a imaginação dos autores. Conseguimos afirmar que a ficção, então, torna-se história em algum momento? Um exemplo é trazido por Fábio Fernandes, autor de *A Construção do Imaginário Cyber: William Gibson, Criador da Cibercultura* (2006), que relata o encontro, provavelmente imaginado, de William Gibson e Marshall McLuhan, em que os autores discorreriam sobre a internet dos tempos atuais:

No final da década de 1980, circulava entre a comunidade de fãs de ficção científica a seguinte história: em uma conferência, pouco depois do lançamento de seu livro *Neuromancer*, o escritor americano William Gibson teria sido abordado por ninguém menos que Marshall McLuhan, que lhe disse: “Você realizou meu sonho”. Esse encontro não é citado em nenhum texto biográfico referente aos dois escritores porque provavelmente jamais ocorreu. McLuhan morreu em 1980, quatro anos antes de Gibson publicar o que é até hoje considerada sua obra-prima. *Massi non é vero, é bene trovato*: o livro de Gibson descrevia pela primeira vez - na ficção científica ou fora dela - a possibilidade de um mundo completamente interconectado: a comunicação universal, sem fronteiras, propiciada pelo ambiente virtual e surreal que Gibson chamava de ciberespaço - uma realidade consensual, ou, mais adequadamente, em suas próprias palavras: uma alucinação consensual vivida diariamente por bilhões de operadores autorizados (...) uma representação gráfica de dados abstraídos dos bancos de todos os computadores do sistema humano (FERNANDES, 2006, p. 21).

A FC não é apenas futurista ou profética, mas conforme Roberts (apud AMARAL, 2003, p. 5), é “nostálgica e principalmente diz mais a respeito da sociedade do tempo em que foi escrito”, do que sobre as possibilidades de visão de futuro⁵¹. As obras de FC estão

⁴⁸ É neste livro que o autor define o ciberespaço: “alucinação consensual vivida diariamente por bilhões de operadores autorizados (...) Uma representação gráfica de dados abstraídos dos bancos de todos os computadores do sistema humano. Uma complexidade impensável. Linhas de luz abrangendo o não-espço da mente; nebulosas e constelações infindáveis de dados. Como marés de luzes de cidade...” (GIBSON, [1984] 2003, p. 67-68).

⁴⁹ Ver <<http://goo.gl/7p5zPL>> Acesso em: 6 mai. 2015.

⁵⁰ Ver <<http://goo.gl/yWjuZC>> Acesso em: 6 mai. 2015.

⁵¹ Amaral (2003, p. 5), falando de Bukatman (1998), revela que, para o autor, “a ficção científica ganha cada vez mais importância no momento cultural presente por ser este um momento que vê a si próprio como ficção-científica, ou, nos termos de Baudrillard, um tempo hiperreal. Esse presenteísmo encontra-se no centro de uma cultura em transformação. O autor inglês fala que a ficção científica oferece um modo de representação alternativo, mais adequado à sua era, tentando recolocar um quadro filosófico e metafísico em torno dos eventos mais importantes dentro das nossas vidas”.

situadas em um tempo futuro e encorajam um deslocamento do autor em relação ao seu contexto histórico. Embora tenham sido escritas em determinado contexto, elas podem ganhar novos sentidos e significados com o passar do tempo. Toda criação literária está associada ao seu tempo, refletindo e mesclando elementos inventados com a realidade social existente no momento da criação da obra: o discurso literário *cyberpunk* é compatível com o discurso científico e acompanha a evolução da técnica no contexto histórico-social pós-guerra fria.

Fernandes (2006, p. 29) assinala que Gibson deixa de lado os vínculos com a FC talvez por perceber simplesmente “que a visão do mundo *cyberpunk* já chegou ao mundo real – e ele é um dos maiores responsáveis por isso”.

É certo que o ciberespaço, a realidade consensual tal como imaginada por Gibson, ainda não existe, e talvez nunca venha a existir. Mas, em compensação, conceitos como a ciborguização do homem comum, a proliferação da música eletrônica, a ética *hacker*, as tribos urbanas, as modificações corporais, para citar apenas alguns (e até mesmo a moda, em uso cada vez maior de roupas pretas e óculos escuros) (...) se devem à influência de William Gibson (FERNANDES, 2006, p. 29).

O tempo histórico narrado no *cyberpunk* assemelha-se muito a nossa realidade pós-moderna⁵². O indivíduo da sociedade pós-moderna, o ciborgue, utiliza constantemente as novas tecnologias para se ressignificar e transpõe as barreiras entendidas como humano. Existe, portanto, uma tênue linha entre ficção e realidade. Francisco Rüdiger (2008) afirma que não podemos falar em cibercultura sem evitar certas correspondências advindas da literatura e do cinema de ficção pois a sociedade, cada vez mais tecnocientífica, redesenha o modo de ser humano.

Quer num, quer noutro, a matriz é esse artefato cibernético que, desafiando o humano, faz interagir organismo e artifício (...) Em ambos, significativo é o fato de a matriz assim o fazer pela mediação do onírico, do imaginário, da subjetividade, o fato do mundo ser vivido nela como gigantesco sonho gerado artificialmente - mas isso tudo foi precedido ficcionalmente por outras soluções referentes à maneira de compor a relação entre homem e máquina como mundo e, portanto, o universo da cibercultura (RÜDIGER, 2008, p. 39).

Já o antropólogo Stéphane Malysse corrobora Rüdiger, afirmando que

⁵² A pós-modernidade, segundo Jameson, é um conceito pouco aceito ou compreendido. Segundo o autor, é um conceito de periodização que correlaciona a emergência de novos traços formais na vida cultural com a emergência de um novo tipo de vida social e de uma nova ordem econômica - chamada, frequentemente e eufemisticamente, de modernização, sociedade pós-industrial ou sociedade do consumo, sociedade dos mídia ou do espetáculo. Ver mais em: JAMESON, F. Pós-modernidade e sociedade do consumo. Disponível em: <<http://goo.gl/uuYe5c>>. Acesso em: 22 dez. 2015.

A ficção científica sempre esteve muito interessada nas consequências que as novas tecnologias poderiam ter sobre o corpo; do cinema à literatura, muitos foram os romancistas que entenderam que, no futuro, o homem iria querer mudar sua condição corporal e que a noção de corpo se constitui como uma grande musa da imaginação futurista (MALYSSE, 2000, p. 273).

Ao tratar deste tema, Amaral (2006, p. 33) afirma que “a figura do não-humano (...) aparece como figura decisiva e recorrente no *cyberpunk*”, através de, entre outras coisas, seus implantes, remodelações e prolongamentos. Para a autora, na maior parte dos textos *cyberpunks* existe um desprezo em relação ao físico, prevalecendo a questão da memória, e as personagens - parte humanas, parte andróides - são geralmente mais humanizadas que os humanos – “o corpo não é mais metáfora de coisa nenhuma” (AMARAL, 2006, p. 36).

Roupas tecnológicas complementam a estética *cyberpunk*. No já citado livro *Neuromancer*, de William Gibson - que inspirou a trilogia dos filmes *Matrix* (1999, 2003, 2003) -, a personagem Molly, além de ter sido tecnologicamente modificada - com a implantação de armamento - “veste-se de um material opaco que parece absorver a luz” (FERNANDES, 2006, p. 97), pois assim ela ficava “invisível”. No filme *Minority Report* (2002) - inspirado no conto homônimo de Philip K. Dick (1956) – John Anderton, o personagem principal, utiliza luvas para interagir com o conteúdo digital de um computador. Todos os personagens dos filmes *Tron* (1982) e *Tron – O Legado* (2010) usam roupas brilhantes, com características esportivas *high tech*, conceitos futuristas de militarismo e alta costura, representando o que seria a vestimenta comum no futuro.

Lemos (2010) fala em moda *cyberpunk*, caracterizada por ser um estilo de rua, constituído por blusões na cor preta, óculos espelhados, *piercings*, tatuagens até o uso de roupas inteligentes e computadores vestíveis.

Nos atuais desfiles de moda, as últimas tendências trazem roupas “inteligentes” ou fabricadas a partir de tecidos “esculpidos” a *laser*. A moda *cyberpunk* abusa de materiais sintéticos, utilizando acessórios oriundos da ficção científica, como máscaras antipoluição, roupas com circuitos eletrônicos, bijuterias com sucata de era digital (com brincos de *chips*, colares com CD-ROM, etc.). Como uma cultura de rua, os estilistas são adeptos do que se denomina hoje de *street wear* (LEMOS, 2010, p. 196).

Em se tratando de próteses e implantes, inúmeras vezes ciborgues e andróides foram protagonistas de conteúdo de FC, mostrando um grande interesse por parte dos seres humanos em visualizarem seres híbridos. Em cinema e televisão, podemos citar o filme *Robocop* (1987), onde o personagem principal é um policial que, após ser morto, é reconstruído em um corpo mecânico; a hexalogia *Star Wars* (1977, 1980, 1983, 1999, 2002,

2005) onde Anakin e Luke Skywalker têm suas mãos decepadas e substituídas por mecânicas e, em outra ocasião, Anakin (após virar Darth Vader), é queimado e recebe uma armadura que dá suporte a sua vida; *O Exterminador do Futuro* (1984), onde o personagem-título é um ciborgue por ser revestido de tecidos vivos (pele); *Inspetor Bugiganga* (1983), animação sobre um policial ciborgue atrapalhado e o filme *Eu, Robô* (2004), em que o protagonista detetive Del Spooner tem um braço e um pulmão robóticos.

A ideia de um ser biotécnico foi popularizada por Arnold Schwarzenegger no filme *O Exterminador do Futuro*. Por fora o corpo dele era igual ao nosso, mas quando a pele sofria danos ou se rasgava podiam se ver as ligações. Os andróides de *Blade Runner* eram muito mais sofisticados: eram mutantes geneticamente programáveis, e não apenas robôs tecnológicos. Mas se, depois de ler este livro, aceitar as teses que aqui se defendem, concluirá que somos todos mais ou menos programáveis, se não mesmo mutantes genéticos. Não é caso para alarme. É antes um convite para que nos conheçamos com mais precisão (KERCKHOVE, 2009, p. 193).

Em *games*, o mais comum é existirem personagens híbridos, como é o caso de *Bioshock* (2006), *Mortal Kombat* (1992) e *Metal Gear* (1987). André Lemos⁴⁰ (2005) afirma que os protagonistas de histórias *cyberpunk* são anti-heróis que, com suas modificações, percorrem palcos físicos e certas palavras-chave da FC, tais como “internet, ciberespaço, vírus, *hacking*, megacorporações, tribos de ciber-rebeldes⁵³ e ativistas”, estão entre nós, nos dias de hoje.

No ensaio *Manifesto Ciborgue: Ciência, Tecnologia e Feminismo no Final do Século XX* (publicado originalmente em 1985), a filósofa feminista Donna Haraway utiliza metaforicamente a figura dos ciborgues para criticar as costumeiras tradições do feminismo e as transformações sociais e políticas ocorridas no ocidente na virada do século. Essas transformações referem-se principalmente à ciência e tecnologia, pois com elas as fronteiras entre real e virtual, orgânico e inorgânico, carne e máquina são colocadas em xeque. Segundo a autora, “o ciborgue é um organismo cibernético, um híbrido de máquina e organismo, possuidor de uma parte dada e outra construída” (HARAWAY, 2009, p. 36).

No final do século XX, neste nosso tempo, um tempo mítico, somos todos quimeras, híbridos – teóricos e fabricados – de máquina e organismo; somos, em suma, ciborgues. O ciborgue é nossa ontologia; ele determina nossa política. O ciborgue é uma imagem condensada tanto da imaginação quanto da realidade material: esses dois centros, conjugados, estruturam qualquer possibilidade de transformação histórica. Nas tradições da ciência e da política ocidentais (a tradição do capitalismo racista, dominado pelos homens; a tradição do progresso; a tradição da apropriação da natureza como matéria para a produção da cultura; a tradição da reprodução do eu a partir dos reflexos do outro), a relação entre organismo e

⁵³ Ver LEMOS, André. Ciber-rebeldes. Disponível em: <<https://goo.gl/TE7P5U>> Acesso em: 24 mai. 2015.

máquina tem sido uma guerra de fronteiras. As coisas que estão em jogo nessa guerra de fronteiras são os territórios da produção, da reprodução e da imaginação. Este ensaio é um argumento em favor do prazer da confusão de fronteiras, bem como em favor da responsabilidade em sua construção. É também um esforço de contribuição para a teoria e para a cultura socialista-feminista, de uma forma pós-modernista, não naturalista, na tradição utópica de se imaginar um mundo sem gênero, que será talvez um mundo sem gênese, mas, talvez, também, um mundo sem fim. A encarnação ciborguiana está fora da história da salvação (HARAWAY, 2009, pp. 37 – 38).

Os ciborgues de Haraway são integralmente novas formas de subjetividade pois colocam em questão dicotomias entre psique e carne, animal e humano, público e privado, natureza e cultura e homens e mulheres⁵⁴.

A cultura *high tech* contesta – de forma intrigante – esses dualismos. Não está claro quem faz e quem é feito na relação entre o humano e a máquina. Não está claro o que é mente e o que é corpo em máquinas que funcionam de acordo com práticas de codificação. Na medida em que nos conhecemos tanto no discurso formal (por exemplo, na biologia) quanto na prática cotidiana (por exemplo, na economia doméstica do circuito integrado), descobrimo-nos como sendo ciborgues, híbridos, mosaicos, quimeras (HARAWAY, 2009, p. 97).

Discorrendo ainda na dimensão do ciborgue, Rüdiger expõe que a figura do ciborgue deve ser vista como um sinal histórico de uma época, pois nos tempos atuais, “encarnada no homem (e na máquina), a técnica acabou se tornando o signo mais aparente de nossa relação com o mundo e a força a partir da qual procura se articular toda a nossa existência” (2008, p. 162). A carne humana, portanto, já se fundiu com as máquinas e este ser humano “melhorado”, fruto de uma junção corpo-técnica, “surge em meio à cultura contemporânea como um transgressor das fronteiras construídas, desconstruídas e vencidas” (COUTO, 2012, p. 20). As tecnologias de comunicação e informação arquitetam esse novo corpo, nivelando-se a uma máquina de alta-performance. Os avanços da medicina cada vez mais possibilitam a ciborguização. Nas palavras de Tadeu da Silva:

Implantes, transplantes, enxertos, próteses. Seres portadores de órgãos artificiais. Seres geneticamente modificados. Anabolizantes, vacinas, psicofármacos. Estados artificialmente induzidos. Sentidos farmacologicamente intensificados: a percepção, a imaginação, o tesão. Superatletas. Supermodelos. Superguerreiros. Clones. Seres artificiais que superam, localizada e parcialmente (por enquanto), as limitadas qualidades e as evidentes fragilidades humanas. Máquinas de visão melhorada, de reações mais ágeis, de coordenação mais precisa. Máquinas de guerra melhoradas de um lado e outro da fronteira: soldados e astronautas quase artificiais; seres artificiais quase humanos. Biotecnologias. Realidades artificiais. Clonagens que embaralham as distinções entre reprodução humana e reprodução artificial. *Bits* e *bytes* que circulam, indistintamente, entre corpos humanos e corpos elétricos,

⁵⁴ O ciborgue, para a autora, é agênero.

tornando-os igualmente indistintos: corpos humano-elétricos (TADEU, 2009, p. 12).

Um bom exemplo de que, para a medicina, a era dos ciborgues já começou, é o caso do atleta Alan Fonteles que, aos vinte e um dias de nascido, precisou passar pela amputação de ambas as pernas, devido a um quadro de infecção intestinal que se alastrou pelo organismo⁵⁵. Com o uso de próteses mecânicas, aos oito anos passou a praticar atletismo e chegou a conquistar medalha de prata na Paraolimpíada de Pequim, em 2008. A criação de próteses a partir de impressoras 3D também é uma realidade recente para a ortopedia, já que é de baixo custo para um hospital, sistema ou plano de saúde e pode ser customizada e confeccionada em até 24 horas. Indicamos também as cirurgias plásticas para alteração do corpo físico, especialmente as de cunho estético, que são realizadas em grande escala pelos hospitais e retratam, mais uma vez, a cultura somática.

Ainda sobre avanços médicos, citamos Miguel Nicolelis, médico e cientista brasileiro⁵⁶, coordenador de um laboratório de neurociências na *Duke University*, Estados Unidos, e presidente do Instituto Internacional de Neurociências de Natal Edmond e Lily Safra (IINN-ELS)⁵⁷, onde lidera pesquisas relativas a interfaces cérebro-máquina, especialmente na busca de um tratamento para o mal de Parkinson⁵⁸. Em 2014, durante a Copa do Mundo de Futebol no Brasil, um paraplégico⁵⁹, vestindo um exoesqueleto robótico desenvolvido pelo laboratório de Nicolelis⁶⁰, deu um brevíssimo chute simbólico em uma bola na cerimônia de abertura dos jogos (Figura 9).

⁵⁵ A história de Alan pode ser vista em <<http://goo.gl/6iJON>> Acesso em: 12 jun. 2015.

⁵⁶ Considerado um dos vinte maiores cientistas do mundo pela revista *Scientific American* e um dos 100 brasileiros mais influentes do ano de 2009, pela revista *Época*. Ver <<http://www.nicolelislab.net>> Acesso em: 1 jun. 2015.

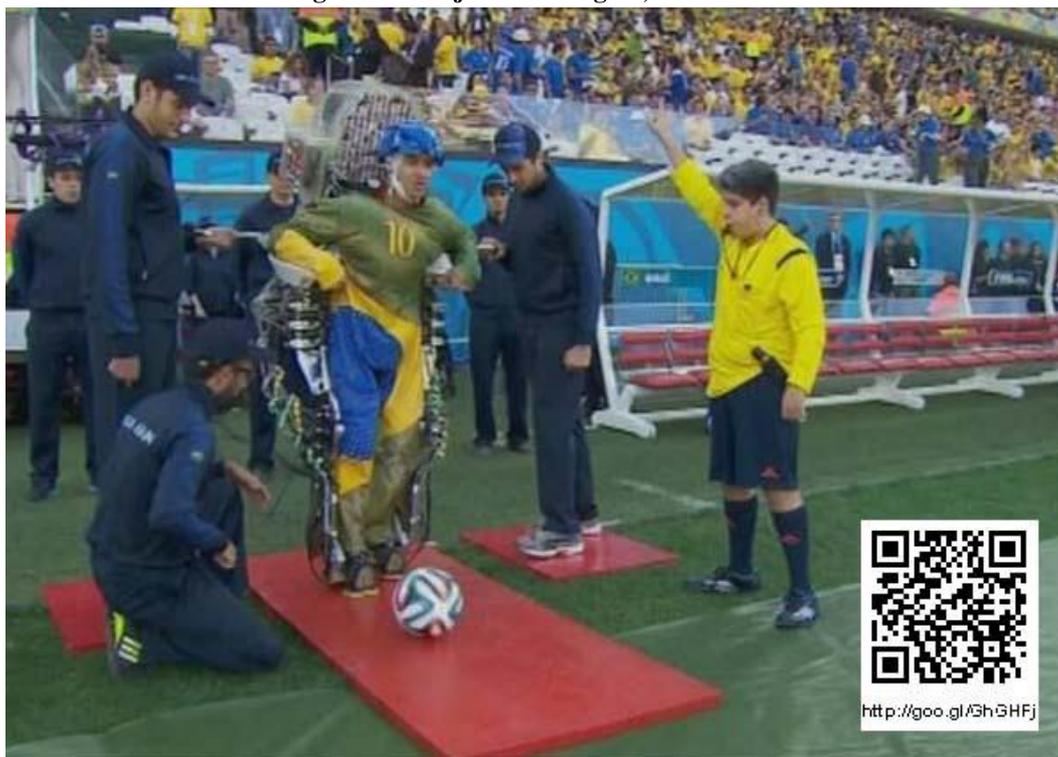
⁵⁷ Ver <<http://www.natalneuro.org.br>> Acesso em: 1 jun. 2015.

⁵⁸ Doença do cérebro. Provoca, entre outras coisas, tremores e dificuldades na coordenação motora. Ver: <<http://goo.gl/7Ub8TT>> Acesso em: 20 out. 2015.

⁵⁹ Juliano Pinto, para-atleta brasileiro.

⁶⁰ A pesquisa, intitulada Projeto Andar de Novo (*Walk Again Project*) é "desenvolvida por um consórcio internacional, liderado no Brasil pelo IINN-ELS (Instituto Internacional de Neurociências de Natal – Edmond e Lily Safra) e contando com a parceria da AACD (Associação de Assistência à Criança Deficiente). A Finep-Financiadora de Projetos, empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, financia a fase de testes clínicos do projeto. O Projeto também contou com o patrocínio do Itaú Unibanco". Ver <<http://goo.gl/sgo5fV>> Acesso em: 9 jun. 2015.

Figura 9 – Projeto Walk Again, de Nicoletis



Fonte: A autora (2015)

A cena repercutiu e o exoesqueleto foi centro de inúmeras discussões⁶¹ a respeito da criação e uso de tecnologias vestíveis para suprir deficiências físicas, em particular das que executam movimentos a partir de ondas cerebrais, ou seja, das tecnologias não puramente controladas por sistemas mecânicos, mas sim operadas a partir da própria mente humana. Ainda em processo de aperfeiçoamento, o exoesqueleto terá como objetivo final atender pacientes portadores de múltiplas patologias neurológicas.

Se por um lado a medicina e a farmácia auxiliam na fuga das dores, doenças e da morte, por outro lado surgem efeitos colaterais inevitáveis criando, assim, os "corpos dopados⁶²" - objeto de interesse para Couto (2012) - pois a administração de muitas drogas no organismo possibilita o surgimento de novas dores e doenças, antes sequer sintomáticas para alguns indivíduos, além do surgimento do vício em medicamentos. Em reportagem publicada no *site* oficial da Folha de São Paulo⁶³ (2014), foi registrado um aumento de 42% no consumo de calmantes (Rivotril, Valium e Lexotan) no Brasil nos últimos cinco anos, enquanto na Europa o comércio caiu em cerca de 30% na última década. Este aumento nas

⁶¹ A participação do exoesqueleto na Copa foi duramente criticada, devido ao pouco destaque. Ver: <<http://goo.gl/5E3hlP>> Acesso em: 20 out. 2015.

⁶² Para informações complementares, ver o capítulo *Corpos Dopados: Medicalização e Vida Feliz* (COUTO, 2012).

⁶³ Ver <<http://goo.gl/OXwrrd>> Acesso em: 15 jun. 2015.

vendas dos antidepressivos é, entre outros fatores, reflexo da cultura médica em prescrever drogas como primeira forma de tratamento, excluindo medidas como incentivo a prática de exercícios físicos e encaminhamento a terapias, por exemplo⁶⁴.

2.3 TIPOS DE CIBORGUE

Conforme Aguiar, Martins e Paiva (2009), a fim de observar os ciborgues, devemos considerar seu tipo de hibridização, conforme é exposto abaixo:

- a) Homem maquinizado: indivíduo que maquiniza o seu corpo, principalmente através do uso de próteses;
- b) Máquina humanizada: recorrente na FC, refere-se a figura dos andróides, ou seja, a tentativa de dar vida às máquinas. Amaral (2006, p. 35) ressalta que o andróide é geralmente mais humanizado que o próprio humano, conforme podemos verificar em filmes como *A.I – Inteligência Artificial*⁶⁵ (2001) e *Blade Runner* (1982), cujas personagens andróides não compreendiam sua verdadeira condição e tomavam a si mesmas como humanas;
- c) Corpo plugado: corpo interfaceado no ciberespaço, através de uma conexão de computadores (AGUIAR *et al.*, 2009, p. 9). Conforme Santaella (2004) o corpo plugado é um dos sete corpos⁶⁶ do pós-humano, constituído por usuários que navegam pelo ciberespaço enquanto seus corpos ficam conectados a computadores, nos seguintes subníveis: imersão por conexão (quando o corpo, plugado no computador, navega via conexões hipertextuais e hipermediáticas), imersão através de avatares (representação do indivíduo que se movimenta em espaço bi ou tridimensional e encontra e estabelece relações com outros avatares), imersão híbrida (imersão via sistemas interativos que mesclam ambientes digitais e corpos carnis), telepresença (experiências ubíquas) e ambientes virtuais (através de experiências em espaços de realidade virtual).

⁶⁴ No *site* Comunidade de Práticas, do Ministério da Saúde do Brasil há diversos relatos de experiência sobre medidas alternativas para o tratamento de quadros de depressão. Ver <<https://novo.atencaobasica.org.br/relato>> Acesso em: 12 jun. 2015.

⁶⁵ O roteiro foi baseado em no conto *Supertoys Last All Summer Long* (1969), de Brian Aldiss.

⁶⁶ O corpo remodelado é modificado através de intervenções estéticas, atividades físicas e procedimentos médicos; o corpo protético (ou ciborgue) é um corpo híbrido, cuja tecnologia amplia funções orgânicas; o corpo esquadrinhado é explorado internamente por meio de tecnologias de diagnósticos médicos; o corpo plugado está constantemente ligado ao computador; o corpo simulado é vivo na realidade virtual; o corpo digitalizado é reproduzido virtualmente, por meio de avatares e o corpo molecular existe por meio de manipulação genética.

Partindo desta discussão, Couto (2012) e Lemos (2010) trazem dois ideais tipos de ciborgues, os protéticos e os interpretativos: o primeiro diz respeito a seres que emergem a partir da fusão da carne com dispositivos eletrônicos, cujo desempenho fisiológico é auxiliado ou dependente de aparelhos mecânicos ou digitais e o segundo relaciona-se a sociedade do espetáculo⁶⁷, quando o ciborgue “se constitui pela influência dos *mass media*”⁶⁸ (LEMOS, 2010, p. 172).

Os corpos contemporâneos se apresentam como sistemas de processamento de dados, códigos, perfis cifrados, feixes de informação (...) Assim, entregue às novas cadências da tecnociência, o corpo humano parece ter perdido a sua definição clássica e a sua solidez analógica: inserido na esteira digital, ele se torna permeável, projetável, programável (...) O homem dispõe das ferramentas necessárias para se autocriar, arquitetando vidas, corpos e mundos graças ao instrumento da tecnociência fáustica (SIBILIA, 2002, p. 19).

Cabe ressaltar que o ciborgue interpretativo não está relacionado com a fusão da carne com a máquina, mas sim possuidor de características semelhantes ao do conceito de corpo plugado de Santaella (2004) e de *cybionte*, de Lemos (2010), onde um ciborgue - formado pela junção de neurônios e redes de hipertexto - é uma forma emergente da cibernética com o biológico. Nessa perspectiva, o ciberespaço seria um grande corpo sem órgãos e “o corpo hipertexto do ciborgue da rede nos faz ciborgues interpretativos” (LEMOS, 2010, p. 174). No ciberespaço o corpo físico desvanece dando espaço ao tráfego de informações, representadas por zeros e uns⁶⁹ e organiza-se a partir de conexões que intensificam a si mesmo enquanto corpo-rede.

Com a metáfora do *cyborg*, principalmente o interpretativo, o ciberespaço se constitui como um espaço para refazer as categorias identificatórias na cultura contemporânea. Assim, sem um corpo físico como receptáculo da construção da identidade, o sujeito fica livre para jogar com comportamentos e identidades. O ciberespaço produz uma nova forma de sociabilidade, criando um novo senso de identidade, ao mesmo tempo descentralizado e múltiplo (LEMOS, 2010, p. 175).

Como um desdobramento do conceito de ciborgue interpretativo temos o conceito de ciborgue midiaticizado, proposto por Vivian Cornetti de Lima na dissertação *Tetraplégicos Online, Ciborgues Midiaticizados*, defendida em 2014 na Universidade Vale do Rio dos Sinos.

⁶⁷ Ver DEBORD, Guy. A Sociedade de Espetáculo. Rio de Janeiro: Contraponto, 1997.

⁶⁸ Segundo a Infopédia são os meios de comunicação social, como sistemas organizados de produção, difusão e recepção de informação. Ver <[http://www.infopedia.pt/\\$mass-media](http://www.infopedia.pt/$mass-media)> Acesso em: 6 jul. 2014.

⁶⁹ Todos os computadores operam com um sistema de numeração binário. As informações digitais (letras, números, som, imagens, etc.) são compostas por agrupamentos de 0 ou 1, mas o que os usuários vêem, nas telas, são apenas as representações gráficas destas combinações numéricas.

Conforme a autora, estes ciborgues são indivíduos com deficiências, geralmente paraplégicos e tetraplégicos, “que tem na internet a possibilidade de simplificar atividades que lhes seriam trabalhosas, fazer parte dos contextos sociais e culturais com os quais se identifica” e, assim, constituir recursos para conceber “identidade, subjetividade e cidadania” (CORNETTI DE LIMA, 2014, p. 61). Devido à impossibilidade de mobilidade física, na internet o ciborgue midiaticado tem suas capacidades de sociabilização ampliadas.

Podemos considerar Stephen Hawking, o popular físico e cosmólogo britânico, um ciborgue midiaticado: nos anos 1960 foi diagnosticado com a doença degenerativa ELA (esclerose lateral amiotrófica) e, com a evolução dos sintomas, careceu de uma traqueostomia definitiva de modo a permitir a respiração sadia e utilização uma cadeira de rodas adaptada às suas necessidades, que dispõe de conexão a internet 3G, computador de última geração (alimentados por baterias similares às de carros elétricos), sintetizador de voz⁷⁰, controle remoto universal que regulamenta a cadeira e outros eletrodomésticos de sua casa, além de uma tela disposta na altura dos olhos, onde pode manipular conteúdos digitais.

A partir destas reflexões, tecem-se observações (Quadro 2) quanto as representações do ciborgue a partir do século XIX:

⁷⁰ Para que Hawking fale, a tela exibe um alfabeto com um cursor se movendo sobre ela. Ele pressiona o botão cada vez que o cursor passa pela letra desejada. Quando finaliza uma frase, envia o texto para o sintetizador de voz.

Quadro 2 – Representações do ciborgue

Período/Tipo	Ficção científica: de 1818 até 1990 protéticos	Cibercultura: 1990 em diante protéticos/interpretativos/midiatizados
Representação	<p>* Compreende o período clássico da FC (1818 - 1938), a época dourada (1938-1950), a nova onda (1960 - 1970) e o <i>cyberpunk</i> (1980 - 1990), (AMARAL, 2006, p. 68 - 77);</p> <p>* O ciborgue era comumente retratado como parte integrante de um universo distópico, visto que a sociedade vivia no pós-guerra e acompanhava grandes saltos tecnológicos;</p> <p>* O horror ao desconhecido era representado na figura do ciborgue - medo que as máquinas subjugassem a humanidade;</p> <p>* Puramente mecânicos, híbridos de carne e máquina;</p> <p>* Figuras criadas para refletir acerca de conceitos como a liberdade, moralidade, livre-arbítrio, etc.</p>	<p>* Período pós-moderno;</p> <p>* Não existe um único tipo de ciborgue: a) o ciborgue protético surge através dos computadores vestíveis, próteses e implantes (biônicos ou robóticos); b) o ciborgue interpretativo, sujeito-conectado, cria novos modos de viver na cibercultura (COUTO, 2012);</p> <p>* Tecnologia para (re) configurar e ampliar as capacidades humanas (reengenharia do corpo);</p> <p>* Indústria do <i>design</i> corporal: imperativos da aparência e juventude, qualquer coisa pode ser modificada, de acordo com o desejo do sujeito. Qualquer sinal indesejado pode ser eliminado, qualquer forma pode ser redesenhada e prontamente exibida (COUTO, 2012, p. 107);</p> <p>* A medicina atual transforma o humano em ciborgue (COUTO, 2012 p. 48);</p> <p>* Histórias de ciborgues da FC são adaptadas para o cinema (ex.: <i>Minority Report</i> e <i>Total Recall</i>) e jogos de videogame (ex.: <i>Crysis</i> e <i>Mortal Kombat</i>);</p> <p>* Ocupam lugar de destaque na mídia: são cantores, sportistas, artistas e cientistas;</p> <p>* Surgem organizações para defender os direitos dos ciborgues (ex.: <i>Cyborg Foundation</i>);</p> <p>* Possibilidade de <i>hackear</i> o corpo (<i>biohacking</i>/biopirataria);</p>
Representantes	Frankenstein, Rato de Rockland, etc.	Stelarc, Steve Mann, Neil Harbisson, etc.

Fonte: A autora (2015)

A partir desse quadro, observa-se que as representações do ciborgue acompanham a evolução da ciência e que, com o passar do tempo, o medo das máquinas é praticamente superado, dando lugar a um relacionamento de mutualismo entre homem e máquina. A fácil

transformação do humano em ciborgue é possível graças aos novos procedimentos da medicina e farmácia e o ciborgue interpretativo existe nas redes digitais, é a nossa identidade viva e operante no ciberespaço.

2.4 QUIMERAS PÓS-HUMANAS

Na sociedade contemporânea, o corpo se apresenta ciborguizado em virtude da utilização de tecnologias e computadores vestíveis para ampliar e (re) configurar as capacidades humanas. O ciborgue, surgido na literatura de ficção científica, é um híbrido marcado pelos dualismos natural X artificial, animal X máquina, humano X inumano. Esta parte da dissertação visa observar algumas representações do ciborgue contemporâneo, trazendo como exemplo três figuras que o personificam, a saber: Stelarc (ciberartista performático que amplia sua capacidade corporal através das máquinas), Steve Mann (pesquisador da Universidade de Toronto e considerado o pai da computação vestível) e Neil Harbisson (artista e fundador da *Cyborg Foundation*).

O procedimento de “resgate” de algumas das principais obras de cada artista empregará conceitos-chave da arqueologia da mídia de forma a engendrar um saber artístico-tecnológico no âmbito da cultura do pós-humano para, em um segundo momento, observar tecnologias e computadores vestíveis lançados pela indústria que são desdobramentos das criações dos artistas. Buscamos, por ora, dissecar de uma a cinco obras por artista (conforme a expressividade de sua produção), trazendo suas principais características, processos de criação e conceitos utilizados. A investigação percorreu os seguintes passos para cada artista: (a) observação de material empírico: escavação de *sites*, *blogs*, livros e periódicos listados na bibliografia, observando a descrição das obras artísticas, bem como o período de apresentação/exposição das mesmas; (b) coleta de imagens ilustrativas; (c) sistematização dos dados: criação de uma planilha-rascunho, estritamente com o objetivo de sistematização da informação, contendo o nome das obras, em qual mídia e quantas vezes foram citadas; (d) dissecação e documentação: as obras com maior número de citações foram escolhidas para serem trazidas para a dissertação, ou seja, as criações aqui esmiuçadas apareceram em mídias distintas, citadas por inúmeros autores, configurando, assim, um material confiável e diversificado.

2.4.1 Stelarc: ciberartista performático de *body-art*

We are all Stelarc now.
We are laser eyes
and chip brains
cell ears
and third-hand communicators
wireless ghosts
and data-dump philosophers
 (...)

He erases and Enhanced
Implants and Repositions
Designs and Activates our Future
Think of his key concepts:
The body is obsolete
The accelerating speed of technology
Slams into the inertia of flesh.
Cyber-systems spawn
alternate, hybrid and surrogate bodies.
The cortex that cannot cope resorts to specialization.
Physical bodies are hollow.
The Body now performs best as its image.
Stelarc pierces our minds
And triggers our bodies
Against space,
Against our species-being
 (...)

Liquid body
Circuit body
Transformed body
The body as image
The body as memory
The body as disappearance
The body as perfection
The Postbiological Body
 (KROKER, A.; KROKER, M., 2005, p. 63 - 65)

Stelios Arcadiou, ou Stelarc, é um artista nascido em 1946, no Chipre (Figura 10). Como (ciber)artista⁷¹ performático⁷² é seguidor dos postulados de Marshall McLuhan, visto que cria obras que concentram-se na extensão das capacidades do corpo humano através da tecnologia. O próprio corpo, enquanto objeto de experimentação, é explorado através de performances com plateia e videoperformance, muitas vezes transmitidas em tempo real pela internet.

⁷¹ Para Diana Domingues “a ciberarte está ligada à produção artística que circula no ciberespaço, no espaço de computadores e redes”. Ver <<https://goo.gl/NSVKAf>> Acesso em: 14 nov. 2014.

⁷² Alguns críticos de arte contemporânea classificam suas obras como “*body-art* cibernética”. Ver: FRANCO, Edgar. Stelarc: Arte, Tecnologia, Estética e Ética. In: Revista Educação e Linguagem; Ano 2010, Vol 13, nº 22.

Figura 10 – Stelarc



Fonte: A autora (2015)

O artista tem feito apresentações desde a década de 1960 onde conecta/pluga/estende o próprio corpo, utilizando as tecnologias avançadas da robótica, realidade virtual e medicina. Para o artista, o corpo humano é ultrapassado e está fadado ao fracasso caso não se renda às possibilidades da tecnologia para expandir-se física e cognitivamente.

É hora de se perguntar se um corpo bípede, que respira, com visão binocular e um cérebro de 1.400 cm³ é uma forma biológica adequada. Ele não pode dar conta da quantidade, complexidade e qualidade de informações que acumulou; é intimidado pela precisão, velocidade e poder da tecnologia e está biologicamente mal-equipado para se defrontar com seu novo ambiente extraterrestre. O corpo é uma estrutura nem muito eficiente, nem muito durável. Com frequência ela funciona mal e se cansa rapidamente; sua performance é determinada pela idade. É suscetível a doenças e está fadado a uma morte certa e iminente. Seus parâmetros de sobrevivência são muito limitados - o corpo pode sobreviver somente algumas semanas sem comida, dias sem água e minutos sem oxigênio. A ausência de projeto modular do corpo e de seu sistema imunológico que reage exageradamente dificulta a substituição de órgãos defeituosos. Considerar o corpo obsoleto em forma e função pode ser o auge da tolice tecnológica, mas mesmo assim ele pode ser a maior das realizações humanas (STELARC apud COUTO, 2012, p. 156).

Couto (2012) afirma que, para estender as capacidades corporais, o ser pós-humano “pluga seu corpo nos computadores, acopla em seu braço outro braço mecânico, uma mão robótica, instala seus olhos a *laser*, utiliza sistemas sonoros, e o seu corpo passa a funcionar

de acordo com o ritmo das máquinas” (COUTO, 2012, p. 158). Para Stelarc, o homem não é definido pelo natural, nem pelo animal, mas pela tecnologia.

Pode parecer poético quando eu falo da obsolescência do corpo humano atual, mas a visão que eu tenho não é utopia. Se já se pode fertilizar fora do corpo humano e alimentar um feto fora do útero feminino, então - tecnicamente falando - podemos ter vida sem nascimento. E se até podemos substituir partes do corpo humano que funcionam mal e colocar lá componentes artificiais, então - mais uma vez, tecnicamente falando - não há necessidade de morte. Chegamos a uma situação em que a vida já não é mais condicionada pelo nascimento e pela morte. O corpo não necessita mais ser “reparado”, pode simplesmente ter partes substituídas (STELARC apud FRANCO, 2010, p. 104).

O interesse pela evolução humana está presente em toda a sua carreira, acreditando que a humanidade provocou uma crise evolutiva através da geração de um ambiente tecnológico onde a evolução biológica não consegue acompanhar. Para o artista, o corpo humano segue em direção a uma esfera de inaptidão e não adaptação devido às mudanças ambientais: o homem modifica rapidamente o planeta e a velocidade da evolução biológica é lenta, por isso é necessário a inclusão de um ou mais componentes tecnológicos para realizar o emparelhamento do ambiente com o biológico. Stelarc acredita que a tecnologia, “simbioticamente ligada e implantada no corpo, cria uma nova síntese evolutiva e um novo híbrido humano – a junção do orgânico e sintético para criar uma espécie evolutiva⁷³” (STELARC apud SMITH, 2005, p. 4). O corpo é, portanto, uma estrutura evolutiva amparada pelo potencial tecnológico.

Para Paula Sibilia, no livro *O Homem Pós-Orgânico: Corpo, Subjetividade e Tecnologias Digitais* (2002), é evidente que o corpo humano já estaria se tornando obsoleto em sua antiga composição biológica e que o caminho natural é o *upgrade*⁷⁴. A autora menciona um estudo publicado na revista *Scientific American* (2002, p. 15) de que a evolução tecnológica seria dez milhões de vezes mais veloz que a evolução biológica, ou seja, nesse ritmo é compreensível que o corpo humano, “tão primitivo em sua organicidade”, em pouco tempo torne-se obsoleto. Com isso,

A atualização tecnocientífica da velha estrutura orgânica já não obedece às ordens arcaicas da evolução biológica. Com ela, pelo contrário, estaríamos inaugurando uma nova era: a da evolução pós-humana ou pós-evolução, que supera em velocidade e eficiência os lentos ritmos da evolução natural (SIBILIA, 2002, p. 15).

⁷³ Tradução nossa. Do original: “*Technology, symbiotically attached and implanted into body, creates a new evolutionary synthesis, creates a new hybrid human - the organic and synthetic coming together to create a sort of new evolutionary energy*”.

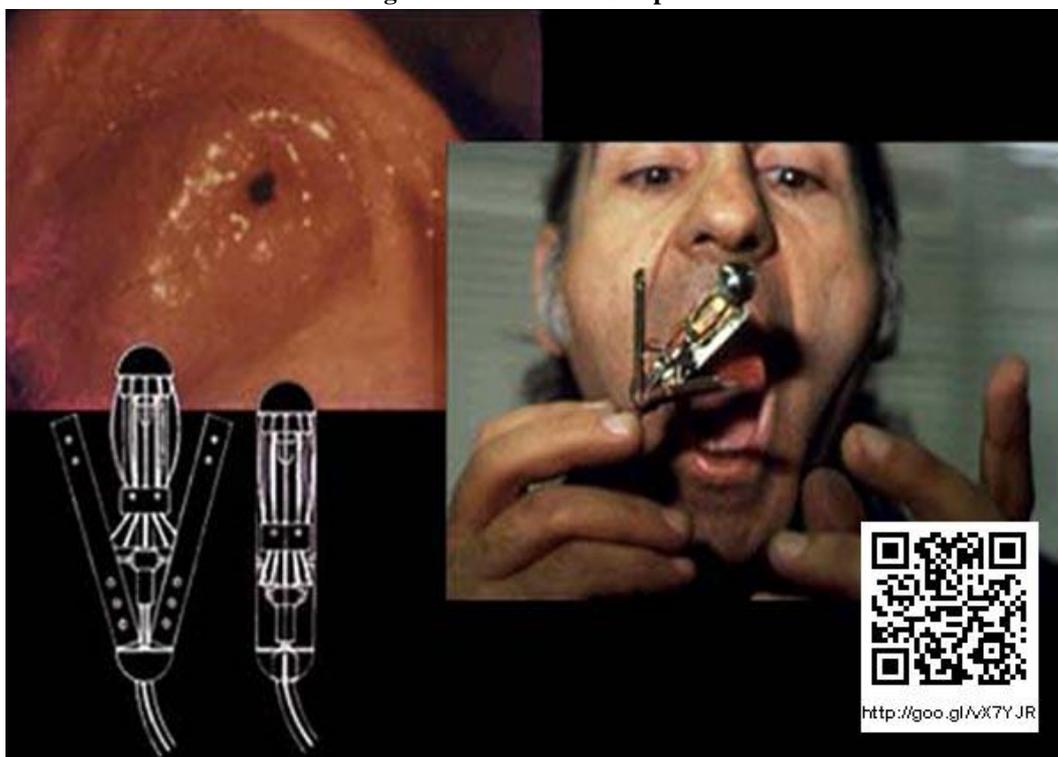
⁷⁴ Termo utilizado na computação, refere-se a uma atualização, uma versão mais recente de um *software*, contendo novas funcionalidades e ajustes de erros.

De acordo com Ollivier Dyens (2008), os seres humanos são elementos em transição, cujo fim é inevitável,

Porque de certa forma jamais existimos apenas como tais, nunca fomos apenas humanos. Confundindo o conceito ou ideia de homem com o substrato material definido pela tradição, ele afirma que: “estamos nos tornando outro [ente], plástico em suas formas e existência, vivendo em vários universos ao mesmo tempo, nos nossos infinitos universos físico, biológico e cultural. Estamos nos extinguindo como ideias, insetos, órgãos, máquinas e culturas” (DYENS apud RÜDIGER, 2008, p. 62).

Em suas performances, Stelarc procura “aliar a experiência física intensificada pelo uso das próteses com a expressão artística” (COUTO, 2012, p. 159). Seu corpo nu por muitas vezes é ligado a eletrodos, cabos e próteses, tornando-se um ciborgue. Em *Stomach Sculpture* (1993), escultura-performance projetada para o *Fifth Australian Sculpture Triennale*, o artista insere uma prótese no próprio estômago, através de uma endoscopia com luz colorida, discutindo a relação de domínio do objeto artístico e do corpo enquanto nicho que contém arte (Figura 11).

Figura 11 – Stomach Sculpture



Fonte: A autora (2015)

A performance, classificada pelo artista como *inserted technology* (tecnologia inserida), é considerada uma das mais perigosas da carreira de Stelarc e evidencia a invasão

corporal e o uso de equipamentos de diagnóstico médico, antecipando o uso de próteses biológicas e experimentos com o conceito de vida artificial.

A TECNOLOGIA INVADE O CORPO E FUNCIONA DENTRO DELE NÃO COMO UM SUBSTITUTO PROTÉTICO, MAS COMO UM ORNAMENTO ESTÉTICO. A estrutura está comprimida dentro de uma cápsula de 50mm x 14mm e amarrada à sua caixa de controle; ela é engolida e introduzida no estômago. A escultura retrai-se para dentro de sua cápsula a ser removida. Como um corpo, não se observa mais a arte, não age mais como arte, não se contém arte. O CORPO OCO TORNA-SE HOSPEDEIRO, NÃO PARA UM EU OU UMA ALMA, MAS SIMPLEMENTE PARA UMA ESCULTURA (STELARC apud COUTO, 2012, p. 157).

A peça é apresentada ao público através da cavidade do estômago do artista, a cápsula se abre e executa a sua performance, ativando recursos multimídia e sendo registrada por uma câmera de videoendoscopia.

The Third Hand (1986) é uma performance que pode ser classificada como *attached technology* (tecnologia atachada), onde o artista utiliza um braço robótico com cinco dedos ativado por impulsos elétricos provenientes dos músculos do abdômen e da perna (Figura 12).

Figura 12 – The Third Hand

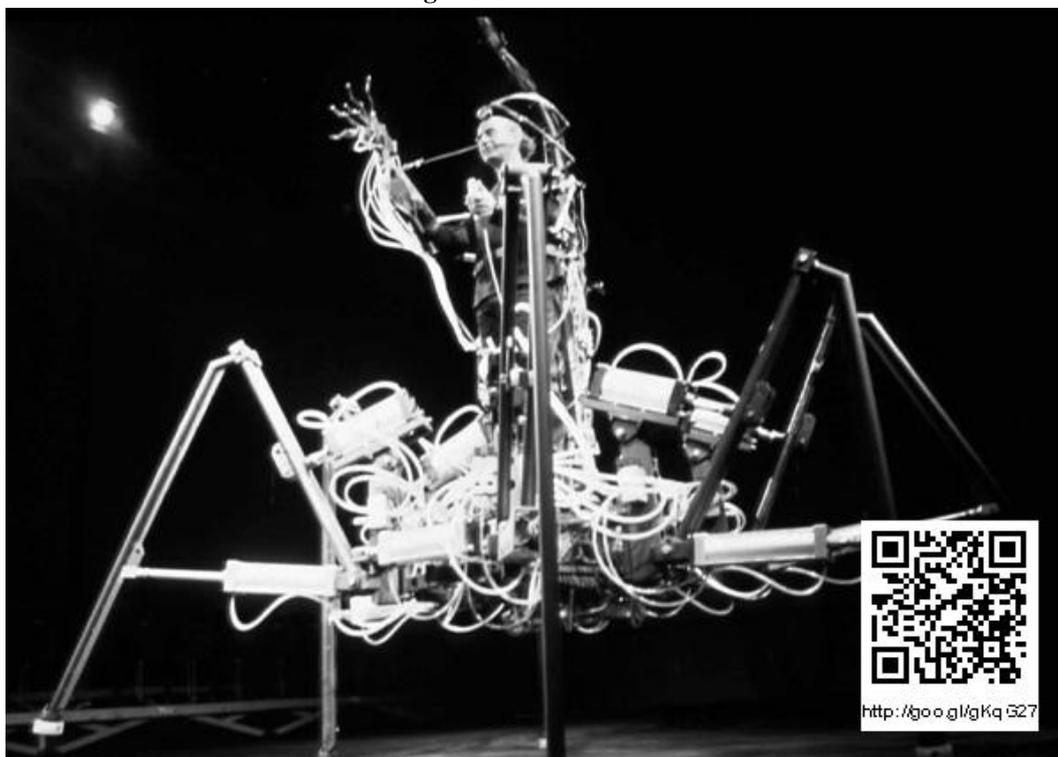


Fonte: A autora (2015)

Uma das primeiras experimentações com próteses de Stelarc, a prótese mecânica amplifica o gesto biológico realizado pelo artista, ou seja, unida ao braço direito e acionada pela consciência, é capaz de atuar independente dos membros biológicos, porém não permite movimentos individuais dos dedos robóticos. A ação de agarrar e apertar é ativada via movimentação do abdôme do artista e a rotação do punho é acionada pela atividade muscular da coxa direita e o sentido contrário, pela outra coxa. Após anos de uso e diversas performances, Stelarc consegue movimentar o terceiro braço com bastante precisão.

Exoskeleton (1997 - 2006), classificada como *extending technology* (tecnologia estendida), é uma performance onde o artista utiliza um exoesqueleto pneumático para se locomover, como uma espécie de aranha robótica (Figura 13).

Figura 13 – Exoskeleton



Fonte: A autora (2015)

Exoskeleton, uma das primeiras obras da série de máquinas andantes, pesa cerca de 600 kg e possui braço extra pneumático, responsável por controlar a movimentação. O corpo do artista é acoplado ao centro do exoesqueleto em uma plataforma giratória para controlar a estrutura. Para tal, possui um suporte para o torso com sensores magnéticos, permitindo acesso aos diversos modos de locomover a estrutura. A armação se movimenta para frente e para trás, para os lados, se abaixa e levanta e contorna obstáculos. A primeira apresentação foi em Kampnagel, Hamburgo, em novembro de 1998, a partir de uma parceria entre Stelarc

e a empresa F18/Diekmann Enterprises. O artista desenvolveu também a obra *Hexopod*, versão miniaturizada e com menos cabos que *Exoskeleton*. As duas obras compõem a série *Events for Extended Body and Walking Machine*.

Ainda falando de suas obras mais famosas, a performance *Event for Amplified Body/Laser Eyes and Third Arm* (1986) une, em uma mesma obra, além de lentes de fibra ótica, a obra *The Third Hand*, e demonstra como as capacidades sensoriais e motoras podem ser ampliadas pela tecnologia. O complexo aparato tecnológico coreografa o movimento do braço virtual em tempo real e o artista faz movimentos de improvisação (Figura 14). Segundo o artista, existem quatro tipos de movimentos em suas performances:

O movimento improvisado do corpo, o movimento da mão robô, que é controlado por sensores no meu estômago e músculos da perna, o movimento programado do braço artificial, e o movimento do meu braço esquerdo quando é involuntariamente agitado por uma corrente elétrica. É a interação voluntária, involuntária e movimento informatizado que eu acho interessante⁷⁵.

Figura 14 – Event for Amplified Body/Laser Arms and Third Hand

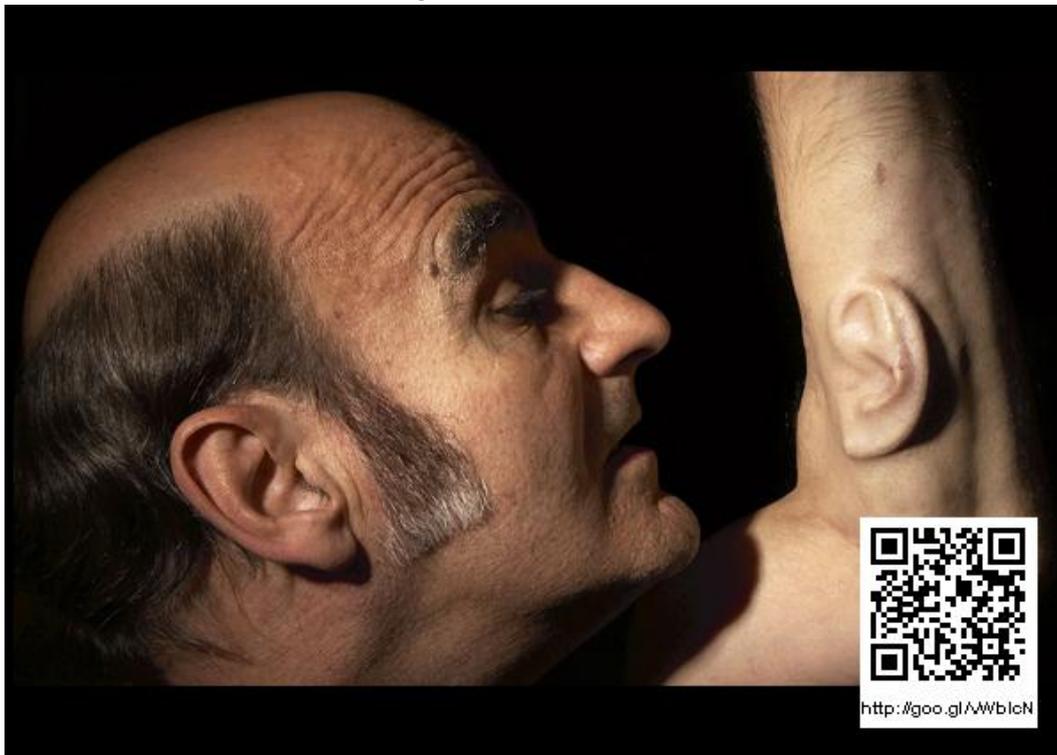


Fonte: A autora (2015)

⁷⁵ Tradução nossa. Do original: “*The improvised movement of the body, the movement of the robot hand, which is controlled by sensors in my stomach and leg muscles, the programmed movement of the artificial arm, and the movement of my left arm when it's involuntarily agitated by an electric current. It's the interaction of these voluntary, involuntary, and computerised movement that I find interesting*”.

Já *The Extra Ear* ou *an ear on an arm* (2007), é um trabalho idealizado em 1997 e que está em constante aprimoramento. A ideia inicial do artista era implantar uma orelha orgânica, criada a partir de fragmentos genéticos, a fim de que seu braço “escutasse” sons. Esta obra foi a primeira incursão do artista na biotecnologia (Figura 15).

Figura 15 – Ear on a arm



Fonte: A autora (2015)

A orelha, criada por Stelarc e a empresa The Tissue Culture & Art, com apoio da SymbioticA, é base da discussão sobre manipulação de tecidos vivos como expressão artística e foi criada a partir de células retiradas do artista e mescladas com materiais sintéticos que reproduzem o formato de uma orelha. O processo de criação foi composto de etapas variadas, desde a coleta de material genético do artista, formatação da orelha mesclando material artificial e celular, preenchimento com enxerto, período de incubação para multiplicação das células e crescimento e, por fim, o implante na pele de Stelarc. Cultivada durante dez meses em um biorreator, ambiente que simulava as condições do corpo humano (como temperatura e nutrição), a orelha foi implantada no braço esquerdo por questões de segurança, em uma cirurgia ilegal. O resultado parcial foi apresentado no *Monthly Gathering of Consulting Surgeons*, no *Grand Round*, Hospital John Radcliffe, da Universidade de Oxford, em 1999. O implante, alvo de críticas da comunidade científica (que considerou a cirurgia trivial e um procedimento arriscado) está longe de estar concluído.

O procedimento final implantará um microfone em miniatura que habilitará uma conexão wireless com a Internet, transformando a orelha em um dispositivo remoto de audição para pessoas em outros lugares. Por exemplo, alguém em Veneza pode ouvir o que minha orelha está ouvindo em Melbourne. Esse projeto é sobre a replicação da estrutura corporal, relocando-a e recriando-a para funções alternativas. Ele manifesta o duplo desejo de desconstruir nossa arquitetura evolucionária e integrar dispositivos eletrônicos microminiaturizados dentro do corpo humano. (...) Agora estamos reprojando órgãos externos adicionais para funcionarmos melhor no terreno tecnológico e midiático que habitamos (STELARC apud FRANCO, 2010, p. 108).

A inserção de uma prótese desta natureza abre discussão sobre o conservadorismo da comunidade médica pois, de acordo com Holzapfel (2009, p. 45), está absolutamente disposta a intervenções cirúrgicas estéticas, reparadoras e corretoras (vide o exposto sobre a cultura somática), porém a orelha extra de Stelarc tem difícil entendimento e explicação, pois não é bonita nem agradável para quem vê.

Para Stelarc, o corpo sempre foi um local de experimentação artística e poética, visto que defende que não é muito eficiente nem durável. Suas obras questionam os limites do corpo humano e a própria humanidade.

2.4.2 Steve Mann: pesquisador da Universidade de Toronto e considerado o pai da computação vestível

Steve Mann, nascido e crescido no Canadá, (Figura 16) é pesquisador da Universidade de Toronto e popularmente reconhecido como o pai da computação vestível pois utiliza, há mais de trinta e cinco anos, um computador vestível em formato de óculos inteligente chamado WearComp que permite acessar e manipular conteúdos digitais. A sua primeira versão do óculos, ainda sem conexão com a internet, realizava comandos simples e assemelhava-se a um grande monitor de televisão atachado a cabeça do usuário – Mann (2001, p. 24) define esta fase como “*I am a Camera*”. As diferentes versões do WearComp tiveram mudanças significativas e, nas palavras do cientista, relembra as três primeiras versões do computador vestível:

WearComp0 era uma tecnologia portátil de função limitada do tipo que agora é difundido em nossa sociedade, não diferente da (...) câmera digital ou do telefone celular, embora, é claro, fosse muito pesado e sem graça. Claramente ele saiu muito diferente do que eu tinha imaginado. Sem me deixar abater, continuei a refinar seus sucessores. Depois de muitos anos de trabalho, eu desenvolvi um nova família de WearComp1 referido como WearComp2 (segunda geração). O WearComp2 era programável com um dispositivo de entrada (um manipulador *joystick* para controle do cursor, ambos construídos no punho de um *flash* eletrônico), texto e *displays* gráficos, gravação e reprodução de som (analógico para

digital e digital para analógico, bem bruto e caseiro) e uma conexão de dados sem fio para fornecer *links* para outros computadores. Eu completei este sistema em 1981, quando eu era adolescente⁷⁶ (MANN, 2001, p. 86).

Figura 16 – Steve Mann



Fonte: A autora (2015)

O WearComp é um sistema de processamento de dados atachado ao corpo, contendo um ou mais dispositivos de *input* e *output*⁷⁷, em formato de óculos inteligente. O principal dispositivo consiste em uma tecnologia chamada EyeTap, que permite ao usuário ver o mundo através de imagens projetadas na retina via raios *laser*. Conforme Mann (2001, p. 9), através do uso do WearComp/EyeTap, olho e câmera, mente e computador estão unidos⁷⁸.

A popularização da internet abriu caminho para a revolução de diversas tecnologias de comunicação e informação e isso se estendeu até os computadores vestíveis, visto que, ao vesti-los, os indivíduos estão constantemente conectados a rede. Castells, em *A Galáxia da*

⁷⁶ Tradução nossa. Do original: “Was portable limited-function technology of the kind that is now pervasive in our society, no different than the (...) digital camera, or the cellular phone, though, of course, much havier, cumbersome, and unsightly. It was, to put it plainly, a far cry from the wearable computer that I envisioned. Undeterred, I continue to refine WearComp0 and its evolutionary successors. After further years of work, I came up with various embodiments of a new family of WearComp1 referred to as WearComp2 (second generation). WearComp2 was field programmable, with an input device (a keyer and joystick for cursor control, both built into the handle of an electronic flashgun), text and graphical displays, sound recording and playback (crude home-brewed analog-to-digital and digital-to-analog converters), and a wireless data connection to provide links to other computers. I completed this system in 1981 when I was my late teens”.

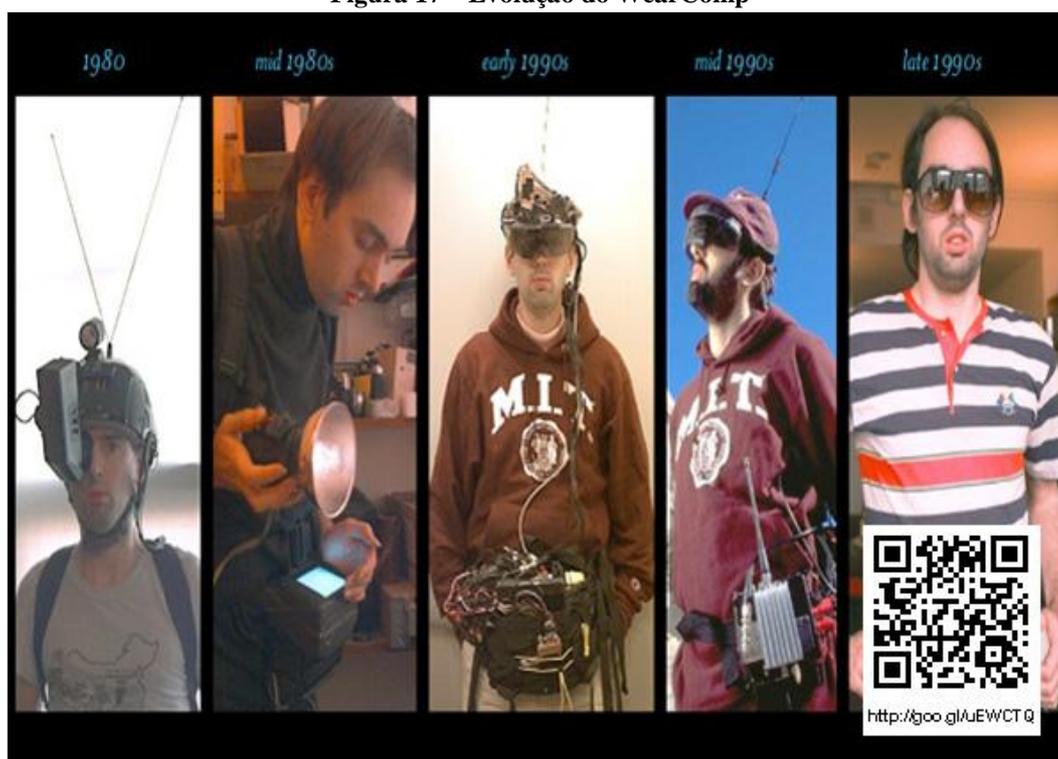
⁷⁷ Entrada e saída de dados.

⁷⁸ Tradução nossa. Do original: “In this way, eye and camera, mind and computer, are joined”.

Internet: Reflexões sobre a Internet, os Negócios e a Sociedade (2003), afirma que a internet penetra em todos os domínios da vida social e transforma os indivíduos, configurando-se em uma sociedade em rede, ou seja, a tecnologia é a sociedade. Foi então que, a partir dos anos 1990, o WearComp (Figura 17) passou a estar conectado na internet e Mann explorou extensivamente a funcionalidade de tele presença: através de seu *site* oficial na internet, transmitia 24 horas por dia o que o WearComp "via". Foi através desta ação que Mann chamou a atenção da mídia para a pesquisa em computação vestível.

O pesquisador também afirma que seu computador vestível permite que sejam desenvolvidos novos métodos de aprendizagem sobre o mundo, liberando-o de barreiras que a sociedade impõe. Para Mann, “é possível ser um cientista, um fotógrafo, um engenheiro, um pintor abstrato e até mesmo um filósofo, nos libertando de diferentes formas de invasão - podemos controlar o que queremos ver bloqueando, por exemplo, propagandas indesejadas” (MANN, 2001, p. 15).

Figura 17 – Evolução do WearComp



Fonte: A autora (2015)

Claramente inspirado nos pressupostos de McLuhan, Mann (2001, p. 11) declara que o WearComp funciona como uma sobreposição ou uma espécie de segunda pele e não como

uma ferramenta a ser ligada e desligada⁷⁹. Ainda sob a perspectiva do cientista, através de seu computador vestível, é possível ser homem, computador, câmera e telefone - todos em uma única entidade. Utilizando diariamente o WearComp, Mann não imagina como ele próprio "funcionaria" sem ele, sentindo-se, muitas vezes, nu. Ele afirma que todos os dias decide a forma como verá o mundo:

Um dia, eu ponho meus olhos atrás da minha cabeça. Em outros dias, eu adiciono um sexto ou sétimo sentido, como a habilidade de sentir objetos que não estou tocando. As coisas aparecem diferentes para mim. Eu vejo objetos cotidianos como hiper-ícones (similares aos que aparecem no computador). Eu posso escolher a visão estroboscópica para 'congelar' o movimento das rodas de um carro que vai a cem quilômetros por hora, permitindo-me a contar os sulcos na banda de rodagem. Eu posso bloquear a visão de objetos em particular - evitando distrair-me, por exemplo, no vasto mar da propaganda que nos rodeia (MANN, 2001, p. 3).

O cientista defende também a importância das tecnologias pessoais e personalizadas para cada usuário, já que a sua experiência com o WearComp permite ver o que e quando quiser, adicionando e/ou excluindo coisas - essa liberdade aumenta a sensibilidade de Mann para o fluxo de informações que existe em um redemoinho em torno das pessoas⁸⁰ (MANN, 2001, p. 3).

O computador vestível permite explorar a minha humanidade, a minha consciência e mudar minhas percepções para que eu escolher - a qualquer momento - ver o mundo de maneiras muito diferentes e frequentemente é muito libertador. Ao explorar o que significa ser um ser humano permanentemente conectado a um computador, eu fiz uma escolha de qual caminho que eu gostaria de trilhar⁸¹ (MANN, 2001, p. 3).

A expressão computação ubíqua, cunhada em 1988 por Mark Weiser, chefe de tecnologia do *Xerox Palo Alto Research Center* (PARC), foi utilizada pela primeira vez no artigo *The Computer for the 21st Century*, publicado na revista *Scientific American* no ano de 1991⁸². Weiser especulava sobre o futuro da miniaturização dos computadores e da onipresença da informática no cotidiano da sociedade. A ideia era tornar o homem invisível no sentido de integrar a tecnologia aos comportamentos naturais dos indivíduos, de forma

⁷⁹ Tradução nossa. Do original: “*WearComp functions as an overlay as a second skin, not as a tool to be turned on and off*”.

⁸⁰ Tradução nossa. Do original: “*It is up to me how and what I see, how and what I choose to focus on or exclude; this freedom heightens my sensitivity to the flow of information that exists in a perpetual swirl all around us*”.

⁸¹ Tradução nossa. Do original: “*The wearable computer allows me to explore my humanity, my consciousness, shift my perceptions so that I choose - at any given time - to see the world in very different, often quite liberating, ways. By exploring what it means to be a human being permanently connected to a computer, I have made a choice as to which road I would like to walk*”.

⁸² Ver <<https://goo.gl/1HEXTf>> Acesso em: 13 out. 2015.

que a tecnologia estivesse tão integrada que fosse algo natural, não necessitando de comandos para ligar ou desligar, nem solicitar conexão e que a interação fosse natural e intuitiva. O computador vestível de Mann foi um dos primeiros representantes desta nova classificação da tecnologia.

Em 1977, C. C. Collins, do *Smith-Kettlewell Institute of Visual Sciences*, desenvolve um computador vestível para cegos: misto de computador, câmera e colete, “convertia as imagens recebidas em grades quadriculadas, incorporadas na roupa do usuário, tornando-se, assim, passíveis de serem tocadas” (DONATI, 2005, p. 26). Assim o usuário, através de toques do dedos no colete, podia sentir o contorno da imagem apresentada.

Considerado o primeiro registro de uso de computadores vestíveis para a área da saúde, o projeto é pouco referenciado e foi rapidamente descontinuado⁸³ - aparentemente, seu alto valor de mercado foi uma das causas. O computador vestível de C.C. Collins foi inspiração para Steve Mann desenvolver, nos anos 1980, o VibraVest (MANN, 2001, p. 58), computador vestível em formato de colete para ser usado sobre a pele, que vibra para indicar a aproximação de pessoas e objetos (Figura 18).

Figura 18 – VibraVest



Fonte: A autora (2015)

⁸³ C. C. Collins fez um artigo referente a sua experiência com o computador vestível. Ver: *Mobile Studies with a Tactile Imaging Device*, C.C. Collins, L.A. Scadden, and A.B. Alden, Fourth Conference on Systems & Devices For The Disabled, June 1-3, 1977, Seattle WA.

Mann, no livro *Digital Destiny and Human Possibility in the Age of the Wearable Computer* (2001), relata a experiência de utilização do VibraVest:

Eu fecho os olhos e caminho pelo corredor, confiante de que qualquer parede ou outro obstáculo é sentido como vibrações na veste. Isso é possível graças a um sistema de radar que estabelece um campo de ondas eletromagnéticas que acionam transdutores táteis ligados ao meu corpo. Se alguém está passando ao lado ou atrás de mim, eu posso senti-los "pressionando" o meu corpo. Quanto mais perto eles ficam, mais forte eu sinto suas presenças contra o meu corpo. Esta tecnologia pode fornecer assistência para os deficientes visuais mas, além disso, descobri que, se eu fechar meus olhos, (o VibraVest) me poupa a carga cognitiva de processar toda a informação visual existente e, assim, eu consigo pensar mais claramente⁸⁴ (MANN, 2011, p. 88).

O VibraVest foi um dos primeiros experimentos de Mann, que continua a pesquisar computadores vestíveis. Uma das discussões frequentes nas falas de Mann (2001, p. 2) é sobre a identidade ciborgue emergente pois, para ele, já estamos na era pós-humana, quando a biologia não é apenas determinada por códigos genéticos evolutivos, mas sim mesclada com componentes maquínicos – físicos e mentais - que transcendem o humano. Ele relata a surpresa e estranhamento de pessoas ao visualizarem o seu computador vestível, comparando a cenários dramáticos de ficção científica (MANN, 2001, p. 15). Entretanto, os ciborgues, na sua concepção, não são uma abominação pós-humana (MANN, 2001, p. 16), mas sim indivíduos que, ao utilizarem suas tecnologias e computadores vestíveis, se comunicam de novas formas, aumentam sua interatividade com a sociedade e humanidade.

Recentemente, Mann foi agredido fisicamente no restaurante McDonalds (Figura 19), na França⁸⁵, apenas por estar utilizando o *WearComp* (ou, apenas, sendo o ciborgue que é). Na ocasião, ao ser abordado pelos atendentes, explicou que o óculos era aparafusado ao seu crânio e, mesmo assim, foi atacado. Esta situação nos mostra que, embora os ciborgues já estejam inseridos na sociedade há quase duzentos anos, ainda há estranhamento quanto ao uso de próteses e implantes. Seria Steve Mann a versão (pós) moderna do monstro criado pelo Dr. Frankenstein?

⁸⁴ Tradução nossa. Do original: "*I would close my eyes and walk down the hallway, confident that any wall or other obstacle would be felt as warning vibrations on the appropriate side of the vest. This is accomplished by a radar system that establishes a far-field electromagnetic wave pattern whose output is used to drive tactile transducers connected to my body. If someone sneaks up behind me, I can feel them 'pressing' against my body. The closer they get, the stronger I feel them, a cramming sensation against my body. In addition to the assistance this technology may one day provide to the visually impaired, I found that by being able to close my eyes and spare myself the cognitive load of processing all that visual information, I was able to think more clearly*".

⁸⁵ Relato da agressão disponível em <<http://goo.gl/FN9vna>> Acesso em: 1 fev. 2015.

Figura 19 – WearComp registra ataque a Steve Mann



Fonte: <<http://goo.gl/jqTGSj>> Acesso em: 14 out. 2015

Tópicos incluindo educação, privacidade, comunidade, democracia e mesmo realidade estão entre as questões que computadores vestíveis afetam diretamente. Mann propõe a seguinte reflexão sobre esta questão:

Como é iremos definir e entender o que é viver a vida sem ser observado quando se trata de qualquer um poder gravar imagens secretamente e transmiti-las? Como podemos nos proteger da opressão e totalitarismo quando as tecnologias vestíveis que monitoram cada movimento nosso são emitidas para os trabalhadores de todo o mundo? Será que a nossa capacidade de estar em constante comunicação com o mundo do ciberespaço da internet corrói a nossa capacidade de viver no que hoje chamamos de vida 'real' ? As características do computador vestível e as possibilidades de mudança que se apresentam indicam como muitos dos temas prementes e conflitantes da vida pós-moderna são levantados pela tecnologia ciborgue⁸⁶.

O WearComp, o Vibravest e demais computadores vestíveis criados por Mann e não citados aqui, enquanto tecnologias ciborgue, melhoram – e não substituem – capacidades humanas. Estas tecnologias, segundo Mann (2001, p. 23) devem reconhecer o nosso desejo – e o nosso direito - para encontrar e confirmar a nossa necessidade visceral de ser nós

⁸⁶ Tradução nossa. Do original: "How will we define and understand what it is to live the unobserved life when it comes to pass that everyone and anyone could be secretly recording and even broadcasting? How can we protect ourselves from oppression and totalitarianism when wearable technologies that monitor our every move are issued to workers around the world? Will our capacity to be in constant communication with the cyberspace world of the internet erode our ability to function in what we now call 'real' life? The features of the wearable computer and the possibilities for change that they present indicate just how many of the pressing and conflicting themes of postmodern life are raised by cyborg technology".

mesmos, mas na companhia de outros. A ideia de coletividade desponta na vida de Mann no momento em que reflete que, se por um lado a tecnologia avança e cria uma liberdade individual (na computação vestível o exemplo é a customização do conteúdo), por outro lado nós podemos nos conectar em sociedade. Para isso, começa a se fundir com sua esposa, Betty, presenteando-a com um WearComp - boatos dizem que a conexão entre os WearComps de Mann e Betty facilita muito nas compras em hipermercados, já que apenas um deles precisa se deslocar fisicamente para obter as mercadorias, enquanto o outro fica em casa ou qualquer outro lugar dando as instruções do que comprar (geralmente Betty). A ideia é criar uma rede conectada de WearComps em um futuro próximo, confirmando a teoria de inteligência coletiva⁸⁷ proposta por Pierre Lévy. Mann (2001, p. 46) propõe a concepção de *ciborgue-broadcast*, ou *ciborgue-transmissão*, um indivíduo que comunica de uma maneira diferente de ser humano:

O *ciborgue broadcast* é um pós-humano que reduz e nega a capacidade de contato humano (físico) individual; assim como postulou McLuhan, o meio se torna a mensagem: quando nós ajustamos nossa fisiologia para criar um ser amigável - *broadcast*, estamos ajustando também o que vamos ser capazes de transmitir, o que somos capazes de se comunicar?⁸⁸ (MANN, 2001, p. 46).

A computação vestível, que será retomada no capítulo seguinte, irá trazer o melhor do homem e da máquina e, no futuro, terá aplicações que podem atenuar o impacto das doenças no organismo, como por exemplo a perda de memória.

Atualmente Mann é pesquisador do *Computer Engineering Research Group* do *Department of Electrical and Computer Engineering* da *University of Toronto*, Canadá, além de dirigir os laboratórios *EyeTap Personal Imaging (ePi) Lab* e *FL_UI_D*. O *EyeTap Personal Imaging (ePi) Lab* pesquisa computadores vestíveis e aprimora o *EyeTap* do *WearComp*, observando questões relativas a privacidade e vigilância com o uso de computadores vestíveis, além de exploração de tecnologias de realidade mediada e energia solar. Já o *FL_UI_D*⁸⁹ é um desmembramento de pesquisas anteriores do cientista e observa a fluidez de conexões, desde o *EyeTap* até o *hydraulophone*, uma *interface* para usuário, líquida, não digital, cujo objetivo é ser um instrumento musical acústico tonal interpretado por contato físico direto com a água - ou outros fluidos. Mann também atua na indústria da

⁸⁷ Conceito de inteligência compartilhada que surge da colaboração entre indivíduos, geralmente em rede.

⁸⁸ Tradução nossa. Do original: "*The broadcast cyborg is a post-human in a way that reduces and negates the capacity for individual human contact; just as McLuhan postulated, the medium becomes the message: when we adjust our physiology to create a broadcast-friendly being, are we also adjusting what we will be able to broadcast, what are capable of communicating?*".

⁸⁹ *Freely/Flowing/Flexible Limitless User Interface Device Interchange*.

tecnologia, com a *startup* Meta⁹⁰, comercializando computadores vestíveis, tais como o Space Glasses (vendido a \$667), um óculos inteligente que inclui uma tela LCD transparente para cada olho, uma câmera infravermelha, uma câmera de cor padrão, acelerômetro e giroscópio (Figura 20).

O Space Glasses funciona, essencialmente, criando um modelo 3D do mundo conforme você anda por aí, usando um algoritmo que a Meta desenvolveu para rastrear superfícies planas em tempo real, ao contrário de alguns sistemas de realidade aumentada anteriores, ele não precisa de marcadores físicos especiais. As coordenadas resultantes deste monitoramento são transmitidas para o computador, que processa a informação digital como um modelo 3D de seu entorno imediato. Isto torna possível, por exemplo, projetar um filme sobre um pedaço de papel, tal como a equipe me mostrou pessoalmente. Pessoas diferentes podem se aproximar do mesmo objeto 3D em ângulos diferentes, ou um modelo 3D poderia segui-lo por aí (TECHNOLOGY REVIEW, 2015, *online*).

Figura 20 – SpaceGlasses



Fonte: A autora (2015)

O artista continua desenvolvendo a sua pesquisa contribuindo para o avanço dos estudos de corpos ciborguizados e, em 2011, um documentário intitulado *Cyberman* foi lançado⁹¹, mostrando o dia-a-dia ciborgue de Mann através das lentes de seu computador vestível.

⁹⁰ Ver <<https://www.getameta.com>> Acesso em: 13 out. 2015.

⁹¹ Até o presente momento, não tivemos acesso a película.

2.4.3 Neil Harbisson: artista e fundador da *Cyborg Foundation*

“Não existem muitas pessoas que vão passear no supermercado, mas eu sim. Eu tenho um olho eletrônico que converte a luz e o som que me permitem "ouvir" as cores – de modo que um corredor de produtos de limpeza é muito excitante. As fileiras com as garrafas da cor do arco-íris soam como uma sinfonia para mim”⁹².

Neil Harbisson

Neil Harbisson (Figura 21) é um artista visual portador de acromatopsia ou daltonismo total, ou seja, tem a incapacidade de distinguir cores e vê o mundo apenas em preto e branco. Desde os 20 anos de idade tem instalado um olho eletrônico em sua cabeça, chamado *Eyeborg*, que permite escutar as cores.

Figura 21 – Neil Harbisson



Fonte: A autora (2015)

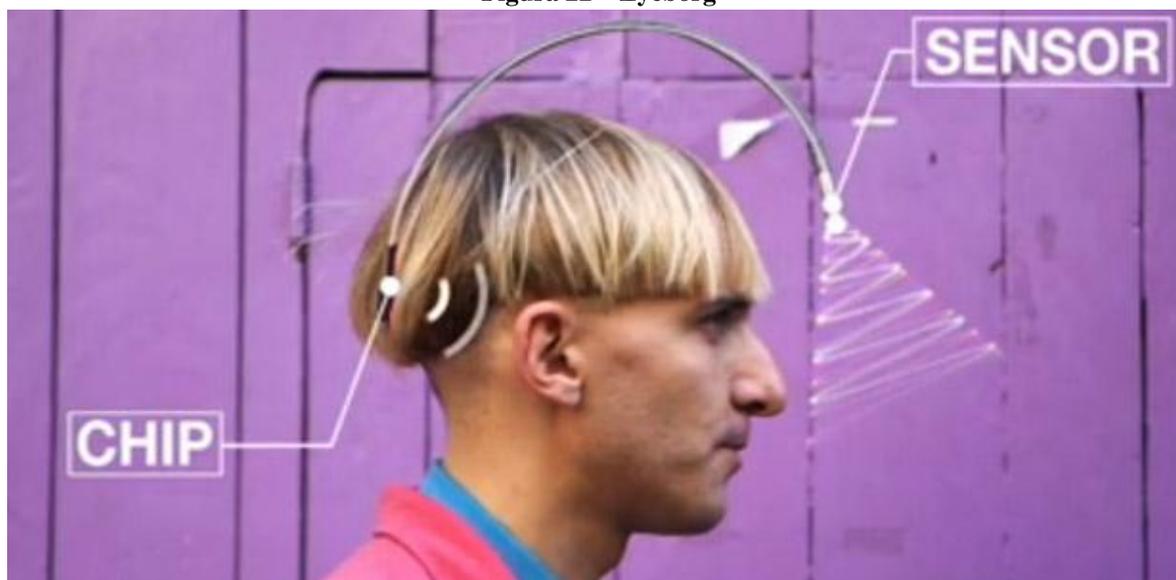
A primeira versão do *Eyeborg*, desenvolvido em parceria com Adam Montandon da *Plymouth University* e posteriormente com Peter Kese e Matias Lizana, foi lançado em meados de 2003 e era acoplado a cabeça de Neil. Em 2014, o *Eyeborg* passou a ser implantado no crânio do artista.

⁹² Tradução nossa. Do original: "Not many people go for a walk in the supermarket for fun, but I do. I have an electronic eye that converts light into sound to enable me to hear colour – so the cleaning product aisle is very exciting. The rows of rainbow-coloured bottles sound like a symphony to me".

Um sensor, (implantado) atrás da cabeça, recebe as frequências de luz e transforma-as em frequências sonoras. A captação da cor fica a cargo de uma câmera, situada acima da testa e, depois, possibilita que (Neil) recorra aos ossos – do crânio – para ouvir as cores (HARBISSON apud BARTOLO, 2012, *online*).

Cada cor tem um som correspondente e é dessa forma que Neil consegue distinguir as cores. Em palestra proferida no TED⁹³, Harbisson mostra o funcionamento do *Eyeborg* e explica que, no início, precisou decorar o nome das cores e as respectivas notas musiciais associadas mas que, depois de um certo tempo, toda a informação se tornou uma percepção natural, pois não precisava pensar sobre as cores ou os sons. Por fim, essa percepção acabou se tornando um sentimento para o artista, pois começou a ter cores prediletas, sons prediletos e passou até a sonhar em cores – foi nesse momento que ele percebeu que o *Eyeborg* e seu corpo físico eram indissociáveis. As figuras 22 e 23 mostram a visão externa do equipamento:

Figura 22 – Eyeborg



Fonte: <<http://goo.gl/PbzcQG>> Acesso em: 14 out. 2015

Figura 23 – Eyeborg em funcionamento

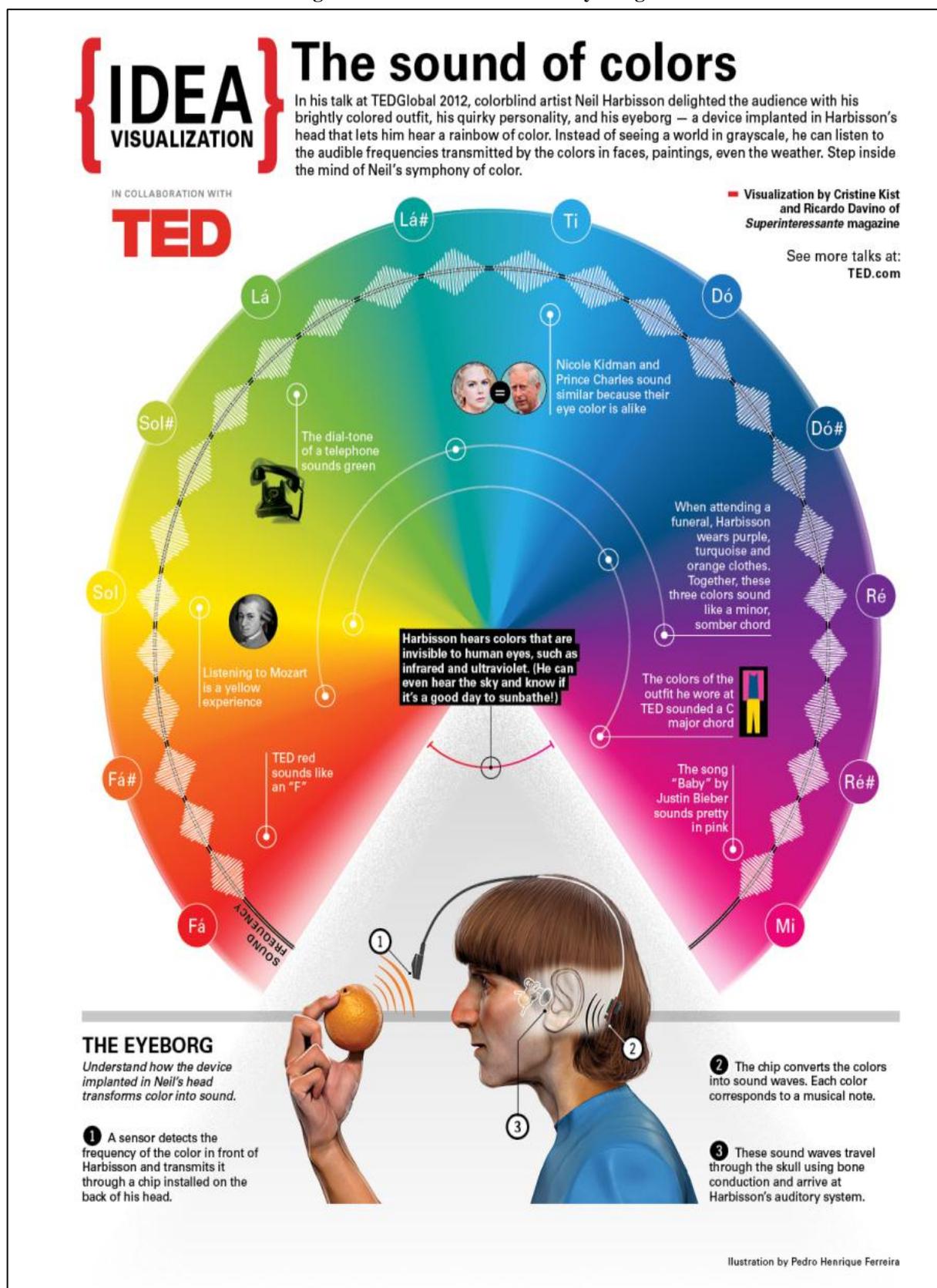


Fonte: <<http://goo.gl/glm7vf>> Acesso em: 14 out. 2015

⁹³ Palestra “*I listen to color*” disponível em <<https://goo.gl/U3D9mQ>> Acesso em: 23 dez. 2014.

Já a figura 24 apresenta o funcionamento detalhado do *Eyeborg*:

Figura 24 – Funcionamento do Eyeborg



Fonte: A autora (2015)

Depois da criação deste computador vestível, passa a pesquisar e explorar o conceito de ciborgues a fim de compreender a sua própria condição. Posteriormente, ampliando o conceito de ciborguização mencionado anteriormente, cria a definição de *cyborgism* que refere-se ao movimento artístico e social que visa a criação de obras de arte através de novos sentidos ou a ampliação, redução ou modificação de um sentido já existente, ou seja, como um resultado da união da cibernética com o corpo⁹⁴. Ainda, renomeia a sua condição visual e passa a chamá-la de sonocromatismo ou sonocromatopsia, já que a acromatopsia não percebe e nem distingue as cores. A escala sonocromática de Neil é uma escala logarítmica microtonal com 360 notas em uma oitava. Cada nota corresponde a um específico grau de roda de cores (Figura 25).

Figura 25 – Escala sonocromática

PURE SONOCHROMATIC SCALE			SONOCHROMATIC MUSIC SCALE (basic 12/360)		
(invisible)	Ultraviolet	Over 717.591 Hz		Rose	E
	Violet	607.542 Hz		Magenta	D#
	Blue	573.891 Hz		Violet	D
	Cyan	551.154 Hz		Blue	C#
	Green	478.394 Hz		Azure	C
	Yellow	462.023 Hz		Cyan	B
	Orange	440.195 Hz		Spring	A#
	Red	363.797 Hz		Green	A
(invisible)	Infrared	Below 363.797 Hz		Chartreuse	G#
				Yellow	G
				Orange	F#
				Red	F

Fonte: A autora (2015)

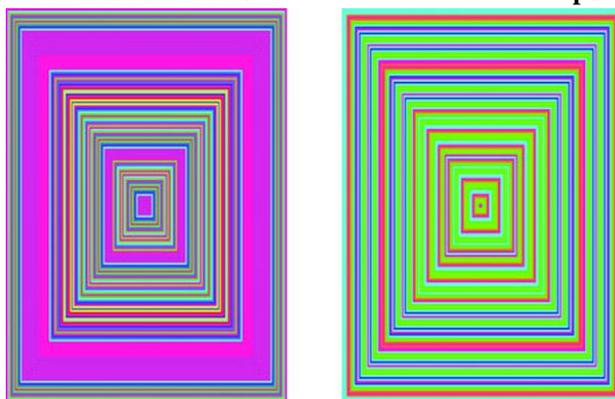
Neil menciona que os seres humanos percebem cerca de 360 cores mas que, com o *Eyeborg*, ele consegue perceber também o infravermelho e o ultravioleta. Neil também pode, por exemplo, ir a uma galeria de arte e ouvir Picasso e outros quadros ou ouvir uma sinfonia a partir das cores das embalagens de produtos em supermercados. Sua forma de vestir também mudou: antigamente se vestia para ficar esteticamente agradável, agora se

⁹⁴ Para informações complementares sobre o conceito de *cyborgism*, acessar <<http://goo.gl/dUL3nZ>> Acesso em: 12 jun. 2015.

veste para soar bem (por isso sempre utiliza roupas bastante coloridas).

Esta sinestesia artificial⁹⁵ amplia também o seu potencial artístico: “por perceber o tom de uma cor através de notas musicais, a luz pelos olhos e a saturação pelo volume” (BÁRTOLO, 2012, *online*), dedica-se a criação de retratos sonoros⁹⁶, ou seja, cria composições musicais a partir de figuras e rosto de pessoas e também desenhos a partir das cem primeiras notas de uma música⁹⁷. A figura 26 apresenta o retrato sonoro das músicas Für Elise, de Beethoven, e a Primavera de Vivaldi:

Figura 26 – Für Elise de Beethoven e Primavera de Vivaldi por Harbisson



Fonte: A autora (2015)

A figura 27 mostra Neil fazendo um retrato sonoro de Steve Mann:

Figura 27 – Retrato sonoro de Steve Mann



Fonte: A autora (2015)

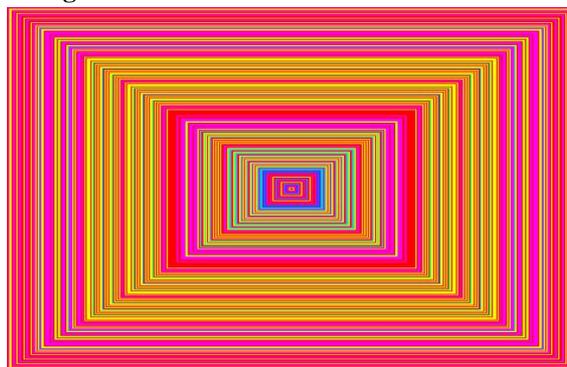
⁹⁵ No sentido de ser provocada, construída. Neil, na verdade, não gosta da ideia de sinestesia pois a relação entre som e cor varia para cada pessoa. A sonocromatopsia, entretanto, apresenta a mesma cor e som para todos.

⁹⁶ Alguns retratos sonoros criados por Harbisson: Leonardo Di Caprio, Daniel Radcliffe, Gael Garcia Bernal, Príncipe Charles, entre outros, disponível em <<http://goo.gl/7ufpLr>> Acesso em: 23 dez. 2014.

⁹⁷ Ver <<http://goo.gl/u3EWK0>> Acesso em: 23 dez. 2014.

Já a figura 28 representa o retrato sonoro do rosto do cantor Justin Bieber:

Figura 28 – Retrato sonoro de Justin Bieber

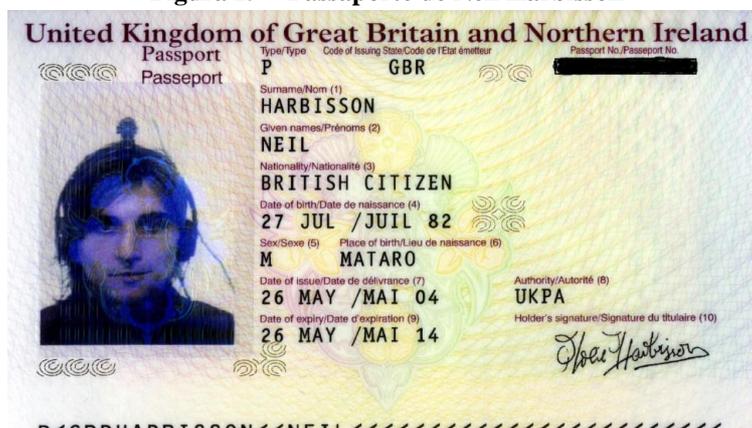


Fonte: A autora (2015)

A partir disso, criou, juntamente com a artista Moon Ribas, a *Cyborg Foundation*, organização sem fins lucrativos dedicada a auxiliar pessoas se tornarem ciborgues, defendendo os seus direitos e incentivando a utilização da arte cibernética⁹⁸. Recentemente Neil lançou o *Eyeborgapp*⁹⁹, aplicativo para celular que reproduz a metáfora de ser ciborgue através do *Eyeborg*, ao permitir que os usuários tenham a experiência de escutar cores e compartilhem com amigos suas criações sonoras. O que o aplicativo faz é capturar as cores, através da câmera do telefone, e transformá-las em som, reproduzido via alto-falante, e está disponível para *download* no sistema Android.

Em 2004, o Reino Unido reconheceu o *Eyeborg* como parte do corpo de Harbisson, ou seja, o artista foi reconhecido oficialmente como um ciborgue. No seu passaporte é possível visualizar a fotografia de Neil com o *Eyeborg* (Figura 29):

Figura 29 – Passaporte de Neil Harbisson



Fonte: A autora (2015)

⁹⁸ Fundada em 2010 por Neil Harbisson e Moon Ribas.

⁹⁹ Ver <<http://www.eyeborgapp.com>> Acesso em: 12 jun. 2015.

O atual experimento de Harbisson (em 2015) é a exposição de um busto durante seis meses no CCBB, em Barcelona – o *Eyeborg* de Neil estará conectado ao *Eyeborg* da escultura e ele ouvirá tudo o que o público enviar (Figura 30). Questionado, em sua página oficial no Facebook¹⁰⁰, sobre o quanto isso irá afetar a sua vida cotidiana, Neil responde que não tem certeza do quanto será afetado, mas acredita que em alguns casos não conseguirá distinguir as realidades – “se alguém colocar um cartão azul sob a escultura por 2 segundos, enquanto eu estou olhando para uma maçã, a maçã fica azul durante 2 segundos e depois retornará sua cor original e isso poderá ser confuso¹⁰¹”, afirma. O artista pretende registrar suas impressões e compartilhar com o público via redes sociais.

Figura 30 – Busto de Neil Harbisson



Fonte: A autora (2015)

¹⁰⁰ Ver <<https://goo.gl/E2AkDr>> Acesso em: 14 out. 2015.

¹⁰¹ Tradução nossa. Do original: "I'm still not sure how this will affect my everyday life, I guess in some cases I wont be able to tell the difference between both realities and in other cases I will - if someone holds a blue card under the sculpture for 2 seconds while I'm looking at an apple, the apple will turn blue for 2 seconds and then return to its original color".

3 TECNOLOGIAS E COMPUTADORES VESTÍVEIS

No Capítulo 2 buscamos refletir acerca da figura do ciborgue enquanto indivíduo que amplia e (re) configura suas capacidades humanas a partir da tecnologia. Neste capítulo discorreremos acerca das tecnologias que possibilitam a ciborguização do tipo protética. Logo, o primeiro movimento é analisar as características específicas das tecnologias e computadores vestíveis. Em um segundo momento, identificaremos quais os produtos lançados pela indústria dialogam com as obras dos artistas Stelarc, Steve Mann e Neil Harbisson (trazidos no Capítulo 2), classificando-as enquanto tecnologias vestíveis ou computadores vestíveis.

Como um dos objetivos desta dissertação é diferenciar computadores vestíveis de outras tecnologias vestíveis, realizaremos uma Arqueologia da Mídia (em materiais distintos, como livros, revistas, o conjunto de *sites* e *blogs* registrado no Apêndice VI – podendo, claramente, extrapolá-los) a fim de observarmos estes produtos, seguindo o esquema abaixo (Figura 31).

Figura 31 – Esquema de aplicação da AM em tecnologias e computadores vestíveis



Fonte: A autora (2015)

Conforme mostrado, se o produto for considerado um computador vestível (segundo as atribuições técnicas do item 3.1) ele será trazido neste item, mostrando seus contornos e especificidades. Caso as características no produto não se enquadrem nas definições clássicas de computador vestível, ele será deslocado para o item 3.2, onde buscaremos uma definição. Enfatizamos que buscamos trazer as principais características de cada um dos produtos, ou seja, eles serão apresentados de maneira resumida para a leitura não ficar extensa e cansativa, (pois são cerca de 40 produtos).

É importante observar que as tecnologias computacionais avançaram de imóveis (*mainframes*¹⁰² para computadores de mesa e *laptops*), para dispositivos móveis (*smartphones*, *tablets*) e agora estão passando para o corpo humano por meio das tecnologias e computadores vestíveis. Quanto a isso, existe um conflito entre os termos “tecnologias vestíveis” e “computadores vestíveis”. Recorrendo ao dicionário Michaelis (2015), verificamos que tecnologia é o

1 Tratado das artes em geral. 2 Conjunto dos processos especiais relativos a uma determinada arte ou indústria. 3 Linguagem peculiar a um ramo determinado do conhecimento, teórico ou prático. 4 Aplicação dos conhecimentos científicos à produção em geral: Nossa era é a da grande tecnologia. T. de montagem de superfície, Inform: método de fabricação de placas de circuito, no qual os componentes eletrônicos são soldados diretamente sobre a superfície da placa, e não inseridos em orifícios e soldados no local. T. social, Sociol: conjunto de artes e técnicas sociais aplicadas para fundamentar o trabalho social, a planificação e a engenharia, como formas de controle. De alta tecnologia, Eletrôn e Inform: tecnologicamente avançado: Vendemos computadores e vídeos de alta tecnologia. Sin: high-tech (MICHAELIS, 2015, *online*).

Já o computador é

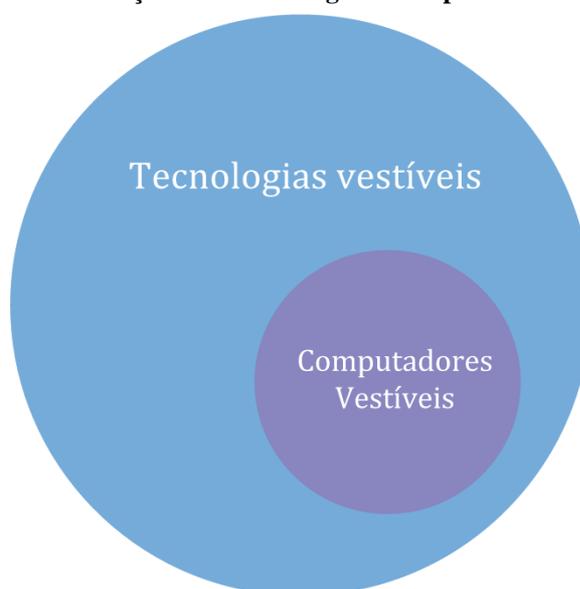
1 O que faz cálculos (pessoa ou máquina). 2 Calculista. C. analógico, Inform: computador que processa dados na forma analógica, ou seja, dados representados por um sinal que varia continuamente. C. assíncrono, Inform: a) computador que muda de uma operação para a próxima de acordo com sinais recebidos quando o processo é concluído; b) computador que inicia um processo com a chegada de sinais ou dados, em vez de um pulso de relógio. C. baseado em caneta, Inform: tipo de computador que usa uma tela sensível ao toque e uma caneta para a entrada de dados, em vez de teclado. C. de colo, Inform: V laptop. C. de primeira geração, Inform: computador original, com tecnologia baseada em válvulas, criado por volta de 1951. C. desktop, Inform: computador, compatível com o PC, que pode ser colocado na mesa de um usuário. Cf laptop. C. digital, Inform: computador que processa dados na forma digital. C. eletrônico: máquina de calcular automática, para solução de problemas matemáticos complexos, que utiliza

¹⁰² Computador de grande porte. O primeiro computador do mundo, chamado ENIAC, começou a ser desenvolvido durante a II Guerra Mundial, pesava 30 toneladas e ocupava uma área de 180 m². Ver <<https://goo.gl/LjBfrD>> Acesso em: 23 out. 2015.

dispositivos eletrônicos. C. infectado, Inform: computador que carrega um programa de vírus. C. pessoal, Inform: microcomputador de baixo custo planejado para utilização doméstica ou em escritórios. Sigla: PC (MICHAELIS, 2015, *online*).

Assim sendo, podemos concluir que um computador é uma tecnologia mas uma tecnologia, não necessariamente, é um computador. No artigo *Wearable Technologies and its Future Applications* (2015), o autor Mesut Çiçek ressalta que as expressões computadores vestíveis e tecnologias vestíveis são diferentes, pois os computadores vestíveis, na verdade, são parte da grande classificação das tecnologias vestíveis, de acordo com a figura abaixo:

Figura 32 – Relação entre tecnologias e computadores vestíveis



Fonte: A autora (2015)

Nos próximos itens ampliaremos esta discussão, apresentando as diferenças existentes entre tecnologias e computadores vestíveis.

3.1 COMPUTADORES VESTÍVEIS: TECNOLOGIA PARA AMPLIAR E (RE) CONFIGURAR AS CAPACIDADES HUMANAS

Existem muitas definições para computadores vestíveis. O *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) define um computador vestível como "um computador que sempre está com você, é confortável e fácil de manter e usar e é discreto como a roupa"¹⁰³ (TOH, 2014, p. 22). Já para Steve Mann, apresentado no Capítulo 2, os computadores vestíveis não são

¹⁰³ Tradução nossa. Do original: "There are many definitions of wearable computer. Massachusetts Institute of Technology (MIT) defines a wearable computer as "a computer that it always with you, is comfortable and easy to keep and use, and is unobtrusive as clothing".

*gadgets*¹⁰⁴ que apenas atachamos ao nosso corpo (como um *Ipod* ou fone de ouvido), mas sim equipamentos que visam ampliar as nossas capacidades humanas, corporais e mentais, funcionando como uma espécie de “segunda pele” (MANN, 2001, p. 11). Para uma melhor definição do termo computadores vestíveis¹⁰⁵, retomam-se, inicialmente, as reflexões feitas pela pesquisadora brasileira Luisa Paraguai Donati¹⁰⁶. Conceitualmente, sob a ótica da autora (2005), os computadores vestíveis são um tipo de computador cujas características básicas são: estar adicionado ao corpo do usuário, permitindo o acesso a informações de forma simples, enquanto este realiza suas atividades cotidianas, além de auxiliar em atividades motoras e/ou cognitivas. De forma mais completa, Donati propõe:

O que é um computador “vestível”? Ele deve estar incorporado ao espaço pessoal do *wearer* – usuário, potencializando um uso mais integrado, sem limitar os movimentos corporais ou impedir a mobilidade. Está sempre ligado e acessível com uma performance computacional que permite auxiliar o usuário em atividades motoras e/ou cognitivas, sem, no entanto, ser considerado como uma simples ferramenta. O que diferencia um computador “vestível” de outros dispositivos móveis, como *palmtop*, *pager* ou celular, é a possibilidade de apreender informações, tanto do usuário como do ambiente, tornando seu funcionamento mais interativo. Isso se deve à existência de sensores no sistema que podem, por exemplo, medir a posição do *wearer*, seu deslocamento, ou sinais vitais, reconhecer a presença de objetos/pessoas em torno e, também, as condições do ambiente como temperatura e luminosidade. Esses sinais podem ser constantemente obtidos, independentemente da requisição do usuário, e, a partir disso, conforme a programação, provocar outras ações. Essa constante disponibilidade e integração do dispositivo vêm, assim, propor novas conexões, uma outra forma de sinergia entre o homem e o computador, que potencialmente pode estender e projetar a capacidade do usuário de interagir e atuar no espaço (DONATI, 2004, p. 94).

Buscando diferenciar computadores vestíveis de outros computadores, complementa:

Um computador comum (*desktop*) foi desenvolvido para permanecer “fixo” na mesa, e que o computador de mão (*laptop*) trouxe certa mobilidade, podendo ser utilizado fora de casa, no carro ou avião. Com o *wearcomp* esta mobilidade é bem maior, já que a pessoa não precisa mais parar o que está fazendo para consultá-lo; ele é especialmente elaborado para adaptar-se ao corpo em função das atividades a serem realizadas (DONATI apud SUGIMOTO, 2012, p. 12).

O Quadro 3 apresenta algumas características dos computadores vestíveis e os compara com outros tipos de computadores móveis, como o *laptop* e *palmtop*.

¹⁰⁴ Geringonça ou dispositivo tecnológico portátil, como mp3 *players* e celulares. Possuem forte função social de status.

¹⁰⁵ O termo computadores vestíveis pode ter como sinônimos *wearable computers* ou *wearcomp* e, para Leonard J. Bass, pesquisador da Carnegie Mellon University, *personal information processing system* e *personal information architecture* podem ser alternativas (DONATI, 2005, p. 23).

¹⁰⁶ Em 2005 Luisa defendeu, na Unicamp, a tese “O computador como veste-interface: (re) configurando os espaços de atuação”.

Quadro 3 – Comparação entre computadores vestíveis, palmtops e laptops

Características	Computador vestível	<i>Palmtop em wireless LAN</i>	<i>Laptop em wireless LAN</i>
Mobilidade	O dispositivo é vestível no corpo.	Limitado	Possuem
Mãos livres para outras atividades	Possuem diferentes formas de entrada de dados como tela sensível no pulso.	Limitado	Limitado
Transmissão em tempo real de dados coletados	Acesso imediato através de comunicação <i>wireless</i> – sem fio.	Possuem	Possuem
Colaboração remota em tempo real com uso de recursos remotos enquanto realizam outras atividades de inspeção	HMD integrado com telefone e vídeo câmera permitindo colaboração em tempo real.	Muito limitado	Muito limitado
Fácil acesso para obter informação de suporte	HMD ou uma tela plana – <i>flat panel</i> com acesso a dados remoto e localmente.	Limitado	Possuem

Fonte: DONATI (2005, p. 30)

O engenheiro e pesquisador Leonard J. Bass propõe cinco características para diferenciar um computador vestível de outros dispositivos¹⁰⁷:

Deve ser usado enquanto o usuário está em movimento; deve ser usado enquanto uma ou ambas as mãos estão livres, ou ocupadas com outras atividades; existe dentro do envelope corpóreo do usuário, isto é, não deve meramente estar atachado ao corpo, mas tornar-se uma parte integrante do vestuário do usuário; deve permitir ao usuário manter controle; deve exibir constância, isto é, podendo ser constantemente avaliável (BASS apud DONATI, 2005, p. 28).

Com o objetivo de ampliar-se a proposta de Bass, construiu-se um quadro a fim de apresentar as principais propriedades e atributos de um computador vestível (Quadro 4):

¹⁰⁷ Estes podem ser, por exemplo, dispositivos móveis, como *smartphones*, ou *gadgets* de vestir.

Quadro 4 – Principais propriedades de um computador vestível

Modos operacionais	
Constância	Trabalha continuamente e está “sempre pronto” para interagir com o usuário, diferente de <i>laptops</i> e <i>smartphones</i> , que precisam ser repetidamente ligados e desligados. O fluxo de sinais do usuário para o computador vestível - e vice-versa - está continuamente ocorrendo.
Ampliação	Tradicionais paradigmas da computação baseiam-se na ideia de que o usuário exerce apenas uma atividade central e única. Computadores vestíveis realizam várias atividades simultaneamente e assumem que o usuário esteja realizando outras atividades, não necessariamente computacionais. Ampliam as atividades intelectuais e sensoriais do usuário.
Mediação	Encapsula o usuário em diferentes níveis, como nos seguintes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> a) Solidão: funciona como uma espécie de filtro de informações, bloqueando materiais e informações indesejadas, tais como publicidade ofensiva, e permite alterar, de maneira modesta, a percepção da realidade; b) Privacidade: permite bloquear ou modificar as informações que entram e saem do nosso espaço de encapsulamento e serve, muitas vezes, de intermediário para interagir com sistemas não confiáveis. A mediação cria filtros para bloquear ou modificar informações ou acessos, onde são permitidas - ou não - experiências situações, compartilhamentos e conteúdos.
Atributos	
Não restritivo para o usuário	É móvel, itinerante. Não restringe o usuário, que pode exercer outras atividades simultaneamente.
Não monopolizar a atenção do usuário	Considera a computação uma atividade secundária e assim o usuário não tem a sua atenção concentrada em um único contexto como acontece, por exemplo, com os jogos e a realidade virtual. A capacidade sensorial dos usuários estaria assim idealmente sendo ampliada/projetada, mas necessariamente transformada.
Perceptível pelo usuário	Constantemente ao alcance do usuário.
Controlável pelo usuário	A qualquer momento o usuário pode controlar o dispositivo e requisitar funções, mesmo durante processos programados a serem automáticos.
Monitoração do ambiente	Ambientalmente consciente, multimodal e multissensorial - como resultado, dá ao usuário maior consciência situacional.
Comunicativo para outros	Pode ser usado como meio de comunicação entre as pessoas.
Pessoal, integrando a relação homem/máquina. Ciborguização.	O conceito de prótese coloca o computador vestível como extensão do corpo e mente do usuário.

Fonte: Adaptado de MANN (2001, p. 32-34) e DONATI (2005, p. 33-34)

Pode-se dizer que, tecnicamente, um sistema vestível possui geralmente os seguintes elementos (Quadro 5):

Quadro 5 – Elementos necessários para o funcionamento de um computador vestível

Elementos	Funcionalidade
Dispositivo de entrada de dados (no mínimo 1)	Para controle de funções do sistema – como, por exemplo, alguma espécie de teclado ou sensores.
Um microprocessador	Responsável pelo gerenciamento da entrada de dados; tipicamente uma placa – com controladores ou não, cujo tamanho dependerá das necessidades e características de processamento;
Dispositivo de saída de dados (no mínimo 1)	Geralmente uma tela visível e constante posicionada na frente dos olhos do usuário. A existência da tela permite ao computador vestível diferenciar-se de um <i>palmtop</i> ou <i>pager</i> , e garante a possibilidade de recebimento de informações visuais; tratando-se de um sistema multisensório a saída de dados pode ser também sonora, luminosa, tátil, produzir movimento, etc.
Uma fonte (baterias)	Para o processador e possivelmente também para os dispositivos de entrada e saída. Considera-se a autonomia em energia o maior problema oriundo da mobilidade deste dispositivo; o dimensionamento desta capacidade está diretamente relacionado com a carga computacional e as propriedades dos dispositivos de entrada e saída de dados.

Fonte: DONATI (2005, p. 29)

Os computadores vestíveis podem ser entendidos como produto de vários contextos: *ubiquitous computing*: relação entre ambiente/rede; *wearable computing*: relação entre corpo/tecnologia e *personal computing*: relação corpo/rede (VISEU apud DONATI, 2005, p. 30).

O que pode significar uma diferença considerável em relação a outros dispositivos é a possibilidade de monitorar características tanto do usuário como do ambiente, tornando seu funcionamento mais interativo. Isto se deve pela existência de sensores no sistema que podem, por exemplo, medir a posição do usuário, seu deslocamento, ou sinais vitais, reconhecer a presença de objetos e/ou pessoas em torno e também as condições do ambiente como temperatura e luminosidade. Estes sinais podem ser obtidos constantemente, independentemente de uma requisição direta do usuário, e a partir disso, conforme a programação gerar outras ações e atribuições. Esta disponibilidade constante e integração do dispositivo vêm assim propor novas conexões, uma outra forma de sinergia entre o homem e o computador, que estende a projeta a capacidade do usuário de interagir e atuar no espaço (DONATI, 2005, p. 29).

Peng K Toh, no livro *The New Age of Consumer Wearables* (2014, p. 21) lista os fatores que contribuíram para um maior interesse nos computadores vestíveis:

- advento da internet;
- proliferação de *smartphones*;
- compatibilidade com *smartphones* e outros dispositivos eletrônicos;
- tecnologias de conectividade energeticamente eficientes tal *bluetooth*;
- sensores com sistemas microeletromecânicos disponíveis;

- aumento de processadores, memória, telas sensíveis ao toque e componentes de integração de sistema;
- Big Data, serviços de nuvem, *interfaces* de voz e poder de computação móvel;
- a próxima geração de tecnologias sem fio;
- dispositivos móveis com capacidades *multitasking*¹⁰⁸ avançadas;
- declínio do custo de câmeras, computadores, componentes, poder de processamento e conectividade;
- aumento de velocidade, precisão e resolução de câmeras, computadores, componentes, etc.
- florescimento de ecossistemas¹⁰⁹ móveis.

Tais atributos implicam que o computador vestível seja constante (sempre pronto e disponível) e pessoal (humano e computador estão interconectados). A partir dessas dimensões técnicas, verificamos que o computador vestível pode ser definido como um tipo de computador que amplia e (re) configura as capacidades humanas e deve sempre estar disponível para o usuário e atrelado ao corpo. Com isso, corpo e máquina estão em um processo simbiótico, ou seja, os computadores vestíveis possibilitam a ciborguização do corpo.

3.1.1 Produtos – Computadores vestíveis

A arte possibilita processos de percepção, sensibilidade, expressão e transmite ideias e sentimentos, inspirando a sociedade em diversos aspectos. Nesta dissertação, buscamos observar algumas manifestações artísticas desenvolvidas por três ciborgues de modo a compreender a influência em diversas tecnologias e computadores vestíveis atualmente comercializados. Iniciaremos buscando produtos que dialogam com as obras de Stelarc. Como visto no capítulo 2, as criações do artista possuem características protéticas e visam estender as capacidades do corpo, especialmente no que se refere a próteses. Não existem computadores vestíveis que possam ser associados a obra *Stomach Sculpture*, por isso partimos para a análise da obra *Third Hand* - conforme visto, esta obra consiste de uma mão robótica controlada pelos músculos de Stelarc.

Observamos que as **luvas inteligentes** (luvas que permitem manipular conteúdos digitais) podem ser computadores vestíveis que dialogam com a obra *Third Hand*, devido a

¹⁰⁸ Capacidades multitarefa.

¹⁰⁹ Conjunto de serviços digitais (sistema operacional, aplicativos, etc.) integrados.

sua característica de ampliar as capacidades corporais das mãos e braços e, para exemplificar, trazemos três exemplos de produtos:

3.1.1.1 Peregrine

Figura 33 – Peregrine



Fonte: A autora (2015)

A Peregrine, luva desenvolvida pela empresa Iron Will Technologies para interagir com *games*, permite, entre outras coisas, que os jogadores façam gestos com as mãos de modo a controlar o computador, *console*¹¹⁰ ou ambiente digital. Por exemplo: ao tocar o polegar e o indicador, é lançado um feitiço em um RPG¹¹¹ e tocar o dedo do meio na palma da mão permite curar uma ferida. Existem trinta movimentos definidos.

Possuindo dezoito pontos de contato, a luva é compatível com os sistemas operacionais Windows, iOS e Linux e é bastante leve. O valor médio é US\$ 129,00.

Figura 34 – Outra imagem da Peregrine



Fonte: <<http://goo.gl/Xo08M8>> Acesso em: 26 out. 2015

¹¹⁰ Microcomputador que executa jogos eletrônicos. Exemplo: Xbox 360, Playstation, Nintendo Wii, etc.

¹¹¹ Sigla para *role-playing-game*. Significa jogo de interpretação de personagem, onde jogadores assumem papéis de personagens e criam narrativas de maneira colaborativa.

3.1.1.2 DG5 Glove 3.0

Figura 35 – DG5 Glove 3.0



Fonte: A autora (2015)

A luva DG5 Glove 3.0 permite a interação com sistemas de realidade virtual. Graças a aos seus cinco sensores incorporados, é possível medir, com precisão, o movimento dos dedos, enquanto os nove eixos embutidos (três do acelerômetro, três do giroscópio e três do magnetômetro) permitem sentir a orientação da mão.

A luva se comunica com dispositivos externos via USB¹¹² ou conexão sem fio, possuindo também bateria interna com duração de até seis horas. É possível retirar todos os sensores e fios para limpar a luva. O valor final é de US\$ 585,00.

Figura 36 – Outra imagem da DG5 Glove 3.0



Fonte: <<http://goo.gl/vMUcgA>> Acesso em: 26 out. 2015

¹¹² Periférico que permite a conexão de computadores sem o uso da internet, para transmitir e armazenar dados.

3.1.1.3 Proglove

Figura 37 – Proglove



Fonte: A autora (2015)

A luva inteligente Proglove foi criada para ser utilizada por trabalhadores de empresas que realizam repetição de movimentos. Paul Günter, cofundador da empresa que desenvolveu a luva, percebeu que se pudesse criar uma maneira de rastrear e sentir o que as mãos das pessoas estavam fazendo no trabalho, poderia obter informações vitais para ajudar a treinar os trabalhadores e monitorar a produtividade¹¹³.

Com isso, a luva sensorial obtém ou transmite informações de qualquer objeto que o usuário esteja manuseando, via digitalização, código de barras ou envio de mensagens para uma central. Possuindo uma série de sensores, está equipada com o *chip* Intel Edison, Wi-Fi e bluetooth. O valor é sob consulta.

Também não observamos computadores vestíveis que possam dialogar com a obra *Exoskeleton*, mas conseguimos perceber que a obra *Event for Amplified Body/Laser Arms and Third Hand* trazia, entre outras coisas, uma máscara feita de lentes de fibra ótica para expandir as capacidades sensoriais, e pode ser associada aos **capacetes inteligentes**, cujo objetivo principal é ampliar a segurança do usuário através da amplificação dos sentidos. Trazemos dois exemplos de capacetes inteligentes:

¹¹³ Ver <<http://goo.gl/1J0Nhe>> Acesso em: 2 out. 2015.

3.1.1.4 M2000AR

Figura 38 – M2000AR



Fonte: A autora (2015)

O capacete inteligente M2000AR, desenvolvido pela empresa Vuzix em parceria com a Nokia, é uma nova tecnologia ótica que transforma qualquer óculos padrão em dispositivo de realidade aumentada, ou seja, os óculos projetam imagens digitais (holográficas) diretamente no campo de visão do usuário.

Funcionando com o sistema operacional Android, o produto é direcionado para clientes corporativos que necessitem de dados, arquivos e aplicativos de uma forma que não seja necessário o uso das mãos, como por exemplo em um ambiente de construção ou industrial (por isso é um capacete).

Possui câmera *full* HD, interface HDMI, bússula e rastreador integrado. O preço médio é US\$ 6.000,00.

Figura 39 – Outra imagem do M2000AR



Fonte: <<http://goo.gl/I3j6IU>> Acesso em: 26 out. 2015

3.1.1.5 Skully AR-1

Figura 40 – Skully AR-1



Fonte: A autora (2015)

O capacete inteligente Skully AR-1, considerado pela CNN¹¹⁴ como uma das dez invenções mais inovadoras do ano de 2014¹¹⁵, tem como objetivo facilitar a vida dos motociclistas, proporcionando mais segurança nas pistas¹¹⁶.

O capacete possui uma câmera traseira e um *display* frontal, de forma que o piloto consiga perceber tudo o que estiver acontecendo ao seu redor. Com ângulo de visão próximo de 180 graus, a câmera praticamente elimina os pontos cegos do piloto, além de possibilitar a visão traseira¹¹⁷. Há também um GPS integrado que projeta informações digitais diretamente no visor transparente do equipamento.

É possível sincronizar o capacete com o sistema operacional Android através de uma conexão *bluetooth* e também conectar a internet. Ao fazer a sincronização, é possível atender ligações telefônicas diretamente no capacete. Constituído de policarbonato e revestido por uma espuma cortada por laser 3D, é bastante leve e confortável. O visor é bastante resistente, anti-riscos e conta também com caixa de som e microfone embutidos.

O valor médio é US\$ 1.400,00.

¹¹⁴ Canal a cabo de notícias norte-americano.

¹¹⁵ Ver <<http://goo.gl/i1b50B>> Acesso em: 3 out. 2015.

¹¹⁶ Ver <<http://goo.gl/ygBkCx>> Acesso em: 3 out. 2015.

¹¹⁷ Ver <<http://goo.gl/ydxYzf>> Acesso em: 3 out. 2015.

A obra *Ear on an arm* também não possui corresponde em computação vestível.

Verificaremos, agora, as obras de Steve Mann, pesquisador interessado em ampliar o sentido da visão. *WearComp*, por ser um óculos conectado a internet e que permite o acesso e manipulação de conteúdos digitais, pode ser associado aos **óculos inteligentes**, computadores vestíveis que ampliam e (re) configuram as capacidades visuais do usuário, conforme elucidam os quatro exemplos a seguir:

3.1.1.6 Google Glass

Figura 41 – Google Glass



Fonte: A autora (2015)

O Google Glass é o óculos inteligente do Google. Este óculos, constantemente conectado a internet, permite a interação dos usuários com conteúdos digitais e possui a capacidade de tirar fotografias, fazer vídeos, enviar mensagens instantâneas, realizar videoconferências, entre outras funcionalidades, através de comando de voz¹¹⁸.

Há uma pequena tela disposta acima do campo de visão do olho direito e é através dela que os conteúdos são apresentados, permitindo que o usuário visualize o conteúdo sem a necessidade de mudar o seu foco de visão. Sua resolução é de 640 x 360 *pixels*, equivalente a um monitor de 25 polegadas de alta definição colocado a 2,5 metros de distância do usuário e o som é transmitido através de condução óssea. O usuário tem a sua realidade ampliada e através dos óculos inteligentes e da "supervisão", é possível ver e explorar um novo mundo. O valor médio é US\$ 1.500,00.

¹¹⁸ O Google Glass, atualmente, não está sendo comercializado pois está passando por reformulação no centro de pesquisa Google.

3.1.1.7 SmartEyeGlass

Figura 42 – SmartEyeGlass



Fonte: A autora (2015)

O SmartEyeGlass é a aposta da Sony após o Google Glass ser retirado do mercado para ajustes. Já disponível para encomenda no Reino Unido e Alemanha, o óculos inteligente ainda é uma versão em desenvolvimento e testes, logo seu *design* é pouco atrativo e a duração da bateria é de apenas duas horas. Apresentando funcionalidades simples, dispõe de data e hora, alarme, câmera, navegação por voz e conexão a *smartphones* da linha Xperia. Se conectado ao celular, acessa as funções de navegação via GPS , mensagens de texto e acesso a internet.

A intenção da Sony é levar o produto a potenciais testadores e desenvolvedores, enquanto trabalha na melhora do produto. O valor atual é US\$ 900,00.

3.1.1.8 M-100

Figura 43 – M-100



Fonte: A autora (2015)

O M-100 é um dos óculos inteligentes lançados pela empresa Vuzix. Custando R\$ 3.000,00, foi lançado para ser concorrente do Google Glass. Rodando o sistema operacional Android, possui *display* de 4 polegadas e resolução de 240x400 *pixels*. A bateria pode durar até 2h30min com o *display* ligado e conta com uma câmera de 5 *megapixels*.

O equipamento vem com programas de fábrica, como câmera para gravar e reproduzir imagens e vídeos, cronômetro, calendário e *link* para telefone pessoal. Há, no momento, diversos aplicativos sendo desenvolvidos especificamente para o M-100. A conexão é feita por *bluetooth* ou Wi-fi e o aparelho conta também com GPS e microfone embutido. Equipado com um processador de 1 GHz, oferece 4 GB de memória interna e 1 GB de RAM¹¹⁹. Está disponível nas cores preto e cinza.

Figura 44 – Outra imagem do M-100

Fonte: <<http://goo.gl/n8xQWn>> Acesso em: 26 out. 2015

¹¹⁹ Ver <<http://goo.gl/5mKAGd>> Acesso em: 5 out. 2015.

3.1.1.9 Recon Jet

Figura 45 – Recon Jet



Fonte: A autora (2015)

O Recon Jet é um óculos inteligente, desenvolvido pela empresa Recon Instruments, específico para usuários que praticam exercícios físicos.

Possuindo uma carcaça resistente e contendo componentes robustos em seu interior, o equipamento conta com processador *dual-core*, Wi-fi, GPS, *bluetooth*, acelerômetro, termômetro, giroscópio, câmera integrada para fazer fotos e vídeos, entre outros.

Um dos aplicativos de sucesso que rodam no Recon Jet é um que avisa quando o usuário deve se alimentar e hidratar baseado nos dados do atleta como idade, peso, altura, intensidade do exercício e distância percorrida. Os óculos são compatíveis com os aplicativos de controle de atividades físicas como o MapMyFitness, TrainingPeaks e o Strava. Não há informações quanto ao sistema operacional nem quanto a outros aplicativos¹²⁰. O valor também não foi divulgado, logo acredita-se que está em processo de melhoramento.

Já a obra *Vibravest*, caracterizada por ser uma roupa que vibrava para indicar a aproximação de pessoas e objetos, pode ser relacionada a duas roupas que vibram - a No Contact e a Hug Shirt – em conformidade com o exposto a seguir:

¹²⁰ Ver <<http://goo.gl/Ctf9yr>> Acesso em: 5 out. 2015.

3.1.1.10 No Contact

Figura 46 – No Contact



Fonte: A autora (2015)

A No Contact é popularmente conhecida como jaqueta anti-assaltante, é uma roupa inteligente para defesa pessoal, pois dá uma descarga de 80.000 volts em quem se aproximar do usuário sem autorização. O funcionamento ocorre da seguinte maneira: na manga da jaqueta há um controle embutido para ser acionado e possibilitar a descarga elétrica que causa desorientação nas outras pessoas. Para prevenir descargas acidentais, a jaqueta conta com uma trava.

Desenvolvida por Whiton, *designer* industrial do MIT, e Yolita Nugent, *designer* da Advanced Research Apparel, a No Contact Jacket aparenta ser uma jaqueta comum e custa R\$ 3.000,00. Produzida em um material chamado Aracon - fibra condutora desenvolvida pela DuPont -, que é envolvido, por dentro, por uma camada de borracha isolante e, por fora, por uma camada de náilon à prova de água. Ela usa uma bateria comum de 9 volts¹²¹.

Segundo Whiton, a idéia é deixar qa jaqueta "engatilhada" apenas em situações em que o usuário se sentir vulnerável. "Uma mulher deve armar a jaqueta quando estiver caminhando até o carro no escuro, por exemplo", sugere o *designer*¹²².

¹²¹ Ver <<http://goo.gl/1es7PB>> Acesso em: 5 out. 2015.

¹²² *Idem*.

3.1.1.11 Hug Shirt

Figura 47 – Hug Shirt



Fonte: A autora (2015)

A Hug Shirt, desenvolvida pelos artistas Francesca Rosella e Ryan Genz da empresa inglesa Cute Circuit e vencedora do prêmio de melhores invenções do ano de 2006 pela revista Times¹²³, é uma camiseta que permite as pessoas se abraçarem a distância. Feita de *lycra* e sensores, funciona via *bluetooth* do telefone celular e transmite as batidas do coração, toques e um leve aumento de temperatura corporal.

É necessário que duas pessoas estejam utilizando Hug Shirts para conseguirem se abraçar - a camiseta possui pontos vermelhos de onde são enviados e recebidos os estímulos. Segundo os seus criadores, a ideia surgiu durante um *workshop* para 50 pessoas: perguntaram para o público o que eles mais desejavam. Alguns pediram café, outros pizza, mas a maioria pediu um abraço. Todos se abraçaram e então marcaram a posição das mãos nos corpos das pessoas para, posteriormente, inserirem os sensores¹²⁴. O valor é sob consulta no *site* oficial da empresa¹²⁵.

Por fim, com relação a obra *Eyeborg*, de Neil Harbisson, que melhorava uma

¹²³ Ver <<http://goo.gl/1Xexyv>> Acesso em: 5 out. 2015.

¹²⁴ Ver ><https://goo.gl/9R07BQ>> Acesso em: 5 out. 2015.

¹²⁵ Ver <<http://cutecircuit.com/the-hug-shirt>> Acesso em: 5 out. 2015.

deficiência visual, apontamos um outro **óculos inteligente** como exemplo de computador vestível, com o diferencial de proporcionar a recuperação do sentido da visão – o eSight:

3.1.1.12 eSight

Figura 48 – eSight



Fonte: A autora (2015)

O óculos eletrônico eSight, desenvolvido por empresa de mesmo nome, permite que pessoas com baixa visão enxerguem. O objeto consiste em duas partes: os óculos, providos de uma câmera que capta as imagens, e um aparelho com um processamento de dados em algoritmos avançado, que recria a imagem captada pela câmera, customizando-a e tornando-a visível para os usuários¹²⁶.

Conectados por um fio, a imagem recriada no aparelho retorna aos óculos, sendo exibida no interior das lentes LCD, como em um binóculos. A imagem ainda pode ser ajustada no zoom, contraste e brilho, tornando a experiência única (IRIGARAY, 2015, *online*).

O valor do produto é US\$ 15.000,00 e a empresa oferece, em seu *site* oficial, a possibilidade de parceria na venda, oferecendo um portal de doações, facilitando a compra. O

¹²⁶ Ver <<http://goo.gl/urmlqJ>> Acesso em: 3 out. 2015.

custo alto é justificado como consequência de grande investimento em pesquisas e uso de novas tecnologias.

3.2 O QUE OS COMPUTADORES VESTÍVEIS NÃO SÃO E POR QUE

A frase que norteia esta seção da dissertação (“o que os computadores vestíveis não são e por que”) foi inspirada no subcapítulo *What New Media is Not*, do capítulo *What is New Media?*, do livro *The Language of New Media* (2001), de Lev Manovich. O autor, após apresentar as principais características da nova mídia, cria o subcapítulo a fim de reforçar, através de exemplos, os contrastes existentes entre a “velha” e a “nova” mídia. Sendo assim, pegamos emprestada a ideia de Manovich de maneira a reforçar as diferenças efetivas entre computadores vestíveis e outras tecnologias vestíveis. Conforme as características dos computadores vestíveis apontadas no item 3.1, este ponto visa discorrer sobre outros artefatos tecnológicos que podem ser vestíveis.

Conforme Kurwa *et. al.*, citado por Çiçek (2015, p. 46), uma das mais compreensíveis definições de tecnologias vestíveis é ser um dispositivo de computação que, geralmente, é usado ou ligado no corpo, funcionando de forma independente ou ligado a um *smartphone*, permitindo algum tipo de interação significativa com o usuário. O produto pode ser usado sobre o corpo (como um tecido inteligente), em torno do corpo (como um relógio de pulso) ou no corpo (como um sensor de identificação incorporado sob a pele ou um sensor ligado ao coração medindo os batimentos cardíacos)¹²⁷. As tecnologias vestíveis, diferente dos computadores vestíveis, não necessariamente ampliam ou (re) configuram as capacidades humanas e podem também ser apenas acessórios tecnológicos vestíveis.

As tecnologias vestíveis possuem outros três tipos de uso específicos, conforme podemos ver (ÇIÇEK, 2015, p. 46):

- *Wearable Health Technologies*: aplicações para a saúde, especialmente permitindo o monitoramento do estado de saúde do usuário, coletando e processando informações em tempo real;

¹²⁷ Tradução nossa. Do original: “An application-enabled computing device which accepts and processes inputs. This device is generally a fashion accessory usually worn or attached to the body. The device could work independently or be tethered to a smartphone allowing some kind of meaningful interaction with the user. The wearable product could be on the body (like a smart patch), around the body (like a wristwatch or a headband) or in the body (like an identification sensor embedded under the skin or a sensor attached to the heart monitoring cardiac aberrations)”.

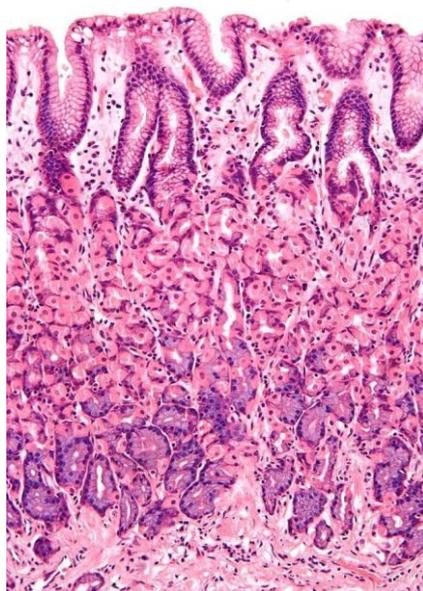
- *Wearable Textile Technologies*: integração de tecnologias em produtos têxteis, geralmente com a função de sensoriamento de funções corporais, oferecendo facilidades de comunicação, transferência de dados, controle do ambiente, etc.
- *Wearable Consumer Electronics*: equipamentos eletrônicos destinados para uso diário, normalmente destinados a entretenimento, comunicação e produtividade.

Aqui, conforme indicaremos adiante, nos esforçamos em abordar produtos que carregam os conceitos de exoesqueletos, próteses, implantes, tecidos inteligentes, relógios e pulseiras inteligentes, capacetes de realidade virtual, entre outros.

3.2.1 Produtos – Tecnologias vestíveis

Com relação as obras de Stelarc, não detectamos produtos que possam ser associados a *Stomach Sculpture*, mas observamos uma pesquisa em andamento que, em breve, poderá ser lançada no mercado: trata-se de uma investigação conduzida pela Universidade da Califórnia, Estados Unidos, que, através da nanotecnologia, criou um autômato minúsculo ingerível que utiliza o ácido estomacal (Figura 49) como fonte de energia - a ideia é utilizar o próprio corpo humano como fonte para que os microrrobôs possam se alimentar. Essas criaturas sintéticas, em um futuro próximo, poderão auxiliar médicos em cirurgias ou restaurar partes do corpo humano¹²⁸.

Figura 49 – Parede do estômago humano em corte transversal



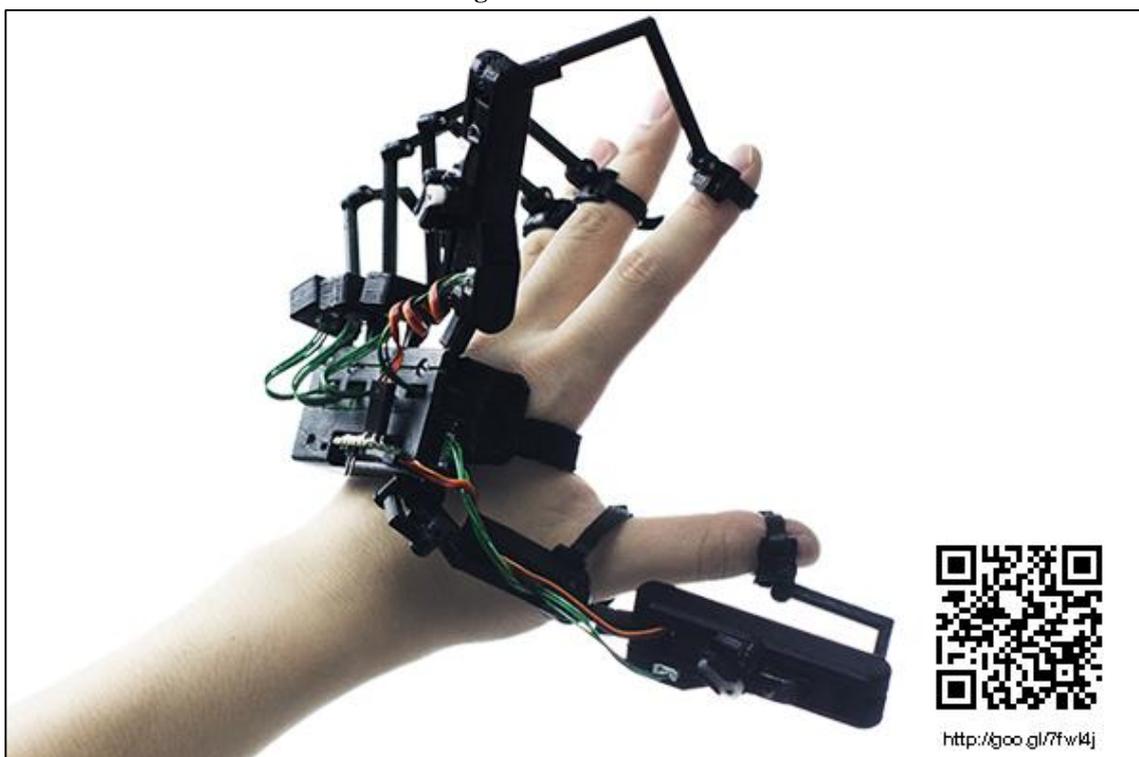
Fonte: <<http://goo.gl/MrfZDC>> Acesso em: 16 out. 2015

¹²⁸ Ver <<http://goo.gl/MrfZDC>> Acesso em: 16 out. 2015.

Já a obra *Third Hand*, que era um braço robótico controlado pelos músculos, tem como equivalentes de tecnologia vestível os **exoesqueletos robóticos** (espécie de veste robótica acoplada ao corpo de um usuário, auxiliando no movimento dos membros) e as **próteses biônicas** (componente tecnológico que substitui alguma parte do corpo inexistente). Subsequentemente apresentaremos os produtos relacionados:

3.2.1.1 Dexmo F2

Figura 50 – Dexmo F2



Fonte: A autora (2015)

O exoesqueleto mecânico e luva robótica Dexmo F2, desenvolvido pela empresa Dexta Robotics, permite que os usuários sintam objetos criados virtualmente através da realidade virtual, ou seja, tem como objetivo possibilitar a sensação do tato. Desenvolvido a partir de financiamento coletivo no *site* Kickstarter¹²⁹, o equipamento consiste de uma mão virtual que imita todos os movimentos de uma mão verdadeira equipada com o Dexmo F2. Ao segurar um objeto virtual (simulado dentro de um *software*), o equipamento apresenta travas nas juntas dos dedos que simulam as dimensões e limites do elemento.

Impresso em 3D, possui aplicações diversas, porém o uso em *games* é o motor de divulgação. O preço médio é US\$ 200,00.

¹²⁹ Ver <<https://goo.gl/MaQw0p>> Acesso em: 28 set. 2015.

3.2.1.2 *Bebionic*

Figura 51 – *Bebionic*



Fonte: A autora (2015)

A mão biônica *Bebionic*, considerada a mais avançada no mercado, foi desenvolvida pela empresa britânica Steeper Group. Anatomicamente precisa e oferecendo um excelente nível de precisão e movimento natural, a prótese foi criada utilizando a mesma tecnologia dos carros de corrida de Formula 1 para construir, com exatidão, uma estrutura de esqueleto e componentes em miniatura¹³⁰.

A mão funciona com sensores que são ativados com os movimentos dos braços dos usuários, os dedos são feitos de ímãs que melhoram a performance e permitem um excelente equilíbrio entre velocidade e força, podendo suportar até 45 kg.

De tamanho pequeno, tem como público-alvo mulheres, adolescentes e homens de baixa estatura e o custo médio é US\$ 58.000,00. Futuramente, esta prótese poderá ser impressa em 3D e controlada por impulsos cerebrais.

¹³⁰ Ver <<http://goo.gl/9FaZgT>> Acesso em: 2 out. 2015.

3.2.1.3 BioM

Figura 52 – BioM



Fonte: A autora (2015)

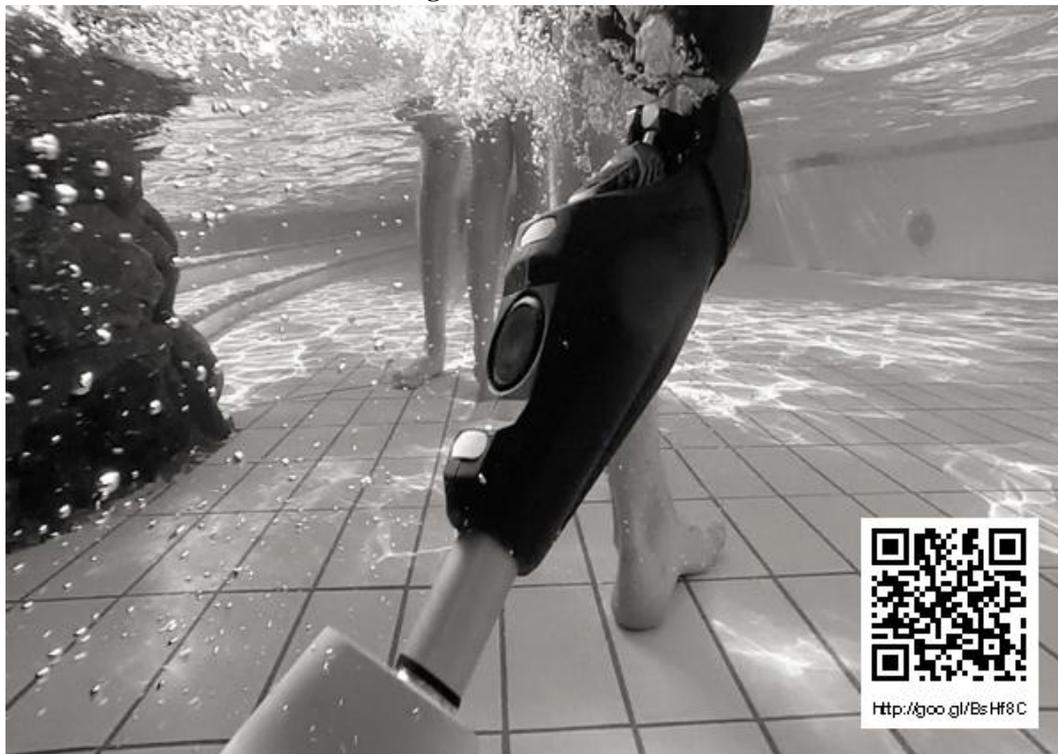
O pé robótico BioM, desenvolvido em um primeiro momento por pesquisadores do MIT Media Lab e da Brown University, começou a ser vendido comercialmente pela empresa iWalk em 2008 e consiste em uma prótese que dá um impulso a cada passo usando um motor elétrico e esteiras. Um *software* processa rapidamente o estímulo dos sensores e antecipa a necessidade dos usuários.

A prótese é popular por replicar a ação de um pé, calcanhar, tornozelo e tendões, como se existisse, de fato, pele, ossos e músculos. Isso significa que o usuário não precisa mais fazer força e gastar energia para arrastar o pé, pois não há problemas de estabilidade ou equilíbrio. O resultado é que o usuário se cansa menos ao caminhar e o cérebro reconhece a prótese com mais precisão, permitindo um movimento de caminhar mais natural.

Os planos futuros da iWalk incluem desenvolver próteses para outras partes do corpo, além de investir no comércio em massa do Biom. Na pesquisa, não encontramos o valor médio da prótese.

3.2.1.4 Genium X3

Figura 53 – Genium X3



Fonte: A autora (2015)

Desenvolvida pela empresa alemã Ottobock, a Genium X3 é um marco na prótese, pois proporciona ao usuário uma marcha natural e intuitiva. Controlada por microprocessadores, a prótese fornece suporte ao movimento natural das pernas, sem que o usuário necessite controlar conscientemente a articulação.

Confeccionada em material impermeável, tem como benefícios principais a possibilidade de reconhecer quando um movimento e quando se necessita de um suporte de carga na posição de descanso, em ladeiras ou superfícies desniveladas e possuir uma bateria de vida útil de até cinco dias. Ainda, possui controle de recuo adaptativo e controle dinâmico de estabilidade. A empresa Ottocock desenvolveu um treinamento para se utilizar a Genium que

Instrui detalhadamente terapeutas, técnicos e usuários sobre como realizar o treinamento de marcha de modo eficaz. O programa é ilustrado com vídeos de esclarecimento. As atividades que são treinadas incluem andar para trás, descer escadas e percorrer ladeiras, bem como a função de parada com o Genium, sentar-se, subir escadas degrau por degrau e muito mais. Foram selecionados vários exercícios para aumentar a segurança e a confiança desde o início do uso do Genium (OTTOBOCK, *online*, 2015).

Conforme pesquisado, o valor da prótese é sob consulta no *site* do fabricante.

Com relação a obra *Exoskeleton*, que era uma armadura robótica que possibilitava a movimentação do artista, podemos observar os **exoesqueletos**, espécie de vestes robóticas acopladas ao corpo de um usuário, auxiliando no movimento dos membros:

3.2.1.5 HAL-5

Figura 54 – HAL-5



Fonte: A autora (2015)

O exoesqueleto HAL-5, desenvolvido pela empresa japonesa Cyberdyne¹³¹ em parceria com a Universidade de Tsukuba, oferece liberdade de movimento para pessoas com limitações motoras. Apresentado ao público no ano de 2011, o produto promete expandir e melhorar as capacidades físicas dos usuários, e foi especialmente pensado para pessoas que sofrem de paralisia ou ausência de membros, idosos e trabalhadores em fábricas.

O equipamento faz parte do projeto *Hybrid Assistive Limb* – que já fabricou o HAL-3 e HAL-4 – e possui pequenos motores anexados às articulações e um pequeno computador sem

¹³¹ Uma curiosidade que demonstra que a indústria tecnológica também é influenciada pelo universo da ficção científica: nos filmes *Exterminador do Futuro*, Cyberdyne é o nome da empresa que produziu robôs que vieram a exterminar a raça humana.

ção para controle. Pesando cerca de 23kg e alimentado por uma bateria que dura três horas, o HAL-5 detecta, através da pele, os impulsos elétricos enviados pelo cérebro para os músculos. Posteriormente, esses impulsos são enviados para o exoesqueleto, os quais reproduzem os movimentos humanos. O valor do HAL-5 é de US\$ 19.000,00.

3.2.1.6 Rex

Figura 55 – Rex



Fonte: A autora (2015)

O exoesqueleto multifuncional Rex, desenvolvido pela empresa neozelandesa Rex Robotics a partir de conselhos de cadeirantes e especialistas em deficiência física, funciona como um par de pernas mecânicas, devolvendo a capacidade de andar de pessoas paraplégicas.

O aparelho, bastante flexível, faz com que o usuário suba e desça escadas sem forçar os braços ou ombros e, para a orientar os movimentos, possui um *joystick*¹³² semelhante a controles de videogame. Com isso, o usuário do Rex se torna independente, não substitui cadeira de rodas, é apenas um complemento. Possuindo 29 computadores embarcados e mais de 100 sensores, o exoesqueleto é bastante estável, não é pesado para o usuário e é vestido como se fosse uma calça, sem intervenções na parte superior do corpo. O valor é US\$ 86.600,00.

¹³² Periférico de computador, consiste de uma vara vertical com botões para controlar jogos de videogame.

3.2.1.7 ReWalk

Figura 56 – ReWalk



Fonte: A autora (2015)

O exoesqueleto ReWalk, criado pela empresa Argo Medical Technologies, é especialmente desenvolvido para paraplégicos, e permite que as pessoas fiquem de pé e caminhem de forma independente. Comercializado desde 2012 na Europa, o equipamento possui um conjunto de motores que movimentam as articulações do joelho e quadris, além de uma estrutura que sustenta o peso do usuário. Usado em conjunto com um par de muletas, o ReWalk permite que um paraplégico fique de pé e suba escadas. O funcionamento ocorre da seguinte maneira: para comandá-lo, um conjunto de sensores fornece informações para um computador que fica em uma mochila que o usuário carrega e quando a pessoa desloca seu peso para frente ou lados, o computador aciona motores para que dê os passos na direção desejada. A bateria dura, em média, 24 horas.

O sistema inclui: suporte de pés, exoesqueletos robóticos bilaterais sobre cada coxa e perna, articulações do joelho, uma banda pélvica, mecanismos de cintas para as pernas, quadris e tronco, um sensor de inclinação localizado na banda pélvica esquerda que mede o ângulo de inclinação do tronco para a frente, uma mochila que armazena as baterias e o sistema de controle baseado em computador e uma pulseira de controle remoto para seleção

de modo¹³³. O valor médio é US\$ 53.300,00.

Quanto a relação tecnologias vestíveis e a obra *Event for Amplified Body/Laser Arms and Third Hand*, que possuía controladores digitais nos braços e pulsos, podemos atentar para as **pulseiras inteligentes** e para os **relógios inteligentes**, tecnologias atachadas ao pulso do usuário que propiciam um fácil acesso a dados digitais e sensórios. Quanto as pulseiras inteligentes, têm como principal objetivo serem assistentes de atividades físicas, monitorando o usuário e, muitas vezes, geram relatórios das atividades físicas praticadas. Já os relógios inteligentes realizam atividades de monitoramento de sinais vitais e contar o número de calorias queimadas pelo usuário que pratica esportes. Também possibilitam o fácil acesso a aplicativos diversos, especialmente a redes sociais, bem como acesso a algumas funcionalidades através de comando de voz. Seguem, abaixo, os produtos expostos:

3.2.1.8 Fitbit Flex

Figura 57 – Fitbit Flex



Fonte: A autora (2015)

A pulseira inteligente Fitbit Flex, criação da *startup* americana Fitbit, promete monitorar o usuário 24 horas por dia a fim de obter dados diversos, como número de passos realizados, calorias queimadas, batimentos cardíacos, horas dormidas e qualidade do sono.

¹³³ Ver <<http://goo.gl/bYDrJX>> Acesso em: 01 out. 2015.

Famosa no Brasil por ter sido utilizada pelos participantes de uma das edições do *reality* show Big Brother Brasil, a Fitbit Flex tem ganhado inúmeros adeptos no país por ser minimalista e de fácil acesso. Não possuindo tela, ela dispõe de cinco pequenos LEDs que apresentam informações: dois LEDs acesos significam que o usuário cumpriu 40% da meta desejada de passos diários, por exemplo. Quando o usuário cumpre a meta, todos os LEDs se acendem – uma forma de congratulação. Dando cinco toques na pulseira, ela entra em modo sono para analisar as atividades da noite. A pulseira se comunica com outros dispositivos (como *tablets* ou computadores) via *bluetooth*.

O valor médio é de US\$ 50,00.

3.2.1.9 Nabu

Figura 58 – Nabu



Fonte: A autora (2015)

A Nabu, desenvolvida pela empresa Razer, é uma pulseira inteligente com três principais objetivos: exibir notificações, ser uma ferramenta social e com apelo *fitness*.

Um dos principais chamarizes do produto é o fato de se o usuário estiver usando uma Nabu e apertar a mão de outro usuário com outra Nabu, eles se tornam amigos no Facebook. O *design* da pulseira é simples e discreto: com espessura fina e acabamento emborrachado, é leve e confortável de usar. Os plano futuro da empresa é desenvolver Nabus de dois tamanhos: um para homens, outro para mulheres.

A parte da pulseira que contém a tela fica posicionada na parte interna do pulso, a fim de dar privacidade ao usuário. Para ligar a tela, basta fazer o movimento de girar o pulso para fora. No caso de mensagens de texto, a Nabu mostra uma prévia de até quatro linhas da mensagem e, segundo gerente da marca no Brasil, João Martins¹³⁴, a intenção da pulseira inteligente não é substituir *smartphones*, mas sim complementá-los, visto que opera em sistema iOS e Android. O preço sugerido é de US\$ 116,00.

3.2.1.10 Sony SmartBand

Figura 59 – Sony SmartBand



Fonte: A autora (2015)

A pulseira inteligente Sony SmartBand, da Sony, funciona como uma assistente de atividades físicas. O funcionamento é bem simples: o usuário coloca o aparelho no pulso e instantaneamente inicia a coleta dos dados relacionados aos esforços físicos.

Além de computar as calorias queimadas em esportes, a Sony SmartBand registra dados de toda a rotina diária do usuário, como por exemplo gerando relatórios referentes ao período de sono, movimentos realizados e até meios de comunicação utilizados nas últimas 24 horas. As notificações são enviadas via sinal de luz e vibração, de maneira a ser possível averiguar uma chamada não atendida no *smartphone*, se há mensagens não lidas para responder ou avisos em redes sociais.

¹³⁴ Ver <<https://goo.gl/TcRHET>> Acesso em: 25 set. 2015.

Compatível com o sistema operacional Android, a Sony SmartBand vibra quando o usuário está a mais de 10 metros longes do *smartphone*, é à prova d'água, possui uma grande variedade de cores e a unidade central que captura as informações é removível. O preço médio é de US\$ 133,00.

3.2.1.11 Nike+ FuelBand

Figura 60 – Nike+ FuelBand



Fonte: A autora (2015)

A pulseira inteligente Nike+ FuelBand, lançada pela Nike, auxilia e desafia o usuário a praticar exercícios físicos. Através do monitoramento das atividades, a pulseira envia as informações coletadas para aplicativos gamificados¹³⁵ (para iOS e Android) e, através da geração de um sistema de pontuação e troféus, estimula os usuários a continuar os treinos e a competir com demais usuários.

O visor de LED¹³⁶ permite ver as informações e a seleção das funções se dá através de um único botão circular, posicionado abaixo do visor. As principais especificações técnicas são: pesa 27 gramas, possui acelerômetro e sensor de luz e duas baterias de lítio. O valor estimado é de US\$ 166,00.

¹³⁵ Ver, no glossário, o termo gamificação.

¹³⁶ Diodo emissor de luz.

3.2.1.12 Nymi

Figura 61 – Nymi



Fonte: A autora (2015)

A Nymi, pulseira inteligente desenvolvida pela *startup* Byonim, diferente das outras pulseiras inteligentes já mencionadas, não é direcionada a funções esportivas. Seu foco é ser uma substituta de senhas, fazendo autenticação em serviços *online* e transações financeiras por meio da medição dos batimentos cardíacos do usuário.

Possuindo um sensor eletrocardiográfico, a Nymi mede, além dos intervalos do movimento do coração, a atividade elétrica gerada. Ambos os dados são enviados para o *smartphone* e servem como *login* de aplicativos. Existe um *kit* de desenvolvimento para programar aplicativos para a pulseira e há diversas opções de cores. O valor estabelecido é de US\$ 80,00.

Figura 62 – Outra imagem da Nymi



Fonte: <<http://goo.gl/rJnhLL>> Acesso em: 26 out. 2015

3.2.1.13 Apple Watch

Figura 63 – Apple Watch



Fonte: A autora (2015)

O Apple Watch, relógio inteligente da Apple, é apresentado em três versões para o mercado: *Sport* (média US\$ 600,00), *Watch* (média de US\$ 1.166,00) e *Watch Edition* (esta versão pode custar até US\$ 45.000,00). Uma das principais funções é sincronizar as informações com demais produtos da Apple, em especial o iPhone. Com isso, o usuário não precisa tirar seu iPhone (versão 5 ou superior) do bolso sempre que receber uma notificação.

Com suporte para aplicativos da Apple Store¹³⁷, o Apple Watch tem capacidade de ler e responder mensagens através de um banco de dados de respostas automáticas para agilizar o processo de envio de mensagens através da Siri, assistente que recebe comandos por voz. Outro destaque são as capacidades médicas do relógio inteligente, tais como rastrear o número de passos dados, a distância percorrida, calorias queimadas e leitor de batimentos cardíacos.

Algumas especificações técnicas do produto: *case* de alumínio anodizado prateado ou cinza, traseira de cerâmica, sensor de frequência cardíaca, acelerômetro e giroscópio, sensor de luz ambiente, alto-falante e microfone, até 18 horas de autonomia da bateria, resistente a água, peso médio 40 gramas e a pulseira masculina é de couro e é disponível nos tamanhos médio e grande.

¹³⁷ Cadeia de lojas de varejo da Apple e *site* de compras.

3.2.1.14 LG G Watch W 100

Figura 64 – LG G Watch W 100



Fonte: A autora (2015)

O LG G Watch W 100, relógio inteligente da LG, a prova de poeira e água, possui um *design* compacto e pulseiras de material siliconado flexível para ajuste confortável no pulso. Pesando 63 gramas, possui memória interna de 4 GB¹³⁸ e memória RAM¹³⁹ de 512MB¹⁴⁰. Possui também discagem por comando de voz e é compatível com o sistema operacional Android Wear, ou seja, opera acima da versão Android 4.3. O *display* se mantém ligado enquanto houver bateria, sendo possível checar as informações sem precisar tocar na tela. A bateria, do tipo Li-Ion 388 mAh, garante maior durabilidade apesar de ser mais compacta que os produtos da concorrência.

Conforme apontado no site oficial da LG¹⁴¹, este relógio inteligente e demais *wearables* da empresa têm como objetivo acompanhar o usuário, buscando facilitar diversas situações e permitindo conectividade ilimitada, especialmente no acesso a redes sociais e *e-mail*. O preço médio é de US\$ 200,00.

¹³⁸ *Gigabyte* é uma unidade de medida de informação computacional e equivale a 1.000.000.000 *bytes*.

¹³⁹ A memória RAM é um tipo de tecnologia que permite o acesso aos arquivos armazenados no computador.

¹⁴⁰ *Megabyte* é uma unidade de medida de informação computacional e equivale a 1.000.000 *bytes*.

¹⁴¹ Ver <<http://goo.gl/YBxyw3>> Acesso em: 25 set. 2015.

3.2.1.15 Samsung Gear Fit

Figura 65 – Samsung Gear Fit



Fonte: A autora (2015)

O Samsung Gear Fit, relógio inteligente da Samsung, específico para uso em atividades esportivas, tem como principais características técnicas a disponibilização de três tipos de sensores: acelerômetro, giroscópio e frequência cardíaca, pesa 27 gramas, a bateria dura, em média, quatro dias e está disponível apenas na cor preta, porém as pulseiras coloridas substituíveis são vendidas separadamente.

Com tela curva, tem como objetivo principal monitorar as atividades físicas em tempo real, indicando quanto o usuário deve aumentar ou diminuir o ritmo dos exercícios. Conforme o *site* oficial da Samsung¹⁴², o produto não está destinado ao diagnóstico, tratamento, cura ou prevenção de doenças ou transtornos, apenas auxilia o usuário a atingir os seus objetivos.

É possível receber notificações de chamadas telefônicas, SMS¹⁴³, e-mails e alarme, sem precisar pegar o seu *smartphone* Samsung (pois é compatível com doze celulares da linha Samsung Galaxy). O preço médio é de US\$ 166,00.

¹⁴² Ver <<http://www.samsung.com>> Acesso em: 25 set. 2015.

¹⁴³ Serviço disponível para celulares, permite o envio e recebimento de mensagens curtas.

3.2.1.16 Sony Smart Watch 3 SWR50

Figura 66 – Sony Smart Watch 3 SWR50



Fonte: A autora (2015)

O Sony Smart Watch 3 SWR50, um dos modelos de relógios inteligentes da Sony, desenvolvido para ter um desempenho excelente, possui inúmeros aplicativos para *download* e é protegido contra a água. Possuindo um *display* de 320 x 320 *pixels*¹⁴⁴, sensor de luz ambiente, acelerômetro, giroscópio, bússola e GPS¹⁴⁵, possui memória interna de 4 GB e memória RAM de 512MB.

É possível acesso via comandos de voz para realizar pesquisas, observar previsões meteorológicas, informações sobre viagens e *status* de vôo, notificações via vibração no relógio, acesso a lembretes e agenda, além de informações relevantes sobre transporte pessoal. O preço médio sugerido é de US\$ 320,00.

Com relação a obra *Ear on an Arm* e uma possível tecnologia vestível correspondente, não verificamos produtos lançados, apenas práticas médicas recorrentes – como é o caso do britânico que teve o pênis reconstruído a partir de tecidos do próprio braço¹⁴⁶ ou do brasileiro que implantou o dedo do pé no lugar do polegar da mão¹⁴⁷.

¹⁴⁴ Menor ponto que forma uma imagem digital, sendo que um conjunto de milhares de *pixels* formam uma imagem inteira.

¹⁴⁵ Sistema de posicionamento por satélite.

¹⁴⁶ Ver <<http://goo.gl/nhK7p0>> Acesso em: 16 out. 2015.

¹⁴⁷ Ver <<http://goo.gl/gLWGiw>> Acesso em: 16 out. 2015.

Aduzindo a obra *WearComp*, de Steve Mann, óculos inteligente, uma associação clara às tecnologias vestíveis é possível se relacionando aos **capacetes de realidade virtual**, que são dispositivos acoplados a cabeça que bloqueiam imagens do mundo real e possibilitam a experiência de realidade virtual, em concordância com os produtos evidenciados:

3.2.1.17 Oculus Rift

Figura 67 – Oculus Rift



Fonte: A autora (2015)

O Oculus Rift, desenvolvido pela empresa Oculus VR, surgiu após a empresa arrecadar 91 milhões de dólares de investidores através do site de financiamento coletivo Kickstarter¹⁴⁸. O Oculus Rift é um equipamento de realidade virtual para jogos eletrônicos, possuindo um sensor de movimento e uma tela LCD¹⁴⁹ embutida de 1280x800 *pixels*. Ele apresenta imagens em 3D e a imagem se move para os lados conforme a movimentação da cabeça do usuário. A proposta é revolucionar a forma como as pessoas jogam *games*, proporcionando uma sensação de imersão nunca antes vista.

O capacete fica ligado a uma pequena caixa com botões de controle (contraste e brilho), que por sua vez fica ligada a uma fonte de alimentação e ao computador. Segundo *sites* especializados¹⁵⁰, é um equipamento leve e confortável e versões futuras prometem vir

¹⁴⁸ O *site* busca apoiar projetos inovadores. Ver <<https://www.kickstarter.com>> Acesso em: 26 set. 2015.

¹⁴⁹ *Display* de cristal líquido.

¹⁵⁰ Ver apêndice VI.

com ajuste de foco e distância da tela. Comercializado apenas para desenvolvedores e testadores, o *kit* Oculus Rift custa US\$ 100,00 e possui integração com as *engines*¹⁵¹ Unity 3D e Unreal Engine. A previsão de comercialização para o público é em meados de 2016.

3.2.1.18 Personal 3D Viewer

Figura 68 – Personal 3D Viewer



Fonte: A autora (2015)

A Sony aposta também no nicho de capacetes de realidade virtual que proporcionam a sensação de imersão com o lançamento do Personal 3D Viewer. Possuindo ecrãs¹⁵² OLED¹⁵³ com 45° de campo de visão e som *surround*¹⁵⁴, o dispositivo promete criar uma extraordinária experiência sensorial para os usuários. Com visual futurista, a resolução do visor é 1280x720 *pixels* e pesa cerca de 330 gramas. No Brasil, o valor chega a US\$ 620,00.

¹⁵¹ Ou motor gráfico, é um pacote de funcionalidades (cenários, texturas, sons, física, efeitos 3D, etc.) que, integrados, fazem um *game* funcionar. *Software* utilizado para o desenvolvimento de *games*.

¹⁵² Superfície esticada, tela.

¹⁵³ Diodo orgânico que emite luz, é a atual tecnologia para o desenvolvimento de telas.

¹⁵⁴ Conceito de expansão da imagem do som a três dimensões, recria um ambiente mais realista de áudio.

3.2.1.19 Z800 3DVisor

Figura 69 – Z800



Fonte: A autora (2015)

O Z800 3DVisor é o capacete de realidade virtual desenvolvido pela empresa eMagin desde o ano de 2005 e, segundo o *site* oficial da empresa¹⁵⁵, suas aplicações podem ser para simulação e treinamento, visualização de imagens térmicas, presença remota, vigilância, monitoramento de dados, etc. As áreas contempladas são militar, médica, industrial, aplicação da lei e resgate e eletrônicos de consumo.

Possuindo visor OLED de 800x600 *pixels*, o capacete apresenta, em seu visor, mais de 16.7 milhões de cores e uma excelente visão 3D estereoscópica. O valor médio é de US\$ 400,00.

Figura 70 – Outra imagem do Z800



Fonte: Z800 (2015)

¹⁵⁵ Ver <<http://www.emagin.com>> Acesso em: 26 set. 2015.

3.2.1.20 Samsung Gear VR

Figura 71 – Samsung Gear VR



Fonte: A autora (2015)

A Samsung também investe no nicho de capacetes de realidade virtual com o lançamento do Samsung Gear VR. A segunda geração é compatível com qualquer celular modelo 2015 da Samsung e é 22% mais leve que a sua versão anterior. O equipamento conta também com um *trackpad*¹⁵⁶ aperfeiçoado, com uma saliência que permite maior controle do ambiente virtual.

Possui sensores de proximidade, giroscópio e acelerômetro, ajuste de foco - especialmente para olhos míopes e com hipermetropia – e *display* de 5.7 polegadas. Uma das novidades é o suporte oficial ao Netflix¹⁵⁷, Vimeo¹⁵⁸, Hulu¹⁵⁹ e Twitch¹⁶⁰. O capacete custa em média US\$ 133,00.

¹⁵⁶ *Mouse* óptico, se utiliza movimentando os dedos.

¹⁵⁷ Site de serviço de televisão pela internet. Ver <<http://www.netflix.com>> Acesso em: 27 set. 2015.

¹⁵⁸ Site de compartilhamento de vídeo pela internet. Ver <<https://vimeo.com>> Acesso em: 27 set. 2015.

¹⁵⁹ Site de vídeos gratuitos sob demanda, oferece serviços de hospedagem de arquivos. Ver <<http://www.hulu.com>> Acesso em: 27 set. 2015.

¹⁶⁰ Site de *streaming* (transmissão) de partidas de jogos eletrônicos.

3.2.1.21 Beenoculus

Figura 72 – Beenoculus



Fonte: A autora (2015)

A *startup* brasileira Beenoculus, com sede na cidade de Curitiba, lançou na CES 2015 um capacete de realidade virtual que promete facilidade de imersão em realidade virtual. O funcionamento acontece da seguinte maneira: o usuário acopla um *smartphone* em um suporte específico do Beenoculus para poder visualizar e interagir com o conteúdo digital.

Utilizar um *smartphone* como tela reduz o custo do equipamento e permite leveza. Indicado para *games* e realidade aumentada, o Beenoculus não possui fio, bloqueia reflexos de luz e tem integração com diversas *engines* 3D. O valor do produto é US\$ 43,00 e o *kit* de desenvolvimento é US\$ 166,00.

Figura 73 – Outra imagem do Beenoculus

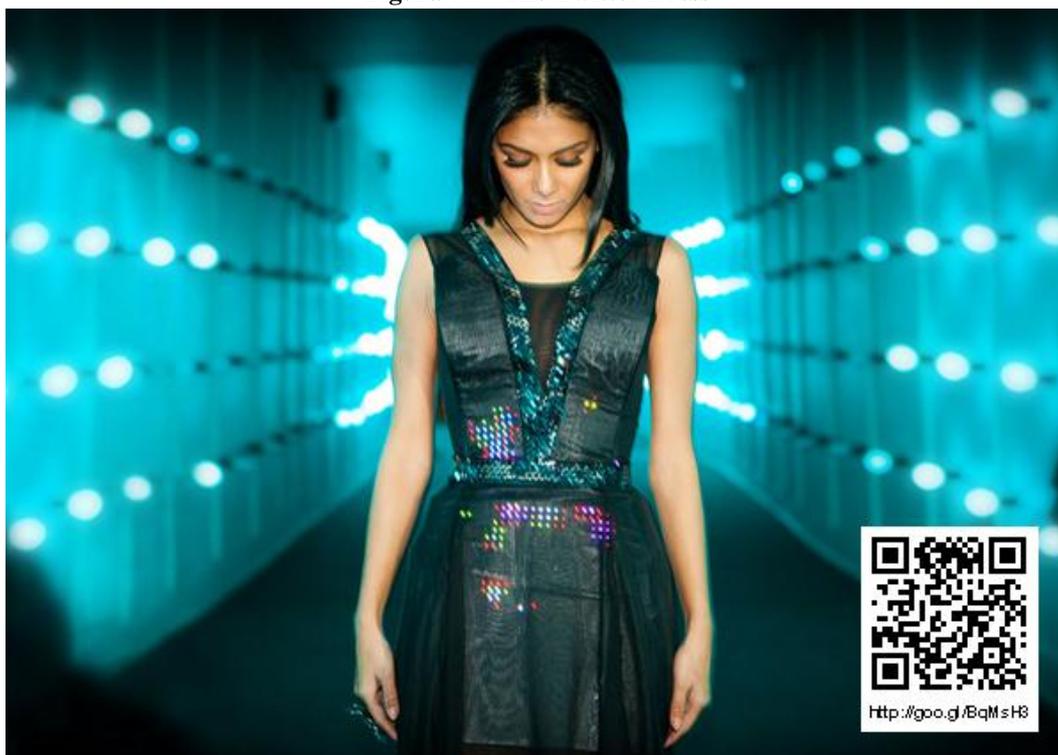


Fonte: A autora (2015)

No que concerne a obra *Vibravest*, roupa que vibrava para indicar a aproximação de pessoas e objetos, trazemos alguns representantes de tecidos inteligentes, que são tecidos que possuem componentes eletrônicos e informáticos embutidos em sua estrutura:

3.2.1.22 *The Twitter Dress*

Figura 74 – The Twitter Dress



Fonte: A autora (2015)

O Twitter Dress, encomendado pela empresa de telefonia EE¹⁶¹ para marcar o lançamento da internet 4G mais rápida do Reino Unido e desenvolvido pela empresa Cute Circuit, foi usado pela cantora Nicole Scherzinger no evento de lançamento na Battersea Power Station, em Londres. O vestido, feito de tecido *chiffon* delicado e esvoaçante, foi adornado com mais de 2.000 cristais Swarovski e micro LEDs que criaram animações ao receberem *tweets*¹⁶² em tempo real marcados com a *hashtag* #tweetthedress, enquanto Nicole estava no palco em uma transmissão ao vivo.

¹⁶¹ Ver <<http://ee.co.uk>> Acesso em: 11 out. 2015.

¹⁶² Postagens no Twitter.

3.2.1.23 Aurora Dress

Figura 75 – Aurora Dress



Fonte: A autora (2015)

O Aurora Dress, também desenvolvido pela empresa Cute Circuit, foi criado especialmente para a ópera anual da empresa suíça Breitling. Feito de tafetá de seda e chiffon, cravejado com centenas de cristais Swarovski, foi inspirado nas luzes no fenômeno aurora boreal. Possuindo tecnologia luminosa de 10.000 LEDs, cria diversos padrões de luz diferentes, desde cores brilhantes até uma incrível queda de arco-íris.

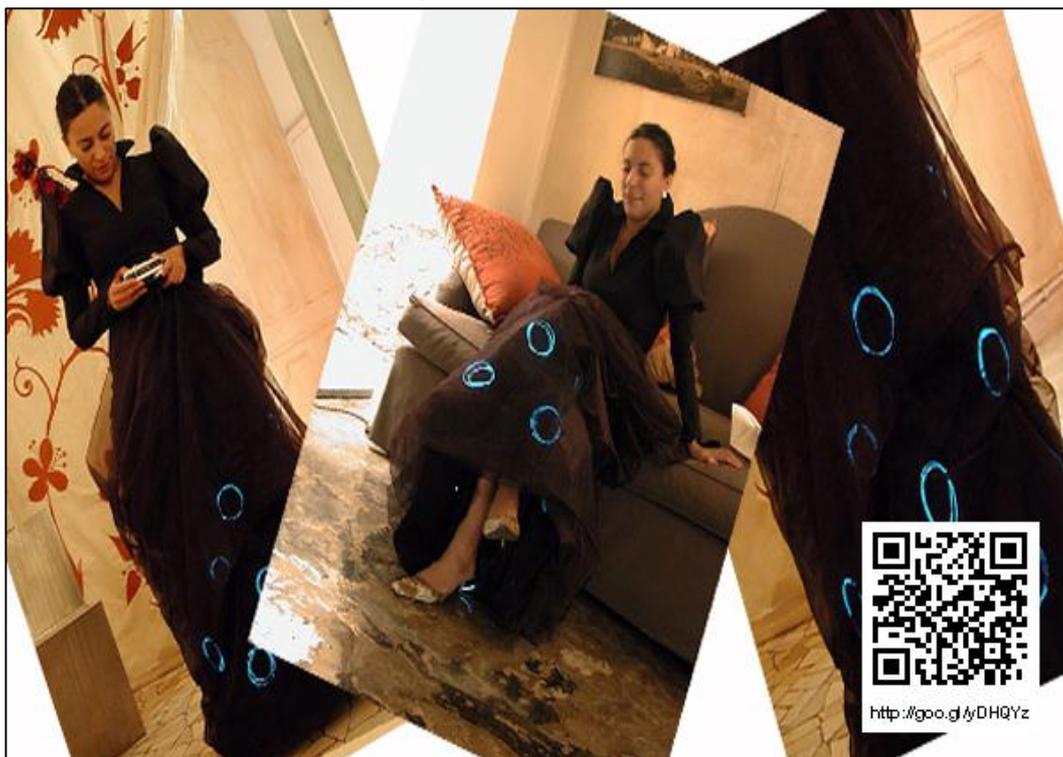
Figura 76 – Outra imagem do Aurora Dress



Fonte: A autora (2015)

3.2.1.24 Kinetic Dress

Figura 77 – Kinetic Dress



Fonte: A autora (2015)

O Kinetic Dress, também criação da Cute Circuit, é um vestido inspirado na era vitoriana que reage às atividades de quem o veste. Possuindo sensores embutidos no tecido, capta os movimentos do usuário e exibe estes dados através de um bordado luminoso que cobre a parte externa do vestido. Dependendo da quantidade e velocidade de movimento do usuário, o bordado luminoso do Kinetic Dress apresenta padrões diversos, como um halo azul representando esse movimento.

Figura 78 – Outra imagem do Kinetic Dress



Fonte: Kinetic Dress (2015)

3.2.1.25 TShirtOS

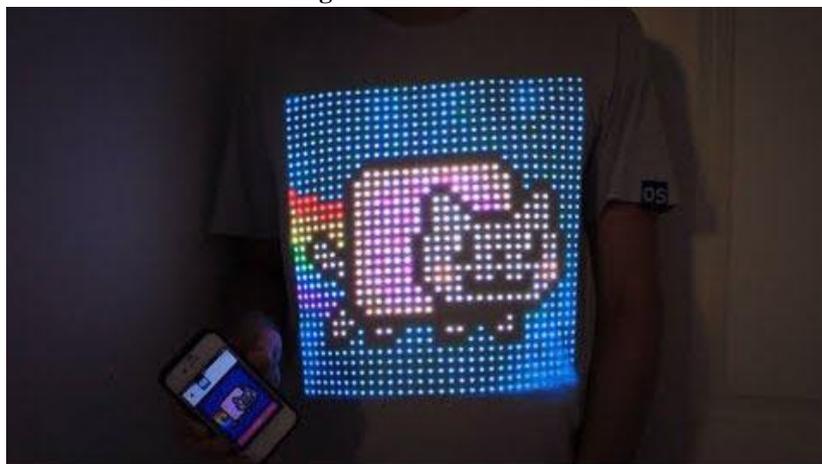
Figura 79 – TShirtOS



Fonte: A autora (2015)

Mais um produto da empresa Cute Circuit, a TShirtOS em um primeiro momento aparenta ser apenas uma camiseta cinza, mas com ela você pode compartilhar seu *status* no Facebook e seus *tweets*, além de suas músicas e fotos favoritas. Através de uma matriz de 32x32 LEDs e 1024 *pixels*, mostra o que o usuário enviou via *smartphone*. Também possui microcâmera, microfone, acelerômetro e alto-falantes.

Figura 80 – TShirtOS



Fonte: TShirtOS (2015)

Por fim, observando a obra *Eyeborg*, de Neil Harbisson, que melhorava uma deficiência visual, e pensando nas características das tecnologias vestíveis, temos os **implantes** – aqui os oculares, ou olhos biônicos – enquanto componentes tecnológicos inseridos dentro do corpo de uma pessoa, de modo a serem partes integrantes do corpo:

3.2.1.26 Argus II

Figura 81 – Argus II



Fonte: A autora (2015)

O Argus II, criado pela empresa Second Sight, é um óculos que pretende revolucionar o tratamento de doenças degenerativas oculares. O equipamento, implantado na retina, capta as imagens e envia sinais elétricos ao olho do paciente em padrões semelhantes aos das letras em braille. Isso permite que os usuários enxerguem as letras sem utilizar os dedos, com cerca de 90% de exatidão¹⁶³. Ademais, segundo a revista Exame (2015, *online*), “permite às pessoas que perderam a visão em função da retinite pigmentosa detectar faixas de pedestres na rua, presença de pessoas e carros”.

3.3 ACHADOS DA PESQUISA

Nesta dissertação constatamos que tecnologias vestíveis e computadores vestíveis, embora expressões confusas e aparentemente com o mesmo significado, possuem diferenças, conforme mostra o Quadro 6:

¹⁶³ Ver <<http://goo.gl/ZAl7iF>> Acesso em: 11 out. 2015.

Quadro 6 – Diferença entre tecnologias vestíveis e computadores vestíveis

Tipo	Descrição
Tecnologias vestíveis	Englobam todas as tecnologias que podem ser usadas no corpo, desde acessórios tecnológicos até tecnologias que ampliam habilidades humanas.
Computadores vestíveis	Tipo de tecnologia vestível sempre ligada e acessível para o usuário, estritamente com o objetivo de ampliar e (re) configurar as capacidades humanas, motoras e cognitivas (DONATI, 2005) funcionando como uma espécie de segunda pele (MANN, 2001).

Fonte: A autora (2015)

A partir do mapeamento dos produtos, chega-se a definição das principais tecnologias e computadores vestíveis traçados nesta dissertação (Quadro 7):

Quadro 7 – Descrição dos principais tipos de tecnologias e computadores vestíveis

Tipo de TV ou CV	Descrição	
Relógios inteligentes	A principal característica dos relógios inteligentes é, além de marcar a hora, realizar atividades de monitoramento de sinais vitais e contar o número de calorias queimadas pelo usuário que pratica esportes. Também possibilitam o fácil acesso a aplicativos diversos, especialmente a redes sociais, bem como acesso a algumas funcionalidades através de comando de voz.	
Pulseiras inteligentes	As pulseiras inteligentes, muito parecidas com relógios inteligentes, porém mais simples, têm como principal objetivo serem assistentes de atividades físicas, monitorando o usuário e, muitas vezes, geram relatório das atividades físicas praticadas.	
Óculos Inteligentes	Através de funcionalidades digitais, os óculos inteligentes ampliam e reconfiguram as capacidades visuais do usuário. Através dos óculos inteligentes e da "supervisão", é possível, para as pessoas, ver e explorar um novo mundo.	
Capacete	De realidade virtual	Dispositivo acoplado a cabeça que bloqueia imagens do mundo real e possibilita a experiência de realidade virtual.
	Inteligente	Dispositivo acoplado a cabeça que, através de funcionalidades digitais e de realidade aumentada, amplia a segurança do usuário.
Tecido inteligente	Tecido que possui componentes eletrônicos e informáticos embutidos em sua estrutura.	
Exoesqueleto	Espécie de veste robótica acoplada ao corpo de um usuário, auxiliando no movimento dos membros.	
Prótese	Componente tecnológico que substitui uma parte inexistente do corpo humano.	
Implante	Componente tecnológico inserido dentro do corpo de uma pessoa, de modo a ser parte integrante do corpo.	

Fonte: A autora (2015)

Acreditamos que, além dos artistas inspirarem uns aos outros, as obras também exerceram alguma influência na criação destes produtos. Em harmonia com o trazido anteriormente, verificamos que a arte, neste caso, influenciou o debate sobre o pós-humanismo e a emergência da criação de produtos industriais para os indivíduos, a fim de facilitar a vida e até garantir a sobrevivência. Buscamos apenas trazer produtos já lançados

pela indústria, com excessão dos itens marcados com asterisco, que representam pesquisas em andamento mas que, posteriormente, poderão ser lançadas no mercado. O Quadro 8 apresenta os achados da pesquisa, relacionando as tecnologias e computadores vestíveis com as obras de Stelarc, Steve Mann e Neil Harbisson.

Quadro 8 – Relação entre arte e indústria

Artista	Obra	Tecnologia vestível relacionada	Computador vestível relacionado
Stelarc	Stomach Sculpture	Um veículo para medicamentos: autômato minúsculo ingerível, em desenvolvimento, utiliza o ácido estomacal como fonte de energia*.	-
	Third Hand	<i>Exoesqueleto robótico:</i> Dexmo F2 <i>Prótese biónica:</i> Bebionic BioM Genium X3	<i>Luvas inteligentes:</i> Peregrine DG5 Glove 3.0 Proglove
	Exoskeleton	<i>Exoesqueleto robótico:</i> HAL-5 Rex ReWalk	-
	Event for Amplified Body/Laser Arms and Third Hand	<i>Pulseira inteligente:</i> Fitbit Flex Nabu Sony SmartBand Nike+ FuelBand Nymi <i>Relógio inteligente:</i> Apple Watch LG G Watch W 100 Samsung Gear Fit Sony SmartWatch 3 SWR 50	<i>Capacete inteligente:</i> M2000AR Skully AR-1
	Ear on an arm	Órgãos reconstruídos a partir de tecidos de outras partes do corpo*.	-
Steve Mann	Wearcomp	<i>Capacete de realidade virtual:</i> Oculus Rift Personal 3D Viewer Z800 3D Visor Samsung Gear VR Beenoculus	<i>Óculos inteligente:</i> Google Glass SmartEyeGlass M-100 Recon Jet
	Vibravest	<i>Tecidos inteligentes:</i> The Twitter Dress Aurora Dress Kinetic Dress TShirtOS	<i>Roupas que vibram:</i> No Contact Hug Shirt
Neil Harbisson	Eyeborg	<i>Implante ocular (olho biónico):</i> Argus II	<i>Óculos inteligente, que recupera a visão:</i> eSight

Fonte: A autora (2015)

Existem algumas barreiras, restrições e desafios que as tecnologias e computadores vestíveis enfrentam para popularizarem-se. Toh (2014, p. 27) lista algumas:

- custo: custo é uma preocupação comum para praticamente todos os vestíveis. Tecnologia sofisticada em dispositivos portáteis faz com que os preços dos produtos finais aumentem;
- peso: vestíveis podem ser pesados por possuírem diversos componentes eletrônicos em sua composição;
- tamanho: é um desafio criar vestíveis pequenos e há um desejo de miniaturização;
- bateria: a durabilidade das baterias ainda é baixa;

Apesar das problemáticas acima listadas, o mercado para tecnologias e computadores vestíveis é promissor, com uma projeção de US\$ 38,9 bilhões para o ano de 2018 (TOH, 2014), além de diversas pesquisas apontarem, já alguns anos, os vestíveis como tendência de mercado, conforme trouxemos no Capítulo 1.

Segundo Patrick Moorhead, presidente da consultoria *Moor Insights and Strategy*, “os vestíveis serão populares entre sete e dez anos”, pois “será quando as pessoas que podem pagar por eletrônicos básicos poderão comprar vestíveis.” E complementa afirmando que “vestíveis são o último passo antes de computadores implantados, que atualmente têm difícil aceitação” (MOORHEAD apud ROMANI, 2012). Já para Sarah Rotman Epps, analista da consultoria Forrester, em seu relatório *Wearable Devices: The Next Battleground For The Platform Wars*¹⁶⁴, “para virarem produtos de massa, os vestíveis terão que receber apoio dos cinco gigantes do mundo tecnológico atual: Amazon, Apple, Facebook, Google e Microsoft.” Ainda, a analista espera que “em três anos os vestíveis se tornem importantes para o mercado. Entre as áreas que deverão sofrer uma revolução por conta da categoria estão indústria de roupas e acessórios, *software*, mídia, comércio eletrônico e *games*” (EPPS apud ROMANI, 2012).

¹⁶⁴ Ver <<http://goo.gl/vqVKbc>> Acesso em: 30 out. 2015.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tentar ignorar a tecnologia seria como tentar ignorar o oxigênio.
William Gibson

Diversas tecnologias e computadores vestíveis estão inseridas no nosso cotidiano, como é o caso dos óculos inteligentes, pinos de titânio, pernas mecânicas, aparelhos ortodônticos, aparelhos auditivos, implantes cocleares, camisetas com proteção solar, etc. Usuários de tecnologias e computadores vestíveis podem ser considerados ciborgues devido à utilização de tecnologia para ampliar e reconfigurar suas capacidades humanas.

Hoje os computadores vestíveis podem ser compreendidos como uma nova fase do desenvolvimento tecnológico, não apenas com o objetivo de estender nossas capacidades humanas, mas sim reafirmar nossa autonomia sobre a tecnologia. No Capítulo 2 verificamos que o ciborgue surgiu na ficção mas hoje é parte da nossa experiência vivida. Da ficção científica surgem novas formas de se relacionar com a tecnologia, possibilitando avanços para toda a humanidade. Consta-se que, atualmente, existem três tipos de ciborgue - o protético, o interpretativo e o midiaticado - e que todos criam novos modos de viver na cibercultura. Nesta dissertação verificamos que a utilização de tecnologias e computadores vestíveis torna o homem um ciborgue protético.

Os três ciborgues apresentados no Capítulo 2 (Stelarc, Steve Mann e Neil Harbisson) demonstram que ciência e ficção sempre andaram lado a lado, visto que a ficção científica não existiria sem alguns conhecimentos técnicos e, de igual forma, não existe o fazer científico sem antes existir o ficcional, o imaginado. Para Stelarc, o corpo sempre foi um local de experimentação artística e poética, visto que defende que não é muito eficiente nem durável. O artista afirma que o corpo é obsoleto, fadado ao fracasso caso não se renda às capacidades e possibilidades de expansão física e cognitiva proporcionadas pela tecnologia. Este ciborgue, da ordem do protético, expressa o sentido de (re) configuração das capacidades motoras através do uso de próteses e revela que o corpo é uma construção inacabada e está sujeito a novas intervenções (COUTO, 2012, p. 175). Na performance *Exoskeleton*¹⁶⁵, o artista utiliza um exoesqueleto pneumático para se locomover, como uma espécie de aranha robótica e esteticamente relembra o vilão Doutor Octopus, da história em quadrinhos Homem-Aranha. Com isso, ficção e realidade novamente se entrecruzam e torna-se cada vez mais difícil distinguir “o que é prótese no humano e o que é carne na máquina” (COUTO, 2012, p. 160).

¹⁶⁵ Ver <<http://goo.gl/uGLEjr>> Acesso em: 1 fev. 2015.

Já Steve Mann contribuiu seminalmente para o campo de estudo em computação vestível, principalmente por constantemente reinventar e reconsiderar sua relação com a tecnologia, refletindo no aprimoramento do *WearComp*. Mann “tornou-se gradualmente mais confortável com sua identidade ciborgue, porque a própria cultura estava se infundido com ideias sobre a transformação física e melhoramento do corpo”¹⁶⁶ (RYAN, 2014, p. 73) e “exprime a simbiose homem-máquina como modo de ser” (COUTO, 2012, p. 175) ao relatar situações cotidianas em seu *blog*¹⁶⁷.

Por fim, Neil Harbisson, o homem que escuta as cores e que é fundador de uma ONG internacional que promove o direito dos ciborgues, destaca que pessoas com deficiência não são as únicas que podem se beneficiar das extensões tecnológicas para modificar o seu corpo, mas que qualquer ser humano pode (e deve) explorar estender os seus próprios sentidos e percepções. Como ciborgue que criou e implantou um dispositivo em seu crânio, Harbisson levanta questões referentes ao *biohacking* e a *Cyborg Foundation* disponibiliza, gratuitamente, principalmente em seu *site* oficial, pesquisas e códigos-fonte para que a população crie o seu próprio *Eyeborg* e demais computadores vestíveis, além de aplicativo para celular e *tablet* que propicia a sensação de ouvir as cores.

Quanto às tecnologias e computadores vestíveis, verificamos que as expressões, embora muito parecidas, possuem significados diferentes. Iniciamos esta dissertação chamando todas as tecnologias usadas no corpo de computadores vestíveis mas, no decorrer da escrita, nos damos conta da sua diferença. O Capítulo 1 não se preocupa em seguir as definições que vieram a surgir no Capítulo 3 - isso demonstra a evolução da pesquisa e amadurecimento da pesquisadora.

Tecnologias vestíveis englobam todas as tecnologias que podem ser usadas no corpo, desde adornos tecnológicos até tecnologias que ampliam habilidades humanas. Os computadores vestíveis são um tipo de tecnologia vestível que amplia e (re) configura as capacidades (motoras e cognitivas) humanas e funcionam como uma espécie de segunda pele para o usuário.

Verificamos também que as obras de Stelarc, Steve Mann e Neil Harbisson influenciaram diversos produtos lançados pela indústria, como por exemplo: relógios inteligentes, pulseiras inteligentes, tecidos inteligentes, capacetes inteligentes e de realidade virtual, exoesqueletos, próteses, implantes, etc. Enquanto os artistas desafiavam o corpo pela

¹⁶⁶ Tradução nossa. Do original: "He gradually became more comfortable with his human-machine identity, because culture itself was becoming infused with ideas about physical transformation and body enhancement".

¹⁶⁷ Ver <<http://goo.gl/Mt5phJ>> Acesso em: 1 fev. 2015.

experimentação, a indústria adapta e torna viável comercialmente essas descobertas, buscando adequar os produtos para uma melhoria das funcionalidades do corpo humano. Neste estudo buscamos trazer alguns representantes de cada categoria a fim de ilustrar suas aplicações, assim como apresentar a média de preço do mercado e também definir cada conceito.

Como perspectiva futura, é possível expandir o estudo sobre tecnologias e computadores vestíveis, explorando outros produtos lançados pela indústria, estudar separadamente tecnologias e computadores vestíveis (e propor uma categorização conforme seus usos), verificar se as próteses e os implantes poderiam gerar uma classificação própria (para além das tecnologias vestíveis), pesquisar o pós-humanismo, o conceito e a influência da internet das coisas e *Big Data*, os ciborgues e seus desdobramentos (como, por exemplo, práticas de *biohacking*), bem como observar como está esta área no Brasil.

Uma das vertentes da filosofia da técnica - representada aqui por McLuhan - afirma que a tecnologia é uma extensão do ser humano a fim de melhorar ou substituir nossas capacidades (e partes) humanas. Podemos, então, interpretar que o corpo já é fraco, ultrapassado e precisa ser reconstruído? O corpo já é obsoleto? A ficção científica contemporânea está cheia de ciborgues. A medicina atual transforma o humano em ciborgue. A reengenharia do corpo é uma construção contínua. E essa construção já não é mais ficcional, é a verdadeira condição do corpo na pós-modernidade. Parafraseando Steve Mann (2001), a questão não é mais: nós teremos computadores vestíveis? ou nós seremos ciborgues? A questão é: que tipo de ciborgues somos hoje? Afinal, como já previu Donna Haraway (2009), nós somos ciborgues!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, T. J. P; MARTINS, A. V. ; PAIVA; C.C. Os humanos, os ciborgues e a realidade virtual no cinema de ficção científica. In.: **Anais do XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Curitiba**, 2009. Disponível em <<http://goo.gl/zhPRjD>> Acesso em: 2 jun. 2015.

AMARAL, Adriana. **Visões Perigosas: uma arque-genealogia do cyberpunk – comunicação e cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

_____. Cyberpunk e Pós-modernismo. In: **BOCC, Biblioteca Online de Ciências da Comunicação**, Portugal, 2003. Disponível em <<http://goo.gl/pBZkMf>> Acesso em: 9 jun. 2015.

ASIMOV, Isaac. **No mundo da ficção científica**. Francisco Alves: Rio de Janeiro, 1984.

BÁRTOLO, P. **Neil Harbisson é o primeiro humano oficialmente reconhecido como cyborg**. Disponível em: <<http://goo.gl/A4oJ4l>> Acesso em: 21 dez. 2015.

BOLTER, Jay David; GRUSIN, Richard. **Remediation: Understanding New Media**. Cambridge: MIT Press, 2000.

BONIN, Jiani. Revisitando os bastidores da pesquisa: Práticas metodológicas na construção de um projeto de investigação. In: MALDONADO, A. E., *et al.* **Metodologias de pesquisa em comunicação: olhares trilhas e processos**. 2ª. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011, p. 19-42.

BRUNO, Fernanda. **Máquinas de ver, modos de ser: vigilância, tecnologia e subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2013.

CASTELLS, Manuel. **A Galáxia da Internet: Reflexões sobre a Internet, os Negócios e a Sociedade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

CIÇEK, M. **Wearable technologies and its future applications**. Disponível em: <<https://goo.gl/j8q2P2>> Acesso em: 21 dez. 2015.

CLYNES, M; KLINE, N. **Cyborgs and Space**. Disponível em: <<http://goo.gl/ziKQMZ>> Acesso em: 21 dez. 2015.

CORSO, Aline. Dos óculos de grau ao Google Glass: a reconfiguração da visão a partir dos computadores vestíveis. In: **10º Encontro Nacional de História da Mídia** (Alcar), 2015, Porto Alegre. 10º Encontro Nacional de História da Mídia (Alcar), 2015.

_____. Reflexões sobre privacidade e vigilância na era dos computadores vestíveis. In: Comissão geral ABCiber (Org.). **Anais do VIII Simpósio Nacional da ABCiber**. 1 ed. Buqui, 2015.

_____. **Site Computadores Vestíveis**. Disponível em <www.alinecorso.com.br/computadoresvestiveis> Acesso em: 28 abr. 2015.

_____. Uma Breve Introdução aos Computadores Vestíveis: Corpo, Tecnologia e Ficção Científica. In: **Anais do VII Simpósio da Associação Brasileira de Cibercultura**, Curitiba, 2013.

COSTA, J. F. **O vestígio e a aura: corpo e consumismo na moral do espetáculo**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

COSTA, A. J. L.; LACHOWSKI, G. L.; HENCKE, K. F. **Drones, sensores, tecnologia vestível, etc.:** o efeito colateral das novas ferramentas para jornalistas. Disponível em: <<http://goo.gl/QWkIAd>> Acesso em: 22 dez. 2015.

COUTO, Edvaldo Souza. **Corpos Voláteis, Corpos Perfeitos: estudos sobre estéticas, pedagogias e políticas do pós-humano**. Salvador: EDUFBA, 2012.

COUTO, Edvaldo; SOUZA, Joseilda S; NEVES, BARBARA COELHO. **Acepções da tecnologia:** ciborgues interpretativos e cultura digital. *Artefactum - Revista de estudos em linguagem e tecnologia*. Ano V, n. 1. Disponível em: <<https://goo.gl/y59qop>> Acesso em: 21 dez. 2015.

CUETO, Sophia. **Tecnologia vestível:** a nanotecnologia na moda e indústria têxtil. Disponível em: <<http://goo.gl/Jn01ao>> Acesso em: 22 dez. 2015.

CYBORG FOUNDATION. **Site oficial**. 2014. Disponível em <<http://cyborgfoundation.com>> Acesso em: 22 dez. 2014.

DONATI, Luisa Paraguai. Computadores vestíveis: convivência de diferentes espacialidades. **Conexão - Comunicação e Cultura**, UCS, Caxias do Sul, v. 3, n. 6, p. 93 - 102, 2004.

_____. **O Computador Como Veste-Interface: (Re)configurando os Espaços de Atuação**, Tese de Doutorado em Multimeios. Campinas: Unicamp, 2005.

DONATI, Luisa Paraguai; PRADO, Gilberto. **Computador vestível: mediando o corpo, reconfigurando a percepção do espaço**. Disponível em: <<http://goo.gl/GVtuK1>> Acesso em: 27 out. 2015.

ENCICLOPÉDIA ITAÚ CULTURAL. **Site oficial**. Disponível em <<http://enciclopedia.itaucultural.org.br>> Acesso em: 10 jun. 2015.

ERNST, Wolfgang. **Digital memory and the archive**. Minneapolis University of Minnesota Press, 2013.

FEEVALE. **Site do Mestrado em Processos e Manifestações Culturais**. Disponível em <<http://goo.gl/ic5qa3>> Acesso em: 27 abr. 2015.

FELINTO, E. **Um futuro complexo, híbrido, incerto e heterogêneo**. Revista do Instituto Humanitas Unisinos. UNISINOS. Número 375, Outubro 2011.

FERNANDES, Fábio. **A construção do imaginário Cyber: William Gibson, criador da cibercultura**. São Paulo: Editora Anhembi Morumbi, 2006.

FERRAZ, Maria Cristina Franco. **As neurociências e a "cultura somática" dos nossos dias**. Disponível em <<http://goo.gl/iowP97>> Acesso em: 5 mai. 2015.

FERREIRA, Aletéia. **Cibermoda e suas influências na cibercultura, a moda punk ao estilo matrix**. Disponível em: <<http://goo.gl/u7pIHW>> Acesso em: 22 dez. 2015.

FONSECA Filho, Cléuzio. **História da Computação: O Caminho do Pensamento e da Tecnologia**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

FOUCAULT, Michel. **A Arqueologia do Saber**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1987.

FRANCO, Edgar. Stelarc: arte, tecnologia, estética e ética. **Educação & Linguagem**. São Paulo, v. 13, n. 22, p. 98-115, jul-dez, 2010.

GIBSON, William. **Neuromancer**. São Paulo: Aleph, 2008.

GHIZONI, Maria Luisa Amarante. **Follow-Us: Uma Plataforma De Ubiquitous Healthcare**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá, 2012.

GRAY, Chris H (org). FIGUERIA-SARRIERA Heidi J. & MENTOR, Steven. **The Cyborg Handbook**. London: Routledge, 1995.

HARAWAY, Donna. Manifesto Ciborgue: Ciência, Tecnologia e feminismo-socialista no final do século XX. In: TADEU, T. (org). **Antropologia do Ciborgue – as vertigens do pós-humano**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. 2ª edição.

HOLZAPFEL, Vilson. **Stelarc e a comunicação: a tunica inconsútil das corporeidades**. Brasil, 2015. 141 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

HUHTAMO, E.; PARIKKA, J. **Media Archeology: Approaches, Applications, and Implications**. Berkeley: University of California Press, 2011.

HUHTAMO, Erkki. From Kaleidoscomaniac to Cybernerd: notes toward na archaeology of the media. **Leonardo**, v. 30, 3/1997. Disponível em <<http://goo.gl/KjtQqz>> Acesso em: 1 abr. 2015.

IRIGARAY. **Site oficial**. Disponível em <<http://goo.gl/RI32wI>> Acesso em: 27 abr. 2015.

JTW. Site oficial. Disponível em <<https://www.jwt.com/pt/brazil>> Acesso em: 21 dez. 2015.

KERCKHOVE, Derrick de. **A Pele da Cultura. Investigando a nova realidade eletrônica**. São Paulo: Annablume, 2009.

KILPP, Suzana. **Interfaces contemporâneas da TV: paradigmas durante em telas de dispositivos móveis**. In: Suzana Kilpp. (Org.). **Tecnocultura audiovisual. Temas, metodologias e questões de pesquisa**. 1ed. Porto Alegre: Meridional, 2015, v. 1, p. 16-60.

- KIM, Joon Ho. **Cibernética, ciborgues e ciberespaço: notas sobre as origens da cibernética e sua reinvenção cultural**. Disponível em <<http://goo.gl/vJjsph>> Acesso em 31 jan. 2015.
- KROKER, Arthur; KROKER, Marilouise. We are all Stelarcs now. In: SMITH, Marquard (ed.). **Stelarc: The Monograph**. Cambridge: MIT Press, 2005.
- KUNZRU, Hari. Você é um ciborgue. Um encontro com Donna Haraway. In: TADEU, Tomaz (org.). **Antropologia do Ciborgue: as vertigens do pós-humano**. 2ªEd. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.
- LE MOS, André. **Cibercultura, tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Porto Alegre: Sulina, 2010.
- LIMA, Vívian Maria Corneti. **Tetraplégicos Online, Ciborgues Mdiatizados**. 2014. 140f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) – Universidade Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2014.
- MALYSSE, Stéphane Rémy. **Além do corpo: a carne como ficção científica**. Disponível em <<http://goo.gl/5csWFF>> Acesso em: 28 abr. 2015.
- MANN, Steve. **CYBORG: Digital Destiny and Human Possibility in the Age of Wearable Computer**. Canada: Doubleday Canada, 2001.
- MANOVICH, Lev. **The language of new media**. Cambridge: MIT Press, 2001.
- MASTROCOLA, V. M. **Wearable devices: a marca Do Bem materializada como estratégia de comunicação, consumo e tecnologia**. Disponível em: <<http://goo.gl/wVDh6a>> Acesso em: 22 dez. 2015.
- MCLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. São Paulo: Cultrix, 2007.
- MICHAELIS. **Dicionário Michaelis**. Disponível em <<http://goo.gl/BV9LiY>> Acesso em: 11 mai. 2015.
- OLIVEIRA, Fátima C. Regis M. Ficção Científica: uma narrativa da subjetividade homem-máquina. **Contracampo**. v. 9, p. 177-198, 2003.
- ORTEGA, Francisco. **O corpo incerto**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.
- OTTOBOCK. **Site oficial**. Disponível em <<http://goo.gl/uGlznG>> Acesso em: 2 out. 2015.
- PANISSON, Luciane Salete. **Dos computadores vestíveis às roupas pensantes: os avanços tecnológicos a serviço da moda e da comunicação**. Disponível em: <<http://goo.gl/4s2DD7>> Acesso em: 22 dez. 2015.
- PARIKKA, Jussi. **What is media archaeology?** Cambridge: Polity, 2012.

PARIKKA, Jussi; SODERMAN, Braxton; STAROSIELSKI, Nicole. **Circulating concepts: networks and media archaeology. An interview with Jussi Parikka.** Disponível em <<https://goo.gl/CAOQVx>> Acesso em: 18 set. 2015.

PEREIRA, Vinícius Andrade. **Estendendo McLuhan: da Aldeia à Teia Global.** Porto Alegre: Sulina, 2011.

PIONEIRO, Jornal. **Exposição no Museu Municipal de Caxias do Sul propõe passeio virtual pela Praça Dante de 1910.** Disponível em <<http://goo.gl/bfDQ04>> Acesso em: 14 dez. 2014.

PIRES, G. T. S. **Câmeras Wearables: Reflexões Sobre uma Possível Memória Fotográfica.** Disponível em: <<http://goo.gl/pDwohG>> Acesso em: 22 dez. 2015.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa do trabalho.** Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013. Disponível em <<http://goo.gl/NNsTQi>> Acesso em: 28 abr. 2015.

QUEIROZ, Murilo Saraiva. **Introdução a Wearable Computing.** Disponível em: <<http://goo.gl/u0y6Ar>> Acesso em: 22 dez. 2015.

ROMANI, Bruno. **Computadores acoplados ao corpo despontam como tendência para o futuro.** Disponível em <<http://goo.gl/zgz2OO>>. Acesso em: 11 mai. 2015.

_____. **Computadores vestíveis dependem das gigantes para vingar, diz analista.** Disponível em <<http://goo.gl/MeIvzr>>. Acesso em: 11 mai. 2015.

RYAN, Susan Elizabeth. **Garments of Paradise: Wearable Discourse in the Digital Age.** Cambridge: MIT Press, 2014.

RÜDIGER, F. **O passado pode nos ensinar a seu próprio respeito.** Revista do Instituto Humanitas Unisinos. UNISINOS. Número 375, Outubro 2011.

RÜDIGER, Francisco.. **Cibercultura e pós-humanismo: exercícios de arqueologia e criticismo.** Porto Alegre: EDUPUCRS, 2008.

SANTAELLA, Lúcia. **Culturas e artes do pós-humano.** São Paulo: Paulus, 2003.

_____. **Corpo e comunicação: sintoma da cultura.** São Paulo: Paulus, 2004. 161 p.

SEBRAE. **Site oficial.** Disponível em <<http://www.sebrae.com.br>> Acesso em: 13 jun. 2015.

SERRATO, Andréia Cristina. O Corpo e a sexualidade na cama de Procusto: valores e desafios na contemporaneidade. **Rev. Pistis Prax., Teol. Pastor.**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 145-172, jan./jun. 2010.

SIBILIA, Paula. **O homem pós-orgânico: corpo, subjetividade e tecnologias digitais.** Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.

SILVEIRA, F. L. **Arqueologia da mídia: preocupação com os estudos da técnica.** Revista do Instituto Humanitas Unisinos. UNISINOS. Número 375, Outubro 2011.

SMITH, Marquard. **Stelarc: The Monograph**. Cambridge: MIT Press, 2005.

STELARC. **Site oficial**. 2014. Disponível em <<http://stelarc.org/.swf>> Acesso em: 30 out. 2014.

_____. Das estratégias psicológicas às ciberestratégias: a protética, a robótica e a existência remota. In: Domingues, D. (org.). **A Arte no século XXI: a humanização das tecnologias**. São Paulo: UNESP, 2003.

STRAUSS, Anselm L.; CORBIN, Juliet. **Basics of Qualitative Research: Grounded Theory, Procedures and Techniques**. Newbury: SAGE, 1990.

SUGIMOTO, Luiz. **A arte por baixo dos computadores ‘vestíveis’**. Disponível em <<http://goo.gl/lsUi84>> Acesso em: 28 abr. 2015.

TADEU, Tomaz. Nós Ciborgues: o corpo elétrico e a dissolução do humano. In: TADEU, Tomaz (org.). **Antropologia do Ciborgue: as vertigens do pós-humano**. 2ªEd. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

TECHNOLOGY REVIEW. **Site oficial**. Disponível em <<http://goo.gl/qmq8O9>> Acesso em: 13 OUT. 2015.

TEDX CAXIAS DO SUL. **Site oficial**. Disponível em <<http://goo.gl/vBKezJ>> Acesso em: 15 dez. 2014.

TEDX PRAIA DE ATALAIA. **Site oficial**. Disponível em <<http://goo.gl/JyP4bg>> Acesso em: 15 dez. 2014.

TOH, Peng K. **The New Age of Consumer Wearables**. Singapore: Peng K. Toh, 2014.

WU, Rita; GIORGI JR, Giorgio. **Interface, comunicação e espaço: o corpo tecnológico nas heterotopias contemporâneas**. Disponível em: <<http://goo.gl/QksrAF>> Acesso em: 22 dez. 2015.

ZIELINSKI, S. **Ser offline e existir online**. Revista do Instituto Humanitas Unisinos. UNISINOS. Número 375, Outubro 2011.

ZUANON, Rachel; LIMA JR. Geraldo. **Design de moda: vestir, sentir e interagir**. Disponível em: <<https://goo.gl/75a3KR>> Acesso em: 22 dez. 2015.

FILMOGRAFIA

A. I – INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. De Steven Spielberg, 146 min. Warner Bros, 2001.

2001 – UMA ODISSÉIA NO ESPAÇO. De Stanley Kubrick, 2h e 21 min. MGM / Polaris, 1968.

BLADE RUNNER, O CAÇADOR DE ANDRÓIDES. De Ridley Scott, 1h e 58 min. Columbia TriStar / Warner Bros., 1992.

EU, ROBÔ. De Alex Proyas, 1h e 55min. 20th Century Fox / Davis Entertainment / Lawrence Mark Productions / Canlaws Productions / Overbrook Entertainment, 2004.
INSPETOR BUGIGANGA. De David Kellogg, 1h e 18 min. Walt Disney Pictures / Caravan Pictures / DiC Enterprises, 1999.

MATRIX RELOADED. De Andy Wachowski e Larry Wachowski, 138 min. Warner Bros., 2003.

MATRIX REVOLUTIONS. De Andy Wachowski e Larry Wachowski, 138 min. Warner Bros., 2003.

MATRIX. De Andy Wachowski e Larry Wachowski, 2h e 16min. Warner Bros., 1999.
MINORITY REPORT – A NOVA LEI. De Steven Spielberg, 2h e 26min. 20th Century Fox Film Corporation, 2002.

O EXTERMINADOR DO FUTURO. De JAMES CAMERON, 1h e 47 min. Cinema'84 / Euro Film Funding / Hemdale Film Corporation / Pacific Western, 1984.

O HOMEM BI-CENTENÁRIO. De Chris Columbus, 2h e 10 min. Columbia Pictures / Touchstone Pictures, 1999.

ROBOCOP – O POLICIAL DO FUTURO. De Paul Verhoeven, 1h e 42 min. Orion Pictures, 1987.

STAR WARS I: A AMEAÇA FANTASMA. De George Lucas, 136 min. LucasFilm Ltda., 1999.

STAR WARS II: A ATAQUE DOS CLONES. De George Lucas, 142 min. LucasFilm Ltda., 2002.

STAR WARS III: A VINGANÇA DOS SITH. De George Lucas, 140 min. LucasFilm Ltda., 2005.

STAR WARS IV: UMA NOVA ESPERANÇA. De George Lucas, 121 min. LucasFilm Ltda., 1977.

STAR WARS V: O IMPÉRIO CONTRA-ATACA. De Irvin Kershner, 129 min. LucasFilm Ltda., 1980.

TRON: O LEGADO. De Joseph Kosinski, 2h6min. Disney/Buena Vista, 2010.

TRON: UMA ODISSÉIA ELETRÔNICA. De Steven Lisberger, 1h36min. Disney/Buena Vista, 1982.

GLOSSÁRIO

AVATAR

Em informática, avatar é um corpo digital, geralmente uma personagem virtual, criado para ligar o corpo (e a identidade) de uma pessoa a um mundo ficcional (virtual).

ANDRÓIDE

Por seu uso em várias obras de FC, o termo passou a ser usado mais especificamente para descrever robôs com aparência humana. Conforme Paul e Cox (apud AMARAL, 2006, p. 218), um andróide possui grande nível de autocontrole, sendo que um verdadeiro ainda não foi construído.

BIG DATA

Refere-se a volume, velocidade, variedade, veracidade e valor de um conjunto de dados digitais que necessitam de ferramentas especiais para lidar com grandes quantidades.

BIOHACKING ou BIOPIRATARIA

É a prática que une a biologia com práticas de *hacking*, ou seja, é possível piratear/modificar o corpo humano. Exemplo: inserir placas e ímãs na pele a fim de “sentir” campos magnéticos.

BODY ART

Conforme a Enciclopédia Itaú Cultural (2015, *online*), *body art* ou arte do corpo, “designa uma vertente da arte contemporânea que toma o corpo como meio de expressão e/ou matéria para a realização dos trabalhos, associando-se frequentemente a *happening* e performance. Não se trata de produzir novas representações sobre o corpo - encontráveis no decorrer de toda a história da arte -, mas de tomar o corpo do artista como suporte para realizar intervenções, de modo geral, associadas à violência, à dor e ao esforço físico”.

CIBERARTE

Conforme apontado por Lemos (2008, p. 184) a ciberarte “aproveita o potencial das novas tecnologias para explorar os processos de hibridização da cibercultura contemporânea. Em síntese, a ciberarte tem, no processo de virtualização, digitalização e desmaterialização do mundo, a sua força e particularidade. Ela é interativa e atua dentro de processos híbridos da

cultura contemporânea (o espaço, o tempo e o corpo). Por ser imaterial, a arte eletrônica não se consome com o uso e pode circular ao infinito, escapando da lei entrópica da sociedade de consumo. É nesta circulação frívola de *bits* que está o coração da arte eletrônica da cibercultura. Mais sensual e intuitiva do que racional e dedutiva, a ciberarte tenta produzir novos espaços de experiências estéticas e interativas, sob a energia do digital”.

CIBERESPAÇO

Termo empregado pela primeira vez por Gibson, em *Neuromancer* (1984). Refere-se ao espaço virtual para comunicação, ou seja, “uma representação física e multidimensional do universo abstrato da 'informação'. Um lugar pra onde se vai com a mente, catapultada pela tecnologia, enquanto o corpo fica pra trás” (GIBSON, 2006, p. 5-6).

CIBERMODA

Designa a moda tecnológica que engloba roupas com elementos computacionais, computadores vestíveis e tecidos inteligentes. Este item será melhor especificado após o exame de qualificação.

CIBERNÉTICA

A Teoria da Cibernética de Norbert Wiener refere-se a assimilação de fenômenos (naturais e artificiais) por meio do estudo de processos comunicacionais nos seres vivos e máquinas.

CIBORGUE

Para Paul e Cox (apud AMARAL, 2006, p. 219), um ciborgue é uma combinação de organismos vivos e máquinas como, por exemplo, uma pessoa que teve uma parte natural substituída por uma parte artificial.

COMPUTAÇÃO UBÍQUA

Ou computação pervasiva. Refere-se a onipresença da informática no dia-a-dia dos indivíduos.

DRONE

Veículo aéreo não tripulado controlado a distância por meios eletrônicos ou computacionais.

EXOESQUELETO

Em zoologia, exoesqueletos designam uma camada flexível e resistente que cobre muitos animais, suporte externo para órgãos e músculos, ou seja, o esqueleto está na parte externa no corpo do animal. Já em tecnologia, o exoesqueleto (ou armadura elétrica, *exoframe* ou *exosuit*) é uma espécie de veste robótica acoplada ao corpo de um usuário, auxiliando no movimento dos membros.

GAMIFICAÇÃO

A gamificação, ou ludificação, é caracterizada pela aplicação de lógicas, mecânicas e *design* de jogos eletrônicos em outros contextos além dos jogos a fim de resolver problemas práticos ou despertar algum tipo de engajamento.

HEAD MOUNTED DISPLAY ou CAPACETE DE REALIDADE VIRTUAL

Dispositivo acoplado a cabeça que bloqueia imagens do mundo real e possibilita a experiência de realidade virtual.

IMPRESSÃO 3D

Impressão 3D, ou prototipagem rápida, é uma forma de tecnologia onde um modelo tridimensional, desenvolvido em *software*, é criado a partir de sucessivas camadas de material, geralmente um polímero. É a criação de objetos sólidos tridimensionais a partir de objetos digitais.

INTERNET DAS COISAS

A internet das coisas conecta objetos cotidianos a internet.

MOBILE

Ou plataforma móvel, refere-se a sistemas e tecnologias de telefonia móvel, tais como iPad, iPhone, *tablets*, etc.

QR CODE

Espécie de código de barras que pode ser lido através de telefones celulares. O QR Code direciona para imagens, vídeos e *sites*. A sigla QR é referente a *quick response*, ou seja, resposta rápida.

REALIDADE AUMENTADA

Realidade Aumentada é a integração de elementos virtuais com elementos reais.

REALIDADE VIRTUAL

Tecnologia de interface entre um usuário e um sistema computacional que possibilita a sensação de imersão em um ambiente digital.

ROBÔ

Dispositivo maquínico que, se pré-programado, é capaz de realizar tarefas com autonomia.

STARTUP

Conforme assinalado no *site* do SEBRAE, uma *startup* pode ser definida como “um grupo de pessoas iniciando uma empresa, trabalhando com uma ideia diferente, escalável e em condições de extrema incerteza”, geralmente associadas a economia criativa.

UBIQUITOUS HEALTHCARE

Área emergente da tecnologia que, através de sensores, visa monitorar e melhorar a qualidade de vida de pacientes em cuidados médicos.

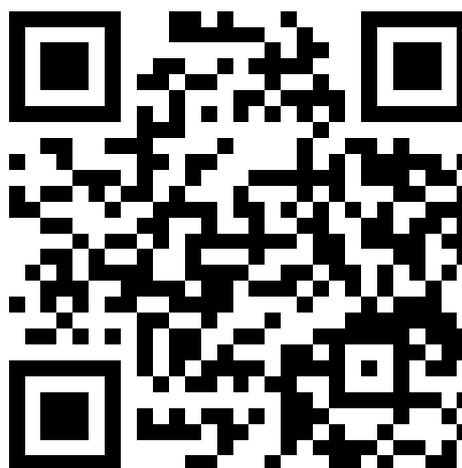
APÊNDICE I

INSTRUÇÕES PARA LER OS QR CODES

A maioria das imagens da dissertação contará com QR Codes. Recomendamos que faça o *download* de um dos aplicativos abaixo listados para poder acessar os conteúdos complementares.

Mas afinal, o que é QR Code?

QR Code é uma espécie de código de barras 2D que pode ser escaneado por telefones celulares que possuem câmera fotográfica. O código é decodificado pode ser um texto, imagem ou link para algum site específico. É uma forma rápida e fácil de acessar conteúdos digitais.



Aplicativos que lêem QR Codes

Android: Barcode Scanner, QR Code Reader, QR Droid, etc.

iOS: QR Code Reader, Neoreader, etc.

Como ler QR Codes?

- 1) Você precisa de um *smartphone* ou *tablet* – dotado de câmera - e com acesso a internet;
- 2) Instale algum dos aplicativos acima citados a fim de decodificar o QR Code (muitos aparelhos já vêm com o aplicativo instalado);
- 3) Abra o aplicativo;
- 4) Aponte a câmera para a superfície que contém o QR Code;
- 5) O aplicativo decodificará o QR Code e direcionará você para o *link* pretendido pela autora.



Fonte: <<http://goo.gl/KUoVBa>> Acesso em: 28 abr. 2015

APÊNDICE II

PASSEIO VIRTUAL CAXIAS DO SUL 1910

Instalação interativa que permite ao visitante passear pelas ruas e praça central da cidade de Caxias do Sul (RS) no ano de 1910 através do uso de um capacete de realidade virtual (tecnologia vestível que possibilita a sensação de imersão em realidade virtual). O objetivo foi recriar ao máximo a sensação de realidade para um indivíduo, levando-o a adotar essa interação como uma de suas realidades temporais.

As pessoas estão acostumadas a entrar em contato com a História através da história oral, fotografias, filmes, livros e objetos de época expostos em museus. Uma experiência interativa - que une conceitos de *games*, realidade virtual e computação vestível - é uma forma diferente de entrar em contato com a História e, principalmente, vivenciar fatos passados em outro tempo histórico, observando uma cidade diferente da que está habituado a ver.

A obra teve apoio do FINANCIARTE (Financiamento da Arte e Cultura Caxiense, edital do ano de 2009) e foi exposta no Museu Municipal de Caxias do Sul (2010) e no IV Simpósio da Associação Brasileira de Pesquisadores em Cibercultura – ABCiber (2011).

É possível visualizar a obra em funcionamento no *link* <https://www.youtube.com/watch?v=E00LJNvMXiI>





A PREFEITURA DE CAXIAS DO SUL, A SECRETARIA DA CULTURA POR MEIO DO FINANCIARTE E O DEPARTAMENTO DE MEMÓRIA E PATRIMÔNIO CULTURAL CONVIDAM

Abertura: 05 de outubro, 17h
 Período: 05 a 30 de outubro de 2010
 Local: Museu Municipal
 Visconde de Pelotas, 586, Centro, Caxias do Sul
 Horário: das 9h as 17h

PASSEIO VIRTUAL

CAXIAS DO SUL - 1910

Por Aline Corso

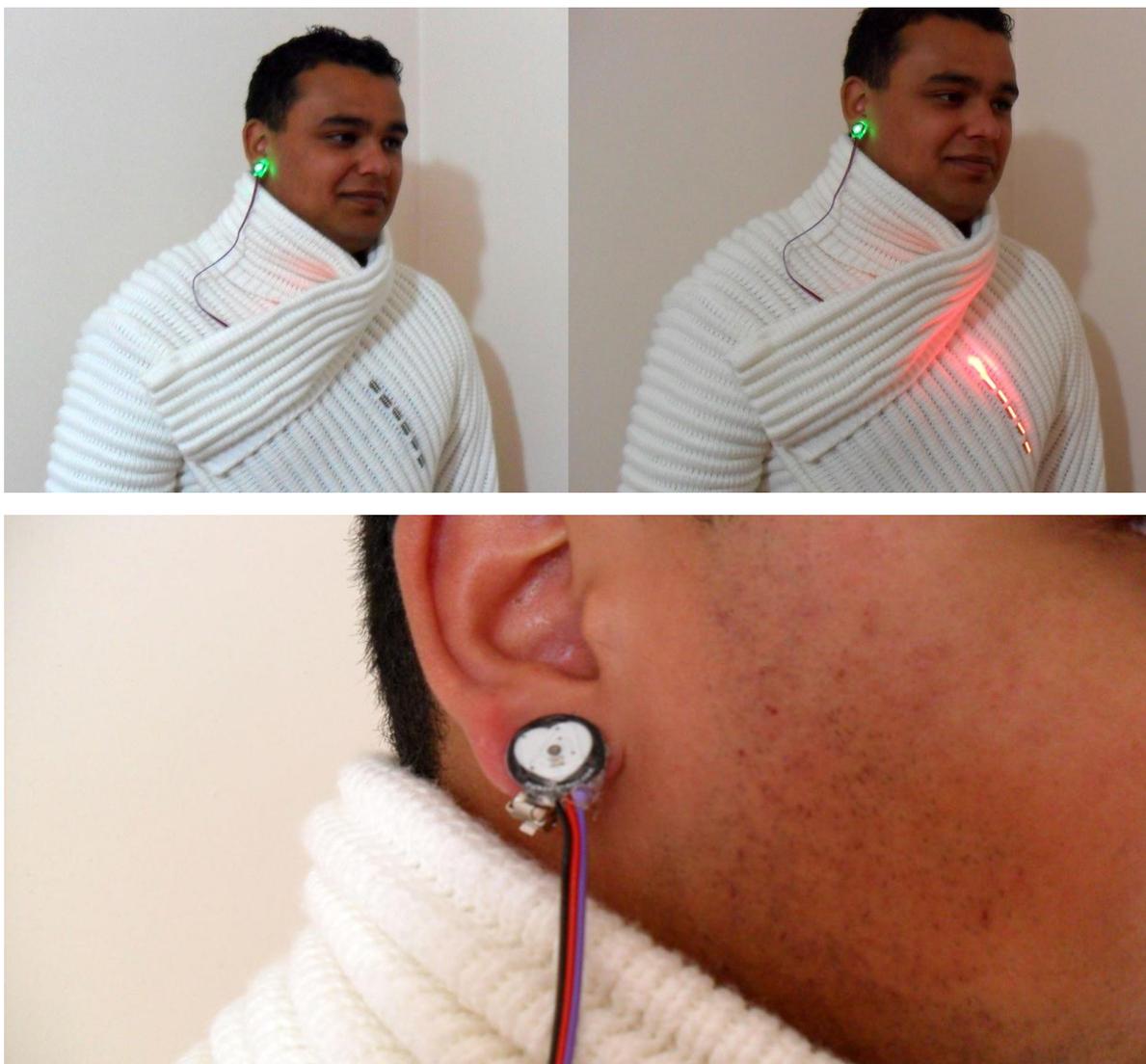
Realização:




APÊNDICE III

CIBER+ MODA pulsar | vestir

O meu trabalho de conclusão de curso em Bacharelado em Tecnologias Digitais consistia de uma pesquisa teórico/prática que apresentava ligações significativas entre o corpo e as tecnologias, por meio da investigação dos conceitos de computadores vestíveis e computação afetiva. As investigações teóricas conduziram ao processo de criação de um computador vestível, capaz de medir os batimentos cardíacos de um usuário e manifestar uma reação visual a partir da taxa de frequência cardíaca. Para isso, a roupa era equipada com bateria, sensores e LEDs. Um sensor de pulso captava os batimentos cardíacos do usuário e o sistema computacional fazia com que os LEDs piscassem na mesma frequência.





APÊNDICE IV

PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA SOBRE TECNOLOGIAS E COMPUTADORES VESTÍVEIS

Título	Tipo	Ano	Autor(es)	Resumo	Área(s)
Introdução a Wearable Computing	Artigo	1999	Murilo Saraiva de Queiroz	Características intrínsecas à <i>wearable computing</i> , tais como sua disponibilidade constante, permitem aplicações de grande impacto na produtividade pessoal, e no fluxo de conhecimento entre grupos de usuários. Apresenta-se uma breve introdução à <i>wearable computing</i> , e suas aplicações, e discute-se algumas das implicações do uso dos <i>wearable computers</i> , tendo em vista seu impacto individual, social e político.	Tecnologia
Computadores vestíveis: convivência de diferentes especialidades	Artigo	2004	Luisa Paraguai Donati	A questão principal deste texto é a compreensão de uma específica interface tecnológica: o computador vestível e seu potencial em (re)configurar a percepção e a experiência do corpo e do espaço do <i>wearer</i> . Tais dispositivos estão sempre ligados, acessíveis e com uma performance computacional que permite auxiliar o usuário em distintas atividades. Ao “vesti-los”, um outro sentido para ser e estar é proposto ao ser possível atuar simultaneamente em espaços físicos e digitais. O acesso a outras dimensões perceptivas como operações simultâneas em diferentes códigos, dimensões, espaços, mundos, termina por projetar a experiência corpórea, estender os limites do espaço, transformar comportamentos e a própria medida das coisas. Depois de uma breve introdução sobre computadores “vestíveis”, alguns trabalhos serão apresentados, cujo dispositivo atua como mediador de experiências pessoais e procedimentos poéticos.	Tecnologia, Arte
Computador vestível: mediando o corpo, reconfigurando a percepção do espaço.	Artigo	2004	Luisa Paraguai Donati, Gilberto Prado	<i>This paper is concerned with the comprehension of a specific interface: wearable computer, and its potential in reconfiguring the space and body wearer's perception and experience. Such device is always on, always accessible and it performs its functions to aid and enhance users' experience. By wearing it, another sense</i>	Tecnologia, Arte

				<i>of being has been proposed, when it is possible to act simultaneously in physical and digital spaces. The access to other perceptive dimensions as simultaneous operations in different codes, dimensions, spaces, worlds, can project the bodily experience, extend the limits of the space, change the conditions of behaviours, and the measure of things. After a brief explanation about wearable computer, some projects will be presented, emphasizing the device as a mediator of personal experiences and poetic procedures.</i>	
O computador como veste-interface: (re) configurando os espaços de atuação	Tese	2005	Luisa Paraguai Donati	Esta pesquisa pretende refletir conceitualmente sobre uma interface específica: o computador vestível, e seu potencial em (re)configurar a percepção e a experimentação do corpo e do espaço do usuário. Estes dispositivos móveis habilitam um espaço de informação constantemente operacional e acessível, de forma que ampliam a capacidade de atuação dos usuários. Esta disponibilidade efetiva e constante do dispositivo vem assim evocar uma outra forma de sinergia entre o homem e o computador, que potencializa a capacidade do usuário de "existir" simultaneamente em diferentes espaços: digitais e físicos - locais e remotos, quando conectado na Web. O acesso a outras dimensões perceptivas enquanto operações simultâneas em diferentes códigos, espaços, mundos, pode projetar a experiência corpórea, estender os limites do espaço, transformar as condições de comportamento, a medida das coisas. O escopo deste trabalho compreende também uma pesquisa sobre projetos que utilizam especificamente o computador vestível como mediador de experiências pessoais e/ou procedimentos poéticos.	Arte, Tecnologia,
Dos Computadores Vestíveis às Roupas Pensantes: os Avanços Tecnológicos a Serviço da Moda e da Comunicação	Artigo	2006	Luciane Salete Panisson	Os avanços da tecnologia no campo do vestuário estão possibilitando o entendimento da roupa - amparada por recursos computacionais - como uma mídia individualizada que permite interação com o usuário de diversas formas, através de dispositivos de entrada e saída de dados dispostos externa ou internamente na peça. Com a delimitação de três áreas que se utilizam destas peças: saúde; aplicações militares, proteção	Moda, Comunicação

				humana e de trabalho; vestuário e comunicação, o presente artigo aborda como os processos de comunicação interpessoal estão se modificando, e como a tecnologia dos “computadores vestíveis” está sendo inserida no vestuário e conseqüentemente na moda.	
Cibermoda e suas influências na cibercultura: A moda do punk ao estilo matrix	Artigo	2007	Aletéia Ferreira	O presente artigo tem como objeto de estudo cibermoda, a cybermoda ou a também chamada cyberfashion e suas influências na cibercultura e no ciberespaço. A cibermoda é a junção do “ciber” com a “moda”, mas vai muito além de roupas tecnológicas. Veremos suas influências no meio ambiente, no cinema, no wearablescomputers, wearcomp ou nos também chamados “computadores vestíveis” e no cyberwear. Também veremos como a cibermoda é vista no cotidiano e nas tribos, com uma visão do movimento e da moda punk, que nasceu nos anos 60 em Londres e influenciou a moda Cyberpunk nos anos 80 e 90, chegando ao Estilo Matrix. O referencial teórico deste trabalho é baseado em autores como Maffesoli (2005), McLuhan(2002), Amaral (2006), Lemos (2004) e Lurie (1997).	Moda
Computador Vestível Afetivo Co-evolutivo: Processos de Comunicação entre Corpos Biológico e Tecnológico	Tese	2007	Rachel Zuanon Dias	Essa tese tem por objetivo apresentar e discutir a proposta do "computador vestível co-evolutivo". A aplicação prática desta máquina é possibilitar processos de comunicação sensório-motora entre homem-homem e homem-máquina, especificamente a criação e execução de movimentos voluntários e involuntários. A importância dessa pesquisa reside em promover outro canal de comunicação que transpõe os âmbitos verbal e visual. Esse processo compreende as seguintes operações: aquisição dos movimentos (ou do pensamento de um movimento) do usuário do computador; codificação desses movimentos em estímulos sensório-motores e transmissão desses estímulos para o corpo do mesmo ou de outro interator. Para isso, esse computador é constituído por uma superfície inteligente que envolve: eletrodos para a captura de sinais mioelétricos e de sinais cerebrais do usuário; eletrodos para a estimulação elétrica neuromuscular do interator e dois sistemas	Comunicação, Tecnologia

				<p>tecnológicos de comunicação - um associativo e outro evolutivo. Tal superfície muda de cor e de forma, co-evoluindo com quem a veste durante o processo de interação entre ambos. Projetado para o uso de um ou dois indivíduos, o computador opera esse processo de comunicação entre pessoas próximas ou fisicamente distantes. Em ambos casos os movimentos (ou pensamentos) são enviados de um corpo a outro por rede. Quando o sistema tecnológico operante é associativo, o pensamento ou o próprio movimento realizado pelo usuário do computador é transmitido para que o mesmo interator ou outro conectado à rede sintá-o como estímulos sensório-motores e execute-o integralmente. Ou seja, nessa instância esse computador atua como um dispositivo de comunicação sensório-motora projetado especialmente para a troca de afeto entre indivíduos geograficamente separados. O computador atua como um dispositivo para a comunicação de movimentos através de um processo criativo e colaborativo entre a inteligência do homem e da máquina. Uma grade teórica interdisciplinar foi adotada para a realização desse percurso: estudos sobre computação afetiva desenvolvidos por Rosalind Picard; conceitos e aplicações em interfaces cérebro-computador a teoria do corpomídia e pesquisas em estimulação elétrica neuromuscular realizadas por Alberto Cliquet Jr.</p>	
Follow-us: uma plataforma de ubiquitous healthcare	Dissertação	2012	Maria Luisa Amarante Ghizoni	<p>Esta dissertação propõe o desenvolvimento de um ambiente de <i>Ubiquitous Healthcare</i>, termo em inglês bem conhecido para definir o cuidado com a saúde utilizando conceitos e tecnologia envolvidos com a engenharia de computação invisível. Como caso de estudos e prova de conceitos uma aplicação que promove a monitoração pessoal foi desenvolvida considerando a instrumentação dos lares com tecnologia de rede de sensores sem fio, a confecção de roupas com tecnologia de computação vestível, bem como a aplicação de conceitos de <i>Social Sensing</i> e <i>Internet of Things</i>. O ambiente proposto organiza o fluxo de dados coletados em uma proposta de arquitetura de informação.</p>	Saúde, Tecnologia

				<p>Uma arquitetura física é definida considerando que diferentes dispositivos sem fio com capacidade de sensoriamento, processamento e comunicação poderão ser embutidos em roupas, artefatos, móveis, eletrodomésticos e partes das edificações permitindo instrumentar e controlar o ambiente facilitando o cuidado com idosos que vivem sozinhos. Esta arquitetura, chamada de Follow-Us, estabelece diferentes tipos de serviços que podem ser executados. Simulações foram realizadas com objetivo de avaliar a solução proposta como caso de estudos e auxiliar na escolha de parâmetros e plataformas a serem utilizadas na montagem do sistema real. Como prova de conceitos, foram desenvolvidos protótipos de computação vestível utilizando hardware livre, como a plataforma Arduino LilyPad, outros protótipos utilizando nós sensores MicaZ e acelerômetros de smartphones com Android.</p>	
Design de moda: vestir, sentir e interagir	Artigo	2012	Rachel Zuanon, Geraldo Coelho Lima Júnior	<p>Os pesquisadores partem da relação entre o design de moda e as tecnologias digitais interativas para discutir as formas do corpo vestir e interagir com o meio, com o outro e com a própria indumentária. Discorrem sobre a articulação entre os conceitos do design de moda, da computação vestível afetiva e das bio-interfaces, com vistas ao design de interações orgânicas – compreendidas aqui pela comunicação entre o organismo do interator/usuário e os sistemas digitais interativos. Neste context, apresentam os resultados alcançados nos processos de criação e design dos computadores vestíveis “NeuroBodyGame” (2010) e “BioBodyGame” (2008), que propiciam aos usuários jogar games utilizando seus sinais cerebrais e neurofisiológicos, respectivamente. Experiência ampliada também aos seus mais recentes projetos intitulados “NeuroBodyMimeses” e “NeuroGameGesture”.</p>	Moda, Design
Interface, Comunicação e Espaço: o corpo tecnológico nas heterotopias contemporâneas	Artigo	2012	Rita Wu, Giogio Giorgi Júnior	<p>Este trabalho pretende o estudo das relações entre o corpo, o espaço e a tecnologia, mais precisamente como a tecnologia pode ampliar e modificar nossa percepção espacial corporal. O resultado da pesquisa é um computador vestível que reconhece a frequência de</p>	Arte, Tecnologia, Comunicação

				vibração do espaço e passa para o corpo da pessoa.	
Computadores Vestíveis Afetivos como Interface de Comunicação	Monografia	2012	Aline Corso	Este trabalho consiste de uma pesquisa teórico/prática que apresenta ligações significativas entre o corpo e as tecnologias, através da investigação dos conceitos de computadores vestíveis, computação afetiva e computadores vestíveis afetivos. As investigações teóricas conduzem ao processo de criação de um computador vestível afetivo, capaz de medir os batimentos cardíacos de um usuário e manifestar uma reação visual a partir da taxa de frequência cardíaca.	Arte, Tecnologia, Comunicação
Tecnologia Vestível: a Nanotecnologia na Moda e Indústria Têxtil	Artigo	2013	Sophia Cueto	A tecnologia se tornou uma variável muito importante para muitas indústrias, dentre elas, a indústria têxtil e também o universo da moda. No entanto, poucos estudos descrevem como se dá a interseção entre os avanços tecnológicos na área têxtil e sua utilização por estilistas e empresas. Neste trabalho apresentamos uma tipologia de tecidos que utilizam de recursos tecnológicos – os tecidos nanotecnológicos e os tecidos inteligentes. Destacamos então, designers e empresas - Hussein Chalayan, Ying Gao, Angel Chang, CuteCircuit, Elena Corchero, XS Labs, Suzi Webster, Barbara Layne, que fizeram coleções e experimentações com esses novos dispositivos, apresentado ao público o conceito da “tecnologia vestível”, em que moda e tecnologia caminham lado a lado. O uso de tecidos inteligentes e tecidos nano já se encontra presente nestas propostas. Há coleções de prêt-à-porter e de alta costura que se beneficiam, pois, dos avanços tecnológicos, agregando valor e cumprindo o destino da moda em sua busca incansável pelo novo.	Moda, Tecnologia
Uma Breve Introdução aos Computadores Vestíveis: Corpo, Tecnologia e Ficção Científica	Artigo	2013	Aline Corso	O presente trabalho tem como principal objetivo fazer uma breve apresentação e discussão das principais características dos computadores vestíveis e traçar um paralelo com a ficção científica, que apresenta o conceito de ciborgue. Com isso, visa explorar a relação entre corpo e tecnologia, ressaltando suas particularidades no âmbito da cultura contemporânea.	Arte, Tecnologia, Comunicação
Drones, sensores, tecnologia	Artigo	2014	Alfredo José	O trabalho busca compreender as transformações na	Jornalismo,

vestível, etc.: o efeito colateral das novas ferramentas para jornalistas			Lopes Costa, Gibran Luis Lachowski, Konrad Felipe Hencke	prática e no ensino do Ciberjornalismo e as diversas possibilidades de narrativa na era digital proporcionadas pela tecnologia de ponta usada por jornalistas inovadores. Entretanto, se por um lado os novos dispositivos podem contribuir para melhorar a qualidade das rotinas jornalísticas, por outro, a tentativa, por parte dos professores, de acompanhar as inovações da atualidade podem causar efeito colateral (chamado de “inoficação”) pela sensação de estarem constantemente desatualizados. Para identificar como o nível de exposição dos docentes às novas tecnologias, principalmente as conectadas à internet, repercute em suas vidas profissionais, apresenta-se análise com base em levantamento feito junto a um conjunto de professores dessa área de conhecimento.	Tecnologia
Wearable devices: a marca Do Bem materializada como estratégia de comunicação, consumo e tecnologia	Artigo	2014	Vicente Martin Mastrocola	Tendo em vista a centralidade das relações entre comunicação, consumo e tecnologia, este artigo examina o ecossistema formado pela nossa associação com determinados dispositivos digitais de monitoramento corpóreo, os quais se situam na categoria das wearable technologies. Neste trabalho, trazemos para a discussão uma iniciativa brasileira: a pulseira inteligente chamada Máquina da marca Do Bem. A empresa em questão opera no mercado de sucos naturais e em 2014 ampliou o seu portfólio de produtos com este dispositivo digital que registra os movimentos do corpo e o padrão de sono do usuário, enviando os dados gerados para um aplicativo de smartphone. Mais do que apresentar features tecnológicos da pulseira, buscamos neste texto discutir o entrelaçamento entre comunicação e consumo no conjunto de estratégias corporativas e tecnológicas que buscam oferecer ao usuário uma experiência que conjuga marca, promoção de imagem e interatividade.	Comunicação
Computação Vestível – Definição e Desafios	Monografia	2014	Thiago Kenji Okada	Esta monografia tem como objetivo dar uma visão geral do que é a computação vestível, termo muito utilizado ultimamente graças a dispositivos como o Pebble, Google Glass e o recente Android Wear. Apesar de algo aparentemente novo, a computação vestível começou na década de 1960 e muitos dos conceitos usados hoje	Tecnologia

				<p>nasceram a muito tempo atrás. Neste artigo veremos a definição do termo, uma breve história, os desafios que a computação vestível oferece, suas aplicações e como a computação vestível pode influenciar as novas vidas. Este texto tem como base os artigos de Starner [Starner 2001a, Starner 2001b] e Mann [Mann 1997], dois pesquisadores influentes na área, além de incluir informações sobre dispositivos vestíveis recentes.</p>	
A Tecnologia para Ampliar e Reconfigurar as Capacidades Humanas: a Cíbridização do Corpo a partir dos Computadores Vestíveis	Resumo expandido	2014	Aline Corso	<p>O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma abordagem acerca dos temas computadores vestíveis e ciborgues, propondo uma reflexão quanto a cíbridização (ou ciborguização) do corpo humano. A palavra cíbrido resulta da ligação de ciber (digital) e híbrido (mistura), ou seja, refere-se a junção do corpo biológico com a tecnologia. Já o ciborgue (ou cyborg) deriva da ligação das palavras inglesas cybernetic e organism, ou seja, é um organismo cibernético, junção de máquina e organismo, possuidor de uma parte dada e outra construída (HARAWAY, 2009, p. 36).</p>	Arte, Tecnologia, Comunicação
Câmeras Wearables: Reflexões Sobre uma Possível Memória Fotográfica	Artigo	2014	Gabrielli Tiburi Soares Pires	<p>O presente artigo objetiva dissertar sobre a tecnologia wearable e suas possíveis implicações para uma memória externa fotográfica. Primeiro, trazemos um apanhado do cenário da comunicação digital e o que é esta tecnologia vestível. Após, apresentamos dois dispositivos, o Google Glass e o Narrative Clip, como exemplos de wearables.</p> <p>Através de uma análise bibliográfica, cruzamos as funções desses dois equipamentos com seus possíveis usos em relação a captura de imagens, apontando para algumas mudanças culturais em relação a memória.</p>	Fotografia, Tecnologia

Fonte: A autora (2015)

APÊNDICE V

GRUPOS DE PESQUISA SOBRE TECNOLOGIAS E COMPUTADORES VESTÍVEIS

Nome do grupo	Instituição	Descrição	Site
Wearable Computing	MIT Media Lab Human Dynamics	<p><i>The Human Dynamics Lab at the MIT Media Laboratories pioneered the idea of a society enabled by Big Data. The Lab has developed technologies such as reality mining, which uses mobile phone data to extract patterns that predict future human behavior, a 'nervous system' framework for dramatically more efficient transportation, health, energy, and financial systems, the New Deal on Data policies which are now enshrined in the US Consumer Privacy Bill of Rights, and a Trust Network communication architecture that ensures that this new data driven society is secure and fair.</i></p>	<p>http://www.media.mit.edu/wearables</p>
Wearable Computing Center	University of Georgia	<p><i>Wearable computing has been an active area of research in the academic world for 20 years. In that time researchers from fields including computer science, electrical engineering, augmented reality, textiles, architecture, psychology, and fashion (to name a few) have worked together to build a rich body of knowledge. These researchers have invented technologies, built and tested applications in the field, and worked with users of all types to discover how to apply wearable computing concepts effectively in domains such as manufacturing, public safety, military, health and wellness, assistive technology, gaming, agriculture, architecture, sports, social computing and the list goes on. So why does the average consumer not have access to wearable devices and applications of all types? This is because the field was waiting for two major changes to occur. First the technology used for research was often expensive and/or fragile. The equipment was sufficient to build prototypes and to run experiments, but there few systems that were robust</i></p>	<p>http://wcc.gatech.edu</p>

		<p><i>and cost-effective enough for large scale deployment. Now with the rise of powerful mobile devices coupled with the very recent emergence of consumer accessible head-mounted displays from companies such as Google, Vuzix, and Oculus we now have technology platforms that are mature and affordable. Next, we had to wait for society to be culturally ready to embrace wearable computing. Millions of people have experienced how a constantly accessible mobile device can improve their lives and now they are ready for an even tighter coupling between their minds and their devices. We are now we at the cusp of wearable computing becoming pervasive in our lives, but there is considerable work to be done to transition these concepts from the research lab into the our daily lives.</i></p>	
Electronics Laboratory and Wearable Computing Group	Swiss Federal Institute of Technology Zurich	<p><i>In the Electronics Lab (IfE) headed by Prof. Gerhard Tröster 3 PostDocs, 20 PhD students and 1 technician focus on miniaturized mobile and flexible electronics, thinfilm technology and smart textile, as well as on signal processing, sensor fusion, machine learning and sensor platforms. The group capitalizes on this expertise in designing wearable computers capable of smart assistance.</i></p>	http://www.ife.ee.ethz.ch
Wearable Computer Lab	University of South Australia	<p><i>The Wearable Computer Lab performs research in a number of areas, mostly wearable computers, augmented reality, and virtual reality. Our lab was started in 1998 and since then has grown into being a major contributor to the research in the department, with a number of research staff, postgraduate students, and undergraduate students. The Wearable Computer Lab is directed by Professor Bruce H. Thomas.</i></p>	http://wearables.unisa.edu.au
TecO - Wearable Computing Group	KIT – Karlsruhe Institute of Technology	<p><i>At TecO we are currently working on a number of projects in the field of wearable computing.</i> <i>Our Main Research Topics are:</i> <i>Context-Aware wearable computing, New Interaction Metaphores, Minimizing the Gap Between Physical Objects and the Virtual World</i></p>	http://wearables.teco.edu
Wearable Computer Systems	Carnegie Mellon University	Conforme o site, sem publicações desde 1999.	http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/

			vuman/www/frontpage.html
EyeTap Personal Imaging Lab	University of Toronto	<i>Formerly known as the Humanistic Intelligence Lab, the EyeTap Personal Imaging Lab specializes in the areas of personal imaging, mediated reality and wearable computing. The lab name change clearly emphasizes our strength in personal imaging through powerful technologies among which EyeTap technology plays a major role.</i>	http://www.eyetap.org

Fonte: A autora (2015)

APÊNDICE VI

PRINCIPAIS SITES E BLOGS SOBRE TECNOLOGIAS E COMPUTADORES VESTÍVEIS

Nome	Idioma	Conteúdo	Endereço
Computadores Vestíveis	Português	No ar desde 2008. Publica notícias referentes a computadores vestíveis, próteses e implantes.	http://alinecorso.com.br/computadoresvestiveis
Talk 2 my Shirt	Inglês	Um portal sobre tecnologias vestíveis abordando temas referentes a cultura e os produtos.	http://www.talk2myshirt.com/blog
Wearables	Inglês	Um portal de notícias sobre tecnologias e computadores vestíveis.	http://www.wearables.com
eTextile Lounge	Inglês	Site mantido por Lynne Bruning, publica tutoriais de como criar computadores vestíveis.	http://etextilelounge.com
Fashioning Tech	Inglês	Site mantido por Syuzi Pakhchyan, noticia o lançamento de novos computadores vestíveis. Possui fórum de discussão.	http://fashioningtech.com
Twenty1F – Electronics & Fashion for the 21st Century	Inglês	Mantido por um grupo de designers, artistas e pesquisadores, tem como objetivo explorar e documentar a redefinição do corpo e da sociedade através da hibridização das roupas e da tecnologia.	http://twenty1f.com
Electricfoxy	Inglês	Pesquisa e fabrica computadores vestíveis.	http://www.electricfoxy.com
Fashionista TV	Inglês	Reviews de novos computadores vestíveis e moda em geral.	http://fashionistatv.com

Fonte: A autora (2015)