

## IoT e conectividade: índices do futuro em espaços museais

Olira Saraiva Rodrigues<sup>1</sup>  
Cleomar de Sousa Rocha<sup>2</sup>

ISSN 2238-0272

O artigo discute, a partir de análise de elementos indiciais, a construção de um futuro baseado na conexão de dispositivos. Tendo como guia de investigação a Internet of Things (IoT), o percurso se origina da teoria e ruma para instituições museológicas, verificando como o processo de integração, via tecnologia, se consolida em perspectiva conectada. Explora a relação entre sistemas e humanos, tendo os espaços museais como contexto, concluindo que o futuro já está indicado na deflagração de vetores verificados pelo uso da tecnologia, com especial enfoque na conectividade enquanto prática e estética.

**Palavras-chave:** IoT, estética da conectividade, instituições museológicas.

### Introdução

A crescente variedade de dispositivos e sistemas conectados tem alterado substancialmente ações cotidianas, com interações mais profundas do que se projetava. A IoT (Internet of Things) é protagonista dessa nova configuração.

A Internet das coisas pode mergulhar os cantos, recantos, lacunas e buracos que existem em um mundo imperceptível e muitas vezes invisível que se estende muito além dos olhos, ouvidos, olfato e consciência humanos. Ela cria novos tipos de redes e sistemas - e inteiramente diferentes caminhos para os dados, informações e conhecimento para viajar (GREENGARD, 2015, p. 22).<sup>1</sup> (Tradução nossa)

De início, convém esclarecer que a Internet das Coisas (Internet of Things - IoT) apresenta outras nomenclaturas, com semelhante conceito, tais como: internet de todas as coisas (Internet of Everything - IoE), objetos inteligentes (Smart Things) ou comunicação máquina a máquina (Machine to Machine Communication - M2M). Detemo-nos, nesta pesquisa, à expressão IoT, mais comumente mencionada.

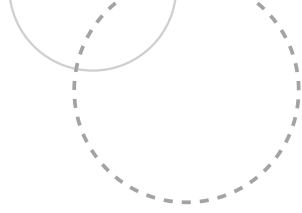
A IoT é um conceito interdisciplinar, que envolve linguagem, comunicação, tecnologia e rede. A aplicação das tecnologias IoT têm respondido positivamente em muitos segmentos da vida social. Muitos, inclusive, acreditam ser o terceiro grande ápice da indústria de informação, após o computador e a Internet.

De uma forma sintética, a IoT surge a partir de uma nova gama de associações na rede internet, num processo de conexão entre humanos e objetos, sejam atuantes ou atuadores. Uma nova configuração, cuja base são bancos de dados construídos a partir do ciberespaço e da teoria matemática da informação. Algoritmos, programações, sistemas para distribuir informações semânticas pelas redes. Sendo que um dado torna-se semântico quando, ao processá-lo, agrega-se a concepção de um significado a um arquivo.

A IoT emerge para automatizar questões importantes da vida social contemporânea.

1 - Doutoranda em Arte e Cultura Visual pelo PPGACV/UFG, membro do corpo pesquisador do Media Lab / UFG do Núcleo de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Mídias Interativas. [olirarodrigues@gmail.com](mailto:olirarodrigues@gmail.com). (62) 982600402.

2 - Doutor em Comunicação e Cultura Contemporâneas pela Universidade Federal da Bahia (2004), pós-doutor em Tecnologias da Inteligência e Design Digital pela PUC-SP (2009), pós-doutor em Estudos Culturais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2011), pós-doutor em Poéticas Interdisciplinares pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2016). Professor adjunto da Universidade Federal de Goiás, onde coordena o Media Lab / UFG. [cleomarrocha@gmail.com](mailto:cleomarrocha@gmail.com). (62) 982131775.



nea. Na cidade de Petrópolis, estado do Rio de Janeiro, por exemplo, o monitoramento dos pluviômetros utiliza essa tecnologia para a identificação de cataclismas. Outrossim, informações sobre um determinado veículo transmitidas para viaturas de polícia, em São Paulo, são obtidas através da IoT, por meio de radares de trânsito. Seguindo essa tese, a IoT é uma sofisticada rede de sistemas inteligentes.

Neste texto traçamos breve diálogo entre IoT, ANT e a concepção de *Smart Cities*. O artigo se concentra nos processos de integração e automatização de ambientes, consolidando a perspectiva de conectividade. Por fim, o texto apresenta alguns exemplos de uso de tecnologia interativa em instalações museológicas.

## **IoT X ANT**

A proximidade semântica da IoT com a ANT (Actor Network Theory) faz com que seja feito um entrecruzamento em ambas as teorias. Para a ANT, rede não se delimita à infraestrutura, mas ao resultado da produção por conexões (DEMO, 2012). Portanto, não é estática, não é estrutural, é dinâmica, se constrói a partir do movimento das mediações.

O acrônimo ANT - formiga, em inglês - remete a um trabalho coletivo, bem oportuno para o conceito de um formato em rede. A ANT, como a IoT, considera que todos são atores nesse processo, tanto humanos quanto não humanos.

De acordo com Demo (2012), a teoria é conhecida pelo exercício do dissenso. Não há uma estabilização, mas uma desestruturação e "reelaboração infundável" (p. 50). Por isso, a dinâmica do movimento, do processo e da fluidez. Não se fecha, não se conclui, não se consuma.

"Atores em rede não estabelecem relações determinadas, definitivas, acabadas, mas entrelaçamento de dinâmicas recíprocas incompletas, renováveis, inovadoras" (DEMO, 2012, p. 54). Uma atualização construída a cada retomada.

As duas teorias aderem esse formato comunicativo. Na ANT, a tecnologia está atualmente entre os objetos mais atuantes. Na IoT, a tecnologia é fundante. Novamente, uma proximidade se revela.

A história da tecnologia está cheia de otimismo, se não utópica, vistas de uma forma mais feliz e mais prazerosa - orientada para o futuro. No entanto, como cada nova onda de tecnologia chega, numerosas oportunidades ocorrem - algumas positivas, outras negativas, e muitas totalmente involuntária. É praticamente impossível prever onde qualquer tecnologia em particular levará a sociedade e como ela irá interagir com uma vasta gama de outras tecnologias, sistemas sociais e fatores (GREENGARD, 2015, p. 135)<sup>2</sup>. (Tradução nossa).

Há, também, uma convergência de conceitos no que tange à conexão de humanos e não-humanos. Latour considera, na ANT, agente toda entidade por igualdade real, na medida em que age sobre outras. Mesmo que a força não seja igualitária, todas são agentes.

## **IoT: Smart Cities**

As novas tecnologias que caracterizam a IoT permitem desenvolver ambientes inteligentes, com o intuito de proporcionar serviços avançados aos usuários. Dessa forma, a IoT insere-se no contexto das *Smart Cities* (Cidades Inteligentes) com projetos, visando a construção de ações das cidades do futuro, com inovação e tecnologia, pois produz grande capacidade de gerenciamento automatizado, aprimoramentos eficientes e qualificados por meio da ciência e tecnologia e realização de serviços personalizados.

A Internet das coisas pode obter as funções mais relevantes, tais como edifícios e

casas inteligentes, sistemas agrícolas conectados, tornando-se mais uma realidade, permitindo que diferentes sistemas otimizem produtividade, enquanto partilha de recursos. (NETWORKED SOCIETY CITY INDEX, 2016) (Tradução nossa).<sup>3</sup>

As *Smart Cities*, enquanto territórios com sistemas interativos e com uma alta infraestrutura digital, automatizam a coleta e o processamento de informações no processo de desenvolvimento de um novo produto ou serviço, tais como: segurança, privacidade, inovação, dentre tantos outros.

De acordo com a Revista *Smart Cities*,

Estocolmo, Londres, Singapura, Paris e Copenhaga compõem o Top 5 das cidades mais conectadas da Ericsson. A multinacional avaliou a relação entre o desenvolvimento urbano sustentável e a maturidade no uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) de 41 cidades e sublinha a necessidade de pensar o conceito de “cidade inteligente” ( 23 de junho de 2016).

A revista pontua que a expressão cidades inteligentes só se consolida a partir do desenvolvimento de cidades altamente sustentáveis, com a otimização de sistemas integrados. Nessa panorâmica, as cidades consideradas inteligentes são as que portam características essenciais para se constituir e desenvolver em rede, tais como, “resiliência, capacidade de colaboração, participação e mobilidade” (REVISTA SMART CITIES, 27 de julho de 2016).

No artigo “Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanos: a experiência da cidade de Porto Alegre”, publicado na *Urbe - Revista Brasileira de Gestão Urbana*, (2015), os autores já discutem a caracterização evolutiva da cidade digital à cidade inteligente, (...), partindo da implementação de um computador isolado (stand alone PC) até sua mais recente perspectiva tecnológica – a internet das coisas (Internet of Things) (p. 313).

Há, inclusive, uma figura criada pelos autores para ilustrar o ápice da Cidade Inteligente com a IoT.

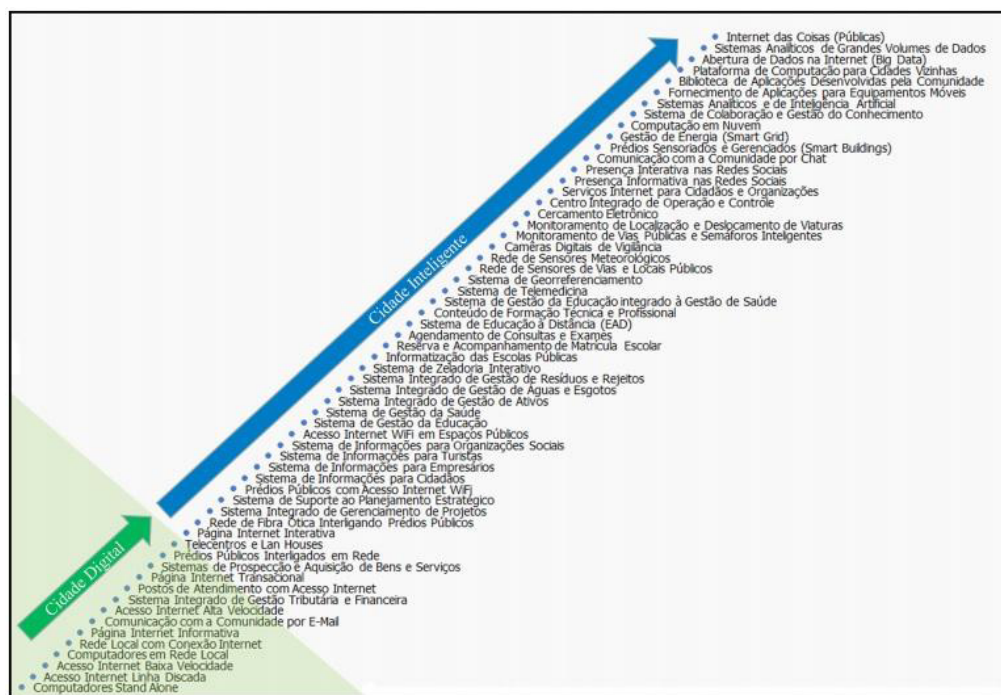


Figura 1: - Da cidade digital à cidade inteligente: caracterização da evolução  
Fonte: *Urbe - Revista Brasileira de Gestão Urbana* (2015, p. 314)

Do macro para o micro, iniciando com uma análise da IoT nas cidades, para a IoT nas escolas, nas empresas, nos carros, nas casas, nos museus e em uma infinidade de lugares. A Iot está se fazendo presente em todos os espaços em que os seres humanos, de alguma forma, comparecem, atuam e interagem. Neste estudo, a observação se dará nos específicos ambientes museológicos.

## Instituições Museológicas

O Patrimônio Cultural também integra o grupo de ambientes digitais de uma cidade inteligente, uma vez que representa a cultura e suas facetas em uma sociedade. Segundo Greengard (2015), "à medida que a Internet das coisas e dispositivos conectados tornam-se parte de nossas vidas, um futuro notável está tomando forma (p. 197)".<sup>4</sup> (Tradução nossa)

Santaella (2013) corrobora com Greengard (2015), quando afirma que "os ambientes irão se tornar inteligentes, transformando tudo à nossa volta (p. 31). Assim sendo, os ambientes inteligentes, criados a partir da IoT, estão, na maioria das vezes, sendo concebidos para retomar o interesse de usuários pelo patrimônio cultural, com a garantia de experiências interativas culturais, otimizando a experiência do usuário em um museu.

O museu, de acordo com a concepção de inteligente das *Smart Cities*, pode se tornar um ambiente inteligente, quando se atualiza por meio de modelos inovadores de sensores e serviços. Repensar esses espaços com desenvolvimento de sistemas é uma maneira para aprimorar a apreciação e fruição de informações a respeito de obras, acervos e coleções. Um objeto cultural pode ser contextualizado e justapor informações relativas a ele. A difusão de conhecimento dentro de um espaço cultural poderá ser dar, inclusive, a partir de uma experiência interativa do usuário.

As instituições museológicas, cada dia mais, têm buscado se aproximar das inovações tecnológicas, tornando-se ambientes culturais inteligentes, por meio de novas formatações. Vários museus já obtêm a IoT por meio de sensores que controlam temperatura e umidade. Uma tecnologia utilizada para conservação de acervos de obras raras.

O Museu do Amanhã / RJ, por exemplo, aderiu a um aplicativo que se comunica com beacons<sup>5</sup> espalhados pelo museu. Tal aplicativo disponibiliza conteúdos extras sobre as exposições, além de trazer a programação, mapa local e audioguias das exposições. O objetivo foi a busca por experiências no próprio museu com um aplicativo cheio de interações.



Figura 2: Template do aplicativo – Museu do Amanhã  
Fonte: Site Museu do Amanhã

Outro exemplo diz respeito ao Museu Egípcio Itinerante, um museu que disponibiliza uma experiência ao usuário de conhecer a obra presencialmente, bem como visualizá-la pelo celular os conteúdos multimídias referentes à obra. Para isso, é necessária a instalação de um aplicativo. Uma novidade que conecta as pessoas com as obras. Mais um reflexo da IoT nos museus.

No geral, os aplicativos instalados em museus propiciam experiências interativas, que vão desde conteúdos relacionados às obras de arte expostas a armazenamento e compartilhamento de conteúdos multimídia.



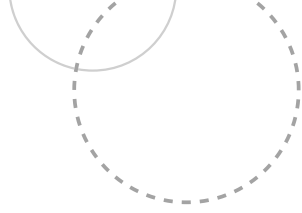
Figura 3: Museu Egípcio Itinerante  
Fonte: Site Museu Egípcio

## À guisa de reflexão

A IoT é um cenário embrionário e emergente, que dialoga com vários conceitos, dentre eles, alguns analisados neste estudo, como a ANT e as Smart Cities.

Com uma visão sazoadada diante do tema, a IoT poderá trazer segurança em alguns aspectos, acessibilidade, praticidade, velocidade, enfim, sistemas altamente práticos com soluções que favorecem uma qualidade de vida, além das expectativas, o que impulsiona e estimula uma categoria específica da sociedade. Por outro lado, a mesma IoT pode carregar, potencialmente, uma gama de outros “atributos” que não são tão positivos, como: invasão de privacidade, controle, insegurança em outros aspectos, estresse para uma considerável parte da sociedade, principalmente os mais antigos.

Muitos estudiosos, que estão iniciando suas investigações nessa temática, compreendem a IoT como uma comunicação computacional penetrante, como uma conectividade altamente dinâmica e distribuída. Nos museus, a IoT é caracterizada como um avanço tecnológico em prol das exposições, acervos e programações. A arte já vivencia



os impactos da IoT, por meio de sistemas de controle de temperatura, umidade relativa, luminosidade, qualidade do ar, segurança, conectividade, conteúdos multimídia e experiências interativas.

Este momento histórico-social nos faz refletir criticamente a respeito dos desdobramentos, diante das transmutações culturais provocadas pela IoT. Não mais uma prospecção, pois já é presentificada, pela acelerada transformação tecnológica que reflete na perspectiva social, histórica e cultural.

## REFERÊNCIAS

DEMO, Pedro. Teoria do Ator em Rede. In: **Ciência rebelde**: para continuar aprendendo, cumpre desestruturar-se. São Paulo: Atlas, 2012. pp. 42-78.

GREENGARD, Samuel. **The internet of things**. (MIT press essential knowledge series). 2015.

Museu do Amanhã. **App do museu**. Disponível em: <<https://museudoamanha.org.br/pt-br/app-do-museu>>. Acesso em: 18 de julho de 2016.

Museu Egípcio. **Museu Egípcio Itinerante**. Disponível em: <<http://www.museuegipcio.com.br/>>. Acesso em: 18 de julho de 2016.

Networked Society City Index. Ericsson: 2016. Disponível em: <<http://www.ericsson.com/assets/local/networked-society/reports/city-index/2016-networked-society-city-index.pdf>>. Acesso em: 02 de agosto de 2016.

Revista Smart Cities. **Estocolmo lidera, mas é preciso pensar conceito smart**. 23 de junho de 2016. Disponível em: <<http://www.smart-cities.pt/pt/noticia/estocolmolidera2306-cidades-conectadas/>>. Acesso em: 02 de agosto de 2016.

Revista Smart Cities. **Nova plataforma aproxima o Porto da criação artística**. 27 de julho de 2016. Disponível em: <<http://www.smart-cities.pt/pt/noticia/nova-plataforma-aproxima-artistas-da-cidade-do-porto2707/>>. Acesso em: 02 de agosto de 2016.

Revista Smart Cities. **Está pronto para a internet das coisas?** 11 de abril de 2016. Disponível em: <<http://www.smart-cities.pt/pt/noticia/esta-pronto-para-a-internet-das-coisas1104/>>. Acesso em: 02 de agosto de 2016.

SANTAELLA, Lúcia. **Comunicação ubíqua**: repercussões na cultura e na educação. São Paulo: Paulus, 2013. – (Coleção comunicação)

Site Arqueologia Egípcia. **O Museu Egípcio Itinerante chega em Natal**. Disponível em: <<http://arqueologiaegipcia.com.br/2016/03/07/o-museu-egipcio-itinerante-chega-em-natal/>>. Acesso em: 18 de julho de 2016.

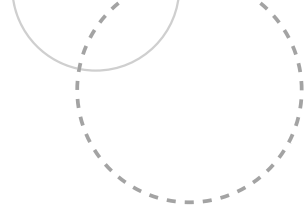
Urbe - Revista Brasileira de Gestão Urbana. **Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre**. 2015 set./dez., 7(3), 310-324.

(Endnotes)

1 - The IoT can dive into the nooks, crannies, gaps and wormholes that exist in an imperceptible and often invisible world that extends far beyond human eyes, ears, smell, and consciousness. It creates new types of networks and systems - and entirely different pathways for data, information, and knowledge to travel (GREENGARD, 2015, p. 22).

# #15.ART

Encontro Internacional de Arte e Tecnologia  
International Meeting of Art and Technology



2 - The history of technology is filled with optimistic, if not utopian, views of a happier, and more leisure - oriented future. However, as every new wave of technology arrives, numerous chance occur - some positive, some negative, and many entirely unintended. It's virtually impossible to anticipate where any particular technology will take society and how it will interact with a vast array of other technologies, social systems and factors. (GREENGARD, 2015, p. 135).

3 - An Internet of Things that can deliver more relevant functions such as smart buildings and homes, connected agricultural systems, and more become a reality, allowing different systems to optimize productivity while sharing resources.

4 - As the Internet of Things and connected devices become part of our lives, a remarkable future is taking shape. (GREENGARD, 2015, p. 167).

5 - Pequenos dispositivos *bluetooths*.