

Uma Breve Introdução aos Computadores Vestíveis: Corpo, Tecnologia e Ficção Científica¹

Aline Corso² ;

Resumo

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.

Palavras-chave

Computadores vestíveis; corpo; tecnologia; ficção científica; ciborgue.

1. Introdução

Desde a antiguidade o homem esteve preocupado em criar ferramentas para facilitar a sua vida e garantir a sua sobrevivência. Como afirma Pires (2005), a ciência aperfeiçoa o corpo humano para torná-lo cada vez mais saudável, mais longo e mais compatível esteticamente com o desejo do indivíduo que o possui. Os instrumentos, portanto, sempre foram importantes no nosso desenvolvimento e conforme McLuhan (1979) a instrumentalização do homem é uma extensão dele próprio.

A concepção mais básica de extensão é a de que os objetos técnicos estendem faculdades mentais e corporais do humano. As extensões de McLuhan podem ser divididas em dois tipos: as extensões do corpo e as extensões das faculdades cognitivas. Neste artigo iremos focar as extensões do corpo que podem ser utilizadas para facilitar a vida do usuário, como é o caso das roupas que são extensão da pele (MCLUHAN, 1964, p. 140) e que aqui chamaremos de computadores vestíveis.

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 realiza suas atividades cotidianas, além de auxiliar em atividades motoras e/ou cognitivas (DONATI, 2005). A computação vestível é uma área

¹ Artigo apresentado no Eixo 8 – Imaginário Tecnológico e Subjetividades do VII Simpósio Nacional da Associação Brasileira de Pesquisadores em Ciberultura realizado de 20 a 22 de novembro de 2013.

² Bacharel em Tecnologias Digitais pela Universidade de Caxias do Sul e bolsista do Instituto Communitas para o Desenvolvimento Humano e Tecnológico.

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 cresceu em 2012, quando o Google lançou o Google Glass³, computador vestível em formato de óculos e que permite a interação de usuários e conteúdos de realidade aumentada⁴. Em 2013, a agência JWT⁵ divulgou o relatório anual das "100 Coisas para se prestar atenção ao longo do ano"⁶ e 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 emparelhadas. (JWT, 2013, tradução nossa).

Através dos computadores vestíveis também pode-se fazer uma leitura a respeito da ciborguização do corpo humano (HARAWAY, 1985; COUTO, 2012) relacionando-os com o imaginário da ficção científica (FC) - poucas coisas remetem tanto à ficção científica quanto computadores que usamos no corpo como acessórios ou peças de roupa (ROCHA, 2013).

O presente artigo propõe, em um primeiro momento, definir e apresentar algumas características dos computadores vestíveis, através da análise de suas principais características para, logo após, apresentar brevemente alguns dados históricos que contribuíram para o crescimento e popularização desta tecnologia. Por último, a questão da ficção científica é apresentada, traçando um comparativo entre a ficção e a vida real, através da apresentação de exemplos clássicos da cultura da FC, especialmente a literatura, cinema e *games*.

3 Disponível em <http://www.google.com/glass/start>

4 Segundo Ronald Azuma, realidade aumentada é a "inserção de objetos virtuais no ambiente físico, mostrada ao usuário, em tempo real, com o apoio de algum dispositivo tecnológico, usando a interface do ambiente real, adaptada para visualizar e manipular os objetos reais e virtuais". Disponível em <http://www.ckirner.com/realidadevirtual/?DEFINI%C7%D5ES>

5 Agência de publicidade mais antiga do mundo. Divulga relatórios anuais de estudo de tendências.

6 Ver <http://migre.me/eHYs4>

2. Corpo e Tecnologia, um Breve Histórico

Diversos produtos e testes (com sucesso ou não) contribuíram para o que hoje podemos chamar de computação vestível. A referência mais antiga de um artefato cujo objetivo era ampliar (estender) as capacidades humanas data do ano de 1268, quando Roger Bacon⁷ utilizou lentes para melhorar sua visão⁸. Leonardo da Vinci propôs aplicar lentes diretamente na superfície do olho para melhorar a visão e ideias similares surgiram de René Descartes em 1636, mas foi somente em 1887 que o alemão Adolf Eugen Fick construiu as primeiras lentes de contato.

Em 1959 a NASA desenvolveu trajes espaciais para o programa Mercury – como o principal objetivo era manter a segurança dos astronautas, os trajes criavam um ambiente similar ao da Terra no próprio traje (ex.: regulação do oxigênio e temperatura) e facilitavam o deslocamento no ambiente espacial. Além disso, eram equipados com transmissores/receptores de rádio, permitindo a comunicação entre os astronautas e a Terra⁹.

O primeiro sistema considerado, de fato, um computador vestível foi criado por Edward Thorp e Claude Shannon, do MIT, em 1961, mas apenas mencionado pela primeira vez em 1966. Era um computador analógico - do tamanho de um maço de cigarros para prever roletas. O sistema tinha quatro pequenos botões e ficava escondido no sapato de um indivíduo, que os usava para indicar a velocidade da roleta. Então, o computador enviava tons musicais via rádio para um alto-falante escondido na orelha de um apostador para indicar em qual octeto apostar¹⁰.

Steve Mann¹¹ é considerado o pai da computação vestível e atualmente é professor do Departamento de Engenharia da Computação da Universidade de Toronto. Desde os anos 1970 vem trabalhando e aperfeiçoando a interface de seu computador vestível (Figura 1) - o EyeTap¹² é um óculos que tem uma das lentes transformada em câmera

7 Frade conhecido como Doctor Mirabilis (do latim Doutor Admirável), contribuiu em áreas importantes como: Mecânica, Filosofia, Geografia e principalmente a Óptica.

8 Os primeiros registros do uso de óculos estão em textos do filósofo chinês Confúcio datados de 500 a. C. Então, os óculos não tinham grau e eram usados como enfeite ou como forma de distinção social.

9 Evolução dos trajes espaciais disponível em <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/01/no-dia-do-astronauta-descubra-como-evoluiram-os-trajes-espaciais.html>

10 O livro *The Eudaemonic Pie* (1985), de Thomas Bass, conta a história da trapaça. Ver também o artigo *The Invention of The First Wearable Computer*, disponível em <http://migre.me/eSSwo>

11 Documentário sobre Steve Mann: Cyberman (Peter Lynch, Canada, 2001).

12 Site oficial <http://www.eyetap.org>

digital e grava exatamente o que a pessoa está vendo, como também mostra uma imagem sobreposta à imagem real, como na realidade aumentada.

Steve Mann's "wearable computer" and "reality mediator" inventions of the 1970s have evolved into what looks like ordinary eyeglasses.



Figura 1. Evolução dos vestíveis de Steve Mann

No âmbito artístico, Stelarc¹³ cria obras que concentram-se na extensão das capacidades do corpo humano (confirmação da teoria mcluhaniana de que a extensão de um órgão dos sentidos altera a maneira como pensamos e nos comportamos). Suas performances utilizam “instrumentos médicos, próteses, robótica, sistemas de realidade virtual, internet e biotecnologia para explorar interfaces alternativas, íntimas e involuntárias com o corpo” (STELARC, 2013).

Para ele, o corpo humano é uma estrutura biologicamente inadequada fadada ao fracasso caso não se renda as possibilidades da tecnologia para expandir-se física e cognitivamente. Em uma de suas obras mais famosas (*Third Hand*), Stelarc anexou a seu corpo um terceiro braço robótico ativado pelos músculos do abdômen e da perna – na performance, com os três braços, escrevia a palavra *evolution* – pois, com isso, demonstrava que a evolução natural do corpo humano é ser um híbrido homem-máquina (ciborgue).

Outro artista relevante é Neil Harbisson, fundador da organização Cyborg Foundation, que aborda a questão da fusão entre tecnologia e o corpo humano.

13 Pseudônimo de Stelios Arcadiou, um artista performático cíprio-australiano cujas obras concentram-se na extensão das capacidades do corpo humano. Além de artista é pesquisador e atualmente professor visitante no *Performance Art, School of Arts, da Brunel University, no Reino Unido.*

Harbisson nasceu sem a capacidade de enxergar cores e, através de um dispositivo acoplado em sua cabeça chamado Eyeborg, ele escuta as cores¹⁴.

Os computadores de vestir popularizaram-se em 2012, quando o Google anunciou o Google Glass, computador em formato de óculos cuja premissa era possuir conexão com internet e utilizar realidade aumentada. No contexto atual, o Google Glass é comparado ao EyeTap, por ambos serem interfaces em formato de óculos (Figura 3). Contudo, o Google Glass é mais próximo de um assistente pessoal que os dispositivos de Mann. Outras empresas também estão apostando no desenvolvimento de óculos inteligentes, como é o caso do *Recon Jet* (da empresa Recon), *Smart Glasses M100* (da empresa Vuzix) e Sony e Microsoft ainda em fase de desenvolvimento de seus protótipos.

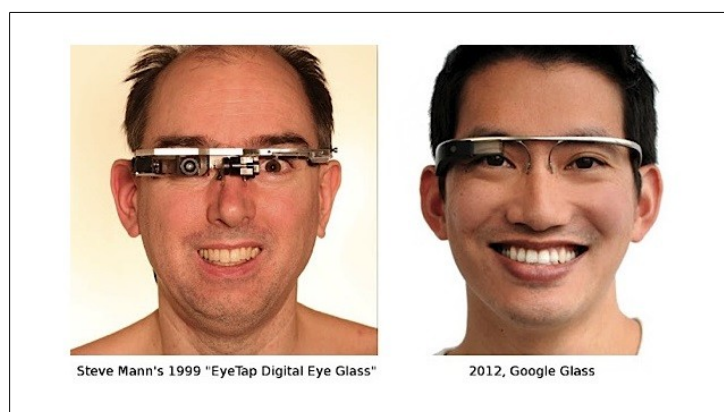


Figura 3. Eye Tap de Steve Mann e Google Glass

Toda essa movimentação comercial reflete a tendência da computação ubíqua no cotidiano das pessoas. O termo, utilizado para definir a onipresença da informática na vida das pessoas, foi criado por Mark Weiser e utilizado pela primeira vez em 1988 (mas publicado em 1991 no artigo *The Computer for the 21st Century*¹⁵). Para Weiser, a computação ubíqua, ou a era da tecnologia calma, é quando a tecnologia desaparece, recuando para segundo plano em nossas vidas.

Os computadores vestíveis são excelentes exemplos da computação ubíqua, pois uma de suas principais características é a consistência: há uma constante interação entre o utilizador e o computador, não havendo necessidade de ligar/desligar o dispositivo,

14 Palestra de Harbisson no TED: Eu escuto as cores. Disponível em http://www.ted.com/talks/lang/pt-br/neil_harbisson_i_listen_to_color.html?embed=true

15 Disponível em <http://wiki.daimi.au.dk/pca/files/weiser-orig.pdf>

pode ser utilizado independente do local físico, possui capacidade de acesso a informações a qualquer hora e lugar, o usuário não precisa estar ciente da infra-estrutura computacional embutida na vestimenta, etc.

3. Computadores Vestíveis - Definição

Os computadores vestíveis (*wearable computers* ou *wearcomp*) são um tipo de computador “adicionado ao corpo do usuário, controlado por ele e sempre ligado e acessível, permitindo o acesso às informações de forma direta e instantânea enquanto realiza as suas atividades cotidianas, auxiliando em atividades motoras e/ou cognitivas” (DONATI, 2005).

De acordo com a crítica de arte Priscila Arantes

Os computadores vestíveis (...) permitem o deslocamento do corpo fisicamente, isto é, estar em qualquer lugar do mundo e manter a comunicação com qualquer outro ponto. Tem-se aí um corpo onipresente por meio da comunicação digital, mesmo sem se deslocar fisicamente. Esses aparatos geram formas corporais inéditas, bem como novos funcionamentos do corpo. Trata-se, na verdade, da possibilidade de criar novos corpos, novos seres, sugerindo a criação de seres híbridos. Atuamos então como verdadeiros designers de corpo – o corpo passa a ser um projeto de engenharia e design. Essa possibilidade de redesenhar, recriar, planejar e ressignificar o corpo acabam por fazer emergir diversas propostas de corpo, ou melhor, de seres. (apud AVELLAR, p. 368).

Muitas vezes os computadores vestíveis são confundidos com *gadgets* (do inglês geringonça, dispositivo) cuja definição básica é a de serem dispositivos eletrônicos portáteis que possuem função específica no cotidiano de quem o utiliza. Sobre este conflito, a pesquisadora Luisa Paraguai Donati teoriza uma maneira de como podemos diferenciá-los

O que diferencia um computador vestível de outros dispositivos móveis como *palmtop* ou celular, é a possibilidade de apreender informações tanto do usuário como do ambiente, tornando seu funcionamento mais interativo. (DONATI, 2005)

Complementando a definição de Donati, Bass (apud DONATI, 2005, p. 28) propõe cinco características para auxiliar na diferenciação:

- 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 estar meramente “atachado” ao corpo, mas tornar-se uma parte integrante do vestuário;
- deve permitir ao usuário manter controle;
- deve exibir constância, isto é, podendo ser constantemente avaliável.

Existem quatro características técnicas principais que um computador vestível deve possuir:

- no mínimo um dispositivo de entrada de dados, para controle das funções do sistema;
- um microprocessador responsável pelo gerenciamento da entrada de dados, tipicamente uma placa;
- no mínimo um dispositivo de saída de dados, geralmente uma tela visível e constante posicionada na frente dos olhos do usuário;
- uma fonte: baterias, para o processador e possivelmente também para os dispositivos de entrada e saída. A energia é considerada o maior problema oriundo da mobilidade destes tipos de computadores. (DONATI, 2005, p. 29)

A computação vestível é uma área interdisciplinar cujo foco principal é o usuário e suas necessidades, propondo uma mudança no paradigma de utilização dos computadores: ela não resolve problemas computacionais nem comunicacionais, mas sim melhora a qualidade de vida do usuário e o aperfeiçoamento de sua capacidade de resolver problemas e de se comunicar com outros indivíduos (QUEIROZ, 1999). Embutir a infra-estrutura computacional na vestimenta é uma das possibilidades que leva a uma ciborguização do corpo humano.

4. Ciborguização do Corpo Humano

O conceito de uma mistura "homem-máquina" foi difundido principalmente a partir da década de 1960. No artigo *Cyborgs and Space*, de autoria de Manfred Clynes e co-autoria de Nathan Kline, publicada na revista *Astronautics*¹⁶, utilizou-se a palavra *cyborg* (união das palavras *cybernetic* e *organism* - no Brasil a palavra foi aportuguesa da para ciborgue) para descrever um humano que incorporava a seu corpo componentes para ampliar funções humanas e melhorar sua vida, possuindo partes orgânicas e inorgânicas. Eles queriam aplicar essa teoria aos astronautas – era época da corrida espacial/Guerra Fria – de modo que pudessem adaptar-se ao espaço, ficando livres para

“explorar, criar, pensar e sentir” ao invés de serem obrigados a, “além de pilotar suas naves”, manterem-se “continuamente checando coisas e fazendo ajustes com o objetivo meramente de manterem-se vivos”.

Para Spriger (apud AMARAL, 2006, p. 34) o conceito de ciborgue aparece ligado as dicotomias mente e corpo, humano e não-humano, analógico e digital, pois o ciborgue “destrói o conceito de humano”.

Sobre o imaginário da sociedade a respeito de corpos tecnológicos, o antropólogo Stéphane Rémy Malysse afirma que

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)

A figura do não-humano aparece como figura recorrente no *cyberpunk*¹⁷, através de seus implantes, modificações e extensões (AMARAL, 2006). Roupas tecnológicas¹⁸ complementam essa estética. No livro “Neuromancer” (publicado no Brasil em 1991), de William Gibson - que inspirou a trilogia dos filmes “Matrix” (1999, 2003, 2003) -, a personagem Molly, além de ter sido biologicamente modificada - com a implantação de armamento - veste-se de um material opaco que parece absorver a luz (FERNANDES, 2006), 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 uma lousa interativa. Todos os personagens dos filmes “Tron” (1982)” e “Tron– O Legado” (2010) usam roupas brilhantes, com características esportivas *hi-tech*, conceitos futuristas de militarismo e alta costura, representando o que seria a vestimenta comum no futuro. Em se tratando de próteses e implantes, inúmeras vezes ciborgues e andróides¹⁹ foram protagonistas de conteúdo de FC, mostrando um grande interesse por parte dos seres humanos em visualizarem seres híbridos.

17 Subgênero da ficção científica. Seu nome vêm da junção de cibernética + punk. Une altas tecnologias e caos urbano. Na literatura ver Neuromancer (Gibson), no cinema Blade Runner (1982), nos games Deus Ex e na música Kraftwerk.

18 Roupas tecnológicas podem ser consideradas computadores vestíveis. Exemplo: ver criações do estilista Hussein Chalayan <http://delemma.com.au/wearable-fashion-design-legend-hussein-chalayan>

19 Andróide é um robô com forma humana.

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 revestido com tecidos vivos (pele); “Inspetor Bugiganga” (1983), animação sobre um policial ciborgue cômico e o filme “Eu, Robô” (2004), em que o protagonista detetive Del Spooner tem um braço e um pulmão robóticos. Em *games*, o mais comum é existirem personagens híbridos, como é o caso de “Metroid Prime 3: Corruption” (2007)²⁰, “Mortal Kombat” (1992)²¹ e “Metal Gear” (1987)²².

O neologismo ciborgue foi apropriado e disseminado pela pesquisadora feminista Donna Haraway no texto Manifesto Ciborgue (1985). Nele, a autora afirma, entre outras coisas, que o ciborgue não é mais uma figura da ficção pois, por exemplo, a medicina moderna está cheia deles, com junções entre organismos e máquinas, onde uma parte é dada e outra construída (COUTO, 2012, p. 47). Edvaldo Couto, pesquisador brasileiro, amplia o conceito de Haraway, afirmando que

Próteses de toda natureza, sensores, lentes de contato, dentes artificiais, silicone, implantes auditivos, marca-passo, pinos, parafusos e ossos de titânio, estimulantes químicos etc. revelam que este é o momento da realização do sonho futuro: o de que o corpo animal do homem seja alimentado pelas tecnologias. (COUTO, 2012, p. 46)

Já sob a ótica de Le Breton (apud COUTO, 2012, p. 48), o hospital é um lugar de escolha certa para ciborguização dos viventes: a hemodiálise, as máquinas de reanimação, as aparelhagens para disfarçar uma desvantagem, os embriões concebidos *in vitro*, etc. - a medicina atual é o melhor exemplo de transformação do humano em ciborgue.

5. Conclusão

A computação vestível enfrenta alguns desafios para a sua popularização, tais como:

-
- 20 Personagem Samus Aran.
21 Personagem Jax Briggs.
22 Personagem Raiden.

- medidas de tamanho: deve ser pequeno e leve o suficiente para o usuário conseguir portá-lo confortavelmente;
- armazenamento e processamento: devido ao pequeno tamanho que as aplicações vestíveis devem ter, o armazenamento e o processamento nesses dispositivos são bem reduzidos;
- conectividade: a capacidade de se conectar fica limitada graças ao tamanho reduzido dos dispositivos, pois, por exemplo, não é possível instalar neles antenas de longo alcance, e cabeamento está fora de questão por limitar os movimentos do usuário;
- energia: baterias também devem ser pequenas e leves nessas aplicações e, portanto, não duram muito, causando o incômodo de precisarem ser recarregadas frequentemente. Existem estudos de uso de energias alternativas, como a solar ou utilização do próprio corpo para gerar energia;
- interação humano-computador: na maioria das vezes não é possível utilizar dispositivos de entrada (como teclado e mouse) devido à limitação de movimentos para o usuário. Devem ser usadas formas diferentes de interação (ex.: reconhecimento de voz, movimento, *touchscreen*, vibrações, etc).

Joanna Berzowska é artista e coordenadora do grupo de pesquisa *Xs Labs*²³, do Canadá. Em 2010 ela esteve no Brasil, palestrando sobre computadores vestíveis na Universidade Anhembi Morumbi, onde falou da problemática da popularização desta tecnologia. Ela afirma que

Em dois anos de pesquisa, eu ainda não consegui encontrar uma fibra que se ilumine e não pareça um *gadget*. Tudo que a gente fez ainda está nesse nível, é difícil criar algo mais sofisticado, que não seja “olha, ele acende! Olha, agora não acende mais”. E não é só por causa do design, mas da aceitação cultural da luz. Nós vemos a luz como algo funcional, que seja sinal de perigo ou de atenção; eletronicamente, significa que algo funciona ou não funciona; ou é empregada em performances, danças etc. Eu acho que ainda não desenvolvemos um vocabulário para o uso da luz como temos para as cores, materiais ou formas. Então, ainda não sabemos o que fazer com ela. Quando criamos algo que acende, ainda parece um *gadget*. Mas, acho que, quanto mais tivermos esses novos tecidos e tecnologias, mais seremos capazes de desenvolver um vocabulário mais complexo sobre o uso de luz na moda. Há tantas dificuldades... tanto legais quanto técnicas e de produção. Mas uma dificuldade central que não aparece muito em discussões sobre o assunto é exatamente o design. É difícil surgirem opções interessantes de estilo para as peças. E o mundo da moda não está de fato interessado em alta tecnologia ainda. Moda trata do efêmero, de materiais nobres, e não luzes e artefatos eletrônicos. É quase como se essas duas filosofias fossem uma contra a outra. Então, como fazer um bom design com esses materiais? Ainda somos estudantes primários nessa área, fazendo as coisas óbvias e

básicas. Todo mundo pensa em peças semelhantes, roupas que piscam quando a gente as abraça, projetos ainda muito incipientes. Ainda precisamos errar muito nos artefatos para a expertise de estilo surgir. (apud ROCHA, 2012)

Logo, os computadores vestíveis têm um longo caminho a percorrer até se tornarem comercializáveis para o grande público, já que o foco para o consumidor final deverá ser a comunicação e o entretenimento. 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” (ROMANI, 2012). Já para Sarah Rotman Epps, analista da consultoria Forrester, em seu relatório *Wearable Devices: The Next Battleground For The Platform Wars*²⁴, “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*” (apud ROMANI, 2012). Como previu Haraway, somos criaturas simultaneamente animais e máquina, que habitam mundos que são, de forma ambígua, tanto naturais quanto fabricados. Nós já somos ciborgues e ficção científica não está mais limitada a nossa imaginação.

Referências

- AMARAL, A. **Visões Perigosas: uma arque-genealogia do cyberpunk – comunicação e cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2006.
- ARANTES, Priscila e SANTAELLA, Lúcia (org.). **Estéticas Tecnológicas: novos modos de sentir**. São Paulo: Educ, 2008.
- AVELLAR, Suzana. **O estranho tecnológico e a moda**. In ARANTES, Priscila; SANTAELLA, Lucia (org.). *Estéticas Tecnológicas: Novos Modos de Sentir*. São Paulo: Educ, 2008.
- CLYNES, Manfred E.; KLINE, Nathan S.. **Cyborgs and Space**. Disponível em: <<http://web.mit.edu/digitalapollo/Documents/Chapter1/cyborgs.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2013.

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

FERNANDES, Fábio. **A Construção do Imaginário Cyber: William Gibson, Criador da Ciberultura.** Editora Anhembi Morumbi, 2006

HARAWAY, D. **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.

JWT. Site oficial. Disponível em: <<http://migre.me/eTOgf>>. Acesso em: 24 mai. 2013.

DONATI, L.P. **Computador Vestível: Experiment(AÇÃO) Tecnológica Mediada.** Disponível em: <http://www.gutorequena.com.br/artigos_amigos/luisa.htm> Acessado em 23 de abr. 2013.

MALYSSE, Stéphane Rémy. **Além do corpo: a carne como ficção científica.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ra/v43n2/v43n2a16.pdf>> Acesso em: 23 mai. 2013

MCLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação como extensões do homem.** São Paulo: Cultrix, 1974.

MONTEIRO, M.S.A. **Para além do corpo mecanicista: pós-humanismo, "corpo digital" e biotecnologia.** In. 27 Encontro Anual da ANPOCS. 2003. Disponível em <<http://tinyurl.com/d2jxfvf>> Acesso 14 mai. 2013.

PIRES, Beatriz Ferreira. **O Corpo como Suporte da Arte: piercing, implante, escarificação, tatuagem.** Editora Senac São Paulo, 200.

ROCHA, Camilo. **Traje Social: A Tecnologia de Vestir já é Real.** Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/link/traje-social-a-tecnologia-de-vestir-chegou-a-realidade>> Acessado em 07 de jun. 2013.

QUEIROZ, Murilo Saraiva. **Introdução a Wearable Computing.** Disponível em: <<http://www.meatballs.com.vc/lab/wearable.pdf>> Acessado em 27 de jun. 2013.

STELARC. Site oficial. Disponível em: <http://stelarc.org/_swf>. Acesso em: 14 mai. 2013.

THORP, Edward O. **The Invention of the First Wearable Computer.** Disponível em: <<http://graphics.cs.columbia.edu/courses/mobwear/resources/thorp-iswc98.pdf>> Acesso em: 05 jun. 2013