

Significados Associados à Internet das Coisas no Brasil à Luz da Construção Social da Tecnologia

Meanings Associated Internet of Things in Brazil in The Light of Social Construction Technology

Angela Cristina Rocha de Souza¹, Maria Iraê de Souza Corrêa¹, Ionete Cavalcanti de Moraes¹, Laura Maria Abdon Fernandes¹, Julieny Amorim Ferreira da Silva

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, Brasil

Correspondência: Angela Cristina Rocha de Souza, Endereço: R. Taió, 126 – Ap. 01 bloco A - Cordeiro CEP.: 50.630-790 Recife, Brasil. Tel.: 55 81 3033-3679 E-mail: acsouza@gmail.com

Recebido: 14 de outubro de 2015 Aceito: 26 de março de 2016 Publicado: 09 de maio de 2016

Resumo

A Internet das Coisas (IdC) atrai cada vez mais atenção por permitir às coisas se conectarem entre si sem a necessidade de interferência humana. Ao mesmo tempo, surgem questões relativas à segurança dos dados e também ao modo como as organizações estabelecerão estes novos serviços. A fim de analisar a flexibilidade interpretativa dos grupos sociais relevantes relacionados ao desenvolvimento da Internet das Coisas no Brasil, identificamos esses grupos e os significados por eles associados à IdC. Para isso, utilizamos a teoria da construção social da tecnologia. Esta teoria parte da premissa de que a formação e o estabelecimento de um artefato tecnológico se dão por meio da influência humana, seja por indivíduos ou por grupos sociais que interagem dentro de determinada estrutura tecnológica, e que atribuem significados e usos ao novo artefato. Este estudo foi realizado por meio de uma pesquisa exploratória descritiva, de caráter qualitativo. Para a formação do *corpus* foram coletadas 37 notícias na internet, com a ferramenta Alertas do Google; foram realizadas quatro entrevistas semiestruturadas com especialistas e empresário que atuam com IdC. Os grupos sociais relevantes observados podem ser divididos em três: os desenvolvedores, os usuários e os grupos que apareceram em menor proporção, como o governo e a academia. Dentre os significados associados à IdC, notamos a ideia do artefato como oportunidade ou ameaça para as empresas, propiciando a possibilidade de inovação e o surgimento de novos negócios, como fator estratégico para as empresas, conferindo vantagem competitiva para elas, ou como um artefato que ainda não tem o seu significado definido.

Palavras-chave: Inovação, construção social da tecnologia, internet das coisas.

Abstract

The Internet of Things (IoT) attracts more and more attention to allow the things that connect with each other without the need of human interference. At the same time, there are issues relating to the security of the data and also to the way in which organizations shall establish these new services. In order to analyze the interpretative flexibility of relevant social groups related to the development of the Internet of Things in Brazil, we identified: these groups and the meanings associated by them with the IoT. For this, we use the theory of the social construction of technology (SCOT). This theory has the premise that the construction and the establishment of a technological artifact are given by means of human influence, whether by individuals or by groups that interact within a given technological structure, and they attach meanings and uses the new artifact. This study was carried out by means of an exploratory research descriptive, qualitative nature. For the corpus were collected 37 news on the internet, with the tool Alerts Google; were performed four semi-structured interviews with experts and entrepreneurs who work with IoT. The relevant social groups observed can be divided in three: developers, users and groups that appeared in smaller proportion, as the government and the academy. Among the meanings associated with the IoT, we noticed the idea of artifact as an opportunity or threat to the companies, providing the possibility of innovation and the emergence of new businesses, such as strategic factor for companies, giving competitive advantage for its, or as an artifact that still does not have its defined meaning.

Keywords: Innovation, social technology construction, internet of things.

1. Introdução

De acordo com Castells (2003), a sociedade contemporânea deriva da convergência de três condições: as exigências econômicas por maior flexibilidade administrativa promovidas pela globalização do capital, da produção e do comércio, ocorrida ainda no século passado; as demandas sociais por liberdade individual e comunicação aberta; e os avanços no campo da computação e da microeletrônica. Ainda segundo Castells (2003), essas condições proporcionaram o cenário ideal para a emergência de tecnologias até então pouco exploradas. Entre essas tecnologias podem ser destacadas as de informação e comunicação, entre as quais a internet.

É nesta conjuntura que se desenha a ideia da Internet das Coisas (IdC), conceito cunhado em 1999 pelo pesquisador Kevin Ashton do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, que

se baseia na ideia de que estamos presenciando o momento em que duas redes distintas – a rede de comunicações humana (exemplificada na internet) e o mundo real das coisas – precisam se encontrar. Um ponto de encontro onde não mais apenas “usaremos um computador”, mas onde o “computador se use” independentemente, de modo a tornar a vida mais eficiente. Os objetos – as “coisas” – estarão conectados entre si e em rede, de modo inteligente, e passarão a “sentir” o mundo ao redor e a interagir (ASHTON, 2014, p. 8).

Em 2013, a Cisco, empresa voltada a soluções nas áreas de rede e comunicação, identificou 21 soluções comercializadas que se apoiam na Internet das Coisas (BATISTA; WAHNON, 2013). Segundo Lloyd (2013), a IdC traz diversas oportunidades de negócios, como o desenvolvimento de soluções domésticas e empresariais, além da possibilidade de incremento e otimização de processos produtivos: desde a agropecuária, através do rastreamento e coleta de informações sobre a produção, por exemplo, até a indústria de microeletrônica e a de saúde (BATISTA; WAHNON, 2013).

Segundo estudo da IDC (2014), empresa que pesquisa tendências em tecnologia, com a Internet das Coisas devem ser criados novos modelos de negócios e com novas informações sobre processos e produtos, as empresas serão mais ágeis na resposta às demandas do mercado, o que deve gerar benefícios para empresas e consumidores. Ela também pode propiciar às empresas a possibilidade de projeção e participação global, facilitando a formação de novas redes de parceria e colaboração.

No Brasil, estão sendo dados os primeiros passos: ainda está se reconhecendo a necessidade de incorporação de políticas públicas que busquem implementar e compreender a IdC no país (LEMOS, 2014). Desde 2011, o Fórum Brasileiro de Competitividade de Internet das Coisas (IoT Brasil) discute a aplicação e a usabilidade da IdC pelas empresas brasileiras em produtos e serviços adequados às necessidades do país (FÓRUM BRASILEIRO DE IOT, 2014). No entanto, mesmo com o cenário favorável, já são conhecidos alguns entraves para que a IdC possa, de fato, funcionar de maneira ideal. Elgan (2014) destaca que o conceito de IdC pode estar seriamente comprometido por dois fatores críticos, são eles: o interesse de várias companhias para deter os pontos de acesso e o controle da IdC, isso torna as “coisas” (objetos, animais, minerais, vegetais) incompatíveis e impede a conexão plena. O segundo grande problema diz respeito à segurança, pois muitas vezes os dispositivos ou “coisas” conectáveis não exigem protocolos de segurança como senhas de acesso ou verificação de *malware*, o que facilita a ação de *hackers*.

Existem ainda outros questionamentos quanto à aplicabilidade e ao pleno funcionamento da IdC. Especialmente no que toca aos grupos de interesses envolvidos no desenvolvimento deste artefato tecnológico. No que tange a esse assunto, Sakamoto (2014) traz, entre outras indagações, dúvidas sobre quais grupos de interesses estarão envolvidos no desenvolvimento e controle dos softwares e protocolos; também questionando quem serão os responsáveis por aspectos como a segurança dos dados da Internet das Coisas e a sua implementação.

Como vimos, a IdC deverá promover mudanças no modo como interagimos e produzimos; essas mudanças surgem como inovações e abrem espaço para que as empresas busquem novas oportunidades e melhorem seus processos produtivos, serviços e oferta. A expectativa é que este cenário se consolide cada vez mais, exigindo da sociedade e das organizações respostas e participação no processo de desenvolvimento desse artefato (COMPUTERWORLD, 2014).

Assim, torna-se importante compreender como as organizações e a sociedade de modo geral estão lidando com esse novo artefato tecnológico. Para tanto, buscamos auxílio na teoria da construção social da tecnologia (SCOT na sigla em inglês). Na SCOT, Pinch e Bijker (2012) definiram algumas categorias de análise específicas para reconstruir os processos que geram artefatos tecnológicos, são elas: grupos sociais relevantes, estrutura tecnológica, flexibilidade interpretativa, estabilização e fechamento. Tendo em vista que essa tecnologia se encontra nos estágios iniciais de desenvolvimento, definimos como objetivo deste artigo analisar a flexibilidade interpretativa relacionada à Internet das Coisas no Brasil, uma vez que tal conceito contribui para a compreensão da atual fase. Para isso, identificamos os grupos sociais relevantes e os significados associados por esses grupos à IdC.

2. Referencial Teórico

2.1. Internet das coisas e inovação tecnológica

A Internet das Coisas é uma inovação que se baseia em três pilares básicos que são a conexão entre pessoas (P2P – *person to person*), entre pessoas e objetos (P2M – *person to machine*) e apenas entre objetos (M2M – *machine to machine*) (BATISTA; WAHNON, 2013). Como vimos acima, inovações tecnológicas baseadas na IdC irão permear vários âmbitos do cotidiano comum, atingindo produtos, serviços e processos de modo incremental ou totalmente novo. Nesse contexto, podemos discutir como as inovações tecnológicas são desenvolvidas em nossa sociedade e como esse processo pode ser analisado. Castells (1999, p. 25) aponta que a tecnologia em si não é capaz de determinar a sociedade, tampouco a sociedade “escreve o curso da transformação tecnológica”. Para o autor, a relação entre inovação tecnológica, ou um novo artefato tecnológico, e sociedade é dada segundo a interferência de vários fatores, como economia, política e cultura, por exemplo. Assim, buscar entender essa relação através de modelos determinísticos ou demasiado simplificados, não condiz com a natureza da problemática.

A corrente do determinismo tecnológico enxerga a tecnologia e as inovações tecnológicas como fenômeno fruto de processos alheios à sociedade, onde esta apenas incorpora as mudanças e sofre seus impactos; dessa maneira a tecnologia é determinante de fatores como economia e modo de produção e política (SANTOS, 2004). Em alternativa, Castells (1999, p. 25) defende que “a tecnologia é a sociedade, e a sociedade não pode ser entendida ou representada sem suas ferramentas tecnológicas”, ou seja, não existe modo de dissociação real entre uma tecnologia e a sociedade em que esta existe.

Em contribuição a esta última perspectiva, a abordagem construtivista assume que o desenvolvimento tecnológico – e científico – surge a partir da interação dinâmica entre as ideias e as transformações científicas e tecnológicas (TRIGUEIRO, 2009). Sob esta abordagem, as inovações tecnológicas são desenvolvidas socialmente e não apenas incorporadas. Para o estudo das inovações tecnológicas baseado na interpretação das relações entre sociedade, ciência e tecnologia, recebem destaque e vêm sendo utilizadas com frequência teorias criadas na abordagem construtivista; são elas: a abordagem sistêmica, a teoria ator-rede e a teoria da construção social da tecnologia. Nesse trabalho, adotamos a última como modelo de análise à problemática apresentada relativa à Internet das Coisas. A seguir, discorremos um pouco mais sobre essa teoria.

2.2 A teoria da construção social da tecnologia

A premissa básica levantada pelos adeptos da SCOT é que a tecnologia por si só não é capaz de moldar o comportamento humano, mas ocorre justamente o contrário: a tecnologia é fruto das ações e interações humanas. De acordo com Pinch e Bijker (2012), principais expoentes dessa teoria, os modelos lineares até então empregados no estudo do desenvolvimento dos artefatos tecnológicos não são suficientes para a compreensão de como esses fenômenos ocorrem. Esses autores propõem então o emprego de um modelo multidirecional, onde cinco categorias analíticas são levadas em consideração. Essas categorias representam fatores que influenciam a formação, desenvolvimento e aceitação de um novo artefato tecnológico (BIJKER et al, 2012).

São as categorias analíticas da teoria da construção social da tecnologia: os grupos sociais relevantes, que compreendem as instituições, organizações, governos, grupos e indivíduos capazes de influenciar os demais atores da sociedade em termos de comportamento e aceitação de novos artefatos e novas tecnologias. Nesse sentido, os grupos sociais relevantes englobam todos os envolvidos na criação, adaptação, correção e utilização de um novo artefato tecnológico.

São considerados atores (ou agentes) pela SCOT desde as fontes de criação até os usuários finais de uma nova tecnologia. Ressaltando que esses atores não agem de forma aleatória, mas interagem e modificam os artefatos tecnológicos de acordo com as relações estabelecidas entre eles e os demais grupos e também com a estrutura tecnológica em que se encontram (BENAKOUCHE, 1999). Bijker et al (2012) salientam ainda que a formação de uma tecnologia não se resume apenas a disputas e relações de poder na sociedade, mas também a uma série de negociações que envolvem criatividade, adaptação e compromisso emocional dos indivíduos.

Neste sentido, emerge a segunda categoria analítica da SCOT, a estrutura tecnológica: a representação das ligações entre sociedade e tecnologia. São compreendidos nessa categoria todos os elementos que constituem as interações em torno de um novo artefato tecnológico, ocorridas entre os diversos atores internos dos grupos sociais relevantes, que desenvolvem problemas e soluções, demandas e rejeições em relação ao novo artefato tecnológico. Dessa forma, a estrutura tecnológica é compreendida como um conceito teórico, utilizado para que o observador do desenvolvimento de uma nova tecnologia seja capaz de organizar e estruturar sua análise de acordo com os fatores que influenciam no comportamento do grupo social estudado (BIJKER, 1995).

A partir da participação dos grupos sociais relevantes, por meio das suas escolhas, interpretações e aceitação do novo artefato tecnológico, vislumbramos a categoria analítica conhecida como flexibilidade interpretativa. Em outras palavras, a flexibilidade interpretativa é a forma como os vários significados atribuídos pelos grupos sociais relevantes a um determinado artefato tecnológico podem gerar mudanças, novos problemas ou mesmo

soluções em relação ao significado final deste.

A flexibilidade interpretativa de cada grupo social relevante é afetada pelo contexto em que o grupo está inserido e a forma como o novo artefato tecnológico gera impacto nesse contexto. À medida que as possibilidades referentes à flexibilidade interpretativa diminuem e ao artefato tecnológico passa a ser atribuído um significado próprio, é possível notar a sequência das duas últimas categorias analíticas, estabilização e fechamento, em que os problemas associados ao novo artefato são solucionados e a aceitação passa a ser completa (BIJKER, 1995).

De fato, a teoria da construção social da tecnologia vem sendo aplicada à investigação de novos artefatos tecnológicos em estudos recentes. Em 2010, a SCOT foi utilizada como metodologia para a compreensão do sistema de telecomunicações e divulgação de conhecimento mexicano, *E-Mexico*; para o pesquisador, a teoria da construção social da tecnologia se mostrou adequada uma vez que permitiu a identificação de fatores de sucesso ou fracasso do objeto de estudo (MARTINEZ, 2010). No Brasil, a SCOT foi empregada em 2009, no estudo do desenvolvimento da tecnologia de televisão digital. Nesse estudo a teoria da construção social da tecnologia, em combinação com a teoria do *Social Shaping of Technology* (SST), serviu como base para a identificação dos grupos sociais relevantes envolvidos com o artefato tecnológico em estudo e na análise da flexibilidade interpretativa como construtora ou desconstrutora de significados do artefato (FIGUEIREDO, 2009). Diante desses exemplos, identificamos a aplicabilidade da teoria da construção social da tecnologia no estudo do desenvolvimento de novos artefatos tecnológicos. Sendo assim, a SCOT se mostra adequada à pesquisa sobre a Internet das Coisas no país, pois permite não apenas o aporte teórico como também fornece suporte metodológico para o trabalho.

3. Procedimentos metodológicos

Para a consecução dos objetivos apresentados, foi desenvolvida uma pesquisa exploratória descritiva, sob a abordagem qualitativa, uma vez que essa metodologia é mais adequada à pesquisa sobre objetos pouco estudados ou conhecidos (RICHARDSON, 1999), em que podemos vislumbrar a Internet das Coisas.

O corpus desta pesquisa foi composto por 37 notícias válidas – ou seja, excluídos textos repetidos ou que não elaboravam argumentos em relação à IdC – veiculadas na internet sobre a Internet das Coisas e também pela transcrição de quatro entrevistas com atores envolvidos no desenvolvimento da IdC, totalizando um universo de 41 textos no corpus da pesquisa. As notícias foram coletadas com o auxílio da ferramenta Alertas, do Google 1, que direciona listas de notícias para o e-mail do usuário. Essas notícias são selecionadas pelas definições estabelecidas pelo usuário: idioma, tipo de mídia – sites ou blogs, por exemplo –, localidade, entre outras. Assim, os dados foram obtidos pela análise das notícias coletadas entre os dias 15 e 20 de abril de 2015. Dada a natureza dessa coleta de dados, podemos considerar essa uma amostragem por conveniência (GUIMARÃES, 2008). Na análise desses dados, buscamos organizar os documentos coletados de modo que fosse possível rastrear qual o grupo social relevante associado à notícia catalogada, qual o assunto tratado e o veículo de divulgação.

Com relação às entrevistas, elas foram realizadas com a finalidade de identificar significados associados à IdC e, também, para elucidar possíveis questionamentos surgidos durante a pesquisa. Para isso, foi empregada a técnica de entrevista semiestruturada. Desenvolvemos um roteiro de entrevista que foi utilizado em entrevistas realizadas entre fevereiro e maio de 2015. Foram entrevistados: um gestor que utiliza a tecnologia da IdC em seus negócios, um consultor de tendências em tecnologia, um especialista em hardware e em engenharia de sistemas e um membro do Fórum Brasileiro de IoT. A seleção dos entrevistados foi guiada pela identificação de grupos sociais relevantes observados no levantamento e nas leituras prévias sobre o assunto estudado.

Para a análise do corpus da pesquisa, foi empregada a análise do discurso (BAUER; GASKELL, 2002), como ferramenta para a identificação dos significados, dos problemas e das soluções indicadas pelos grupos sociais relevantes em relação à Internet das Coisas. Em outras palavras, identificar aspectos relativos a categoria analítica da flexibilidade interpretativa da teoria da construção social da tecnologia. Nesta fase da pesquisa, os dados coletados foram organizados em planilhas de forma que fosse possível a identificação: de quem fala, o que diz, para quem fala, como fala e quais os significados associados à IdC. Essas planilhas serviram de apoio para a compreensão das falas, tanto das notícias quanto das entrevistas.

Na análise, os entrevistados estão identificados como E1, E2, E3 e E4, respectivamente, seguido do intervalo de linhas em que sua fala se encontra na transcrição da entrevista, por exemplo: [Ex: 00 – 00], em que “Ex” corresponde ao código do entrevistado e “00 – 00” o intervalo de linhas na transcrição. Do mesmo modo, as notícias são identificadas com as legendas no formato “[Nx: 00 – 00]”, seguindo o mesmo conceito da identificação dos entrevistados.

¹ A ferramenta Alertas do *Google* realiza, por meio de algoritmos, uma varredura em todas as publicações indexadas no *Google*, já realizando uma pré-seleção de links contendo os termos de pesquisa previamente escolhidos pelo usuário e outras especificações de pesquisa, como data e localidade, por exemplo (COGO, 2013).

4. Resultados e discussão

Nesta seção serão apresentados os grupos sociais relevantes identificados no corpus. Em seguida, serão analisados os fatores ligados à flexibilidade interpretativa dos grupos sociais relevantes relacionados à Internet das Coisas.

4.1. Grupos sociais relevantes

Foram identificados 15 grupos sociais relevantes. Estes foram divididos em três grandes grupos, definidos pela forma de participação no desenvolvimento da IdC e pela quantidade de aparições no corpus: o primeiro grupo é composto por desenvolvedores e fornecedores de produtos e insumos baseados em Internet das Coisas; o segundo abrange os consumidores desses produtos; e, por fim, outros grupos de atores que também influenciam e são influenciados pelo desenvolvimento da IdC no Brasil.

Assim, os desenvolvedores identificados juntamente com o número de vezes citados no corpus são: os de hardware (52), empresas e parcerias formadas por diversas empresas que produzem dispositivos adaptados à tecnologia da IdC; os desenvolvedores de software (49), empresas ou grupos de empresas que desenvolvem programas, aplicativos e soluções que permitem a execução de protocolos e comandos em IdC; desenvolvedores de aplicações específicas (41), ou seja, as empresas que criam soluções para problemas específicos utilizando insumos produzidos pelos demais desenvolvedores. Entre os usuários estão: os usuários corporativos (34), que compreendem organizações que utilizam os princípios da IdC em sua atividade e serviços; e os usuários domésticos (13), consumidores finais de dispositivos e soluções baseados na Internet das Coisas.

Entre os outros atores estão: os profissionais, que irão trabalhar no mercado de IdC (7); os estudantes de áreas relacionadas à tecnologia e ao mercado digital (2); os institutos de pesquisa e fóruns que tratam o assunto (6); as agências de fomento (2); o governo (13), como agente que pode facilitar ou impor barreiras ao desenvolvimento da IdC por meio de políticas públicas e tributárias; e a academia (10). Além destes, foram encontrados representantes do grupo classificado como associações, relativo às associações de classe e setoriais (1); do grupo composto por empresas de auditoria e consultoria (6); e do grupo classificado como mídia (21), em que os significados são atribuídos à IdC por meio da fala de jornalistas e colunistas dos sites das notícias encontradas. Destacamos que uma mesma notícia pode envolver mais de um grupo, uma vez que os grupos sociais relevantes interagem simultaneamente.

Notamos que a discussão acerca da IdC ainda está muito concentrada no âmbito dos desenvolvedores, com pouco foco nos usuários – principalmente nos domésticos – e nos demais grupos relevantes. Este tipo de observação é importante, pois cada grupo social identificado compreende a IdC dentro de contextos específicos e constrói o significado do artefato dentro desses contextos, como pressupõe a SCOT (BIJKER, 1995). Neste sentido, podemos notar indícios de que o desenvolvimento da IdC e seu significado ainda estão restritos a grupos muito específicos da sociedade, estando distante do grande público, representado pelos usuários domésticos, e de outros grupos tais como o governo, a academia e os estudantes.

Em relação à participação dos grupos sociais relevantes, os dados coletados indicam que os grupos ainda aparecem de modo desproporcional nas notícias encontradas. Essa desproporção nas aparições dos grupos sociais relevantes pode ser atribuída à ferramenta de levantamento de dados escolhida: Alerta do Google. Desse modo, as notícias encontradas compreendem apenas um recorte da realidade que estudamos.

Sobre o grupo social representante da academia, por exemplo, observamos uma baixa quantidade de aparições nas notícias, apesar de sua reconhecida importância para o tema como aponta um dos entrevistados: “então, o papel da universidade é importantíssimo” [E3: 588]. Em outro contexto, os grupos sociais relevantes ligados ao mercado, desenvolvedores de hardware ou software, já demonstram estar mais articulados e empenhados na definição de um significado para o artefato, com a finalidade de garantir controle sobre o uso do mesmo. Este comportamento transparece na formação de grupos de desenvolvedores que agem com a intenção de dominar maiores partes do mercado de IdC que está se formando. Como é possível identificar na fala do E2:

E existe uma quantidade grande dentre uns quatro ou cinco grupos de pesquisa. Eles se autodenominam “grupos de pesquisa”, mas são grupos que tentam forçar a barra, puxando a sardinha sempre pro seu lado, pra estabelecer um padrão. Você tem um grupo liderado por Cisco, um grupo onde o Google faz parte, tem o grupo da Samsung. Você tem a Apple desenvolvendo as coisas dela e chutando o balde pra todo mundo comer [sic], como eles sempre fazem... Então, existem esses vários grupos que não estão se comunicando, existem empresas que fazem parte de vários deles ou de todos eles como a Cisco, [...]. [E2: 195 – 202].

Em algumas falas, é dito que esse tipo de comportamento das empresas pode ser um fator positivo, uma vez que propiciará o desenvolvimento de padrões de uso da IdC e a abertura de nichos de mercado específicos. Outras perspectivas, entretanto, interpretam essa postura como negativa, como um entrave para o crescimento da IdC enquanto produto. Uma vez que a falta de definição de um padrão único de comunicação entre as coisas, pode comprometer a popularização e a interoperabilidade entre os produtos baseados em IdC:

[...] se não tivermos a preocupação de desenvolvermos produtos, aplicações, serviços, que garantam um mínimo de

interoperabilidade, quando colocarmos uma antena diferente no sistema, uma etiqueta diferente, etc., muito investimento será perdido e muito retrabalho terá que ser feito para se manter tudo funcionando a custos competitivos (isso será um desafio permanente...) [E4: 63 – 68].

Sobre a participação do governo enquanto grupo social relevante, do mesmo modo que no caso da academia, surgiram posições opostas. Enquanto alguns entrevistados indicaram a participação do governo como algo positivo, como em:

[...] a gente teve a presença do Ministro das Comunicações [...] e me animou muito, porque ele falou textualmente que a Internet das Coisas é uma prioridade agora. Então, já chegou no radar do Ministério das Comunicações, do ministro, é um assunto do interesse dele, tá na agenda dele [...]. [E2: 351 – 356].

Outro entrevistado, representante do grupo de desenvolvedores de hardware, entende a participação do governo como essencialmente negativa:

Eu acho que o governo poderia ajudar muito se ele resolvesse não existir mais, sabe... [...] O poder do governo de sair da frente é o melhor do mundo nesse momento, porque ele só atrapalha. Então [o governo poderia ajudar] é reduzindo tarifas, burocracia... [E3: 241 – 244].

Esses posicionamentos opostos mostram que os grupos sociais relevantes, representados neste caso pelos entrevistados, interpretam a participação dos demais grupos de acordo com o seu contexto próprio. Isso pode ser explicado pela estrutura tecnológica em que cada agente se encontra. Detectados esses posicionamentos, na seção a seguir, discutimos como esses grupos sociais relevantes atribuem significados à IdC. E como se dá a interação dos mesmos em relação ao desenvolvimento do artefato.

4.2 Significados associados à Internet das coisas

A análise de discurso permitiu a identificação de alguns significados associados à Internet das Coisas. Dentre esses significados destacaram-se a interpretação da IdC como uma oportunidade para novos negócios tanto para empresas que já atuam em diversos mercados, como também para os que pretendem empreender. A IdC também pode ser identificada como um artefato tecnológico que propicia a criação de novos mercados. Sobre isso, identificamos que existem demandas latentes e públicos interessados em adquirir soluções baseadas em IdC. Como sintetiza o E2: “[...] há uma demanda, há uma necessidade, e há massa crítica pra você consumir a Internet das Coisas, especialmente nas gerações mais novas” [E2: 283 – 285].

Observamos que para alguns a Internet das Coisas significa vantagem competitiva e é vista como diferencial estratégico para as empresas. Estes são essencialmente os grupos sociais relevantes compostos pelos usuários corporativos, ou seja, empresas que adotarão soluções baseadas em IdC nos seus processos produtivos e serviços. Como apontado por uma consultoria internacional após a publicação de um estudo sobre o futuro da IdC como artefato de auxílio às organizações: “[A Internet das Coisas] é a iniciativa tecnológica mais estratégica a ser adotada pelas suas companhias [do setor de logística] nesta década” [N21: 4 – 5].

Por outro lado, é bastante discutida dentre as notícias, e foi reconhecida pela maior parte dos entrevistados, a perspectiva da Internet das Coisas como um artefato que pode trazer desafios e riscos para as empresas. Sendo assim, a IdC pode ser entendida, num contexto mercadológico, como uma oportunidade e, ao mesmo tempo, como uma ameaça para aqueles que não acompanharem seu uso nos setores em que atuam. Nesse caso, a interpretação do artefato como uma oportunidade ou uma ameaça será estabelecida pela postura adotada individualmente pelas empresas desenvolvedoras de software, hardware e aplicações específicas e pelos usuários corporativos, uma vez que esses agentes estão presentes nesse contexto. Neste sentido, podemos destacar o que um representante do grupo de desenvolvedores de aplicações específicas identifica que irá ocorrer com o desenvolvimento da IdC, ao apresentar para usuários corporativos maneiras de utilizar o novo artefato: “O mundo dos negócios digitais está se abrindo como um mundo de oportunidades, mas também de desafios e mudanças” [N30: 08 – 09].

Existem ainda aqueles que veem a IdC principalmente como um risco para as empresas, considerando-a um artefato que não garante a segurança dos usuários, tanto corporativos como domésticos. Os grupos que apontam esse problema são os desenvolvedores de aplicações específicas, a mídia e os desenvolvedores de hardware e de software. Essas perspectivas assumem posturas pessimistas, geralmente em tom de alerta ou crítica, como na fala de um dos entrevistados:

[...] com esses grupos de interesses que é a questão da segurança. Que é um troço crítico, e que se discute bastante quando se fala em Internet das Coisas. Certamente, tem muita gente preocupada com isso, mas não é uma coisa que tem realmente entrado na equação da conversa, das discussões. [E2: 216 - 220].

Em algumas notícias, todas trazendo discursos de representantes do grupo social formado por auditorias e consultorias e da mídia, foi ressaltado o impacto que a IdC terá nos negócios específicos de TI e como as empresas desse setor serão afetadas por isso. É possível observar isso no discurso de um representante do grupo social dos desenvolvedores de aplicações específicas, em relação à publicação de pesquisa de tendências realizada por uma empresa de auditoria internacional:

Tudo o que podemos ver neste momento sugere que os *wearables* e a Internet das Coisas vão ter impactos profundos sobre as empresas e sobre a forma como os dados, os serviços e as plataformas são gerenciados. Não há melhor momento do que o presente para começar a avaliar sua infraestrutura de TI e a abordagem da gestão para garantir apoio para a integração de *wearables*, dispositivos móveis e Internet das Coisas em um quadro de gestão unificada de *endpoint* [N33: 87 – 93].

Em alguns discursos dos desenvolvedores de hardware e de aplicações específicas, foi possível notar que a Internet das Coisas ainda é considerada um artefato caro e pouco acessível para empresas de menor porte. Fator que dificulta o desenvolvimento do artefato por esses desenvolvedores, sua popularização e o estabelecimento de um significado único. Essa perspectiva é observável na fala do E2, sobre como o desenvolvimento da IdC ainda é limitado às grandes empresas:

Dentro do Brasil eu não sei se teria alguém realmente relevante que não seja um grande player. Porque o que é que acontece com a Internet das Coisas, a Internet das Coisas, nesse momento, ela ainda é uma brincadeira de gente grande, tá. Ainda quem manda em Internet das Coisas é Apple, Google, Samsung, Cisco... [E2: 525 – 529].

E na fala do E1, sobre o custo para empresas nacionais de menor porte desenvolverem soluções de hardware voltadas à IdC: “Então, você não tem uma fábrica local, você não tem uma fábrica de semicondutores aqui, e você não tem como importar isso barato. Então, isso é um entrave” [E1: 588 – 590]. Neste contexto, foi levantada por um dos entrevistados a necessidade de se superar essa barreira: “É ter uma tecnologia suficientemente barata, pequena, que você consiga embarcar nessas coisas, num preço que as pessoas consigam pagar” [E1: 127 – 129].

Identificamos também que alguns discursos tratam a Internet das Coisas como um artefato que irá modificar significativamente o cotidiano das pessoas, como fruto da utilização por vários grupos sociais distintos e popularização do artefato. Essa perspectiva é evidenciada na fala de uma jornalista em sua coluna especializada em tecnologia: “O jeito como nos prevenimos de doenças, trabalhamos e nos educamos serão transformados com a consolidação da Internet das Coisas, ou [Internet] de Todas as Coisas. As previsões anunciam uma mudança no modo de viver” [N36: 06 – 08].

Finalmente, existiram indicações, de representantes do grupo do governo e dos desenvolvedores de aplicações específicas, de que a Internet das Coisas não tem um significado estabelecido e que os significados atribuídos ao artefato pelos grupos sociais relevantes ainda não estão próximos da estabilização. Mas esse quadro já começa a ser modificado. Como é possível observar na fala do E2:

O problema de Internet das Coisas é que apesar de não ser um conceito recente, [...] não é algo que tenha entrado no imaginário, vamos dizer assim, nos objetivos das empresas do Porto Digital. Pelo menos essa é a minha sensação de que a internet das coisas até meados do ano passado ela era um conceito que nós chamávamos de *buzzword*, não era um conceito muito palpável, era difícil até de se compreender. E desde meados do ano passado começaram a surgir as primeiras soluções de internet das coisas, e então rapidamente começou-se a haver uma verticalização da Internet das Coisas [E2: 44 – 52].

Vemos que em um universo de 41 textos, foram identificados oito significados para a Internet das Coisas. É notável que os grupos sociais relevantes estão associando à Internet das Coisas vários significados distintos. Muitas vezes, dentro de um mesmo grupo existem atribuições destoantes de significado, moldadas de acordo com interesses específicos e de acordo com a estrutura tecnológica em que os grupos se inserem (BIJKER, 1995). De acordo com a SCOT (PINCH; BIJKER, 2012), a flexibilidade interpretativa indica a definição de uma agenda para a análise social do artefato em estudo e pode ser apenas a primeira etapa de análise social de um projeto técnico (BIJKER, 1995). Relacionando os significados encontrados, com os grupos sociais relevantes citados, temos que cada significado existe no contexto de vários grupos distintos. Esta relação está expressa no Quadro 1.

Significado	Grupos Sociais Relevantes
IdC entendida como oportunidade ou ameaça para as empresas, propiciando a possibilidade de inovação e o surgimento de novos negócios.	Desenvolvedoras de <i>software</i> , de <i>hardware</i> , de aplicações específicas, profissionais, institutos de pesquisa e fóruns, mídia, auditorias e consultorias.
IdC como um elemento estratégico para as empresas, conferindo vantagem competitiva para as mesmas.	Auditorias e consultorias, institutos de pesquisa e fóruns e mídia.
Artefato que irá modificar o cotidiano das pessoas	Desenvolvedores de <i>software</i> , de <i>hardware</i> , de aplicações específicas, governo.
A IdC ainda não tem um significado definido, não há consenso	Desenvolvedores de <i>software</i> , de <i>hardware</i> , de aplicações específicas, profissionais, institutos de pesquisas e fóruns
IdC como artefato que não promove a segurança dos usuários	Desenvolvedores de <i>software</i> , de <i>hardware</i> e de aplicações específicas.
Artefato que demanda o desenvolvimento de políticas públicas e um posicionamento governamental	Associações, profissionais.
IdC como artefato de grande impacto nos negócios de TI	Desenvolvedores de <i>software</i> , de aplicações específicas, mídia, auditorias e consultorias.
IdC como tecnologia pouco acessível	Profissionais, institutos de pesquisa e fóruns.

Quadro 1: Significados associados à IdC relacionados aos grupos sociais relevantes.

Fonte: As autoras (2015).

De acordo com a teoria estudada, a indefinição de um significado único durante o desenvolvimento e formação de um novo artefato tecnológico é natural. Uma vez que os artefatos tecnológicos são formados a partir da interação social e do seu uso e aceitação por parte de várias esferas da sociedade (CASTELLS, 2003; BIJKER, 1995). Assim, podemos concluir que a Internet das Coisas, de acordo com o modelo multidirecional de estudo proposto pela SCOT, ainda não alcançou a estabilização de significados e que o fechamento desse artefato não tem perspectiva para ocorrer em um futuro próximo.

5. Considerações finais

A análise do corpus possibilitou identificar 15 grupos sociais relevantes envolvidos no desenvolvimento da IdC no Brasil. Nos textos analisados, a participação desses grupos ocorreu de forma assimétrica, com alguns grupos aparecendo no corpus com frequência muito maior do que outros. De modo geral, os grupos predominantes foram os desenvolvedores e usuários corporativos. Já a academia e o governo tiveram uma aparição tímida, mesmo que suas atuações sejam importantes. Uma hipótese explicativa pode ser a fase inicial em que se encontra a IdC, sendo os desenvolvedores, nesta fase, o grupo mais atuante. Ressaltamos, porém, que o corpus foi formado por uma amostra de conveniência. Assim, os dados coletados são não generalizáveis.

Foram identificados oito significados associados à Internet das Coisas no Brasil. É relevante salientar que os mesmos significados foram associados ao artefato por mais de um grupo social relevante, apontando que a interação entre os grupos já gera resultados na formação do conceito da IdC, mesmo que de modo superficial. Esses significados apontam para a flexibilidade interpretativa de alguns grupos sociais relevantes e refletem o atual estágio da IdC no Brasil. Não há, nesse momento, um consenso em torno de um significado único para a IdC, embora alguns grupos afirmem que ela irá modificar o cotidiano das pessoas. De uma maneira geral ela foi descrita como uma tecnologia estratégica para as organizações, associada a novas oportunidades para as empresas. É preciso lembrar que alguns grupos relevantes apontaram entraves para o desenvolvimento da IdC, como a segurança dos dados, padronização de protocolos, custo para a criação de soluções e a necessidade de ações de fomento.

De acordo com a teoria da construção social da tecnologia, essa dinâmica de associação de múltiplos significados ao artefato e a participação de grupos distintos em cada significado, fazem parte da formação de um novo artefato tecnológico. Os significados são desenvolvidos em contextos delimitados pela estrutura tecnológica e definidos pela flexibilidade interpretativa dos agentes envolvidos no processo (BIJKER, 1995). A SCOT aponta que o trabalho de identificação do significado de um artefato tecnológico é um processo de construção e desconstrução de análises sucessivas. A análise do discurso dos grupos sociais relevantes funciona, segundo Bauer e Gaskell (2002), como um modo de entender momentos específicos, localizados em tempo e espaço definidos. Dessa forma, temos que este trabalho representa um dos recortes da realidade em que a Internet das Coisas se insere e não o todo de possibilidades referentes à IdC.

De acordo com as categorias da SCOT, podemos afirmar que, o artefato ainda está em fase de estabilização, sem

previsão de fechamento. O contexto em que os grupos sociais estão inseridos contribui para formações distintas do artefato (PINCH; BIJKER, 2012). Isso porque, cada contexto possui necessidades e interesses específicos, o que acarreta em discussões para que o artefato se adeque a cada cenário.

O desenvolvimento da IdC abre um campo de oportunidades de novos negócios a ser explorado pelos que buscam empreender em diferentes setores da economia, uma vez que existem demandas latentes e públicos interessados nas diversas soluções baseadas nessas inovações tecnológicas. Ao mesmo tempo, os resultados da pesquisa apontam alguns obstáculos encontrados nos caminhos que estão sendo trilhados pelos grupos sociais relevantes envolvidos no desenvolvimento e uso da IdC. Não é possível apontar um direcionamento necessário deste processo, uma vez que se trata de uma construção social, cuja estabilização e fechamento ocorrerão em contextos dominados pelas contingências.

Referências

- ASHTON, K. Internet das coisas, nova conectividade: depoimento. [dez. 2014]. **Inovação em pauta**. Entrevista concedida a Rogério Rangel. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/revistas-finep/edicao-2630/index.html#p=6>. Acesso em: 09 mar. 2015.
- BATISTA, R. C. de; WAHNON, P. Olha só quem está falando. **HSM Management**, v. 101, p. 38-45, Novembro-Dezembro. 2013.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G (Eds). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- BENAKOUCHE, T. Tecnologia é sociedade: contra a noção de impacto tecnológico. **Cadernos de Pesquisa**, n. 17, set.1999. Disponível em: https://pimentalab.milharal.org/files/2013/11/Tamara_Benakouche_Tecnologia_eh_Sociedade.pdf. Acesso em: 10 fev. 2014.
- BIJKER, W. E. **Of bicycles, bakelites, and bulbs: toward a theory of sociotechnical change**. Cambridge: The MIT Press, 1995. 390p.
- _____; HUGHES, T. P.; PINCH, T. F (Eds.). **The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2012.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Volume I. 2ª Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- _____. **A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Zahar Ed, 2003.
- COGO, R. S. **O paradigma narrativo na comunicação organizacional: análise de conteúdo audiovisual e proposta de matriz estruturante em storytelling**. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO CIENTÍFICO DE COMUNICAÇÃO ORGANIZACIONAL E DE RELAÇÕES PÚBLICAS – TEORIAS E MÉTODOS DE PESQUISA: entre a tradição e a inovação. Brasília: 15 a 17 de maio de 2013. Disponível em: <http://www.cienciasnvens.com.br/site/wp-content/uploads/2014/02/O-paradigma-narrativo-na-comunica%C3%A7%C3%A3o-organizacional-an%C3%A1lise-de-conte%C3%BAdo-audiovisual-e-proposta-de-matriz-estruturante-em-storytelling.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2015.
- COMPUTERWORLD. **A internet das coisas: desafios e oportunidades para empresas do Brasil**. Maio. 2014. Disponível em: <http://computerworld.com.br/tecnologia/2014/05/05/internet-das-coisas-desafios-e-oportunidades-para-empresas-do-brasil>. Acesso em: 10 nov. 2014.
- ELGAN, M. Why the “Internet of Things” may never happen. **ComputerWorld**, set. 2014. Disponível em: <http://www.computerworld.com/article/2687741/why-the-internet-of-things-may-never-happen-part-2.html>. Acesso em: 27 set. 2014.
- IDC. The internet of things: data from embedded systems will account for 10% of the digital universe by 2020. In: The Digital Universe of Opportunities: Rich Data and the Increasing Value of the Internet of Things Apr. 2014. Disponível em: <http://www.emc.com/leadership/digital-universe/2014iview/internet-of-things.htm>. Acesso em: 10 nov.2014.
- FIGUEIREDO, R. S. A definição do padrão de TV digital no Brasil: um estudo sobre a construção social de um padrão tecnológico. 2009. 216 p. **Dissertação** (Mestrado em Administração de Empresas) – Fundação Getúlio Vargas / Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/4885/61070100602.pdf?sequence=1&origin=publication_detail. Acesso em: 09 mar. 2015.
- FÓRUM BRASILEIRO DE IOT. **Histórico**. Disponível em: <http://www.iotbrasil.com.br/new/o-forum/historico/>. Acesso em: 15 jan. 2014.

GUIMARÃES, P. R. B. **Métodos quantitativos estatísticos**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008. Disponível em: http://people.ufpr.br/~prbg/public_html/ce003/LIVRO1.pdf. Acesso em: 17 jan. 2015.

LEMOS, R. IoT torna-se objeto de política pública. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 26 maio. 2014. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/paywall/login-colunista.shtml?http://www1.folha.uol.com.br/colunas/ronaldolemos/2014/05/1458917-internet-das-coisas-torna-se-objeto-de-politica-publica.shtml>. Acesso em: 04 jun. 2014.

LLOYD, R. Mais do que os BRICS, o Brasil: depoimento. [Novembro – Dezembro, 2013]. São Paulo: **HSM Management**. Entrevista concedida a José Salibi Neto.

MARTINEZ, C. The power within the users: a social construction analysis of the E-Mexico Web Portal. 2010. 78 p. **Dissertação** (Mestrado em Arte em Comunicação, Cultura e Tecnologia)-Faculty of the Graduate School of Arts and Sciences of Georgetown University, Washington D. C., 2010.

PINCH, T. F.; BIJKER, W. E. **The social construction of facts and artifacts**: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. In: BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. F (Eds.). *The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2012.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. Editora Atlas, 1999. 336p.

SAKAMOTO, M. A Internet das coisas e o desafio da conexão. **IPNews**, out. 2014. Disponível em: http://www.ipnews.com.br/telefonaiip/index.php?option=com_k2&view=item&id=3859:a-internet-das-coisas-e-o-desafio-da-conex%C3%A3o. Acesso em: 27 out. 2014.

SANTOS, P. X. A dimensão política da disseminação da informação através do uso intensivo das tecnologias de Informação e Comunicação uma alternativa à noção de Impacto Tecnológico. **DataGramaZero -Revista de Ciência da Informação**, v. 5, n. 4, ago. 2004. Disponível em: http://www.dgz.org.br/ago04/Art_05.htm. Acesso em: 19 nov. 2014.

TRIGUEIRO, M. G. S. **Sociologia da tecnologia**: bioprospecção e legitimação. São Paulo: Centauro, 2009. 200p.

Agradecimento

As autoras agradecem o apoio do CNPq para a elaboração dessa pesquisa.