

O FUTURO PROMISSOR DAS TECNOLOGIAS VESTÍVEIS DE MODA: DOS OBJETOS INFOCOMUNICACIONAIS AO ESPAÇO CÍBRIDO

The promising future of wearable technologies: from infocommunicative objects to cybrid space

Kitamura, Patrícia; Mestranda; Universidade de São Paulo,
patricia_kitamura@yahoo.com.br¹

Resumo

Apresentar o contexto da internet das coisas com os objetos capazes de uma interação sem a interferência humana. Essa capacidade infocomunicacional dos objetos ocasiona a criação de novos ambientes interativos denominados de espaços cíbridos. Nesse sentido, essas abordagens colocam em evidência as tecnologias vestíveis de moda.

Palavras Chaves: digital; espaço; moda; vestível e tecnologia.

Abstract

Present the context of internet of things with objects capable of interacting without human interference. This infocommunicational capacity of the objects causes the creation of new interactive environments called cybrids spaces. In this sense, these approaches bring to light the wearable technology of fashion.

Keywords: digital; space; fashion; wearable and technology.

Introdução

Uma vez que ‘não são facilmente contidas’ (BAUMAN, 2001, p. 8), as tecnologias digitais são capazes de alterar o mundo inteiro. Na metáfora da modernidade líquida de Bauman (2001, p. 8) ‘os fluídos, por assim, dizer, não fixam o espaço nem prendem o tempo’. Desse modo, as tecnologias móveis e as redes sem fio ganham ênfase no atual domínio do mercado.

Do mesmo modo, surge o contexto da internet das coisas que entrevê a possibilidade de uma comunicação autônoma dos objetos que recebem uma nova característica: ‘infocomunicacional’ (LEMOS, 2013). Cada vez mais, as redes de comunicação estão presentes em todos os ambientes, o que os tornam interativos. Nesse sentido, Beiguelman (2004) aponta para o espaço

¹ Patrícia Sayuri Saga Kitamura Marini é mestranda do Programa de Têxtil e Moda na Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) na Universidade de São Paulo com a pesquisa sobre tecnologias vestíveis. Formada em Desenho de Moda pela Faculdade Santa Marcelina e especialista em Comunicação e Artes com ênfase em Fotografia pelo Senac. Atua como estilista de alfaiataria feminina e docente de moda.

cíbrido em que tanto os elementos físicos quanto virtuais coexistem, sendo impossível a dissociação entre ambos. Assim sendo, as tecnologias vestíveis têm seu futuro promissor diante de um espaço cíbrido, no qual os objetos estarão interagindo de forma independente da intervenção humana em um futuro próximo. Então, o homem vestido de tecnologia será capaz de transitar dos dados físicos aos fluxos digitais em uma grande rede de interação.

Com isso, a roupa tecnologicamente aprimorada terá a capacidade infocomunicacional no contexto da internet das coisas. Diante das mudanças de novos tempos, a moda sempre mostrou apta a interpretar o mundo vivido e os novos desejos do homem. Assim, as tecnologias vestíveis tornam essenciais para a moda e para o modo de vida contemporâneo que não é mais capaz de se isolar da fluidez das tecnologias digitais.

Tecnologias vestíveis

Segundo Olson (2012) existe uma diversidade de termos para designar a conjunção entre vestimenta e tecnologia: *wearable computers* (ou computadores vestíveis), *wearcomps*, tecnologias vestíveis, *wearables*, entre outros. Steve Mann (1998² *apud* SEYMOUR, 2008) define um *wearable computer* como um computador que é incluído no espaço pessoal do usuário, controlado por ele e com um funcionamento constante. Donati (2004, p. 94), seguindo o conceito de Mann, também coloca:

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.

Em 2000, Sabine Seymour apresentou pela primeira vez o termo *fashionable technology* que refere a intersecção de *design*, moda, ciência e tecnologia (SEYMOUR, 2008). É baseado na ideia de que a roupa é a interface imediata para o meio ambiente e, portanto, é um constante transmissor e receptor de emoções, experiências e significados. Nesse sentido, Avelar (2009, p. 148) aponta que:

Os *wearable computers* (ou *wearcomps*) são aparatos tecnológicos que congregam desde elementos computadorizados inseridos nas

² Mann, Steve. *Definition of Wearable Computer*. 2008. <http://wearcomp.org/wearcompdef.html>

tramas dos tecidos até objetos de comunicação acoplados ao corpo por meio das roupas. De acordo com Steve Mann, um dos mais importantes especialistas nessa área, os *wearcomps* são acoplados no corpo do indivíduo e atuam de forma interativa com ele. Podem executar uma tarefa enquanto a pessoa que os veste atua em outra. [...] Os *wearcomps* se valem da funcionalidade dos computadores e ainda possuem interconectividade com a pessoa que os vestem.

Segundo Olson (2012), a maioria das pessoas consideram a ideia de tecnologias vestíveis como algo novo. Porém, desde muito tempo o homem “veste” tecnologia: o primeiro par de óculos, uma tecnologia para melhorar a visão, foi criado na Itália no século XI, já os relógios, 'dispositivos construídos par calcular o tempo' (OLSON, 2012, p. 1), são anteriores ao século XVI. ‘O primeiro evento registrado no uso de lentes para propostas ópticas’ foi realizado por Roger Bacon em 1268 (DONATI, 2005, p. 24). A relação do homem com as tecnologias estende desde os primórdios das civilizações através das invenções de diversos aparatos ou ferramentas. Atualmente, a imersão em um mundo fluido remete a uma falsa associação entre a tecnologia e o digital, excluindo o elemento analógico. Pelo contrário, mesmo os *softwares* necessitam do *hardware*, ou seja, do material físico para funcionar. Portanto, a tecnologia virtual não existe de forma independente. Esse aspecto será de extrema importância para a compreensão dos espaços híbridos que será desenvolvido mais adiante.

Os *gadgets* de comunicação sem fio, ou seja, portáteis, desenvolveram um importante e fundamental papel no cotidiano, tornando-se indispensáveis. Nas atuais metrópoles, a ausência dos aparatos eletrônicos tornam as relações humanas incompletas. Dentro dessa nova necessidade, a computação vestível como parte da computação móvel começa a ganhar evidência no mercado. Assim, a convergência entre moda e tecnologia deixa de ser ficção para tornar-se real com os avanços da computação móvel, oferecendo inúmeras possibilidades de criação como apresentado por Farren e Hutchison (2004, p. 95):

Imagine roupas que mudam de cor, imagine padrões mutáveis de combinação e reação ao som, à luz, ao calor e à proximidade de outras pessoas. (...) Uma vez no âmbito da ficção científica, essas possibilidades se põem ao alcance de suas vidas diárias.

Segundo Hartman (2014), a forma como a roupa é tradicionalmente concebida oferece uma série de oportunidades para as tecnologias vestíveis. Do mesmo modo, Seymour (2008, p. 15) coloca que

tecnologia e moda não são tão distantes um do outro como pode parecer à primeira vista. O ato de laçar o fio para cima e para baixo no processo de tecelagem corresponde ao 0 e 1 da lógica binária dos circuitos computacionais³.

Portanto, a aproximação entre moda e tecnologia digital revela uma nova área promissora: as tecnologias vestíveis. O desenvolvimento deste artigo pretende enfatizar essa conjunção diante duas mudanças: dos novos objetos infocomunicacionais no contexto da internet das coisas e o conceito arquitetônico de espaço híbrido.

Objetos infocomunicacionais na internet das coisas

Objetos computacionais 'são artefatos com capacidade de processar e compartilhar informação, onde os *softwares* enquanto ferramentas metafóricas determinam forma e ações físicas a partir de uma operação lógica' (DONATI, 2005, p. 87). Assim, as tecnologias vestíveis são dispositivos computacionais, porém com características específicas devido a sua incorporação. Donati (2005, p. 87) também apresenta o termo 'objetos informacionais':

Como outras ferramentas físicas, estes "objetos informacionais" são capazes também de gerar modificações em diferentes contextos, sejam eles físico ou digital, a partir da intervenção do usuário como por exemplo, o clique do cursor em um contexto digital gerado pelo movimento e pressão do mouse.

Portanto, os *wearables* são objetos computacionais ou informacionais (DONATI, 2005). Por este motivo, tornam importantes no atual âmbito das redes de comunicação sem fio. Na modernidade líquida, a fluidez dos dados tornam essenciais para o relacionamento humano e em todas as suas atividades. A relação com a tecnologia é o resultado da interação entre homem e máquina. Nesse sentido, Lemos (2013, p.19) aborda a comunicação entre homem e objeto:

Humanos comunicam. E coisas também. E nos comunicamos com as coisas e elas nos fazem fazer coisas, queiramos ou não. E fazemos as coisas fazerem coisas para nós e para outras coisas. É assim desde o surgimento do humano no planeta. Na cultura contemporânea, mediadores não-humanos (objetos inteligentes, computadores, servidores, redes telemáticas, *smart phones*, sensores etc.), nos fazem fazer (nós, humanos), muitas coisas, provocando mudanças em nosso comportamento no dia-a-dia e também, em contrapartida, recursivamente, mudamos esses não-humanos de acordo com as nossas necessidades. O que eles, os não-humanos,

³ 'Technology and fashion are not as distant from each other as it might first seem. The thread-up and thread-down of the weaving process corresponds to the 0 and 1 binary logic of computer circuitry' (SEYMOUR, 2008, p. 15).

nos fazem fazer, ganham, a cada dia, não só uma maior abrangência, invadindo todas as áreas da vida cotidiana, como também maior poder prescritivo, indicando e nos fazendo fazer coisas em um futuro próximo. Eles, nos induzem a coisas que não podemos deixar de fazer, aqui e agora, acolá e depois. Não vivemos sem eles.

Desde os primórdios da evolução humana, o surgimento das ferramentas com pedras e ossos aborda a interação humana com os objetos. Hoje, a capacidade de comunicação computacional das coisas torna-se realidade. Trata do contexto da internet das coisas ou IoT (abreviação do termo em inglês *Internet of Things*) que vem ganhando notoriedade no atual campo tecnológico. Nessa visão, não somente os objetos eletrônicos mas qualquer um será capaz de trocar informações entre si sem a intervenção do homem. Os objetos da casa serão capazes, por exemplo, de solicitar a compra no supermercado de forma autônoma. Todos estes objetos estarão conectados em uma grande rede informática denominada internet das coisas. Lemos (2013, p. 242) expõe que se trata de um termo de mercado que ‘carece de rigor’:

Notemos, em primeiro lugar, não há uma “internet das coisas”, nem uma “internet das pessoas”. Só há híbridos, na internet ou em qualquer outra rede sociotécnica. Para compreendermos o fenômeno técnico devemos evitar definitivamente a perspectiva essencialista que insista na separação entre sujeito e objeto. O que está sendo chamado de “internet das coisas” é uma nova reconfiguração da rede internet, na qual objetos (reais e virtuais, ou seja, concretos ou digitalizados) trocam informações sem um usuário humano dirigindo diretamente o processo.

‘A expressão Internet das Coisas parece ter surgido em 1999 quando, em uma palestra, Kevin Ashton explicava o potencial de uso das etiquetas de radiofrequência (RFID)’ (LEMOS, 2013, p. 255-256). *Radio frequency identification* (RFID) é a tecnologia que possibilita etiquetas de radiofrequência, no qual as ondas de rádio são capazes de informar dados sobre produtos como a localização (LEMOS, 2004). A tecnologia de radiofrequência permite o armazenamento de diversas informações e o rastreamento a longas distâncias (BEIGUELMAN, 2011). Lemos (2013) coloca o caso do uso da etiqueta de RFID nos uniformes dos alunos por parte de uma escola brasileira com o consentimento dos pais que obtinham dados da localização de seus filhos. A RFID é uma das tecnologias que possibilitariam a comunicação das coisas, em que seriam trocadas outras informações além da geolocalização. Na internet das coisas, os objetos passam a ter uma nova funcionalidade que Lemos

(2013) chama de 'infocomunicacional', o autor (2013, p. 243) ainda acrescenta que:

Os objetos passam a ter capacidades automáticas de processamento de informação, ou seja, de comunicação, acesso e manipulação de bancos de dados. Para que se tenha uma ideia do impacto, hoje há mais objetos conectados à internet do que pessoas no planeta.

Dessa forma, na atuação das tecnologias vestíveis, a roupa seria capaz de comunicar (trocar informações) com outros objetos em um novo ambiente totalmente interativo. Nesse sentido, Donati (2005, p. 45) expõe o termo 'interface invisível' como uma melhoria da interação usuário/objeto/ambiente 'em que os dados serão coletados e escolhas feitas sem a intervenção do usuário'. Ainda segundo a autora, estes novos aparatos eletrônicos deverão ter 'outras formas para entrada de dados, possibilidade de reconhecimento de diferentes situações e contextos'. Lemos (2013, p. 249) faz uma análise do conceito de um objeto infocomunicacional na internet das coisas:

A questão importante para pensar os objetos na cultura digital de uma forma mais ampla é identificar essas tensões a partir do momento em que eles passam a ganhar uma capacidade inédita: a potência infocomunicacional em rede que se traduz em formas de comunicação e de agência à distância. Como compreender que a xícara que agora está na minha mesa muda (como objeto sensível e suas qualidades) ao ganhar poderes infocomunicativos? Imagine que agora, ao ser esvaziada do seu líquido, ela pode solicitar a uma cafeteira em outro lugar a produção de mais café. Esta máquina de café pode me avisar por Twitter ou SMS assim que o novo café estiver pronto, ou pedir ao mercado ao lado para trazer mais grãos de café para trituração. Aqui a xícara é uma xícara, mas é também mais que uma xícara, é uma mídia.

Espaços cíbridos

A internet das coisas carrega a dualidade entre homem e máquina ou humano e não-humano. Como já visto, Lemos (2013) favorece um não determinismo entre essas polaridades, afinal a internet sempre tratou da relação homem e objeto, pois é impossível navegar na rede sem um dispositivo computacional. Por este motivo, para o autor não existe internet das coisas, assim como não existe internet somente de pessoas. Os objetos, então, serão projetados não apenas pelo seu *design*, mas também pela sua capacidade infocomunicacional. Dessa forma, uma outra dualidade é apresentada: materialidade e imaterialidade. No âmbito da arquitetura e do contexto das tecnologias digitais, os espaços não apresentam apenas a materialidade física, como também a imaterialidade das redes que conectam os dispositivos

eletrônicos. Assim, Beiguelman (2011, p. 40) apresenta a coexistência do mundo físico e digital, ou seja, um espaço híbrido e a impossibilidade de uma separação entre eles:

Falar no fim do virtual não quer dizer apostar numa volta ao mundo analógico. Ao contrário, significa assumir que as redes se tornaram tão presentes no cotidiano e que o processo de digitalização da cultura é tão abrangente que se tornou anacrônico pensar na dicotomia real/virtual. O mundo da Internet das Coisas já se anuncia no presente, prevendo que todos os objetos do cotidiano estarão conectados.

Segundo Beiguelman (2004) existe a tendência de um alarde sobre o fim e o começo. Delimitações como analógico-digital impõe um falso confronto e estabelece polaridades que dificultam uma cultura híbrida. Anders⁴ (2003, apud DONATI, 2004, p. 99) colocou a expressão *cybrids* como 'dispositivos ou ambientes que incorporam elementos tanto do espaço físico como do ciberespaço', ou seja, híbridos existentes em um contexto simultaneamente físico e digital. Portanto, espaço híbrido é a interconexão de redes *on* e *off line* (BEIGUELMAN, 2004). Ao contextualizar o termo *cybrids* apontado por Anders, Donati (2005 p. 99) acrescenta que:

Este autor exemplifica esta ocorrência no contexto da arquitetura, que por sua natureza sempre materializou relações simbólicas de trabalho e circulação de informação em espaços físicos. Esta condição também acontece com projetos arquitetônicos, quanto a tecnologia da telecomunicação tem minimizado a espacialidade física das áreas administrativas para atuar somente em ambientes digitais compartilhados em rede. Por exemplo, alguns bancos e empresas de aviação tem diminuído a existência concreta de suas agências para oferecerem seus serviços on-line em páginas na Web ou em quiosques eletrônicos espalhados em locais públicos. Em outras situações, os projetos dos edifícios precisam contemplar agora novas estruturas físicas para se capacitarem com específicos espaços informacionais, com os sistemas de vigilância e redes de gerenciamento para controle da luminosidade, ventilação e temperatura, entre outros.

De acordo com Lemos (2004, p. 17), 'estamos vivenciando profundas modificações no espaço urbano, nas formas sociais e nas práticas da cibercultura com a emergência das novas formas de comunicação sem fio'. O desenvolvimento das tecnologias móveis favorece o surgimento de espaços híbridos como, por exemplo, praças públicas com rede sem fio ou estabelecimentos privados com Wi-Fi para seus clientes. A coexistência de dados digitais e físicos são fundamentais para os novos projetos arquitetônicos

⁴ ANDERS, P. Ciberespaço antrópico: definição do espaço eletrônico a partir das leis fundamentais. In: *Arte e Vida no século XXI: tecnologia, ciência e criatividade*. Diana Domingues (org.). pp.47-63. São Paulo: Editora da UNESP, 2003.

e fortalece o contexto da internet das coisas com a capacidade infocomunicacional dos objetos. Nesse sentido, tanto os objetos quanto os espaços necessitam de uma nova configuração para adaptarem à necessidade de fluidez colocado por Bauman (2001, p. 8):

Os líquidos se movem facilmente. Eles “fluem”, “escorrem”, “esvaem-se”, “respingam”, “transbordam”, “vazam”, “inundam”, “borrifam”, “pingam”; são “filtrados”, “destilados”; diferentemente dos sólidos, não são facilmente contidos (...) A extraordinária mobilidade dos fluidos é o que os associa à idéia de “leveza”. (...) Associamos “leveza” ou “ausência de peso” à mobilidade e à inconstância: sabemos pela prática que quanto mais leves viajamos, com maior facilidade e rapidez nos movemos.

Nesse ponto, Lemos (2013) coloca a mobilidade como a principal característica da modernidade. Segundo o autor, não se trata apenas da mobilidade entre longas distâncias que são feitas de forma instantânea, mas também a mobilidade da informação. Os fluxos de dados digitais dos dispositivos fixos ou móveis formam o que Lemos chama de território informacional ‘em uma zona de intersecção entre o ciberespaço e o espaço urbano’ (LEMOS, 2009, p. 51). Através dos sites, blogs e redes sociais, inúmeras informações ou dados são transferidos de um ponto a outro. A própria tecnologia móvel permite exatamente que o indivíduo tenha o acesso a essas informações a qualquer momento e em qualquer lugar. A cidade apresenta-se ‘imersa em redes sem fio como um ambiente generalizado de conexão, envolvendo o usuário em plena mobilidade, interligando máquinas, pessoas e objetos urbanos’ (LEMOS, 2009, p. 45). Nesse sentido, Beiguelman (2004, p. 264) aponta para uma vida nômade propiciada pelas tecnologias móveis e redes sem fio:

A popularização dos dispositivos portáteis de comunicação sem-fio com possibilidade de conexão a Internet apontam para a incorporação do padrão de vida nômade e indicam que o corpo humano se transformou em um conjunto de extensões ligadas a um mundo híbrido, pautado pela interconexão de redes e sistema *on e off line*.

As tecnologias vestíveis tem como característica a incorporação que permite a mobilidade do usuário (AVELAR, 2009; DONATI, 2004, 2005). Portanto, possui uma relação direta com as mudanças ocasionadas pela tecnologia digital. Ao relacionar a ‘cultura híbrida’ com os *wearables*, Donati (2005, p. 100) mostra que:

Deslocando este conceito *cybrids* para os sistemas vestíveis, tem-se de um lado toda uma iniciativa em adequar o projeto dos

computadores, em termos de *hardware* e *software*, para atender as suas potenciais condições de mobilidade, acessibilidade e mediação em dimensões “vestíveis”. Enquanto que aos usuários são requeridos novos comportamentos, ações, pensamentos, para conectarem as informações disponíveis com suas atividades outras. Pode-se considerar então que estas “adaptações” físicas e cognitivas evocam novos “arranjos espaciais”, uma vez que os usuários tem que “atualizar” e “implementar” outras maneiras de atuar.

Considerações Finais

A aproximação entre moda, *design*, tecnologia e ciência, no que Seymour (2008) denomina de *fashionable technology* ganha uma potencialidade no atual contexto da internet ou comunicação das coisas, o surgimento dos objetos com capacidades infocomunicacionais e a discussão do espaço híbrido. Todas essas transformações reforçam a necessidade do enfoque teórico e prático das tecnologias vestíveis no âmbito da moda.

Desde que o homem das cavernas passou a se cobrir com as peles de animais que caçava, o ato de vestir-se passou a ter uma íntima relação com o indivíduo. Ao aprimorar suas habilidades de tecer e de criar uma imagem através da vestimenta, a moda estabeleceu uma afinidade com tudo o que é novo.

A novidade ou a característica contemporânea permeia entre a mobilidade e a fluidez de um novo tempo. Assim sendo, a imersão em um ambiente interativo no qual os objetos terão a capacidade infocomunicacional deixa de ser ficção. No contexto da internet das coisas, a própria roupa será capaz de trocar informações com outros objetos. E, provavelmente, será através das tecnologias vestíveis da moda que o homem será capaz de "sentir" a fluidez dos dados digitais presentes na atual cultura híbrida. Portanto, cabe a moda ter o seu papel na criação dos *fashionables wearables*.

Referências

AVELAR, Suzana. **Moda**: globalização e novas tecnologias. São Paulo: Estação das Letras e Cores Editora, 2009.

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BEIGUELMAN, Giselle. Admirável mundo híbrido. In: ALZAMORA, Geane et al. (Org.). **Cultura em fluxo**: novas mediações em rede. Belo Horizonte: Editora PUC Minas, 2004, p. 264-281.

_____. O fim do virtual. **Revista Select**, v. 1, p. 38-47, 2011.

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

_____. **O computador como veste-interface**: (re)configurando os espaços de atuação. 2005. 198 f. Tese (Doutorado em Multimeios) – Instituto de Artes, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

FARREN, Anne; HUTCHISON, Andrew. Ciborgues, novas tecnologias e o corpo: a natureza mutável do vestuário. **Fashion Theory**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 95-110, 2004.

HARTMAN, Kate. **Make: Wearable Electronics**. Sebastopol: Maker Media, 2014.

LE MOS, André. Cibercultura e mobilidade: a era da conexão. In: LEÃO, Lucia (Org.). **Derivas: cartografias do ciberespaço**. São Paulo: Annablume/Senac, 2004.

_____. Cidade e mobilidade. In: BEIGUELMAN, Giselle et al. (Org.) **Apropriações do (in)comum: espaço público e privado em tempos de mobilidade**. São Paulo: Instituto Sergio Motta, 2009.

_____. **A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura**. São Paulo: Annablume, 2013.

OLSSON, Tony. **Arduino Wearables**. Berkely: Apress, 2012.

SEYMOUR, Sabine. **Fashionable Technology: the intersection of design, fashion, science and technology**. New York: Springer-Verlag/Wien, 2008.