

TUDO CONECTADO: CONCEITOS E REPRESENTAÇÕES DA INTERNET DAS COISAS¹

Talyta Singer²

Resumo: Nos propomos neste artigo a apresentar os diferentes contextos no qual o termo Internet das Coisas é invocado. A expressão, usada como sinônimo de ambientes conectados, computação ubíqua, *machine-to-machine*, web das coisas, internet do futuro e cidades inteligentes (ATZORI *et al*, 2010; KRANENBURG *et al*, 2011; UCKELMANN *et al*, 2011), começou a ganhar importância na segunda metade dos anos 2000 e foi relacionada aos carros, casas e cidades inteligentes, etiquetas de radiofrequência, geolocalização e problemas de privacidade. Nosso trabalho apresenta uma revisão de literatura dos conceitos mais usados, traça uma linha do tempo dessas tecnologias e faz um retrato de suas representações na imprensa.

Palavras-chave: internet das coisas, objetos inteligentes, ambientes conectados.

Abstract: In this article, we discuss the different concepts of the Internet of Things. The expression is used as synonym of connected ambients, ubicomp, machine-to-machine, web of things, future internet, smart cities (Atzori *et al*, 2010; Kranenburg *et al*, 2011; Uckelmann *et al*, 2011). It started to gain importance during the 2000's second half and is related to smart cars, houses, cities, radio-frequency tags, geolocalization and privacy issues. The text shows a literature review of these technologies, establishes a timeline and a picture of its press' representations.

Keywords: internet of things, smart objects, connected ambients.

Introdução

Você vai receber alguém para jantar. Enquanto dirige do trabalho para casa, com o carro dizendo qual a rota menos congestionada, seu aspirador de pó limpa a sala e seu fogão se prepara para cozinhar uma boa refeição. Mudou de ideia? A televisão escolhe a melhor programação e o telefone faz seu pedido de comida chinesa. Essa é a visão da Ericsson de uma *web* social das coisas, mostrada em um vídeo³ que apresenta o protótipo de uma casa não só conectada e inteligente, mas também muito simpática e preocupada com seu dono.

¹ Artigo apresentado no NT 1 – Sociabilidade, novas tecnologias e práticas interacionais do II Simpósio em Tecnologias Digitais e Sociabilidade realizado nos dias 11 e 12 de outubro de 2012 em Salvador-BA.

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura Contemporâneas da UFBA na linha de Cibercultura e participa do Grupo de Pesquisa em Cibercidades. Desenvolve pesquisa sobre a Internet das Coisas e os territórios informacionais. Email: <ytasinger@gmail.com>

³ Disponível em <<http://www.youtube.com/watch?v=i5AuzQXBsG4>>. Acesso em 20 jul. 2012.

Já no site talking-tree.com, a simpatia fica por conta de uma árvore belga com mais de cem anos. Equipada com sensores climáticos, câmera, microfone e um software que transforma os dados em linguagem humana, a Talking Tree⁴ mostra o que vê e sente em perfis no Facebook e no Twitter, fotos no Flickr e pequenos trechos de áudio no SoundCloud.

No Rio de Janeiro, sensores, câmeras e camadas de informação mostram trânsito e ocorrências diversas combinadas em tempo real em um telão de 80m² no Centro de Operações⁵. Funcionários de setores que vão da Defesa Civil à Empresa Municipal de Informática acompanham as informações e tentam resolver problemas urbanos em tempo real.

Enquanto isso em Vitória da Conquista, no interior da Bahia, etiquetas de rádio frequência instaladas nos uniformes escolares monitoram mais de 20 mil estudantes do ensino básico da rede municipal de educação⁶. As etiquetas tem o objetivo de registrar a entrada dos estudantes na escola e, em caso de falta, autorizar o envio de mensagens para os celulares dos pais dos alunos ausentes.

Apesar de combinarem diferentes tecnologias e operarem com objetivos distintos, estas quatro iniciativas ilustram o que se convencionou chamar de Internet das Coisas ou IoT, na sigla em inglês. O termo é genérico e de sua primeira aparição em 1999 (ASHTON, 1999) até os dias atuais é usada para designar processos que envolvam objetos conectados em rede e que produzam e/ou processem informação em tempo real e de forma autônoma.

Nosso objetivo neste artigo é apresentar as diferentes compreensões que o fenômeno adquiriu ao longo desse tempo e discutir quais são as suas implicações. O texto se divide em três partes e explora os diferentes entendimentos do termo, cria uma linha do tempo da evolução da tecnologia e faz um retrato da cobertura jornalística sobre a IoT.

Os diferentes conceitos

A ideia de uma rede mundial de objetos conectados que trocam informação entre si é bastante amplas e faz com que muitas tecnologias e aplicações diferentes atendam pelo nome de Internet das Coisas. A organização europeia The Internet of Things Council aponta que mesmo durante os anos 80, antes de muitas dessas aplicações serem possíveis, projetos desse âmbito já eram tratados por diferentes nomes:

⁴ Disponível em <<http://www.talking-tree.com>>. Acesso em 20 jul 2012.

⁵ Mais informações em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/corio>>. Acesso em 28 jul. 2012.

⁶ Mais informações em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/1065480-uniforme-inteligente-entrega-aluno-que-cabula-aula-na-bahia.shtml>>. Acesso em 25 jul. 2012

ambient intelligence, calm computing, *ubicomp*, pervasive computing, most of them pushed by industrial players such as Philips and IBM. A dominant characteristic unites these different perspectives: a sense that Internet connectivity is becoming increasingly ubiquitous and pervasive. In other words, the idea that eventually everything, including mundane physical artifacts, will be connected. (KRANENBURG *et al*, 2011, p. 2)⁷

Algumas variações de entendimento existem em função de limites nacionais. Enquanto na Europa e na China o termo Internet das Coisas é bem aceito, nos Estados Unidos as referências mais frequentes são *smart objects*, *smart grid* e *cloud computing* (KRANENBURG *et al*, 2011) e refletem diferentes linhas de pesquisa e inovação.

É o que mostrou um estudo publicado em 2010 pelo o pesquisador da USP José Roberto de Almeida Amazonas, coordenador do CASAGRAS2 e pioneiro da área no Brasil. Ele pesquisou e analisou as publicações indexadas pelo IIEE Xplore sob o termo “*internet of things*” naquele ano e percebeu que a maior parte dos artigos produzidos e conferências realizadas naquele ano vinham da China (51,3%) e da Europa (37,3%). Amazonas ressalta que o número de publicações não garante qualidade ou originalidade e nem um retrato muito fiel do campo, uma vez que o número de publicações norte-americanas fica distorcido nas buscas por “*internet of things*”. Para ele a maior parte dos artigos norte-americanos coloca a tecnologia em si mesma como objetivo, enquanto que os artigos europeus se focam no uso da tecnologia, por exemplo, eles estão mais centrados no usuário e se preocupam com os benefícios que a IoT pode fornecer para a sociedade. (AMAZONAS, 2010).

Definir o que é a Internet das Coisas parece ainda mais difícil quando olhamos para a quantidade de assuntos que a temática pode envolver, como mostram os trabalhos que procuram catalogar os últimos avanços da pesquisa (YAN *et al*, 2008; GIUSTO *et al*, 2010; ATZORI *et al*. 2010). Nas publicações existem artigos sobre inteligência espacial, coleta de dados, sensores de baixo consumo de energia, *middleware*, segurança de rede, criptografia, design centrado no usuário, arquitetura de informação e ainda questões relacionadas à legalidade, transparência e direito sobre os dados colhidos. Ainda existem as publicações que criam classificações para os possíveis tipos de aplicação que usam de Internet das Coisas (CERP IoT, 2009; GUO *et al*, 2011) e a lista aumenta para incluir discussões sobre logística, transportes, saúde, cuidado com idosos, qualidade de vida, segurança pública, entretenimento entre outras.

⁷ Tradução da autora: inteligência ambiente, computação calma, computação ubíqua, computação pervasiva, a maioria deles empurrados por agentes industriais como a Phillips e a IBM. Uma característica dominante une essas diferentes perspectivas: o senso de que a conectividade da internet está se tornando cada vez mais ubíqua e pervasiva. Em outras palavras: a ideia de que eventualmente tudo, incluindo artefatos físicos mundanos, estará conectado. (KRANENBURG *et al*, 2011, p. 2)

A própria falta de clareza sobre o termo é tema de publicação e aparece nos trabalhos de Atzori et al (2011), Guo et al (2011) e Gigli e Koo (2011) e em algumas discussões online, como por exemplo, no blog⁸ do pesquisador Tomas Sánchez López da Universidade de Cardiff. Em 2010, o pesquisador já apontava para a aceção abstrata do termo e acreditava ser mais fácil dizer o que a Internet das Coisas não é. Para ele, IoT não seria apenas computação ubíqua ou pervasiva, os dispositivos embarcados ou as aplicações. Não seria apenas um número de IP para cada objeto, uma vez que sensores podem se comunicar por radiofrequência; e seria mais do que uma tecnologia de comunicação, já que a maior parte dos sistemas usa de várias tecnologias.

Uma das tentativas de sintetizar a variedade de questões suscitadas foi feita por Atzori (2010) na imagem 1. A figura é resultado de um trabalho de catalogação das principais áreas de pesquisa e tipos de aplicação e oferece uma visão mais complexa da IoT, que para Atzori é melhor compreendida como um paradigma computacional formado pela sobreposição de visões orientadas às coisas, à Internet e à semântica.

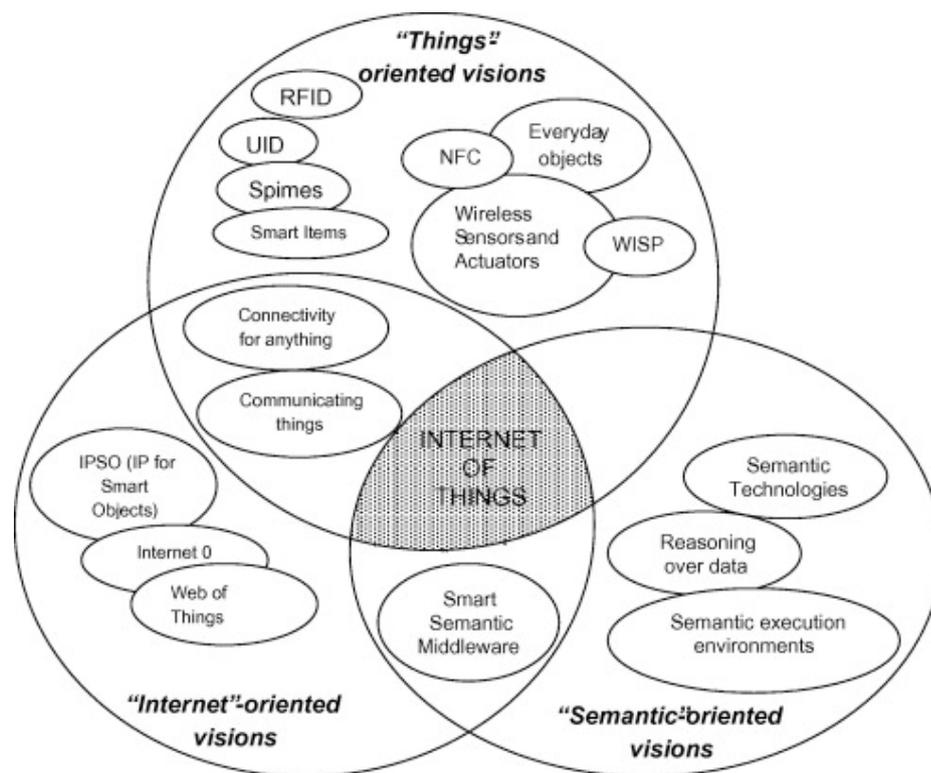


Figura 1: O paradigma da Internet das Coisas (ATZORI, 2010, p. 2)

⁸ Disponível em <<http://technicaltoplus.blogspot.com.br/2010/03/what-internet-of-things-is-not.html>>. Acesso em 15 jul. 2012.

O problema da sobreposição das visões feita por Atzori é que ela inclui as tecnologias, mas parece se preocupar pouco com os usuários delas. É possível que o autor imagine que questões relacionadas à interfaces ou o design possam ser incluídas na categorias de ‘visão orientadas às coisas’, mas é mais difícil perceber como disputas pela criação de padrões, legislação sobre privacidade ou direito a informação possam ser incluídas nessa mesma categoria. Ainda assim, a ideia de um paradigma computacional parece uma boa saída para o estágio de tecnologia em desenvolvimento.

A ideia de que os objetos conectados representam um outro paradigma computacional também aparece em *Everyware* de Greenfield (2006). Para ele, o *everyware*, tem implicações profundamente diferentes do que os paradigmas anteriores, não apenas por causa dos tipos de tecnologias que reúne, mas também pela experiência do usuário que sai de uma situação em que o tempo, a maneira e a duração do seu envolvimento com um computador (portátil, que seja) são controladas por ele e passa a lidar com um processamento distribuído no ambiente. O entendimento de que a IoT cria outros parâmetros para a relação homem-computador é compartilhada por Kranenburg *et al* (2010), que acreditam que existam duas principais visões sobre o fenômeno:

On one side, a reactive position that sees IoT as a layer of connectivity on top of current institutions, business models, and governance structures. On the other, a proactive position that sees IoT as a new ontology that will alter the relationship between human beings, autonomous M2M (Machine to Machine) processes and decision making structures.⁹ (KRANENBURG *et al*, 2011, p. 9).

Ainda que essa divisão coloque em categorias diferentes modelos de negócios e as novas relações entre humanos e a IoT, ela reconhece que a autonomização dos objetos garante caráter relacional do fenômeno. Acreditamos que juntas, as percepções de Atzori (2010), de um paradigma formado pela intersecção de saberes e tecnologias; de Greenfield (2006), de recriação da relação entre homem-computação; e a de Kranenburg *et al* (2011), de uma nova ontologia; podem funcionar como uma perspectiva interessante para estudos da IoT.

Nossa definição operacional da IoT, portanto, a considera como um paradigma computacional com implicações profundas no relacionamento entre homens e objetos. No que tange ao tipo de tecnologia, aceitamos o conceito proposto pela Strategic Research Agenda da

⁹ Tradução da autora: De um um lado, uma posição reativa que vê a IoT como uma cama de conectividade no topo das instituições atuais, modelos de negócios e estruturas governamentais. Do outro, uma posição pró-ativa que vê a IoT como uma nova ontologia que vai alterar a relação entre seres humanos, processos autônomos M2M (machine to machine) e estruturas de tomada de decisão. (KRANENBURG *et al*, 2011, p. 9)

Cluster of European Research Projects on the Internet of Things (CERP-IoT) de 2009 que define a IoT como:

dynamic global network infrastructure with self configuring capabilities based on standard and interoperable communication protocols where physical and virtual ‘things’ have identities, physical attributes, and virtual personalities and use intelligent interfaces, and are seamlessly integrated into the information network. In the IoT, ‘things’ are expected to become active participants in business, information and social processes where they are enabled to interact and communicate among themselves and with the environment by exchanging data and information ‘sensed’ about the environment, while reacting autonomously to the ‘real/physical world’ events and influencing it by running processes that trigger actions and create services with or without direct human intervention. Interfaces in the form of services facilitate interactions with these ‘smart things’ over the Internet, query and change their state and any information associated with them, taking into account security and privacy issues.” (CERP IoT, 2009, p. 6)¹⁰

Essa definição reúne diversos fatores, como a criação de uma rede global, padronização e identidade dos objetos, é bastante ampla e delimita a IoT pelo o que ela faz: conectar objetos dotados da capacidade de agirem por conta própria, com ou sem supervisão humana.

Linha do Tempo

A fim de melhor compreender o que entra em jogo quando a expressão Internet das Coisas é invocada, traçamos uma linha do tempo que reúne projetos e eventos que culminaram nas diferentes acepções do termo. Não é nosso objetivo mostrar o desenvolvimento de todas as tecnologias ou discutir quais são os melhores equipamentos ou sistemas para conectar objetos físicos. Nos interessa olhar para os eventos que colaboraram para que novos entendimentos do fenômeno fossem criados e acompanhar o desenvolvimento da pesquisa na área.

¹⁰ Tradução da autora: uma infraestrutura de rede dinâmica e global com capacidades de autoconfiguração baseadas em protocolos de comunicação padronizados e interoperáveis nos quais as ‘coisas’ físicas e virtuais tem identidades, atributos físicos, personalidades virtuais, usam interfaces inteligentes e são completamente integradas na rede de informação. Na IoT, é esperado que as ‘coisas’ se tornem participantes ativas dos negócios e dos processos informacionais e sociais nos quais eles são capazes de interagir e comunicar-se entre eles e com o ambiente através da troca de dados e informação percebida sobre o ambiente, enquanto reagem de forma autônoma aos eventos do ‘mundo físico/real’ e o influenciam ao iniciar processos que engatilham ações e criam serviços com ou sem intervenção humana direta. Interfaces na forma de serviços facilitam as interações com as ‘coisas inteligentes’ na Internet, informar e alterar seus estados e qualquer informação associada a eles, levando em conta questões de segurança e privacidade. (CERP IoT, 2009, p. 6)

Nesse sentido, o artigo *The Computer of 21st Century* de Mark Weiser, publicado em setembro de 1991 na *Scientific American* é um marco na pesquisa sobre a Internet das Coisas. O texto é tido como a primeira publicação sobre a computação ubíqua, o desaparecimento das tecnologias no tecido da vida cotidiana e aparece citado em praticamente toda a literatura sobre o assunto.

O termo “internet das coisas”, propriamente, só aparece em 2001 no livro branco de Brock, também pesquisador do Auto-ID Center (BROCK, 2001). Entretanto, Kevin Ashton, outro pesquisador do Auto-ID Center, reclama para si a paternidade do termo. Ashton diz que em 1999, usou a expressão pela primeira vez enquanto falava sobre as potencialidades do RFID na cadeia de abastecimento da multinacional Procter & Gamble. (ASHTON, 2009; UCKELMANN et al, 2011) Naquele momento, ele falava de uma internet das coisas para chamar a atenção dos empresários para o fato de que existem coisas que computadores fazem melhor do que as pessoas que tem tempo, atenção e precisão limitadas.

Outro possível nascimento do termo foi no ano de 1999, quando o então diretor do consórcio de pesquisa “Things that Think” do MIT Media Lab, Neil Gershenfeld, publicou “When Things Start to Think” (1999). O livro prevê e descreve algumas experiências de computação usável, nanotecnologia e preocupações relacionadas às emoções e direitos civis em uma realidade onde objetos processam informação.

Logo depois, aparece o primeiro eletrodoméstico ‘inteligente’: em junho de 2000, a LG apresentou sua geladeira inteligente durante um evento na Coreia do Sul¹¹. O produto deveria fazer par com outros dispositivos, todos conectados à Internet e gerenciáveis através de um sistema da própria LG. Na ocasião, o presidente da LG nos Estados Unidos, Simon Kang disse que o eletrodoméstico não apenas resfriava os alimentos como "*Consumers can use the Internet refrigerator as a TV, radio, Web appliance, videophone, bulletin board, calendar and digital camera*"¹².

Como observa o site Postscapes, no início dos anos 2000 a ideia de uma rede de objetos conectados produzindo e trocando informação começa a ganhar visibilidade. O Guardian publicou em 2003 uma reportagem sobre etiquetas de RFID e a EPC Network do Auto-ID Centre¹³. Em setembro de 2004, foi a vez da *Scientific American* levantar a questão das casas inteligentes, sensores interligados e tecnologias que permitam que tudo seja

¹¹ Mais informações em <<http://www.beststuff.com/fromthewire/lg-internet-refrigerator-is-at-the-heart-of-the-digital-home-network.html>>. Acesso em 13 jun. 2012.

¹² Tradução da autora: Os consumidores podem usar a geladeira com internet como uma TV, rádio, para chamadas com vídeo, bulletin board, agenda e câmera digital.

¹³ Disponível em <http://www.guardian.co.uk/technology/2003/oct/09/shopping_newmedia>. Acesso em 13 jun. 2012.

conectado em um artigo assinado por Neil Gershenfeld e outros pesquisadores do MIT Media Lab¹⁴. Em 2005, o termo apareceu pela primeira vez no New York Times relacionado às discussões na Cúpula das Nações Unidas para a era da informação naquele ano¹⁵, seguida de uma reportagem sobre as maravilhas e perigos dessa tecnologia, poucos dias depois¹⁶.

A partir de 2005, a discussão sobre a Internet das Coisas se generalizou, começou a ganhar a atenção dos governos e aparecer relacionada a questões de privacidade e segurança de dados. Foi neste ano que a Internet das Coisas se tornou a pauta do International Telecommunication Union (ITU), agência das Nações Unidas para as tecnologias da informação e da comunicação, que publica anualmente um relatório sobre tecnologias emergentes. Assim, depois da banda larga e da internet móvel, a Internet das Coisas ganhou a atenção do órgão e passou a figurar como o “próximo passo da tecnologias ‘always on’ [...] que prometem um mundo de dispositivos interconectados em rede” (ITU, 2005, p. 1).

2005 ainda foi o ano do lançamento do Nabaztag¹⁷, um objeto com a forma de um coelho que, conectado a Internet, poderia ser programado para receber a previsão do tempo, ler e-mails ou notícias, entre outras aplicações. Com diversas possibilidades de uso, o Nabaztag foi o primeiro objeto inteligente comercializado em escala e que tinha uma função menos “industrial”. Novas versões do Nabaztag continuam a ser produzidas e a primeira versão do software do coelhinho foi disponibilizada em código aberto.

O livro *Shaping Things* de Bruce Sterling também foi publicado em 2005. A obra apresenta os *spimes*, objetos “desenhados em telas, fabricados digitalmente e rastreáveis no tempo e no espaço” (STERLING, 2005, p. 11). A referência aos *spimes* de Sterling é constante e seu livro foi o primeiro a esboçar critérios para o desenvolvimento desses objetos.

Em 2006, Adam Greenfield também se preocupou com os objetos conectados e lançou o livro *Everyware*. O texto fala sobre uma visão de processamento distribuída no ambiente a ponto de fazer os computadores, como os conhecemos hoje, desaparecerem. Além de definir o *everyware* e como ele deveria funcionar, o trabalho de Greenfield mostra o potencial das tecnologias ubíquas para o bem-estar (saúde, trabalhos perigosos, muito delicados ou repetitivos) e os perigos relacionados à vigilância e privacidade.

¹⁴ Disponível em <<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=the-internet-of-things>>. Acesso em 13 jun. 2012

¹⁵ Disponível em <http://www.nytimes.com/2005/11/15/technology/15net.html?_r=1&pagewanted=all> Acesso em 13 jun. 2012.

¹⁶ Disponível em <<http://www.nytimes.com/2005/11/20/technology/20iht-wireless21.html>>. Acesso em 13 jun. 2012

¹⁷ Mais informações em <<http://en.wikipedia.org/wiki/Nabaztag>>. Acesso em 13 jun. 2012.

Em 2008, foi publicado *The Internet of Things* de Rob Van Kranenburg, livro que assim como *Shaping Things* e *Everyware*, busca falar sobre um novo paradigma no qual objetos produzem informação e é uma das grandes referências teóricas sobre a IoT. O texto levanta questões sobre a agência humana em ambientes que processam informação de forma autônoma, as novas formas de expressão. O autor expressa preocupações sobre a vigilâncias que as coisas conectadas podem exercer e a necessidade de se apropriar dessa tecnologia.

Naquele momento, já era possível ver a Internet das Coisas em funcionamento. Em 2008 foi lançado o Patchube.com, plataforma que conecta dispositivos e fornece controle e armazenamento de dados em tempo real. Recentemente, a plataforma mudou seu nome para Cosm, mas continua a operar sob a mesma API e com as mesmas características. A iniciativa permite que usuários conectem seus próprios sensores ou dispositivos e tem um papel importante na apropriação não-industrial da IoT.

No mesmo ano aconteceu a primeira Internet of Things Conference em Zurique na Suíça¹⁸, evento que teve suas discussões compiladas em um livro publicado no mesmo ano sob a organização de Christian Floerkemeier, Marc Langheinrich, Elgar Fleisch, Friedemann Mattern e Sanjay E. Sarma. Uma segunda edição foi realizada em 2010 em Tóquio e a terceira edição está marcada para outubro de 2012 em Wuxi na China. Todas as edições foram organizadas por uma comissão formada entre representantes da grande indústria de tecnologia e pesquisadores.

Um ano depois da conferência internacional, Salvador sediou o primeiro evento da temática no Brasil. Organizado pelo CIMATEC SENAI e pela Saint Paul Etiquetas Inteligentes, o 1º Congresso de Tecnologia, Sistemas e Serviços com RFID aconteceu de 26 a 29 de agosto na capital baiana. Na segunda edição, o evento mudou de nome para Congresso Brasileiro de Internet das Coisas e RFID, aconteceu em Búzios em outubro de 2011, mas manteve o foco empresarial nas discussões e industrial nas aplicações apresentadas nos cases

No Brasil, além do congresso, 2010 marcou a implantação do Centro de Operações do Rio, quartel general da prefeitura da cidade do Rio de Janeiro que opera com tecnologia de cidades inteligentes da IBM. No COR um telão de 80 m² mostra o mapa da cidade com camadas de informação e imagens de câmeras que permitem visualizar o trânsito, condições climáticas e ocorrências diversas.

Ainda em 2010, o número de objetos conectados a Internet já era superior ao de pessoas na Terra, segundo cálculos da Cisco IBSG no White paper de Evans (2011, p. 3):

¹⁸ O site do evento é <<http://www.the-internet-of-things.org/iot2008/>>. Acesso em 13 jun. 2012.

Explosive growth of smartphones and tablet PCs brought the number of devices connected to the Internet to 12.5 billion in 2010, while the world's human population increased to 6.8 billion, making the number of connected devices per person more than 1 (1.84 to be exact) for the first time in history.¹⁹

E com a proliferação de novas tecnologias, começou a discussão sobre a criação de padrões internacionais que de fato permitam que possa existir uma rede autônoma de objetos conectados. O ITU das Nações Unidas, desde 2011, vem reunindo especialistas para a consolidação do padrão global²⁰.

Mais recentemente, em março de 2012, a União Europeia propôs uma consulta pública²¹ a fim de que os cidadãos apontassem suas necessidades e inseguranças sobre a IoT. E em 16 e 17 de junho, Londres sediou a 1ª Open IoT Assembly. Em dois dias de discussão, pessoas livremente colaboraram para a criação de um documento com os princípios de transparência e bom uso das informações na IoT²².

É importante ressaltar que nossa análise não abarca todos os eventos e para outros pontos de vista o site PostScapes.com mantém atualizada uma linha do tempo²³ que conta a história da Internet das Coisas relacionando outros fatores que não foram levados em consideração nesta análise. O site também apresenta uma lista de definições²⁴ empregadas por organizações e pesquisadores. Uma relação dos principais avanços tecnológicos que permitiram a interconexão de objetos pode ser encontrada em Kranenburg et al (2011) que relaciona e analisa como essas tecnologias se relacionam.

Nossa linha do tempo, ao justapor os eventos que colaboraram para criar a Internet das Coisas, nos permite perceber que as diferentes significados do termo derivam do contexto em que os projetos surgiram e assim, Internet das Coisas aparece como sinônimo de ambientes conectados, computação ubíqua, *machine-to-machine*, *web* das coisas, internet do futuro e cidades inteligentes. Aos poucos, das tecnologias desenvolvidas para a logística e aplicações

¹⁹ Tradução da autora: O crescimento explosivo dos smartphones e tablets levou o número de dispositivos conectados a Internet para 12,5 bilhões em 2010, enquanto a população humana aumentou para 6,8 bilhões, fazendo com que o número de dispositivos conectados por pessoa ser maior que 1 (1,84, para ser exato), pela primeira vez na história. (EVANS, 2011, p. 3)

²⁰ Mais informações em <<http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx>>. Acesso em 13 jun. 2012.

²¹ A consulta pública é realizada através da página <<http://ec.europa.eu/yourvoice/ipm/forms/dispatch?form=IoTGovernance>>. Acesso em 20 jul. 2012.

²² A carta de princípios para a IoT aberta pode ser consultada em <<http://openiotassembly.com/>>. Acesso em 20 jul. 2012.

²³ A linha do tempo do site Postscapes está disponível em <<http://postscapes.com/internet-of-things-history>>. Acesso em 20 jul. 2012.

²⁴ A lista de definições está disponível em <<http://postscapes.com/internet-of-things-definition>>. Acesso em 20 jul. 2012.

industriais, a ideia de uma Internet das Coisas migrou para aparelhos domésticos, experiências artísticas, questionamentos sobre privacidade e até debates públicos sobre segurança e transparência.

A internet das coisas na imprensa

Com o passar do tempo, se proliferaram não só os eventos e publicação dedicados a IoT, mas também o interesse público, visível no aumento de buscas sobre o tema, como mostra o gráfico 1:



Gráfico 1: Aumento das buscas pela palavra-chave “*internet of things*” no Google.com

O gráfico foi gerado pelo Google Insights, serviço que mostra a quantidade de pesquisas feitas no Google.com a partir de uma palavra-chave. Nesse caso, utilizados a palavra-chave “*internet of things*” e o gráfico exibe o crescimento das as buscas feitas entre 1 de janeiro de 2004 e 12 de agosto de 2012²⁵.

Neste contexto, nos interessamos também pelo crescimento das notícias sobre a IoT e fizemos uma pequena coleta de dados para avaliar como essa tecnologia é tratada pela imprensa. Consultamos cinco sites de notícias internacionais e 5 sites nacionais para observar como o tema foi sendo desenvolvido ao longo do tempo, quais foram os assuntos abordados e

²⁵ Mais informações sobre o gráfico do Google Insights estão disponíveis em <<http://www.google.com/insights/search/?hl=pt-BR#q=%22internet%20of%20things%22&cmpt=q>>. Acesso em 12 ago. 2012.

fontes consultadas.

Adotamos como critério de seleção a visibilidade do conteúdo, em detrimento de questões sobre qualidade no jornalismo. Nossa amostra foi formada a partir dos sites mais acessados de acordo com o ranking da Alexa.com, empresa que classifica as páginas de acordo com o alcance global, quantidade de *pageviews*. Para selecionar as notícias, usamos os motores de buscas dos próprios sites e buscamos por “*internet of things*” nos sites estrangeiros e “internet das coisas” nos sites nacionais. Excluimos da amostra os sites que não apresentaram nenhum resultado para a busca por palavra-chave e aqueles com conteúdo. A amostra final foi composta pelos sites CNET News, The Guardian, Fox News, BBC News, Smart Planet, G1, Terra, IG, Folha de S. Paulo e Estadão. No total, analisamos 67 notícias internacionais e 29 nacionais. A distribuição das notícias ao longo do tempo, é a seguinte:

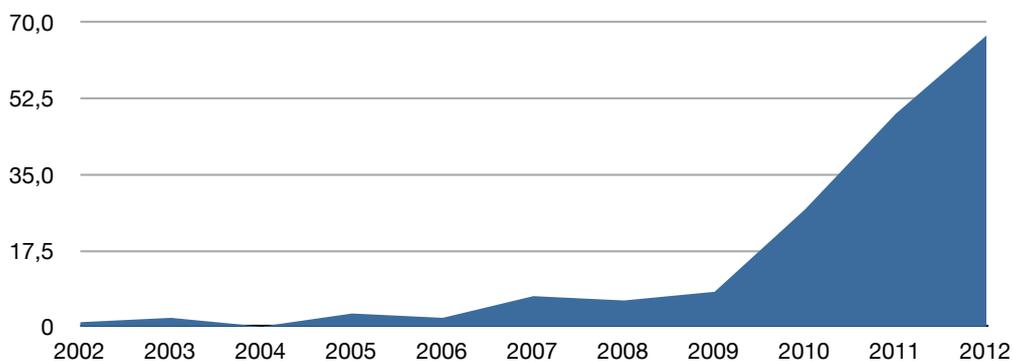


Gráfico 2 - Quantidade de notícias publicadas por ano

Mesmo em nosso pequeno retrato, ficou claro que na primeira metade dos anos 2000 a cobertura era esparsa e se limitava a manchetes que tinham como título apenas A Internet das Coisas e tratavam de apresentar sumariamente uma nova tecnologia que iria conectar diversos tipos de objetos. É a partir de 2009 que os objetos, carros, casas e cidades inteligentes começam a aparecer com mais frequência e serem relacionados majoritariamente com o futuro da tecnologia e, em menor proporção, com preocupações em relação a segurança e privacidade.

As coberturas nacional e internacional não se diferem e usam não apenas dos mesmos temas, mas também dos mesmos argumentos. O assunto mais abordado é o lançamento de produtos, seguido pelos textos que tratavam da chegada da IoT. Ainda que presentes, as questões de legislação, interoperabilidade, ética e privacidade, tão discutidas nos congressos e publicações, ocuparam os menores espaços na cobertura jornalística.

Se de um lado a cobertura sobre a IoT aumentou, a pequena variedade de temas explorados parece ser reflexo das fontes usadas nos textos. Em cada notícia, listamos as fontes citadas ou atribuídas e no caso de ensaios e textos de colunistas, as notícias foram marcadas como textos de opinião e o resultado é o seguinte:

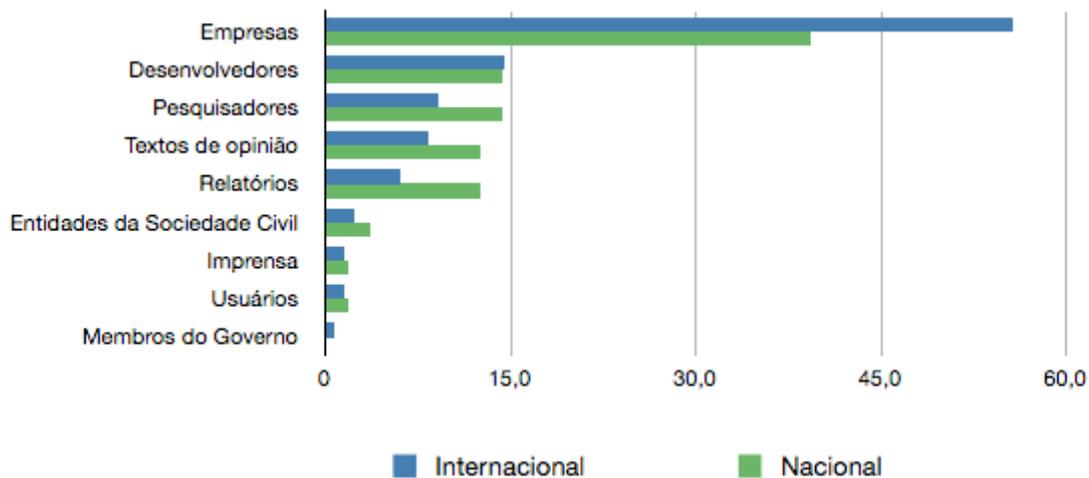


Gráfico 3: Fontes citadas

Sendo as empresas, tanto de hardware como de software, fabricantes ou vendedoras, as principais fontes da imprensa, não surpreende o tom futurista e pouco problemático do textos. A referência mais comum é a de uma tecnologia que vai auxiliar na redução de custos e recursos (energia, água, combustível, etc.), que é muito confortável, segura e desejável. Em outras palavras, uma tecnologia plena, desassociada de qualquer tipo de problema.

Conclusões e próximos passos

A multiplicidade de sinônimos e olhares que a Internet das Coisas ganhou ao longo do tempo é um indicador importante da amplitude do fenômeno e da dificuldade de falar sobre ele. Demonstramos, ao longo do artigo, que os objetos conectados podem ser usados em diferentes contextos e passam da condição de próxima grande inovação para mais uma tecnologia cotidiana.

Entendemos que a Internet das Coisas seja um bom ponto de observação das formas emergentes de troca de informação. E, neste sentido, é preocupante ver que a imprensa trate o fenômeno pela ótica das empresas e reproduza os estereótipos de uma visão de futuro com casas parecidas com a da Ericsson, que apresentamos no início do texto, cheias de objetos

inteligentes que fazem da eficiência e da produtividade um estilo de vida.

Deste modo, se cada vez mais celulares, sensores e câmeras integram nosso dia a dia e apontam para um futuro de cotidiano completamente conectado (ALBRECHT e MCINTYRE, 2006; GREENFIELD, 2006; KRANENBURG, 2008), importa discutir a IoT como tecnologia automatizada e em rede que complexifica as discussões sobre agência, autoria, propriedade e privacidade das informações.

Referências

ALBRECHT, K.; MCINTYRE, L. **Spychips**. Nova Iorque: Plume Book, 2006.

AMAZONAS, J. R. Opportunities, Challenges for Internet of Things Technologies. IN: VERMESAN, O.; FRIESS, P. (Orgs). *Internet of Things - Global Technological and Societal Trends From Smart Environments and Spaces to Green ICT*. River Publishers, 2010.

ASHTON, Kevin. That 'Internet of Things' thing. Publicano no RFID Journal, 2009. Disponível em <<http://www.rfidjournal.com/article/view/4986>>. Acesso em 13 jul. 2012.

ATZORI, Luigi; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. **The Internet of Things: a survey**. Computer Networks, 2010.

BROCK, L. The Electronic Product Code (EPC) – **A naming Scheme for Physical Objects**. 2001. Disponível em <<http://autoid.mit.edu/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-002.PDF>>. Acesso em 5 jul. 2012.

EVANS, D. **The Internet of Things: how the next evolution of the internet is changing everything**. White Paper, CISCO IBSG, 2011. Disponível em <<http://www.cisco.com/web/about/ac79/iot/index.html>>. Acesso em 15 jul. 2012.

GERSHENFELD, N. **When things Start to Think**. Henry Holt and Company: Nova Iorque, 1999.

GIGLI, M.; KOO, S. **Advances in Internet of Things**. In: Scientific Research, vol 1, p. 27-31, 2011. Disponível em <<http://www.scirp.org/journal/ait/>>. Acesso em: 18 ago. 2011.

GIUSTO, D.; IERA, A.; MORABITO, G.; ATZORI, L. (Orgs). **The Internet of Things: 20th Tyrrhenian Workshop on Digital Communication**. Springer: Nova Iorque, Dordrecht, Heidelberg, Londres, 2010.

GREENFIELD, A. **Everyware: the dawning age of ubiquitous computing**. New Riders: Berkley, 2006.

GUO, B.; DAQING, Z.; ZHU, W. **Living with Internet of Things: The Emergence of Embedded Intelligence**, The 2011 IEEE International Conference on Cyber, Physical, and Social Computing, Dalian, China, 2011. Disponível em < Acesso em 06 jul. 2012. [[PDF](#)].

ITU - INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. **ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things**. Geneva, 2005. Disponível em <http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/>. Acesso em 05 jul. 2012.

CERP IoT - INTERNET OF THINGS EUROPEAN RESEARCH CLUSTER. **Internet of Things: Strategic Reserach Roadmap**, 2009. <http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IoT_Cluster_Strategic_Research_Agenda_2009.pdf>. Acesso em 05 jul. 2012.

SAHA, D.; MUKHERJEE, A. **Pervasive Computing**: a paradigm for the 21st century. IEEE Computer, v.36, n.3, p.25–31, 2003.

SANCHEZ LOPEZ, Tomás. **What the Internet of Things is NOT**. Disponível em <<http://technicaltoplus.blogspot.com.br/2010/03/what-internet-of-things-is-not.html>>. Acesso em 15 jul. 2012.

STERLING, B. **Shaping Things**. Cambridge e Londres: MIT Press, 2005.

SHEPARD, M. **Sentient City**: ubiquitous computing, architecture, and the future of urban space. Cambridge e Londres: MIT Press, 2011.

UCKELMANN, D; HARRISON, M.; MICHAHELLES, F. (Orgs). **Architecting the Internet of Things**. Springer: Nova Iorque, Dordrecht, Heidelberg, Londres, 2011.

KRANENBURG, R. **The Internet of Things**: a critique ambient technology and the all-seeing network of RFID. Amsterdã: Institute of Networks Culture, 2008.

KRANENBURG, R.; ANZELMO, E.; BASSI, A.; CAPRIO, D.; DODSON, S.; RATTO, M. **The Internet of Things**. 1st Berlin Symposium on the Internet and Society. Outubro de 2011. Disponível em <<http://www.theinternetofthings.eu/sites/default/files/%5Buser-name%5D/The%20Internet%20of%20Things.pdf>>. Acesso em 26 jun. 2012.

YAN, Lu; ZHANG, Yan; YANG, Laurence T.; NING, Huansheng. **The Internet of THings: from RFID to the Next-Generation Pervasive Networked Systems**. Auerbach Publications: Nova Iorque e Londres, 2008.

WEISER, M. **The Computer for the 21st Century**. Scientific American, v. 265, n. 3, p.94104, setembro, 1991. Disponível em <<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>>. Acesso em: 21 jul. 2012.