

Sensibilidade performativa e comunicação das coisas¹

Performative sensibility and the communication of things

■ ANDRÉ LEMOS^a

Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura Contemporâneas. Salvador – BA, Brasil

ELIAS BITENCOURT^b

Universidade do Estado da Bahia. Salvador – BA, Brasil

Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura Contemporâneas. Salvador – BA, Brasil

RESUMO

O objetivo deste artigo é afirmar o caráter social dos objetos e apresentar o que diferencia as redes sociotécnicas de objetos cotidianos daquelas de objetos aumentados digitalmente – as quais caracterizam a *Internet das Coisas*. Denominamos essa diferença de *sensibilidade performativa*. Mostraremos que a sensibilidade performativa não é uma característica técnica de sensores e atuadores, mas uma propriedade que amplia o objeto de modo infocomunicacional em uma rede de comunicação também mais ampla, a partir de performances e procedimentos algorítmicos. Destacamos como essa sensibilidade performativa pode ser vista como um elemento fundamental para pensar um modelo de *comunicação das coisas*, explorando as narrativas procedimentais da Fitbit Charge HR2.

Palavras-chave: Sensibilidade performativa, comunicação das coisas, Fitbit, teoria ator-rede

ABSTRACT

This article affirms the social character of objects and highlights the differences between sociotechnical networks of everyday objects and those of digitally-augmented objects, which characterize the Internet of Things (IoT). This difference between automation processes and IoT networks is called *performative sensibility* (PS). We also show that PS is not a technical characteristic of sensors and actuators but a property that places the digitally-augmented object in a broader communication network through algorithmic performances and procedures. We explore how PS can be seen as a fundamental key to a conceptual model of *the communication of things*, including the procedural narratives of Fitbit Charge HR2.

Keywords: Performative sensibility, communication of things, Fitbit, Actor-Network Theory

¹Trabalho apresentado ao Grupo de Trabalho Comunicação e Ciberultura do XXVI Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação (Compós), Faculdade Cásper Líbero, São Paulo – SP, 6 a 9 de junho de 2017.

^aProfessor titular da Faculdade de Comunicação da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Pesquisador 1A do CNPq. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9291-6494>. E-mail: almlemos@gmail.com

^bProfessor auxiliar da Universidade do Estado da Bahia (Uneb). Doutorando do Programa de Pós-graduação em Comunicação e Cultura Contemporâneas da Universidade Federal da Bahia (Póscom-UFBA). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7366-6469>. E-mail: eliasbitencourt@gmail.com

EM 2016 A Fitbit, a Xiaomi, a Apple, a Samsung e a Garmin comercializaram um total de 23 milhões de monitores de atividade física, conquistando o posto das cinco maiores empresas no mercado global de *wearables* (International Data Corporation, 2016). Apoiados no discurso comum que promove uma vida otimizada, esses dispositivos compõem o fenômeno mais amplo conhecido por tecnologia vestível, uma parte da rede de objetos que constitui a Internet das Coisas (IoT). Os *vestíveis* captam padrões biométricos a partir da conexão contínua com os corpos dos seus usuários.

O termo Internet das Coisas foi proposto em 1999 por Kevin Ashton (2009) para descrever a ação de monitoramento do deslocamento de produtos pelas etiquetas de radiofrequência (RFID) acopladas a objetos. Podemos definir a IoT de muitas formas (Atzori; Iera; Morabito, 2010; Cluster of European Research Projects, 2009; Giusto et al., 2010; Greenfield, 2006; Greengard, 2015; Howard, 2015; Martin, 2015; Nansen et al., 2014; Uckelmann; Harrison; Michahelles, 2011; Van Kranenburg, 2008), mas o elemento comum a todas as definições é a ideia de que a IoT é uma rede baseada na internet, na qual objetos físicos e digitais são instrumentalizados com sensores e interligados com capacidade de comunicação por redes com um número de identificação único. Esses objetos sentem o mundo, produzem dados e agem de forma autônoma e independente de uma intervenção humana direta. O modo particular de *sentir* o mundo, de comunicar e de agir sobre outros objetos é o que dá especificidade à IoT. Chamamos essa qualidade de sensibilidade performativa (SP) (Lemos, 2016).

Como veremos no caso dos vestíveis, mas podemos expandir para qualquer tipo de sistema da IoT, a SP ultrapassa a simples comunicação de índices biométricos (temperatura, pressão arterial, glicemia etc.), de informações sobre incidência UV ou nível de CO₂ nas ruas, ampliação de sinal sonoro (aparelhos de ouvido) ou compensação de frequências cardíacas (marca-passo), comuns aos processos rudimentares da automação. De maneira distinta dos objetos analógicos ou *physical first*² (Greengard, 2015), a SP da IoT não se restringe à captação ou mera apresentação de indicadores, mas, como veremos, constrói narrativas, sugere ações e produz perfis a partir dos dados extraídos.

Os vestíveis são um exemplo particular dessa SP dos objetos da IoT, uma vez que colocam em questão a associação entre os artefatos cotidianos digitalmente ampliados, as redes sociotécnicas que os instrumentalizam e os corpos dos usuários. Promovidos pelo discurso do aperfeiçoamento e controle de si pela quantificação dos hábitos (Lupton, 2014; Nascimento; Bruno, 2013), a agência dessa instrumentalização vai além da propriedade evocativa dos objetos (Turkle, 2007). As pulseiras Smart (Fitbits, Jawbones ou Xiaomis) não evocam a visão de corpos saudáveis apenas em função do afeto direcionado à materialidade do

²Objetos *physical-first* são, para Greengard (2015), aqueles que não são instrumentalizados computacionalmente; um livro em papel, por exemplo. Já um e-reader é um objeto *digital-first*.

objeto, mas a partir de uma narrativa pessoal resultante de processamento de dados derivados e capturados.

Com a SP dos vestíveis, acessórios corporais passam a evocar percepções, a *sentir* o corpo, o mundo externo, a reconhecer a presença de outros corpos e dados e a agir de forma *inteligente* (*smart*). A SP, como uma instrumentalização sensível de um objeto-rede, confere ao conjunto a capacidade de fomentar mercados, performatizar hábitos, formatar perfis de identidade e desenhar cenários sobre o presente ou o futuro, pela lógica dos algoritmos (Danaher, 2016; Owen, 2015). A performatividade que caracteriza a sensibilidade dos objetos da IoT é certamente uma forma de agência (Latour, 2005; Lemos, 2013), mas não uma ação genérica *sentir-reagir*. A performatividade é uma cadeia de ações que emerge do processamento informacional em rede a partir da sciência algorítmica do objeto (sensibilidade), que o habilita a tomar decisões e a agir. Portanto, a SP é uma *sensibilidade performativa*, pois se caracteriza como um modo particular do objeto sentir e agir mediante processamento computacional e procedimentos algorítmicos dispersos na rede da qual fazem parte.

Os reflexos da mediação algorítmica entre objetos da IoT e corpos têm sido amplamente discutidos na literatura. Dentre os temas mais abordados, as pesquisas sugerem que o uso dos vestíveis constrói modelos de normatização das práticas corporais em função de ideais de responsabilização individual que subjazem aos discursos de otimização do eu através dos números (Ball; Di Domenico; Nunan, 2016; Klauser; Albrechtslund, 2014; Lupton, 2016; Smith; Vonthethoff, 2016). A formatação de comportamentos tem como objetivo a produção de dados pessoais e a alimentação dos servidores das plataformas que promovem esse tipo de tecnologia (Wright; Harwood, 2012). As práticas corporais destinadas à produção de dados fazem parte de um programa de normatização digital dos corpos por meio de técnicas de mudança de comportamento nas interfaces computacionais dos vestíveis (Ledger; McCaffrey, 2014; Lewis et al., 2015; Lyons et al., 2014; Mercer et al., 2016). Elas reconfiguram a noção do que é saudável e produtivo (Rail; Jette, 2015), ao mesmo tempo em que comodificam as micropráticas corporais (Fotopoulou; O’Riordan, 2017; Fuchs et al., 2013) em práticas de dado (Lupton, 2015). Como resultado, temos a produção de novos modelos de subjetividade (Papacharissi, 2010; Papathanassopoulos, 2015).

Nesse artigo elegemos a Fitbit Charge HR2[®] como objeto empírico. O dispositivo é o sucessor do produto mais popular da Fitbit, a maior empresa no mercado global de vestíveis – 23% de share global (International Data Corporation, 2016) e 16,9 milhões de usuários ativos em 2015 (Pai, 2016). Analisamos os discursos da marca usados para divulgar as propriedades *smart* da Charge HR2 e as características técnicas dessas propriedades anunciadas na

³ Os conteúdos analisados foram retirados da página promocional da Charge HR2, disponível em: <<https://bit.ly/2bTJAnJ>>. Acesso em: 9 out. 2018.

página oficial do produto³. As narrativas promocionais foram categorizadas de acordo com os argumentos empregados com maior frequência.

Para a investigação das características técnicas, foi elaborada uma matriz descritiva tendo como critérios de avaliação: o objetivo técnico da propriedade anunciada do objeto, a fonte dos dados usados e os tipos de interface de comunicação envolvidas. Os resultados foram tabulados e analisados no software Atlas.ti[®]. Os procedimentos buscaram investigar a correlação entre os argumentos usados na promoção da SP da Charge HR2 e o objetivo dos atributos técnicos que a instrumentalizam. Complementarmente, foram levantadas as interfaces de comunicação e fontes de dado mais recorrentes.

SENSIBILIDADE PERFORMATIVA

Estudos sociais atuais mostram uma virada no reconhecimento dos objetos como mediadores importantes para a análise de qualquer fato social. Podemos chamar essa virada de ontologia orientada a objeto (Harman, 2011), teoria do ator-rede (Latour, 2005) ou agência social dos objetos (Bennett, 2010; Cetina, 1997; Engeström, 2008; Winner, 1980). Todos reconhecem, com suas especificidades, o papel dos objetos na constituição do social (Dourish, 2016; Lemke, 2015; Lemos, 2013).

Se todo objeto é social, mudanças em sua qualidade produzem implicações em diferentes domínios (econômico, político, cultural, organizacional). Qualquer inovação ou implementação de uma rede sociotécnica produz rearranjos. Mudanças acontecem quando da construção de um quebra-molas perto de uma escola, de uma rede de iluminação pública, ou quando objetos ordinários embarcam processadores, sensores e conectam-se eletronicamente uns aos outros. Esse último exemplo é o que compõe a IoT. A mudança fundamental é na qualidade dos objetos agora instrumentalizados digitalmente. Por exemplo, uma pulseira smart, com sensores e capacidade de comunicação, passa a gerar ações no sujeito, conectando o dispositivo a plataformas e bases de dados específicas, podendo servir para ações sobre a saúde, compondo um novo discurso sobre o corpo (Lemos; Bitencourt, 2017). O mesmo podemos dizer de uma lixeira, um poste de iluminação, uma cadeira, uma geladeira, um termostato, uma lâmpada etc.

A transformação pela capacidade infocomunicacional dos objetos está em expansão hoje com a IoT. Cabe, portanto, investigar que mudança é essa e como podemos localizar seu princípio. Para isso, propomos pensar naquilo que diferencia a IoT da internet da web 1.0 ou da web 2.0 – a SP. Chamamos esse princípio de *sensibilidade performativa* (SP), um agenciamento de sensibilidade

e performance particulares viabilizadas pela produção e interpretação de informações retiradas do ambiente, processadas e distribuídas através de “dataficação” (Mayer-Schönberger; Cukier, 2013; Kennedy; Poell; Van Dijck, 2015; Van Dijck, 2014). A SP é a nova qualidade de um objeto-rede, dotado de sensores na qual sua performatividade (agora digital e algorítmica) atua provocando mediações (agências) em outros objetos, instituições e/ou humanos.

A SP é a propriedade “sensorializada”⁴ (Smith, 2016), reflexo de uma rede de objetos que produz narrativas contextualizadas e personalizadas a partir do compartilhamento, processamento e da análise agregada de dados. Popularmente difundida pelo termo *smart* – acrônimo de “Self Monitoring Analysis and Report Technology” (Rothberg, 2005) –, a SP dos objetos da IoT não é resultante apenas da conexão com a internet, dos algoritmos, dos sensores ou atuadores isoladamente, mas de um tipo particular de conhecimento proveniente de relatórios e feedbacks formatados pela procedimentalidade (Bogost, 2007, 2008) dos sistemas informáticos que passam a integrar a materialidade dos objetos.

A SP é um ator-rede (Latour, 2005; Lemos, 2013). Com a IoT, objetos dotados de SP são conectados a outros em uma ampla rede de atores. A SP se manifesta desde a captação de dados de um sensor, na ação dos atuadores, provocando efeito em outros objetos, na produção e comunicação de dados em uma rede, nas plataformas de utilização (Zdravković et al., 2016), nos modelos de negócios, na análise dos dados gerados (Big data), bem como nos discursos veiculados por usuários, empresas ou governos. A SP não é, portanto, apenas uma característica dos sensores/atuadores acoplados aos objetos reais e/ou virtuais.

A sensibilidade performativa é procedimental (baseada em algoritmos), e não reativa como aquela dos objetos da era eletromecânica e do automatismo industrial do século XX. Os objetos dotados de SP são sencientes, percebendo a si mesmos e o ambiente, comunicando-se de forma autônoma em uma rede digital. Sua performatividade é sistêmica, algorítmica, provocando mudanças em uma variedade de atores. Ela acontece na produção de ação de acordo com a captação, transmissão e estocagem do dado, e pode ser entendida de forma similar aos “atos performativos da linguagem” de Austin (1962), atos que *fazem fazer*, que proveem agência e mediações amplas – a exemplo de dizer “eu vos declaro marido e mulher”, disparando uma série de ações relativas ao casamento. No caso da IoT, essa performatividade emana da sensibilidade digital e algorítmica dos sensores e atuadores acoplados aos objetos, gerando a produção de ações em um amplo sistema. A SP é, portanto, de sensibilidade procedural (Bogost, 2007, 2008; Manovich, 2013) e de performatividade dinâmica.

⁴Smith (2016) se refere tanto ao fenômeno de sensores embarcados que extraem dados e agem sobre objetos mundanos quanto aos reflexos da agência desses dispositivos.

Para efeito de entrada na rede, podemos dizer que a SP começa com a captação de sensações pelos objetos, mas continua a produzir ações e discursos sistêmicos. Consequentemente, ela não é um atributo técnico restrito ao objeto, já que sua performatividade algorítmica requisita múltiplos atores conectados, coletando, compartilhando, processando e analisando dados que construirão as várias camadas de informação em uma determinada associação. Ela é um *actante* em uma rede complexa (Latour, 2005) que, a depender do caso, envolve empresas, governos, interfaces de visualização de dados, aplicativos, comunidades de usuários, algoritmos, sistemas, servidores, políticas de uso, interfaces de programação (APIs) etc. Como as decisões são baseadas na análise dos dados gerados, a ação desencadeada a partir da SP é dinâmica, intersistêmica, preditiva e preventiva. Na IoT, todo objeto é um usuário do sistema informacional em que está inserido (Nansen et al., 2014).

Para exemplificar a SP, vejamos um exemplo típico de projetos de cidades inteligentes, as Smart Cities (Calzada; Cobo, 2015; Kitchin, 2016). As lixeiras inteligentes de Dún Laoghaire em Dublin são dotadas de sensores e interligadas a um vasto sistema que identifica a quantidade de lixo no seu interior, avisa por SMS ou e-mail se estiverem cheias, capta a energia do sol para alimentar o compressor que compacta o lixo e sinaliza se houver algum problema nos sensores ou nos mecanismos. Sua SP algorítmica age sobre um amplo sistema, traçando a melhor rota de coleta do lixo, acumulando dados sobre locais em que ficam sempre vazias ou cheias; permitindo, pelo *dashboard*, uma melhor visão de conjunto, instrumentalizando a gestão do lixo. A SP redimensiona o uso de recursos humanos e materiais envolvidos, reestruturando organizacionalmente o setor na prefeitura. Portanto, ela não se limita à capacidade sensitiva do sensor, ou à ação imediata do atuador na lixeira, mas se espraia pela rede, mediando um amplo processo de comunicação das coisas no sistema público de limpeza (Karimova; Shir Khanbeik, 2015; Mulani; Pingle, 2016; Pticek; Podobnik; Jezic, 2016).

Isso vale para todos os objetos da IoT, embora o alcance e a complexidade da ação da SP possam variar de acordo com o tamanho e a heterogeneidade da rede da qual fazem parte. É na rede que os objetos do cotidiano captam, processam e comunicam dados retirados do ambiente de forma eletrônica, produzindo uma agência algorítmica em múltiplos pontos da rede. Um sensor sem conexão produz apenas uma sensibilidade reativa no objeto. Conectado a uma rede, entretanto, o processamento distribuído e a agência algorítmica dos sistemas traduzem o objeto reativo em senciente e performativo nos termos da SP. Da mesma forma, sem o sensor no objeto, toda a rede perde sentido. Como a diversidade de objetos da IoT é crescente (os exemplos variam de acessórios de vestir até medicamentos – *ingestibles*⁵), a SP afetará diversos aspectos da

⁵ As plataformas Proteus e Pillcam são exemplos de *ingestibles*. Disponíveis em: <<http://www.proteus.com>>; <<http://pillcamcolon.com>>. Acesso em: 9 out. 2018.

cultura contemporânea. Os reflexos alcançam diversas áreas da vida social com implicações amplas⁶, já reconhecidas, inclusive, pela Federal Communications Commission (2015).

Cardio Fitness Level na Fitbit Charge HR2

Os tipos de instrumentalização computacional que os objetos da IoT produzem variam de acordo com a especificidade do dado capturado, em função da rede com que se conectam e em decorrência da materialidade projetada do objeto (uma xícara digital não extrai o mesmo tipo de dados que um tênis inteligente). Para ilustrar as ações da SP na IoT, elegemos o dispositivo vestível Charge HR2 da Fitbit. A escolha pela Fitbit se deu por ela ocupar a posição de líder de mercado desde sua criação em 2007 até o primeiro semestre de 2017, quando teve a sua posição reduzida de 23% para 12% (International Data Corporation, 2017). No entanto, embora a empresa tenha perdido a posição de liderança para Xiaomi e Apple, a Fitbit ainda possui a maior base de usuários (aproximadamente 50 milhões) e uma forte presença no mercado corporativo de programas de saúde (Ibid.). Segundo outro relatório da IDC (2016), a marca comercializou 5,3 milhões de unidades no último quadrimestre de 2016 e o número de usuários ativos atingiu a marca de 16,9 milhões (Pai, 2016).

A empresa oferece produtos e serviços exclusivamente voltados para a otimização das atividades físicas por meio de monitores vestíveis (Fitbit, 2016c). Compõem o portfólio da Fitbit: sete vestíveis; uma balança digital; uma rede social exclusiva com cerca de 8 milhões de usuários ativos⁷; o Fitbit Wellness Program⁸ – um serviço corporativo para gerenciamento da saúde no trabalho adotado por setenta das quinhentas empresas da lista Fortune 500 (Cipriani, 2015) –; o Fitbit Group Health – programa de consultoria da marca para os clientes corporativos do serviço Wellness (Fitbit, 2016b) – e um setor destinado à integração com empresas e serviços de saúde digital (Fitbit, 2016a)⁹.

O Charge HR2 foi lançado no final de 2016 como substituto do dispositivo mais popular da marca desde 2015¹⁰. Apresentado na forma de um bracelete emborrachado com pulseiras intercambiáveis, o objeto possui um display dinâmico sensível ao toque por onde o usuário pode acompanhar em tempo real a frequência cardíaca, o número de passos dados e degraus subidos, a distância total percorrida e a quantidade de calorias gastas. Conectado ao smartphone, o Charge HR2 permite visualização das chamadas recebidas no celular, notificações relativas a compromissos do calendário e mensagens de texto. A leitura permanente da frequência cardíaca do usuário é feita pelo

⁶ A McKinsey Global Institute aponta que a IoT terá um impacto econômico total de até US\$ 11 trilhões até 2025. Até 2020, o número de coisas conectadas à internet vai exceder 50 bilhões de objetos. Haverá 6,58 dispositivos conectados por pessoa no mundo (Sowe et al., 2014). Disponível em: <<https://mck.co/1oNkWpa>>. Acesso em: 9 out. 2018.

⁷ Disponível em: <<https://bit.ly/2uIcxPs>>. Acesso em: 9 out. 2018.

⁸ Disponível em: <<https://bit.ly/2AXNsmj>>. Acesso em: 9 out. 2018.

⁹ O relatório da Springbuk (Wearable..., 2016) registra que, após dois anos, a adoção dos dispositivos da Fitbit em ambientes empresariais promoveu uma redução de 45% dos custos individuais com despesas de saúde dos funcionários.

¹⁰ Disponível em: <<https://bit.ly/2bTJAnJ>>. Acesso em: 9 out. 2018.

¹¹Disponível em: <<https://bit.ly/1USuob2>>. Acesso em: 9 out. 2018.

Purepulse HR (um sensor e um algoritmo proprietário¹¹), oferecendo precisão na elaboração de índices relativos à qualidade do sono, ao gasto calórico em atividades não esportivas, nas seções de relaxamento respiratório (guided breath sessions) e nas orientações sobre o desempenho físico baseados no perfil do usuário.

Esses vestíveis não são objetos meramente reativos (como ocorre nos processos gerais de automação de marca-passos e aparelhos auditivos, por exemplo), mas performativos. Os sistemas e as interfaces que compõem a Charge HR2 são projetados para propor ações e direcionar comportamentos com base em uma percepção corporal aparelhada por informações que resultam de decisões algorítmicas e processamentos computacionais de grandes volumes de dados. Essa qualidade é um exemplo do que aqui estamos denominando por SP.

Diferentemente dos monitores cardíacos comuns, o Charge HR2 não apenas reage aos estímulos corporais, medindo, registrando e informando os índices brutos, mas produz uma narrativa sobre o desempenho físico do usuário através da rede de objetos Fitbit. Esse discurso é formatado proceduralmente, a partir dos processos computacionais e da curadoria algorítmica do sistema, e endereçado às diferentes audiências que compõem a plataforma da marca descrita (usuário, empresas parceiras, órgãos de regulação etc.).

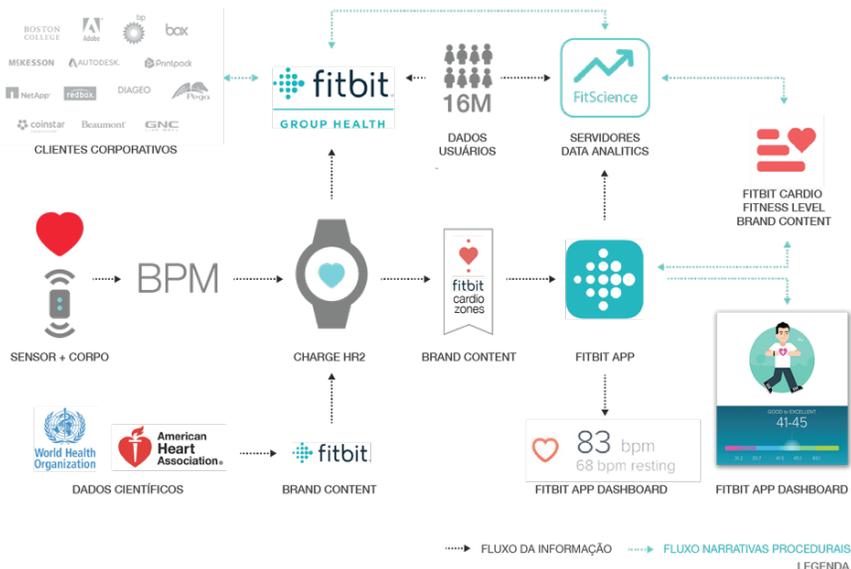


FIGURA 1 – Resumo do fluxo do dado durante o monitoramento cardíaco na Fitbit Charge HR2 e processo de formatação do Charge Fitness Level

Fonte: Elaboração de Elias Bitencourt.

A agência da SP na Charge HR2 é circular e mobiliza diferentes atores presentes tanto na rede sociotécnica do dispositivo quanto nas redes às quais ele também se conecta. A ação de monitorar o ritmo cardíaco pode funcionar como uma ilustração dessa circularidade (Figura 1). Ao conectar o Charge HR2 no punho, o dispositivo Purepulse detecta os batimentos automaticamente e classifica as frequências em zonas cardíacas – que variam em função da idade e gênero cadastrados no perfil do usuário¹². Sincronizado com o smartphone, os valores brutos e o histórico das zonas cardíacas são enviados aos servidores da Fitbit, permitindo delinear o Fitness Cardio Level (índice de saúde e desempenho exclusivo da marca).

Através dessa perfilização, o Fitness Cardio Level combina o histórico das frequências registradas, as informações cadastrais do usuário e compara com os valores de outros clientes da plataforma com mesmo gênero e faixa etária¹³. Essa categorização é o ponto de partida para a qualificação do nível de resistência e desempenho cardíaco do sujeito monitorado e para a prescrição de dicas e orientações que mantenham o indivíduo *ativo e saudável*.

¹² As zonas são determinadas subtraindo-se o número 220 da idade do usuário. Disponível em: <<https://bit.ly/2fdrCRD>>. Acesso em: 9 out. 2018.

¹³ Disponível em: <<https://bit.ly/2ceBw4H>>. Acesso em: 9 out. 2018.

Exploração e descrição da Charge HR2

Buscando descrever a rede sociotécnica que instrumentaliza essa percepção corporal mediada pela SP, foram explorados os discursos promocionais relativos às propriedades da Charge HR2, do aplicativo Fitbit e do algoritmo Purepulse, bem como os objetivos implícitos nos programas de ação dessas características técnicas. Para a avaliação do discurso, extraiu-se os títulos e as descrições na versão inglesa da página da Charge HR2. No total obteve-se uma lista com 48 propriedades destacadas pela marca, sendo vinte atributos ligados ao dispositivo, dezoito do aplicativo e dez associadas ao Purepulse (Figura 2).

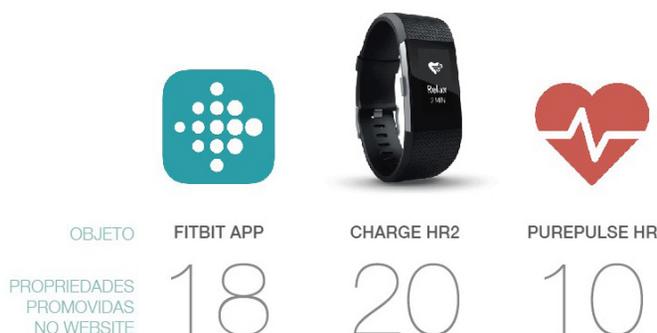


FIGURA 2 – Distribuição das propriedades técnicas analisadas por objeto

Fonte: Elaboração de Elias Bitencourt.

Os textos foram analisados no software Atlas.ti a partir do procedimento de codificação focada, que prevê a categorização do conteúdo em função das temáticas mais recorrentes identificadas após a leitura do material. As categorias de análise criadas tiveram como orientação inicial duas perguntas: 1. Quais são os argumentos usados para promover as propriedades infocomunicacionais do objeto? e 2. Quais são os objetivos técnicos que subjazem às propriedades destacadas na divulgação oficial do objeto? Tais procedimentos procuram investigar a correlação entre os argumentos usados na promoção da SP na Charge HR2 e o objetivo dos atributos técnicos que a instrumentalizam.

Posteriormente, analisou-se as características técnicas do objeto, bem como os processos que envolvem a construção e endereçamento do discurso viabilizado pela SP. Para essa etapa, elaborou-se uma matriz descritiva para identificar as interfaces de comunicação usadas pelos atributos da Charge HR2 e a fonte do dado empregado na prescrição das rotinas saudáveis sugeridas pelo sistema Fitbit. Os detalhes técnicos acerca dessas fontes foram retirados das documentações disponibilizadas no site da marca. A classificação da informação tomou por base a proposta de Kitchin (2014), tipificando os dados como *capturados* (quando a fonte é a mensuração direta), ou *derivados* (quando a fonte é um dado já processado). A categoria *dados derivados* foi subdividida em *dados científicos* (os registros técnicos de pesquisas científicas, instituições e órgãos reguladores como fontes), *brand content* (parâmetro proprietário da marca, a exemplo de medidas exclusivas como o Fitness Level), e *dados da rede Fitbit* (dado processado na rede de objetos que integram a plataforma, como o circuito vestível-aplicativo, por exemplo).

Os resultados demonstram que dentre as 48 características técnicas destacadas pela Fitbit, 38 (79%) foram projetadas para a extração contínua ou registro manual de padrões corporais (registro de peso, número de passos etc.), 25 (52%) são destinadas à motivação para o uso constante do dispositivo (monitoramento automático do sono, notificações com lembretes de movimento etc.) e 16 (33%) permitem ou dependem da conexão com a internet e com outros objetos da rede (uso de GPS, sincronização com aplicativo etc.). Entre os argumentos usados na promoção desses atributos destacam-se, por ordem de frequência na correlação atributo-argumento: “o Charge HR2 viabiliza um conhecimento ampliado através de estatísticas pessoais”; “as ferramentas Fitbit motivam conquistar metas pessoais e inspiram a superação individual” (Figura 3). Do total de palavras que compõem os textos avaliados, os termos que aparecem com maior incidência são “track(er/ers)” (42 ocorrências e densidade 2,6%), “heart” (32 vezes e 2% de densidade) e “day” (29 ocorrências e densidade 1,9%).

No tocante aos modos de apresentação e troca de informação (Figura 3), registrou-se que 41 (85,4%) das características técnicas investigadas se materializam a partir de interfaces procedurais (intercâmbio informacional baseado em procedimentos algorítmicos e que não demandam interação consciente do usuário, como o monitoramento cardíaco automático, por exemplo). Adicionalmente, 41 (85,4%) dos atributos também utilizam interfaces de texto para exposição dos dados e outros 40 (83%) exigem a conexão em rede para realizar a tarefa (o monitoramento automático do sono depende da sincronização com o aplicativo para visualização do dado).

As interfaces gráficas e de visualização aparecem associadas a 38 (79%) propriedades e são seguidas pelas interfaces biométricas e performáticas (dispositivos de interação que reivindicam ações corporais amplas, como correr, subir escadas ou dormir, por exemplo), ambas com 28 (58%) atributos a elas associadas. As interfaces hápticas (comunicação via resposta física, vibrações etc.) e as gestuais (uso de repertório de gestos e toques para interatividade com o sistema) foram as que obtiveram menor incidência entre as características técnicas priorizadas pela marca. Apenas 20 (42%) dessas funções recorrem ao feedback háptico e 10 (20%) recorrem aos gestos.

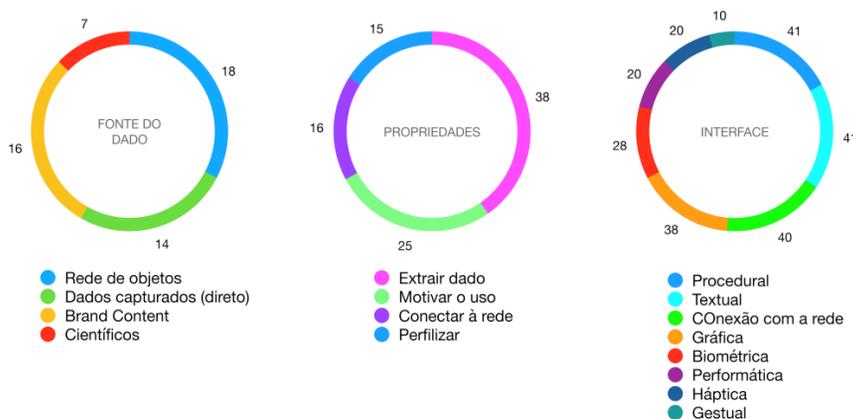


FIGURA 3 – Distribuição dos atributos promovidos da Charge HR2 de acordo com a fonte do dado, a função e as interfaces de comunicação utilizadas.

Fonte: Elaboração de Elias Bitencourt.

Com relação à fonte dos dados usados pelos atributos técnicos da Charge HR2, identificou-se que os conteúdos produzidos têm como origem principal os dados derivados da rede de objetos Fitbit e os dados derivados do brand content, respectivamente (Figura 3). Das 48 propriedades, 42 (87%) usam informação proveniente de dados processados entre os aplicativos, dispositivos, servidores e usuários da

marca; e 40 (83%) são provenientes de protocolos, medidas e análises desenvolvidas pela Fitbit a partir dos dados de seus clientes. As explorações registraram ainda que os dados capturados diretamente são usados como referência para 39 (81%) das características da Charge HR2. As fontes científicas foram identificadas em apenas 23 (47%) dos atributos listados (Figura 3). Nos documentos técnicos analisados, não se verificou indicativos da existência de fluxos de informação ou de processamento agregado de dados procedentes de instituições científicas. Estas últimas aparecem mais frequentemente como um endosso para os critérios de tratamento da informação utilizados no sistema (o parâmetro de 10 mil passos/dia é um indicativo da Organização Mundial da Saúde).

Formatação de narrativas procedimentais

Das análises do exercício exploratório foi possível verificar quatro aspectos gerais que caracterizam o dispositivo investigado. O primeiro é que a SP do objeto foi projetada para operar em rede. A preponderância das interfaces de conexão (83%) é um rastro disso. Em maior ou menor grau, grande parte das propriedades do objeto depende da conexão vestível-aplicativo-sensor-plataforma para se concretizar, não sendo possível, inclusive, separar a Charge HR2 dos demais objetos que compõem a rede da qual ela faz parte. O segundo aspecto diz respeito à interdependência entre as materialidades do objeto e do dado digital. As características técnicas do objeto só se atualizam pela circulação do dado na rede e dependem em grande parte de interfaces procedurais. Mesmo os acessórios estéticos da Charge HR2 (pulseiras e acabamentos) são divulgados a partir de argumentos que motivam o uso constante do monitor, tais como: “Do treino à balada, transforme seu Charge 2 com os acessórios clássicos, pulseiras de couro ou monitores da edição especial limitada”¹⁴.

O terceiro aspecto é que a comunicação entre usuários e dispositivos é mediada por um tipo de agenciamento (*informação assemblada*) produzido em rede e orientado à ação. Tanto o vestível percebe o corpo através de categorias criadas pelo sistema Fitbit quanto os usuários percebem a si e agem em função dessas categorias e narrativas formatadas por algoritmos. Nesse tipo particular de enunciado, o código computacional transita entre os postos de produtor da informação, meio de circulação, linguagem, conteúdo, audiência e intérprete. Isso sugere que o modelo de informação produzida tem na circulação da rede seu principal modo de escrita. Diferenciam-se, portanto, as narrativas procedimentais formatadas pela SP daquelas pensadas para os modelos massivos de comunicação que entendem a rede como um canal restrito à difusão de conteúdo.

¹⁴Tradução livre de “From workouts to nights out, transform your Charge 2 with Classic accessories, Luxe leather bands or Special Edition trackers”. Disponível em: <<https://bit.ly/2bTJAnj>>. Acesso em: 9 out. 2018.

O quarto aspecto é que o discurso promocional da Fitbit ilustra um modelo de contrato midiático cuja principal fonte da informação é o dado digital. Tanto o uso dos objetos prevê a produção e extração de dados quanto as narrativas de si são construídas a partir de procedimentos computacionais do sistema. Nesse tipo de contrato, a informação produzida não possui uma fonte emissora identificável; os conteúdos são combinados e atualizados na procedimentalidade dispersa da rede Fitbit. Isso implica dizer que tanto a informação pode variar em função das diferentes requisições das audiências na rede quanto são imprevisíveis os contextos e temporalidades para emprego dos dados extraídos (Figura 4).

Os achados empíricos corroboram com o argumento de que a SP é um atributo diferencial da agência dos objetos da IoT. Conforme ilustrado nas análises da Charge HR2, ela não se configura como uma qualidade inerente ao objeto, mas como evento emergente das associações, ocupando um lugar central no modelo político, econômico e material da Fitbit. Adicionalmente, a mediação produzida pela SP se dá pela via informacional, o que implica pensar que ela opera como um dispositivo comunicacional, um ator-rede que não só medeia e direciona narrativas, mas formata discursos por meio de uma procedimentalidade algorítmica.

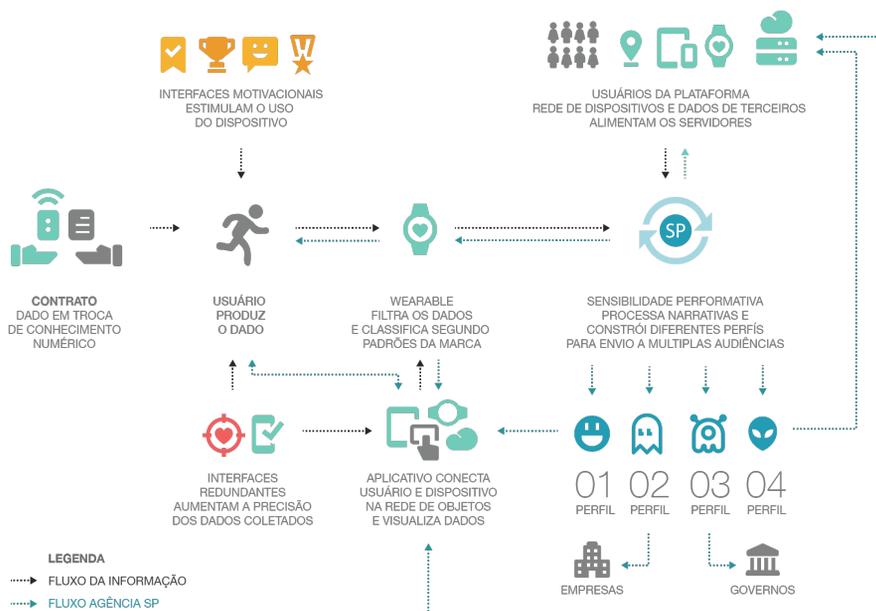


FIGURA 4 – Modelo conceitual da agência da sensibilidade performativa na produção das narrativas procedurais

Fonte: Elaboração de Elias Bitencourt.

Pode-se inferir ainda que a ação da SP é dispersa na rede e ganha maior ou menor grau de especificidade em função da complexidade de atores conectados. No nível do usuário, os batimentos cardíacos monitorados alimentam o Cardio Fitness Level individual; no nível da Fitbit, os batimentos cardíacos de cada usuário compõem um banco de dados que permite identificar padrões coletivos a partir de perfis. De outro modo, podemos dizer que para cada relação usuário-Charge HR2 há uma SP, assim como também há uma SP para cada associação que a Fitbit estabelece com seus usuários individuais e clientes corporativos.

Por fim, a SP é um mediador importante para a interoperabilidade¹⁵ da rede Fitbit. Ao coletar, processar, formatar e encaminhar informações provenientes de fontes e materialidades distintas (pulsos elétricos, dados biométricos, performances corporais, textos etc.) a SP gerencia mensagens, permitindo que objetos e pessoas se comuniquem sem que para isso haja a necessidade de um código comum. Neste sentido, defende-se o argumento de que o modelo performativo e procedural com que a SP produz discursos figura como possível ferramenta conceitual para se pensar um modelo “object-oriented approach” (Mitew, 2014; Nansen et. al., 2014) para a comunicação das coisas.

¹⁵A ideia de interoperabilidade tem relação direta com a de interobjetividade em Latour (2015). O pensador francês argumenta que a sociologia tem se constituído como uma sociologia sem objetos. Ele mostra as deficiências das análises centradas seja nas microinterações sociais, seja nas macrorrelações balizadas pela estrutura social. A sociologia evita os objetos, criticando-os como fetichismo ou cientificismo. A ideia de interoperabilidade desenvolvida nesse artigo pressupõe uma interobjetividade, sendo uma ideia de ação que trata os objetos como *factos sociaux*.

COMUNICAÇÃO DAS COISAS

Reconhecer a SP como o princípio da IoT é destacar uma estética da materialidade na qual objetos digitalmente aumentados sentem, trocam informações, apreendem e agem em uma ampla rede. A SP é, portanto, um “dispositivo” (Foucault, 1994) comunicacional, traduzindo performance de dados em ação pelas estratégias dos algoritmos. Ela molda plataformas e serviços criando um verdadeiro ecossistema de comunicação, agindo em camadas simbólicas, comportamentais, corporais e cognitivas, sociais e corporativas, com maior ênfase em um ou outro aspecto a depender da rede em questão (uma pulseira, um poste de iluminação, uma lixeira inteligente...). A camada simbólica lida com narrativas e enunciados; a comportamental, com as interfaces e a interatividade performática; a corporal, com as ações guiadas por padrões digitais da biometria; a social, com as estratégias de engajamento e compartilhamento e as corporativas, com os programas institucionais e de negócios. Todas aparecem no caso analisado neste artigo.

A SP atua em um processo comunicacional (*Comunicação das Coisas – CdC*) que se caracteriza por elementos próprios, ampliando o modelo comunicacional clássico centrado no emissor e no receptor humano (Figura 5). A compreensão

dessa CdC é importante para enfrentar os desafios da IoT hoje. Ela propõe um modelo de reconhecimento da agência dos objetos independentemente de uma ação humana direta, ampliando as formas de comunicação (incluindo aí a homem-homem e a homem-máquina). Vejamos preliminarmente suas principais características.

A linguagem da CdC é o código da máquina, entendendo máquina como qualquer dispositivo de processamento de informação (Pticek; Podobnik; Jezic, 2016). A linguagem é procedural e performática, apoiando-se nos repertórios de código e nos processos do ambiente dos sistemas computacionais. São comuns o uso de códigos baseados em estímulos sensoriais minimalistas (como feedback tátil, variações de vibração e pressão), visuais (pequenos códigos construídos com variações tonais de LEDs), performáticos (vocabulários de gestos e reconhecimento de presença por proximidade), procedurais (uso de processos para comunicar processos) e telemáticos (uso de tecnologias de georreferenciamento, biometria e conexão contínua).

Diferentemente da ideia de intencionalidade que sustenta a particularidade da comunicação humana, a CdC é autônoma. Ela não depende exclusivamente da intencionalidade dos envolvidos, mas obedece a programas de ação que integram os atores do sistema e lhes conferem propriedades sencientes e consciências computacionais como a SP, reforçando a ideia de autonomia comunicacional dos objetos. Similar à comunicação humana, na qual há uma constante incerteza acerca do que será acessado e interpretado, a comunicação das coisas é incerta. Na CdC não é possível saber com precisão os emissores, receptores, contextos, meio, código etc. em função da complexidade dos múltiplos regimes de signo¹⁶ (Deleuze; Guattari, 1995) convocados durante as trocas entre sensores, atuadores, sistemas, objetos, pessoas, empresas, dados, algoritmos e processos heurísticos. O que separa o código do meio, o emissor do canal ou o receptor da mensagem é apenas a condição circunstancial das associações estabelecidas.

As escolas tradicionais da comunicação social defendem que para haver comunicação é necessário haver um código comum e um meio através do qual essa possa ser propagada. Na CdC não há, *a priori*, um código ou um meio comum. A complexidade de atores envolvidos e as múltiplas particularidades colocam em jogo diferentes códigos e diferentes meios. Sensores não necessariamente partilham do mesmo repertório de códigos e meios, nem uma gramática comum para dialogar com corpos, objetos e sistemas variados. A CdC se caracteriza pela interoperabilidade. A cada associação, o meio, o código e a mensagem são negociados em rede, traduzindo protocolos e criando outros novos. As APIs são alguns dos rastros decorrentes dessas disputas.

¹⁶Para Deleuze e Guattari (1995: 84), “assim como há expressões assemióticas ou sem signos, há regimes de signos assemiológicos, signos assignificantes, simultaneamente nos estratos e no plano de consistência”. Neste sentido, seriam necessários “agenciamentos para que seja organizada a unidade de composição envolvida num estrato, isto é, para que as relações entre tal estrato e os outros, entre esses estratos e o plano de consistência, sejam relações organizadas e não relações quaisquer” (Ibid.: 87).

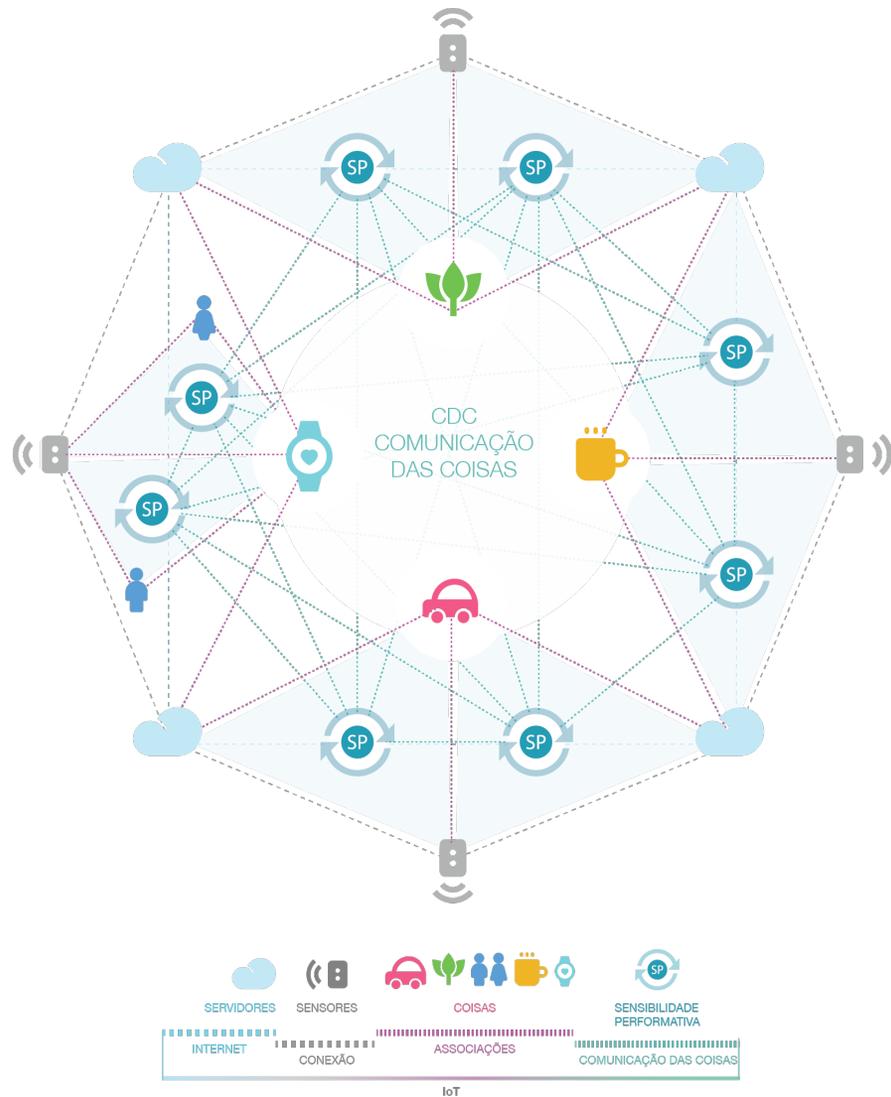


FIGURA 5 – Modelo conceitual da comunicação das coisas e a mediação comunicacional da sensibilidade performativa

Fonte: Elaboração de Elias Bitencourt.

Na CdC, o código é um ator-rede e não um pressuposto e uma estrutura da linguagem. Existem múltiplas redes compostas por múltiplos códigos como múltiplas redes de código dentro do próprio código. Assim, nem a mensagem audiovisual que aparece na tela, nem a linguagem de programação, nem o algoritmo, nem os dados podem ser tratados como entidades puras. Para cada código negociado na construção de uma mensagem entre duas coisas, há sempre uma

multiplicidade de códigos operantes produzindo novos códigos – algoritmos autogenerativos (Krasnogor; Gustafson, 2002), por exemplo –, e negociando associações (pulsos elétricos, código binário, diferentes linguagens de programação, categorias, dataframes etc.). A CdC é um processo de transcodificação permanente e em rede.

Na CdC não há papéis definidos para os elementos, como nos modelos de Lasswell (1948), Shanon e Weaver (1963). Existem *apenas* atores (coisas). Assim, tanto o meio, o contexto ou o código, por exemplo, podem ser emissores, receptores ou canais. Um contexto (seja geográfico ou semântico) pode enviar dados e coletar dados, um algoritmo pode elaborar um discurso, dirigi-lo a uma audiência, interpretar mensagens recebidas ou figurar como o *receptor-modelo* da comunicação estabelecida. A CdC é, por conseguinte, simétrica, onde todos comunicam com todos, todos são coisas e as coisas são atores comunicacionais.

A CdC é *metacomunicação*, produto da comunicação e produtora de novas modalidades de comunicação. Mobilizado pela ecologia midiática contemporânea, o barateamento dos sensores e a necessidade de extrair informação dos diversos fenômenos cotidianos promoveram a expansão de objetos com SP. Dotados de propriedades infocomunicacionais, eles se apresentam como mídias, produzindo narrativas, armazenando informações, endereçando discursos e fornecendo conteúdo a todo momento. Eles são, portanto, um rastro material da midiatização (Finnemann, 2014; Lundby, 2014). Diferentemente das mídias massivas e pós-massivas tradicionais, esses objetos possuem outras audiências. Eles se comunicam em primeira instância com sistemas, empresas, softwares de terceiros, dados, outros sensores etc. – por conseguinte, eles não apenas veiculam informação, mas produzem constantemente novos circuitos de comunicação.

CONCLUSÃO

O exercício exploratório da Charge HR2 permitiu identificar rastros da agência da SP na rede de objetos e pessoas que compõem a plataforma Fitbit. A SP da Charge HR2 aponta para uma mudança na qualidade dos objetos da IoT (uma propriedade infocomunicacional baseada em performances algorítmicas e dados derivados) agindo em uma ampla rede. Argumenta-se que a SP é uma característica geral dos objetos da IoT, uma vez que se apresenta como uma qualidade das associações da rede e não como um atributo técnico dos sensores embarcados. As análises realizadas reconhecem ainda que a SP provoca mudanças na materialidade desses objetos, reivindicando o dado e a conectividade como atributos próprios da constituição das coisas na era digital.

Os achados apontam que os discursos que promovem os atributos da Fitbit voltados à extração de dado, ao uso contínuo do dispositivo e à conexão com a rede de objetos estão frequentemente apoiados nos seguintes argumentos sobre o objeto: a) viabiliza um conhecimento ampliado por meio de estatísticas pessoais; b) motiva a cumprir metas; c) inspira superação individual e d) auxilia a construir uma rotina mais dinâmica e saudável. Dentre as principais interfaces exigidas pelas características técnicas da Charge HR2 divulgadas em seu site destacam-se: as procedurais (comunicação autônoma orientada em procedimentos algorítmicos), as baseadas em linguagem escrita, as de conexão em rede (bluetooth e wi-fi), as gráficas do usuário e as biométricas.

A análise do *corpus* revelou que a rede de objetos conectados (aplicativos, vestíveis, servidores, smartphones, balanças inteligentes etc.), o brand content da Fitbit (patentes, unidades de medida proprietárias, critérios de categorização próprios à marca) e os dados capturados diretamente dos usuários figuram como as principais fontes para a formatação dos perfis individuais e dos relatórios de desempenho corporal dos clientes. As pesquisas científicas e os padrões globais (legitimados por organizações internacionais como a Organização Mundial da Saúde, por exemplo), foram as que obtiveram menor número de ocorrência como referência para a definição dos níveis de saúde individual e para a orientação das rotinas.

Os resultados permitiram mostrar que a SP não está apenas presente no objeto computacional em si, mas espalha-se na totalidade da rede da associação em causa. Ela atua como um mediador (actante) fundamental para a interoperabilidade entre as diferentes articulações de *humanos e não humanos* na rede sociotécnica do sistema Fitbit, formatando narrativas procedurais e gerenciando o endereçamento dessas às múltiplas audiências que compõem o atual ecossistema do dado. Mostramos como a SP produz narrativas a partir de fontes de informação que derivam dos dados circulados na rede de objetos e de parâmetros estabelecidos pelas empresas proprietárias dos sistemas. Por conseguinte, a agência informacional da SP sugere a reconfiguração dos contratos midiáticos a partir da centralidade do dado digital e a ampliação do que se compreende por ecossistema midiático.

A análise do sistema Fitbit pode ser expandida para qualquer outro sistema da IoT. Os novos objetos sociais ampliados digitalmente agem, pela SP, como mediadores importantes em camadas simbólicas, comportamentais, corporais cognitivas, sociais e corporativas de diversas dimensões da cultura digital contemporânea (smart cities, wearables, smart homes, carros autônomos etc.). Um modelo de comunicação das coisas emerge devendo ser pensado para compreender o papel social desses objetos. Reconhecer a agência comunicacional dos objetos,

seu papel na constituição das associações (portanto do social) é fundamental para elaborar sua inserção em uma discussão política ampla que envolve questões como privacidade, segurança, biopoder, vigilância, mídia e mercado global. ■

REFERÊNCIAS

- ASHTON, K. That “internet of things” thing: in the real world, things matter more than ideas. *RFID Journal*, Hauppauge, 22 jun. 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/2ARgioI>>. Acesso em: 9 out. 2018.
- ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The internet of things: a survey. *Computer Networks*, Amsterdã, v. 54, n. 15, p. 2787-2805, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- AUSTIN, J. L. *How to do things with words: the William James lectures delivered at Harvard University in 1955*. Oxford: Clarendon, 1962.
- BALL, K.; DI DOMENICO, M.; NUNAN, D. Big data surveillance and the body-subject. *Body & Society*, Thousand Oaks, v. 22, n. 2, p. 58-81, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177/1357034X15624973>
- BENNETT, J. *Vibrant matter: a political ecology of things*. Durham: Duke University Press, 2010.
- BOGOST, I. *Persuasive games: the expressive power of videogames*. Cambridge, MA; London: The MIT Press, 2007.
- _____. *Unit operations: an approach to videogame criticism*. Cambridge, MA; Londres: The MIT Press, 2008.
- CALZADA, I.; COBO, C. Unplugging: deconstructing the smart city. *Journal of Urban Technology*, Abingdon, v. 22, n. 1, p. 23-43, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.971535>
- CETINA, K. K. Sociality with objects: social relations in postsocial knowledge societies. *Theory, Culture and Society*, Thousand Oaks, v. 14, n. 4, p. 1-30, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1177/026327697014004001>
- CIPRIANI, J. Fitbit beats back competition with wellness program. *Fortune*, New York, 20 out. 2015. Disponível em: <<https://for.tn/1hRl74n>>. Acesso em: 11 fev. 2017.
- CLUSTER OF EUROPEAN RESEARCH PROJECTS. *IoT: Internet of Things: strategic research roadmap*. Bruxelas: European Commission, 2009.
- DANAHER, J. The threat of algocracy: reality, resistance and accommodation. *Philosophy & Technology*, Amsterdam, v. 29, n. 3, p. 245-269, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13347-015-0211-1>
- DELEUZE, G.; GUATTARI, F. *Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia*. São Paulo: Editora 34, 1995. v. 1.

- DOURISH, P. The internet of urban things. In: KITCHIN, R.; PERNG, S.-Y. (Ed.). *Code and the city*. London; New York: Routledge, 2016. p. 27-48.
- ENGESTRÖM, J. Social objects: what beach balls and potatoes can teach us about social networks. *SlideShare*, Sunnyvale, 3 maio 2008. Disponível em: <<https://bit.ly/2quLtAa>>. Acesso em: 1º jul. 2013.
- FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION. Ingestibles, wearables and embeddables. *Federal Communications Commission*, Washington, DC, 30 jan. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2Ds9KiN>>. Acesso em: 9 fev. 2017.
- FINNEMANN, N. O. Digitization: new trajectories of mediatization? In: LUNDBY, K. (Ed.). *Mediatization of communication*. Berlin: Mouton de Gruyter, 2014. p. 297-322.
- FITBIT. Fitbit announces Adam Pellegrini as vice president of digital health. *Business Wire*, San Francisco, 1º ago. 2016a. Disponível em: <<https://bit.ly/2SV3kNz>>. Acesso em: 1 jan. 2016.
- _____. Fitbit introduces “Fitbit Group Health” for corporate wellness, weight management programs, insurers and clinical research. *Business Wire*, São Francisco, 10 out. 2016b. Disponível em: <<https://bit.ly/2QoLRvg>>. Acesso em: 1º jan. 2016.
- _____. Form 10-K: for the fiscal year ended December 31. *U.S. Securities and Exchange Commission*, Washington, DC, 29 fev. 2016c. Disponível em: <<https://bit.ly/2fRKrtu>>. Acesso em: 9 out. 2018.
- FOTOPOULOU, A.; O’RIORDAN, K. Training to self-care: fitness tracking, biopedagogy and the healthy consumer. *Health Sociology Review*, Abingdon, v. 26, n. 1, p. 54-68, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/14461242.2016.1184582>
- FOUCAULT, M. *Dits et écrits : 1954-1988*. Paris: Gallimard, 1994.
- FUCHS, C. et al. *Internet and surveillance: the challenges of web 2.0 and social media*. Florence, KY: Taylor & Francis, 2013.
- GIUSTO, D. et al. (Ed.). *The internet of things: 20th Tyrrenian Workshop on Digital Communication*. New York: Springer, 2010.
- GREENFIELD, A. *Everyware: the dawning age of ubiquitous computing*. Berkeley: New Riders, 2006.
- GREENGARD, S. *The internet of things*. Cambridge, MA; London: The MIT Press, 2015.
- HARMAN, G. *The quadruple object*. Winchester; Washington, DC: Zero Books, 2011.
- HOWARD, P. N. *Pax technica: how the internet of things may set us free or lock us up*. New Haven, CN; London: Yale University Press, 2015.

- INTERNATIONAL DATA CORPORATION. *Worldwide quarterly wearable device tracker report 2016*. Framingham: IDC, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2gubpW3>>. Acesso em: 14 jan. 2017.
- _____. *Worldwide quarterly wearable device tracker report 2017*. Framingham: IDC, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2qCRRp8>>. Acesso em: 14 ago. 2017.
- KARIMOVA, G. Z.; SHIRKHANBEIK, A. Society of things: an alternative vision of internet of things. *Cogent Social Sciences*, London, v. 1, n. 1, p. 1115654, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/23311886.2015.1115654>
- KENNEDY, H.; POELL, T.; VAN DIJCK, J. Data and agency. *Big Data & Society*, Thousand Oaks, n. 2015, p. 1-7, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1177/2053951715621569>
- KITCHIN, R. Big data, new epistemologies and paradigm shifts. *Big Data & Society*, Thousand Oaks, n. 2014, p. 1-12, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1177/2053951714528481>
- _____. Reframing, reimaging and remaking smart cities. In: CREATING SMART CITIES: PROGRAMMABLE CITY PROJECT WORKSHOP, 2016, Maynooth. *Proceedings...* Maynooth: Maynooth University, 2016. p. 1-16.
- KLAUSER, F. R.; ALBRECHTSLUND, A. From self-tracking to smart urban infrastructures: towards an interdisciplinary research agenda on big data. *Surveillance & Society*, Chapel Hill, v. 12, n. 2, p. 273-286, 2014. DOI: <https://doi.org/10.24908/ss.v12i2.4605>
- KRASNOGOR, N.; GUSTAFSON, S. Toward truly “memetic” memetic algorithms: discussion and proofs of concept. In: ADVANCES IN NATURE-INSPIRED COMPUTATION: THE PARALLEL PROBLEM SOLVING FROM NATURE WORKSHOPS, 7., 2002, Reading. *Proceedings...* Reading: University of Reading, 2002. p. 1-21.
- LASSWELL, H. D. The structure and function of communication in society. *The communication of ideas*, New York, v. 37, p. 215-228, 1948.
- LATOUR, B. *Reassembling the social: an introduction to actor-network theory*. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- _____. Uma sociologia sem objeto? observações sobre a interobjetividade. *Valise*, Porto Alegre, v. 5, n. 10, p. 165-187, 2015.
- LEDGER, D.; MCCAFFREY, D. Inside wearables: how the science of human behavior change offers the secret to long-term engagement. *Medium*, Cambridge, MA, 31 jan. 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2SUzIjj>>. Acesso em: 8 nov. 2018.
- LEMKE, T. New materialisms: Foucault and the government of things. *Theory, Culture & Society*, Thousand Oaks, v. 32, n. 4, p. 3-25, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1177/0263276413519340>

- LEMOS, A. *A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura*. São Paulo: Annablume, 2013.
- _____. Sensibilités performatives : les nouvelles sensibilités des objets dans les métropoles contemporaines. *Sociétés*, De Boeck, v. 132, n. 2, p. 75-87, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3917/soc.132.0075>
- LEMOS, A.; BITENCOURT, E. I feel my wrist buzz: Smartbody and performative sensibility in Fitbit devices. *Galáxia*, São Paulo, n. 36, p. 5-17, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-2554232919>
- LEWIS, Z. H. et al. Using an electronic activity monitor system as an intervention modality: a systematic review. *BMC Public Health*, London, n. 15, p. 585, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1947-3>
- LUNDBY, K. Mediatization of communication. In: _____. (Ed.). *Mediatization of communication*. Berlin: Mouton de Gruyter, 2014. p. 3-38.
- LUPTON, D. Self-tracking cultures: towards a sociology of personal informatics. In: AUSTRALIAN COMPUTER-HUMAN INTERACTION CONFERENCE ON DESIGNING FUTURES: THE FUTURE OF DESIGN, 26., 2014, Sydney. *Proceedings...* New York: ACM, 2014. p. 77-86. DOI: <https://doi.org/10.1145/2686612.2686623>
- _____. Personal data practices in the age of lively data. In: DANIELS, J.; GREGORY, K.; COTTOM, T. M. (Ed.). *Digital sociologies*. Cambridge, UK: Polity, 2015. p. 3-16.
- _____. *The quantified self: a sociology of self-tracking*. Malden: Polity, 2016.
- LYONS, E. J. et al. Behavior change techniques implemented in electronic lifestyle activity monitors: a systematic content analysis. *Journal of Medical Internet Research*, Toronto, v. 16, n. 8, p. e192, 2014. DOI: <https://doi.org/10.2196/jmir.3469>
- MANOVICH, L. *Software takes command: international texts in critical media aesthetics*. New York; London: Bloomsbury Academic, 2013.
- MARTIN, R. The internet of things (IoT): removing the human element. *Infosec Writers*, Chicago, 28 dez. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2Du88Fo>>. Acesso em: 5 maio 2016.
- MAYER-SCHÖNBERGER, V.; CUKIER, K. *Big data: a revolution that will transform how we live, work, and think*. Boston; New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2013.
- MERCER, K. et al. Behavior change techniques present in wearable activity trackers: a critical analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, Toronto, v. 4, n. 2, p. e40, 2016. DOI: <https://doi.org/10.2196/mhealth.4461>
- MITTEW, T. Do objects dream of an internet of things? *The Fibreculture Journal*, Londres, v. 23, n. 2014, p. 3-26, 2014.

- MULANI, T. T.; PINGLE, S. V. Internet of things. *International Research Journal of Multidisciplinary Studies*, Pune, v. 2, n. 3, p. 1-4, 2016. Suplemento.
- NANSEN, B. et al. An internet of social things. In: AUSTRALIAN COMPUTER-HUMAN INTERACTION CONFERENCE ON DESIGNING FUTURES: THE FUTURE OF DESIGN, 26., 2014, Sydney. *Proceedings...* New York: ACM: ACM, 2014. p. 87-96. DOI: <https://doi.org/10.1145/2686612.2686624>
- NASCIMENTO, L. C.; BRUNO, F. Quantified selves: contar, monitorar e conhecer a si mesmo através dos números. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO, 22., 2013, Salvador. *Anais...* Salvador: Compós, 2013. p. 1-19.
- OWEN, T. The violence of algorithms. *Foreign Affairs*, Congers, 25 maio 2015. Disponível em: <<https://fam.ag/1esy3fK>>. Acesso em: 9 out. 2018.
- PAI, A. Fitbit revenues top \$1.8B in 2015, added 1,000 enterprise customers for corporate wellness. *Mobi Health News*, Chicago, 23 fev. 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2QuuwkL>>. Acesso em: 9 out. 2018.
- PAPACHARISSI, Z. *A networked self: identity, community, and culture on social network sites*. London; New York: Routledge, 2010.
- PAPATHANASSOPOULOS, S. Privacy 2.0. *Social Media + Society*, Thousand Oaks, v. 1, n. 1, p. 1-2, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1177/2056305115578141>
- PTICEK, M.; PODOBNIK, V.; JEZIC, G. Beyond the internet of things: the social networking of machines. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, Thousand Oaks, n. 2016, p. 8178417, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/8178417>
- RAIL, G.; JETTE, S. Reflections on biopedagogies and/of public health: on bio-others, rescue missions, and social justice. *Cultural Studies: Critical Methodologies*, Thousans Oaks, v. 15, n. 5, p. 327-336, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1177/1532708615611703>
- ROTHBERG, M. S. *Disk drive for receiving setup data in a self monitoring analysis and reporting technology (SMART) command*. Google Patents, Mountain View, 2005. Disponível em: <<https://www.google.com/patents/US6895500>>. Acesso em: 7 nov. 2018.
- SHANNON, Claude E.; WEAVER, W. *The mathematical theory of communication*. 1949. Urbana: University of Illinois Press, 1963.
- SMITH, G. J. D. Surveillance, data and embodiment: on the work of being watched. *Body & Society*, Thousand Oaks, v. 22, n. 2, p. 108-139, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177/1357034X15623622>

- SMITH, G. J. D.; VONTHETHOFF, B. Health by numbers? exploring the practice and experience of datafied health. *Health Sociology Review*, Abingdon, v. 26, n. 1, p. 6-21, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/14461242.2016.1196600>
- SOWE, S. K. et al. Managing heterogeneous sensor data on a big data platform: IoT services for data-intensive science. In: INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS INTERNATIONAL COMPUTER SOFTWARE AND APPLICATIONS CONFERENCE WORKSHOPS, 38., 2014, Vasteras. *Proceedings...* New York: IEEE, 2014. p. 295-300. DOI: <https://doi.org/10.1109/COMPSACW.2014.52>
- TURKLE, S. *Evocative objects: things we think with*. Cambridge, MA; London: The MIT Press, 2007.
- UCKELMANN, D.; HARRISON, M.; MICHAHELLES, F. (Ed.). *Architecting the internet of things*. Berlin: Heidelberg; New York: Springer, 2011.
- VAN DIJCK, J. Datafication, dataism and dataveillance: big data between scientific paradigm and ideology. *Surveillance & Society*, Chapel Hill, v. 12, n. 2, p. 197-208, 2014. DOI: <https://doi.org/10.24908/ss.v12i2.4776>
- VAN KRANENBURG, R. *The internet of things: a critique ambient technology and the all-seeing network of RFID*. Amsterdã: Institute of Network Cultures, 2008.
- WEARABLE technology: unlocking ROI of workplace wellness contents: an employer case study in health care cost management. *Springbuk*, Indianápolis, 3 out. 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2ATP5la>>. Acesso em: 9 out. 2018.
- WINNER, L. Do artifacts have politics? *Daedalus*, Cambridge, MA, v. 109, n. 1, p. 121-136, inverno 1980.
- WRIGHT, J.; HARWOOD, V. *Biopolitics and the "obesity epidemic": governing bodies*. London; New York: Routledge, 2012.
- ZDRAVKOVIĆ, M. et al. Survey of internet-of-things platforms. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SOCIETY AND TECHNOLOGY, 6., 2016, Kopaonik. *Proceedings...* New York: ACM, 2016. p. 216-220.

Artigo recebido em 26 de junho de 2018 e aprovado em 2 de outubro de 2018.