

Novos negócios baseados em internet das coisas

New business based on the internet of things

Fabiana Ferreira Freund¹
Fernando Alberto Steenbock²
Guirahy Airã Casini Marangoni³
José Donizetti Vieira⁴
Sérgio Luís de Deus⁵
Rosângela Maria Angonese⁶

Resumo

Presente na vida de milhões de pessoas em todo o mundo, a internet agora estende o seu controle ao mundo dos objetos. É o início de uma revolução tecnológica chamada **internet das coisas** ou **internet of things (IoT)**, que promete interligar objetos físicos ao mundo virtual de modo que eles possam interagir com as pessoas e se comunicar entre si. A hipótese é que a IoT irá mudar a oferta de alguns produtos e serviços. O objetivo geral deste trabalho é apontar se a IoT representa uma oportunidade para abrir novos mercados no Brasil e gerar negócios inovadores. Fundamentada em uma análise bibliográfica e documental, esta pesquisa buscou demonstrar as possibilidades de aplicação da IoT em diversos setores da economia como forma de aumentar a produtividade e melhorar a vida das pessoas. Foram identificadas áreas que já utilizam essa tecnologia ou com potencial para isso, como indústria, energia, segurança e defesa, logística, mobilidade urbana, agricultura e saúde. Nesse cenário, desenvolvedores, *startups* e setor público são peças-chave para inovar, acelerar e disseminar o mundo novo da IoT. Apesar de os desafios a serem superados por quem empreende em internet das coisas, como falhas de segurança, problemas de padronização e falta de regulamentação legal – ou excesso em alguns casos, a resposta para o objetivo principal deste estudo é que a IoT representa sim uma oportunidade para abrir mercados e gerar negócios inovadores no país. Por se tratar de uma tecnologia em fase de amadurecimento, a IoT alimenta um ambiente de inovação e empreendedorismo propício ao lançamento de novos serviços e produtos capazes de gerar receita e valor a clientes e empresas.

Palavras-chave: Internet das Coisas. IoT. Empreendedorismo. Inovação. Tecnologia da Informação.

¹ Cursando Especialização em Gestão da Tecnologia da Informação pela FAE Centro Universitário. Graduado em Ciência da Computação pela UFSC. *E-mail*: fabifreund@hotmail.com

² Cursando Especialização em Gestão da Tecnologia da Informação pela FAE Centro Universitário. Graduado em Sistemas de Informação pela Spei-PR. *E-mail*: fernando.steenbock@gmail.com

³ Cursando Especialização em Gestão da Tecnologia da Informação pela FAE Centro Universitário. Graduado em Informática pela Universidade Positivo. *E-mail*: guirahy@gmail.com

⁴ Cursando Especialização em Planejamento e Gestão de Negócios pela FAE Centro Universitário. Graduado em Comunicação Social-Publicidade e Propaganda pelas Faculdades Integradas Alcântara Machado (FIAM-SP). *E-mail*: doni.criacao@gmail.com

⁵ Cursando Especialização em Planejamento e Gestão de Negócios pela FAE Centro Universitário. Graduado em Comunicação Social/Jornalismo pela PUC-PR. *E-mail*: sergioldd@bol.com.br

⁶ Mestre em Administração pela Universidade Positivo. Graduada em Administração de Empresas pela FAE Centro Universitário. Professora da disciplina de Empreendedorismo pela FAE Centro Universitário. *E-mail*: rangonese@pr.sebrae.com.br

Abstract

Present in the lives of millions of people around the world, the Internet now extends its control to the world of objects. It is the beginning of a revolution called the Internet of Things or “Internet of Things” (IoT), which promises to link physical objects to the virtual world so that they can not only interact with people, but communicate with each other. Our hypothesis is that the IoT will change the supply of some products and services. The aim of this paper is to show the IoT represents an opportunity to open new markets in Brazil and generate innovative business. Based on a literature and document analysis, our research sought to demonstrate the application possibilities of IoT in various sectors of the economy in order to increase productivity and improve people’s lives. And identified areas that already use this technology or with potential such as industry, energy, security and defense, logistics, urban mobility, agriculture and health. In this scenario, developers, startups and public sector are key to innovate, accelerate and spread the new world of IoT. Despite the challenges to be overcome by those who embarks on Internet of Things, such as security breaches, standardization problems and lack of legal regulations - or excessive in some cases - the answer to the main objective of this study is that the IoT is rather a opportunity to open markets and generate innovative business in the country. Because it is a technology maturing phase, the IoT feeds an environment of innovation and entrepreneurship conducive to launching new products and services capable of generating revenue and value to customers and businesses.

Keywords: Internet of Things. IoT. Entrepreneurship. Innovation. Information Technology.

Introdução

Depois de conectar as pessoas, a internet começa a tecer sua teia virtual em torno dos objetos. É o início de uma revolução tecnológica chamada **internet das coisas** ou **internet of things** (IoT), que interligará objetos que nos rodeiam à rede mundial de computadores e fará com que eles se comuniquem entre si de forma autônoma, sem a intervenção de seres humanos.

Coompreender surgimento de novos negócios baseados em IoT e como essa revolução tecnológica criará oportunidades para empreendedores no Brasil é o propósito deste estudo. O objetivo geral é apontar se a IoT representa uma oportunidade para abrir novos mercados no Brasil e gerar negócios inovadores. A partir disso, os objetivos específicos são:

- identificar áreas ou segmentos de negócios mais propensos ao uso da IoT;
- apontar desafios que novos empreendimentos e *startups* que utilizam a tecnologia IoT podem enfrentar;
- avaliar de que modo a IoT abre novos mercados.

Segundo Terra (2013), a revolução gradual trazida pela IoT produzirá, até 2020, cerca de 50 bilhões de equipamentos conectados, ou seja, algo em torno de seis aparelhos por pessoa. De acordo com o McKinsey Global Institute (2013), nos últimos cinco anos foi registrado um aumento de 300% no número de máquinas conectadas com máquinas via comunicação *Machine-to-Machine* (M2M).

Ao interligar objetos com a rede, o mundo real será também conectado ao mundo virtual, transformando-se em um sistema complexo de informação, com dados preciosos sobre comportamento pessoal, operações logísticas e tendências de consumo. Por isso, os empreendedores brasileiros precisam estar atentos a essa revolução tecnológica para que se antecipem às novas demandas advindas da interação entre os mundos físico e virtual.

Os empreendedores brasileiros precisam estar atentos a essa revolução tecnológica para que se antecipem às novas demandas advindas da interação entre os mundos físico e virtual.

1 Fundamentação Teórica

A IoT configura-se no estágio mais atual do que Drucker (2000) chama de **revolução da informação**. Representa a tecnologia da atualidade, capaz de promover inovações jamais pensadas nos mais diversos ramos de negócio. Esses negócios são também proporcionados, hoje, por um novo tipo de ente empreendedor: as *startups*. Empreendedorismo, inovação, *startups*, IoT e suas variadas formas de configurações representam a base para o desenvolvimento teórico deste estudo.

1.1 Entendendo o Empreendedorismo

Oportunidades existem em todos os lugares, a qualquer tempo. O que as torna de fato relevantes é a intervenção de um *entrepreneur*, palavra de origem francesa que, segundo Dornelas (2014, p. 19), significa “aquele que assume riscos e começa algo novo”.

Dornelas (2014) ressalta que todo empreendedor tem uma característica comum e essencial: ser um grande observador e identificador de oportunidades. Ou seja, é alguém que não apenas presencia fatos, mas interage com eles de forma a transformá-los em algo novo e valioso. Schumpeter (1949, p.36) argumenta

que “oportunidades empreendedoras realmente valiosas provêm de uma mudança externa que torna possível fazer algo que ainda não havia sido feito, ou fazer algo de uma forma mais valiosa”.

Dessa forma, entende-se que as oportunidades são as “molas” das ações empreendedoras. Disparadas por fatores diversos, a qualquer momento podem iniciar um silencioso movimento na sociedade e organizações, estando aptas a serem identificadas por um legítimo *entrepreneur*. Um destes movimentos é a tecnologia.

Baron e Shane (2007, p. 205) afirmam que “quanto mais importante for o avanço tecnológico representado por uma invenção, mais fácil é alguém criar uma nova empresa para explorá-lo”. Dornelas (2014) explica o atual momento do empreendedorismo ao declarar que a rapidez das mudanças tecnológicas tem motivado uma constante ênfase no empreendedorismo no Brasil e não apenas um modismo.

O Brasil é reconhecido internacionalmente como inovador e provedor de soluções em tecnologia da informação, figurando entre os maiores no mercado de tecnologia do mundo (GIL, 2012). Isso demonstra que o crescente perfil empreendedor do brasileiro, somado à difusão das tecnologias, pode representar uma grande oportunidade para se empreender nessa área. Para isso, basta que haja indivíduos com olhar apurado sobre esse cenário, pois, de acordo com Baron e Shane (2007, p. 28), “é no ponto de encontro de oportunidades valiosas e indivíduos empreendedores que reside a essência do empreendedorismo”.

1.2 A Inovação e sua Relação com o Empreendedorismo

Na definição do New Oxford American Dictionary (ANTHONY, 2012, p. 14), inovar significa “fazer mudanças em algo estabelecido, em especial introduzindo novos métodos”. Segundo Drucker (2008), a maioria esmagadora

das inovações bem sucedidas na história da civilização explorou a mudança:

É a mudança que proporciona a oportunidade para o novo e o diferente. A inovação sistemática, portanto, consiste na busca deliberada e organizada de mudanças, e na análise sistemática das oportunidades que tais mudanças podem oferecer para a inovação econômica ou social (DRUCKER, 2008, p. 45).

Para Anthony (2012), não adianta inovar pela simples razão de fazer algo diferente, é preciso que o resultado dessa inovação provoque uma reação nas pessoas ou no mercado. “Não se esqueça: onde não há impacto, não há inovação” (ANTHONY, 2012, p. 15).

Em um ambiente capitalista, inovar ganha um significado de sobrevivência no sentido de que é crucial mudar para abrir novos mercados e sobreviver diante da concorrência. Para Drucker (2008, p. 25), “a inovação é o meio pelo qual os empreendedores exploram a mudança como uma oportunidade para um negócio diferente ou um serviço diferente [...]”.

Para Drucker (2008, p. 149), a inovação baseada no conhecimento novo é a “superestrela” do espírito empreendedor, e a alta tecnologia,

As oportunidades são as “molas” das ações empreendedoras. Disparadas por fatores diversos, a qualquer momento podem iniciar um silencioso movimento na sociedade e organizações.

sob a forma de computadores, telecomunicações, robôs nas fábricas, automatização de escritórios, biogenética ou bioengenharia, é “de incomensurável importância qualitativa na geração da oportunidade inovadora”.

Trías de Bes e Kotler (2011, p. 18) afirmam que “a inovação foi por muito tempo sinônimo de inovação tecnológica, mas, atualmente, essa é uma visão muito limitada acerca das fontes de inovação”. Por isso, afirmam, “A inovação também deve ser entendida como o desenvolvimento de uma cultura de inovação dentro da empresa, que é aquilo que permite produzir e levar ao mercado um fluxo constante de inovações menores e incrementais” TRÍAS DE BES; KOTLER, 2011, p. 18).

1.3 O Papel das *Startups*

Existem inúmeras definições sobre o que é *startup*, mas uma das mais aceitas pelo mercado é a de Blank (2010), que considera que a *startup* é uma organização construída para encontrar um modelo de negócio repetível e escalável.

A Associação Brasileira de Startups (ABStartups) reconhece a *startup* como uma empresa de base tecnológica com um modelo de negócio que atende diferentes clientes com pequena ou nenhuma modificação do mesmo produto e com grande alcance geográfico, que apresenta elementos de inovação e trabalha em condições de extrema incerteza. Reis (2014) afirma que a *startup* deve ter uma visão e um propósito bem definidos sobre quais valores quer oferecer para o mundo. Esse propósito pode ser um sonho, uma necessidade ou uma indignação.

De acordo com Pacheco (2015), o modelo de *startups* no Brasil está em franco crescimento, impulsionado por inovações tecnológicas. Enquanto uma empresa tradicional cresce de 10% a 20% ao ano, uma *startup* chega a crescer mais de 200% no mesmo período graças a modelos inovadores para vender e comercializar seus produtos e serviços.

Atualmente, o “terreno” da IoT é habitado por grandes organizações que são líderes no mercado de TI e de telecomunicações.

Para Caetano (apud PACHECO, 2015), presidente da ABStartups, os profissionais de TI são o coração de uma *startup*: “A maioria das startups no Brasil e no mundo são, ou fundadas por um profissional de TI, ou tem alguém como sócio [...]. É muito difícil uma startup que não tem uma área de tecnologia forte”.

1.4 IOT: a Tecnologia Cria Novas Oportunidades

Ashton (2015) conta em seu livro *How to fly a horse: the secret history of creation, invention, and discovery* que cunhou a expressão “*the internet of things*” para ajudar os executivos da Procter & Gamble a entender esse sistema que conectava coisas via internet. Isso ocorreu depois que ele colocou um minúsculo *microchip* que emitia um sinal de rádio (mais tarde chamado de RFID¹) em um batom e uma antena em uma prateleira que capturasse esse sinal com as informações do produto e as enviasse para internet.

McEwen e Cassimally (2014) apresentam uma “coisa” como algo presente, físico no mundo real, em casa ou no trabalho. Essa “coisa” pode receber informação do mundo real através de sensores e enviar para internet para armazenar, processar e tomar uma decisão que pode gerar ações para mesma “coisa” ou para outra “coisa”.

Anand e Anagha (2015) dividem a IoT em três grandes estágios: o primeiro quando dados

¹ Radio-Frequency IDentification.

são coletados usando sensores; o segundo quando esses dados são analisados com a ajuda de complexos algoritmos; e o terceiro estágio é o Big Data, capaz de analisar grandes volumes de dados e transmitir o resultado rapidamente.

Zanoni (2015) define Big Data como a relação, o armazenamento, a gestão, a visualização, a vinculação e o aproveitamento de grandes volumes de dados juntamente com as ferramentas (*softwares*) utilizadas para analisar as informações.

2 Metodologia

A metodologia de pesquisa escolhida para estudar a tecnologia IoT e suas possibilidades foi a descritiva/exploratória de modo a responder ao objetivo geral deste trabalho (apontar se a IoT representa uma oportunidade para abrir novos mercados e gerar negócios inovadores no Brasil) e aos objetivos específicos (identificar áreas ou segmentos de negócios mais propensos ao uso da IoT; apontar desafios que novos empreendimentos e/ou *startups* que utilizam a tecnologia IoT podem enfrentar; avaliar de que modo a IoT abre novos mercados).

Para isso, foram buscados *players*, entidades, especialistas e fontes de informação sobre internet das coisas por meio de um estudo bibliográfico, com técnica qualitativa de coleta de dados. Ao longo da pesquisa, verificou-se que há carência de livros, estudos acadêmicos e publicações sobre IoT no Brasil e que a troca de informações ocorre de forma mais comum em artigos de *blogs*, apresentações, vídeos, *sites* e seminários promovidos por entidades e veículos de imprensa especializados em TI e telecomunicações. Foram encontradas 115 fontes de informação, que foram tabuladas em fichas de pesquisa e citadas nas referências ao fim deste trabalho.

Por fim, empregamos a técnica de análise de conteúdo em busca de uma melhor compreensão dos dados coletados a fim de comprovar a hipótese e responder o objetivo geral deste estudo. Todas as referências consultadas

forneceram dados relevantes que ajudaram a traçar um panorama atual do mercado de IoT, conforme veremos a seguir.

2.1 O Cenário de LOT no Brasil e no Mundo

A internet das coisas situa-se atualmente no chamado “pico das expectativas infladas” do gráfico *hype cycle* (ciclo de promoção) para tecnologias emergentes da Gartner (2015). O gráfico representa a maturidade e a adoção de determinadas tecnologias em cinco fases ou estágios. São eles:

1. gatilhos de inovação;
2. pico das expectativas infladas;
3. “vale da desilusão”;
4. subida da “iluminação”;
5. platô da produtividade.

Segundo o CPqD (2015), os gatilhos de inovação ocorrem quando a nova tecnologia começa a ganhar visibilidade com as primeiras demonstrações feitas por empresas ou universidades. Com isso, o interesse e as expectativas do mercado começam a aumentar, evoluindo para o segundo estágio, o pico das expectativas infladas. Nesta fase, a divulgação cresce bastante e começa a gerar expectativas reais sobre a entrega daquela oferta de tecnologia.

Os números sobre o mercado potencial de IoT são bastante incertos. Vão de 28,1 bilhões de dispositivos (objetos ou máquinas) conectados (IDC, 2014), passando por 38,5 bilhões (MOBILE TIME, 2015b) e chegando a 50 bilhões de dispositivos até 2020 (CISCO, 2011).

Como comparação, as estimativas para a população mundial em cinco anos são de 7,6 bilhões (CISCO, 2011), o que leva a uma proporção de 3,7 dispositivos conectados por pessoa pela IDC, 5,0 pela Juniper e 6,6 pelas contas da Cisco. Segundo Gentili (2015), atualmente existem 13,4 bilhões de dispositivos conectados (MOBILE TIME, 2015b), dos quais 130 milhões estão no Brasil,

segundo estudo da Associação Brasileira das Empresas de Software (ABES) em parceria com a International Data Corporation (IDC).

A mesma IDC prevê que o mercado mundial de IoT saltará de US\$ 1,9 trilhão em 2013 para US\$ 7,1 trilhões em 2020 (CIO, 2015). A Cisco estima que a IoT pode adicionar US\$ 352 bilhões na economia brasileira até o final de 2022. Desse total, US\$ 70 bilhões relacionados a projetos do setor público e outros US\$ 282 bilhões da iniciativa privada (DREHER, 2015).

Ainda segundo a Cisco, o Brasil responde por mais de um terço dos US\$ 860 bilhões que a IoT adicionará à economia latino-americana nos próximos anos. A América Latina está na vanguarda da internet das coisas, conforme avalia Jordi Botifoll (apud DREHER, 2015), presidente da Cisco para a região.

Segundo pesquisa da Tata Consultancy Services Limited (2015), que entrevistou executivos de 795 empresas no mundo, o Brasil lidera os investimentos em IoT na América Latina em 2015. As empresas brasileiras vão investir US\$ 79,9 milhões, o equivalente a R\$ 303 milhões, em estudos e iniciativas de IoT. Mais do que outras economias emergentes, como Índia (US\$ 24,6 milhões) e México (US\$ 1,8 milhão).

Em termos globais, as empresas brasileiras, em comparação com os outros países pesquisados, foram as que mais reportaram aumento na receita, em torno de 11% a 20%; em 2018, o volume de recursos aportados pela iniciativa privada do Brasil em IoT deve crescer 21%, subindo para US\$ 95,6 milhões ou R\$ 363 milhões (TATA CONSULTANCY SERVICES LIMITED, 2015).

Questionados sobre quais as cinco maiores vantagens de se investir em iniciativas de IoT, a resposta foi “identificar e buscar novas oportunidades de negócios e receitas” foi a segunda mais citada pelos empresários da América Latina (TATA CONSULTANCY SERVICES LIMITED, 2015).

Por ser uma das oito maiores economias do mundo e a maior da América Latina, o Brasil inevitavelmente exercerá um papel relevante nesse mercado. O país é hoje o 4º mercado mundial em comunicação M2M, com 10 milhões de terminais de dados, de acordo com o Ministério das Comunicações (BRASIL, 2015). A previsão é de que em 2020 esse número ultrapasse a marca de 1 bilhão de terminais, segundo o secretário de Telecomunicações do Ministério, Maximiliano Martinhão (BRASIL, 2015). Só entre maio de 2014 e abril de 2015 a quantidade de terminais de M2M em serviço no Brasil trabalhando sem intervenção humana cresceu de 161 mil para 1,76 milhão (BRASIL, 2015).

Atualmente, o “terreno” da IoT é habitado por grandes organizações que são líderes no mercado de TI e de telecomunicações. Por contarem com orçamentos mais robustos, os grandes *players* assumiram o protagonismo dos estudos técnicos e de viabilidade, e investem pesado com objetivo de acelerar o uso dessa tecnologia. Esta pesquisa aponta empresas como Intel, Google, Microsoft, Samsung, Cisco, HP, Qualcomm, Telefonica, General Electric, Jasper e Ceitec como as mais relevantes.

Segundo a Abes e a IDC (GENTILI, 2015), o mercado brasileiro de *software* é amplamente liderado por micro e pequenas empresas, representando, juntas, uma fatia superior a 90%. Este pode ser um indicativo do tipo de empreendedor em IoT no Brasil no futuro: pequenas empresas que desenvolvem ideias de produtos e serviços que utilizam tecnologias *open source* oferecidas por grandes companhias.

Fagundes (2014) afirma que a infraestrutura tecnológica da IoT está disponível e acessível no Brasil, citando como exemplo ferramentas de desenvolvimento abertas, plataformas de conexão via wi-fi e 4G, bem como *softwares* de computação em nuvem e de Big Data. Mas, ainda segundo o autor, o *hardware* é apenas um componente. O que falta no Brasil são ideias inovadoras para fazer uso desses meios e criar produtos e serviços realmente úteis, viáveis e com potencial de mercado.

2.2 Um Mundo Novo: Oportunidades de Negócio

Neste mundo em que as “coisas” interagem com pessoas e outras coisas, a velocidade e a qualidade da comunicação são muito importantes. O objeto pode estar conectado através de um cabo de rede, uma rede sem fio ou uma rede móvel 4G. Medeiros (2015) afirma que a rede 4G do Brasil já está preparada para a IoT.

Dez tipos de aplicações concentraram 85% da receita com IoT no Brasil em 2015 (IDC apud PAIVA, 2015). Em ordem decrescente em faturamento gerado, segundo Paiva (2015), a lista é composta por:

10. manufatura (indústria);
9. monitoramento de carga;
8. gestão de frotas;
7. prédios inteligentes;
6. segurança e monitoramento doméstico;
5. *smart grid*;
4. segurança pública;
3. gestão de maquinário produtivo;
2. veículos conectados;
1. governo.

Segundo Teixeira (2015), o principal uso industrial de tecnologias M2M estão relacionados à telemetria e à automação, por exemplo, para controlar máquinas, monitorar consumo de energia e gerar informação de entrada e estoque, com foco na redução de custos. Entretanto, existem outras vantagens.

A IDC realizou uma pesquisa com 151 executivos de empresas brasileiras de grande porte, todas com mais de 500 funcionários, sobre adoção de IOT (PAIVA, 2015). As principais razões apontadas para o investimento em IoT foram:

- melhorar o *time-to-market* (18%);
- aumentar a produtividade (14%);
- melhorar a tomada de decisão (14%).

As dificuldades para quem planeja empreender ou investir em IoT hoje no Brasil são muitas e vão desde a falta de um ecossistema favorável até a ameaça de invasão de *hackers*.

Segundo Mobile Time (2015a), há diversas verticais que podem ser beneficiadas por soluções de IoT, a mais popular é a casa conectada (42%), seguida por varejo (33%), manufatura (29%), *wearable devices* (28%), cidades inteligentes (22%), medicina (21%) e carros conectados (20%).

2.3 As Dificuldades para Empreender em IOT

As dificuldades para quem planeja empreender ou investir em IoT hoje no Brasil são muitas e vão desde a falta de um ecossistema favorável (dispositivos e equipamentos adequados) até a ameaça de invasão de *hackers*. No *blog* TechInBrazil, Nes (2015) listou os cinco maiores problemas:

1. excesso de regulamentação - inibe o desenvolvimento de equipamentos e/ou importação;
2. carga tributária - pode inviabilizar operações em alguns casos;
3. nível de segurança dos dados de dispositivos conectados;
4. custos de operação com roubos e/ou depredação de infraestrutura;
5. sindicatos e associações - limitam a adoção de tecnologias que substituam postos de trabalho.

Segundo Nina Lualdi (apud MEDEIROS, 2015), diretora sênior de inovação da Cisco Latam, outra dificuldade é a inexistência de um modelo de negócios voltado exclusivamente para IoT. Jacqueline Paiva (apud MEDEIROS, 2015), gerente de M2M da Telefônica Vivo, diz que o mercado ainda está em uma fase de entender os novos modelos de negócio que possam surgir. Com isso as empresas têm dificuldades de monetizar seus produtos e serviços utilizando IoT, o que acaba aumentando o risco para empreendedores e investidores.

A falta de infraestrutura necessária para dar conta da quantidade de dispositivos conectados e do volume de dados gerados talvez seja o principal desafio a ser superado (BRASIL, 2015), assim como a falta de padronização dos dispositivos e equipamentos fabricados por empresas diferentes que tornarão a IoT possível é outro problema (ANGELO, 2015).

Em um mundo cada vez mais conectado, a segurança e a privacidade das informações são cada vez mais importantes e a rapidez com que falhas são descobertas e corrigidas é um fator essencial para as empresas. De acordo com a Brazip (2015), a baixa qualidade dos dispositivos existentes hoje no mercado dificulta a aplicação de correções para reduzir as vulnerabilidades.

Em recente estudo da AVG, envolvendo 1.770 pequenas empresas e prestadoras de serviço sobre suas expectativas quanto à internet das coisas, verificou-se que quase três quartos (71%) admitiram que não estão prontas do ponto de vista de segurança de TI e proteção de dados (FOREMAN, 2014). Segundo apenas 18% das pequenas empresas analisadas, seu provedor de TI estava à frente da curva quando se tratava da capacidade de gerenciar a IoT, ao passo que cerca de três quintos (62%) das empresas prestadoras de serviço analisadas relataram que sua organização tem orçamento atribuído especificamente ao longo dos próximos 12 meses para o desenvolvimento de soluções de IoT (FOREMAN, 2014).

Outro fator que desafia o empreendedor brasileiro, segundo Gustavo Yugo Cunha (apud

EFICID, 2015), é a dificuldade de adquirir equipamentos devido ao alto custo, principalmente com a desvalorização do Real frente ao Dólar, moeda utilizada para compra de *softwares*, sensores, antenas, processadores e demais equipamentos relacionados a IoT.

Entretanto, a criatividade para superar as adversidades, segundo Marcelo Yamamoto (apud MEDEIROS, 2015), gerente de marketing da Huawei, é um dos principais aspectos que podem impulsionar o crescimento da IoT na América Latina.

2.4 Coisas Conectadas: Exemplos de Empresas e Produtos

Neste estudo, encontramos *startups*, grandes empresas e pequenos empreendedores que estão investindo no desenvolvimento de novos produtos e serviços a partir da comunicação M2M e da internet das coisas. Conheça alguns deles a seguir:

- A Goods That Talk (GTT), de Florianópolis, provê soluções de automação utilizando a identificação por radiofrequência (RFID). Na área de monitoramento de carga, a GTT Logistics oferece soluções desenvolvidas para recintos alfandegados, com controle automatizado de movimentação e armazenamento de contêineres e cargas de grande porte. Também na área de monitoramento, a GTT Healthcare possui soluções voltadas para a área médico-hospitalar, como rastreabilidade dos produtos em estoque, controle sobre datas de validade, lote e reposição dos medicamentos (GTT, 2015).
- A Eficid IoT Solutions Brazil, também de Florianópolis, tem dois produtos que utilizam tecnologia IoT: a haste de inventário, feita em impressão 3D, que usa um minileitor interno de RFID UHF (Frequência Ultra Alta), também

chamado MINI ME II, para registro e controle remoto de patrimônio; e o Rapid, identificador de veículos para controle em condomínios e para monitoramento de frotas baseado em RFID (EFICID, 2015).

- A Denox, de Nova Lima (MG), provê soluções para segurança, gestão e automação doméstica, agregando inteligência nas coisas, de forma a garantir o uso sustentável dos recursos da casa. Oferece plataformas iOS e Android, assim como *web*, que possibilitam ter o controle do ambiente e dos produtos na tela do *smartphone* ou do *tablet*, assim como ver e retirar relatórios de acesso na versão *web*. Possui uma central de conectividade, um sistema inteligente de automação, segurança e controle de acessos, responsável por realizar a integração de todos os equipamentos, comunicar-se com a plataforma de *software* abrigada na “nuvem” e proporcionar ao usuário interação com seu ambiente (DENOX, 2015).
- A Nexxto, de São Paulo, oferece uma solução para gerenciar o parque de ativos de TI em data centers (Artis), provendo o rastreamento e a localização dos ativos com tecnologia RFID. Segundo a empresa, a ideia é melhorar a segurança contra perdas e extravios de equipamentos e dados, assim como o planejamento de capacidade e ocupação de um data center. Além disso, monitora o consumo de energia e a ocupação dos equipamentos; e mantém um inventário automatizado e central de alarme (NEXXTO, 2015).
- A Wisidea, de Porto Alegre, oferece suporte para o desenvolvimento de projetos e soluções para internet das coisas, chamado “IoT *enabler*”. Através

do conhecimento tecnológico e de gestão e desenvolvimento de produtos, oferece ferramentas necessárias para inovação. A sua plataforma WIoT conta com uma série de tecnologias e serviços pré-formatados e reutilizáveis que permitem acelerar o processo de desenvolvimento sem que cada novo projeto necessite iniciar do zero (WISIDEA, 2015).

- A Pado, de Cambé (PR), adotou recentemente soluções de IoT da SAP para otimizar sua linha de produção, reduzir o tempo na tomada de decisões e ampliar a autonomia e eficiência de suas equipes de vendas. A tecnologia permite conectar qualquer objeto a qualquer aplicação ou processo de negócio da empresa ou rede, além de proporcionar o acompanhamento, análise, gerenciamento e visualização em tempo real das informações em uma central de controle (COMPUTERWORLD, 2015b).
- O publicitário Bruno Tozzini criou o primeiro *wearable* brasileiro, um boné com sensor RFID que acusa a presença do seu usuário em diversos locais para oferecer serviços exclusivos, como entradas para *shows* (PROXXIMA, 2014).

2.5 O Papel do Setor Público no Mercado de IOT

Ao lado das grandes corporações, o poder público é protagonista no desenvolvimento de um cenário propício ao surgimento de novos produtos e serviços em IoT no Brasil. O foco principal da iniciativa pública não será desenvolver produtos e tecnologias para IoT, mas criar diretrizes e políticas específicas para o setor, assim como linhas de crédito, leis e regulamentação. Além disso, tem como objetivo viabilizar estudos; fomentar pesquisas e interligar iniciativas para que os empreendedores possam desenvolver suas soluções com mais facilidade e segurança.

De acordo com Artur Coimbra (apud AMARAL, 2015), diretor de Banda Larga da Secretaria de Telecomunicações, o Governo Federal discute a criação de um Plano Nacional de Comunicação entre Máquinas (M2M) e IoT. Para isso, reuniu representantes de órgãos governamentais e privados para debater quais as dificuldades, obstáculos e entraves que as empresas e empreendedores da área enfrentam. O objetivo é estimular o desenvolvimento deste mercado com redução dos processos burocráticos e custos tributários.

A criação de um cenário favorável ao empreendedorismo em IoT é um dos resultados esperados desse plano. Pablo Larrieux (2015), diretor de inovação da Telefônica Vivo, afirma que a função do Estado é fortalecer o ecossistema de IoT no Brasil, que já começa a ser habitado por grandes *players* mundiais em busca de oportunidades de negócios. Segundo Larrieux (2015), um grande avanço ocorreu em 2014, quando o governo separou o Fistel (Fundo de Fiscalização das Telecomunicações) da telefonia móvel do Fistel da M2M. O Fistel é uma taxa cobrada pelo Governo Federal a cada *chip* de celular ou internet ativados no país.

Ações como esta permitem que a iniciativa privada desenvolva soluções viáveis economicamente para gerar novos negócios e melhorar a vida das pessoas. Em Águas de São Pedro (SP), por exemplo, a Telefônica Vivo implantou um projeto pioneiro de conectividade de alta velocidade que permitiu a aplicação de soluções de IoT nas áreas de gestão municipal, saúde e educação, com objetivo de desenvolver e testar soluções que possam ser replicadas pelos gestores públicos em seus municípios (LARRIEUX, 2015).

Segundo o analista de Infraestrutura e chefe do Núcleo de Internet das Coisas do Ministério das Comunicações, Guilherme Corrêa (apud SALEM, 2015), “a IoT inevitavelmente será usada para auxiliar a administração pública a ampliar e melhorar suas políticas”. Caberá, porém, às empresas interessadas em fornecer seus serviços e produtos aos diversos âmbitos das administrações

O poder público é protagonista no desenvolvimento de um cenário propício ao surgimento de novos produtos e serviços em IOT no Brasil.

públicas – federal, estadual e municipal – mostrar aos seus gestores que a economia com redução de gastos será maior do que o custo de implantação desta tecnologia.

De acordo com Ricardo Araújo (2015), da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), órgão ligado ao Governo Federal, o mercado para suprir cidades com sistemas inteligentes deve chegar a US\$ 39,5 bilhões até 2016 e nos próximos 25 anos serão investidos cerca de US\$ 37 trilhões para modernizar e expandir a infraestrutura das cidades.

Atento a esses números, o Governo Federal, através do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, criou em 2008 a CEITEC S.A., empresa pública que projeta, fabrica e comercializa semicondutores, circuitos integrados e sensores utilizados no mercado de IoT (BRASIL, 2015). Entre os produtos desenvolvidos pela CEITEC, destacam-se os *chips* RFID que permitem identificação por radiofrequência. De acordo com a empresa, essa tecnologia é a mais impactante da IoT por permitir múltiplas aplicações e possuir alta capilaridade em toda a economia, configurando-se em uma tecnologia fundamental na melhoria dos serviços públicos, em especial nas áreas da educação, saúde, mobilidade urbana e energia (BRASIL, 2015).

Além de desenvolver tecnologia, a CEITEC também promove o empreendedorismo na área de IoT através do Projeto Multiusuário Brasileiro (PMUB), que reúne empresas estabelecidas, *startups* e universidades para fomentar soluções

inovadoras utilizando a tecnologia desenvolvida na CEITEC (BRASIL, 2015). Juntas, tecnologia e incentivo ao empreendedorismo, já estão promovendo o avanço tecnológico nacional e o surgimento de produtos brasileiros inovadores.

O Governo Federal, através dos seus bancos de desenvolvimento, tem oferecido linhas de crédito para empreendedores de pequeno, médio e grande porte dispostos a investir em inovação. Contudo, segundo pesquisa realizada pela Confederação Nacional das Indústrias (CNI apud MONACO, 2015), os esforços do governo para criar uma cultura de inovação nas empresas, empresários e empreendedores brasileiros ainda não apresentam os resultados desejados. Nesse levantamento, foi apontado que 62% dos empresários consideram o grau de inovação das empresas no Brasil baixo ou muito baixo (MONACO, 2015). Entre os entraves apontados estão a falta de políticas de incentivo do governo, a dificuldade de interação entre empresas e universidades, e o baixo nível de educação dos profissionais.

Conclusão

O cenário descrito neste trabalho é um retrato da revolução que a IoT vai gerar no Brasil e no mundo nos próximos anos. Por meio da análise de artigos, reportagens, *white papers* e entrevistas, assim como do acompanhamento presencial e *on-line* de palestras, apresentações, *workshops* e congressos, pudemos compreender o impacto dessa nova tecnologia no modo como interagimos com os objetos que nos cercam e o potencial para gerar novas receitas e oportunidades de negócios.

A IoT provocará mudanças em pessoas e empresas na medida em que integra o mundo real com o universo virtual de dados, estatísticas e algoritmos, gerando uma quantidade até então impensável de informações que podem e devem ser utilizados para os mais diversos fins, sobretudo melhorar a produtividade e reduzir despesas em casas e fábricas.

Pela lógica dessa nova tecnologia, todos nós, mesmo que não conectados diretamente, seremos parte de uma rede mundial de informações alimentada não apenas por seres humanos, mas por “coisas” munidas de sensores e com capacidade de se comunicar umas com as outras.

Diante do exposto, a resposta para o objetivo principal deste trabalho é que a IoT representa sim uma oportunidade para abrir mercados e criar negócios inovadores. Por se tratar de uma tecnologia em fase de amadurecimento, ela gera um ambiente de inovação e empreendedorismo propício à abertura de novos mercados e ao lançamento de novos serviços e produtos capazes de gerar receita e valor a clientes e empresários.

Vencidas as barreiras culturais, estruturais e econômicas que tornam a tecnologia cada dia mais acessível a todos, as iniciativas empreendedoras em IoT não estarão sujeitas apenas ao movimento de grandes empresas ou organizações. Haverá espaço para ações individuais de estudantes universitários, desenvolvedores e *startups* iniciantes, o que já está acontecendo, conforme exemplos mencionados neste estudo. Em outras palavras, a consolidação da IoT como negócio permitirá a entrada dos mais diversos perfis de empreendedores.

Parte importante dessa investigação foi direcionada a apontar e identificar quais áreas, setores ou atividades econômicas do Brasil que mais poderiam se beneficiar da IoT para gerar novos negócios, conforme um dos objetivos específicos. As mais importantes segundo a ordem a seguir são: indústria de manufatura; monitoramento e gestão de cargas e frotas; hospitais e clínicas médicas; segurança e facilidades domésticas (*utilities*); gestão pública; e soluções urbanas (*smart cities*). Também foram identificadas aplicações no segmento automotivo (carros inteligentes); no monitoramento do consumo de luz e água, e de geração de resíduos; e no entretenimento.

Também o setor público é, sem dúvida, um dos grandes focos de oportunidades em IoT. Não apenas por deter o poder de regular e legislar a favor

desse mercado, mas pelo fato de que o governo irá se tornar um importante consumidor das soluções que a IoT desenvolverá em um futuro próximo.

Outro objetivo específico deste trabalho foi expor os desafios que os empreendedores que desejam apostar em IoT no Brasil podem enfrentar. Constatamos que os obstáculos existem e são muitos. Será preciso investir tempo e recursos financeiros em um setor ainda desprovido de: infraestrutura condizente com a quantidade de acessos à internet e de informações geradas; padrões e linguagens comuns para a interoperabilidade dos sistemas de IoT; marcos básicos, como regulamentação e leis específicas; segurança para coletar e armazenar informações, sem infringir a privacidade das pessoas e expor segredos estratégicos das empresas. Tudo isso em um momento em que a economia brasileira passa por uma recessão que se apresenta longa, com inflação alta, restrição de crédito e baixo consumo.

Já existem mobilizações de grandes organizações privadas e do governo brasileiro para superar os desafios citados e gerar um ambiente favorável ao desenvolvimento da IoT no país. O papel do empreendedor nesse momento é trabalhar para criação, adoção e desenvolvimento de uma cultura de inovação em empresas, universidades e governo, fazendo sua parte na formação de um ecossistema favorável para a implementação e o crescimento da internet das coisas como modelo de negócios viável e rentável.

Referências

AMARAL, B. do. Plano nacional de IoT tem estudo finalizado e esboço até o final do ano. **Teletime News**, São Paulo, 27 out. 2015. Disponível em: <<http://convergecom.com.br/teletime/27/10/2015/plano-nacional-de-iot-tem-estudo-finalizado-e-esboco-ate-o-final-do-ano/?noticiario=TT>>. Acesso em: 29 out. 2015.

ANAND, D.; ANAGHA; P. **Internet of things and big data: predict and change the future**. Nova Deli: EFY Enterprises Pvt., 2015.

ANDERSON, C. **Makers: a nova revolução industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

ANGELO, F. Sem padronização, internet das coisas vai ficar na promessa. **Convergência Digital**, São Paulo, 28 out. 2015. Disponível em <http://convergenciadigital.uol.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?_escaped_fragment_=&inford=40989&sid=95#.VjUbSNKrThk>. Acesso em: 31 out. 2015

ANTHONY, S. D. **O livro de ouro da inovação: o guia definitivo para o sucesso organizacional e o crescimento pessoal**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

ARAÚJO, R. G. M. Esforços para incentivar smart cities. In: FÓRUM BRASILEIRO DE INTERNET DAS COISAS, 2015. São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2015.

ARDICHVILI, A.; CARDOZO, R.; RAY, S.; A theory of entrepreneurial opportunity identification and development. **Journal of Business Venturing**, v. 18, n. 1, p. 105-123, jan. 2003.

ASHTON, K. **How to fly a horse: the secret history of creation, invention, and discovery**. New York: Doubleday, 2015.

_____. That 'internet of things' thing: in the real world, things matter more than ideas. **RFID Journal**, 2012. Disponível em: <<http://www.rfidjournal.com/article/view/4986>>. Acesso em: 21 jul. 2013.

AYRES, M.; SALES, H. **Internet das coisas e mobile marketing: limites e possibilidades**, 2010. Disponível em: <<http://marcelayres.com.br/blog/artigo-internet-das-coisas-e-mobile-marketing>>. Acesso em: 22 jul. 2013.

B2B MAGAZINE. **IoT pode inserir US\$ 352 bilhões no Brasil nos próximos cinco anos**, jun. 2015. Disponível em: <<http://www.b2bmagazine.com.br/index.php/negocios/item/4971-iot-pode-inserir-us-352-bilhoes-no-brasil-nos-proximos-cinco-anos>>. Acesso em: 10 out. 2015.

BARON, R. A.; SHANE S. A. **Empreendedorismo: uma visão do processo**. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

BATISTA, R. de C.; WAHNOM, P. Olha só quem está falando. **HSM Management**, São Paulo, v. 16, n. 101, p. 48-45, nov./dez. 2013.

BHIDE, A. **The origin and evolution of new businesses**. Nova York: Oxford University, 2000.

BLANK, S. **What's a startup? first principles**, jan. 2010. Disponível em: <<http://steveblank.com/2010/01/25/whats-a-startup-first-principles>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

BLANK, S.; DORF, B. **Startup: manual do empreendedor, o guia passo a passo para construir uma grande companhia**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2014.

BOTIFOLL, J. IoT pode inserir US\$ 352 bilhões no Brasil nos próximos cinco anos. **B2B Magazine**, 15 jun. 2015. Disponível em: <<http://www.b2bmagazine.com.br/index.php/negocios/item/4971-iot-pode-inserir-us-352-bilhoes-no-brasil-nos-proximos-cinco-anos>>. Acesso em: 22 out. 2015.

BOTTONI, F. IoT traz novos desafios para publicidade. **GoAd Media**, 31 ago. 2015. Disponível em: <<http://goadmedia.com.br/negocios/internet-das-coisas-traz-novos-desafios-para-publicidade>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

BRASIL. Ministério das Comunicações. **Como a internet das coisas pode afetar a sua vida**, set. 2015. Disponível em: <<http://www.comunicacoes.gov.br/sala-de-imprensa/todas-as-noticias/institucionais/36871-um-mundo-de-coisas-conectadas>>. Acesso em: 31 out. 2015.

BRASIL. Ministério das Comunicações. **Governo prepara plano para M2M e internet das coisas**, 25 jun. 2015. Disponível em: <<http://www.comunicacoes.gov.br/sala-de-imprensa/todas-as-noticias/institucionais/35836-governo-prepara-plano-para-m2m-e-internet-das-coisas>>. Acesso em: 31 out. 2015.

_____. **M2M pode beneficiar setores, diz secretário do Minicom**, 6 maio 2015. Disponível em: <<http://www.comunicacoes.gov.br/sala-de-imprensa/todas-as-noticias/telecomunicacoes/35187-m2m-pode-beneficiar-setores-estrategicos-diz-secretario-de-telecomunicacoes>>. Acesso em: 31 out. 2015

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Centro Nacional de Tecnologia Eletrônica Avançada (CEITEC S.A.)**. Disponível em: <<http://www.mcti.gov.br/ceitec>>. Acesso em: 12 out. 2015.

BRAZ, C. 'Pense grande, comece pequeno, ande rápido'. Entrevista concedida a Nathalia Goulart. **Veja**, fev. 2012. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/pense-grande-comece-pequeno-e-ande-rapido>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

BRAZIL. **Você está preparado para enfrentar os novos desafios da área de TI?** out. 2015. Disponível em: <<http://www.brazip.com.br/sites/br/blog/2015/10/21/voce-esta-preparado-para-enfrentar-os-novos-desafios-da-area-de-ti>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

BUZATO, M. El K. **Novos letramentos e a teoria ator-rede**: gêneros digitais como objetos fronteiriços, 2011. Disponível em: <[http://www.cchla.ufrn.br/visiget/pgs/pt/anais/Artigos/Marcelo%20El%20Khoury%20Buzato%20%20\(UNICAMP\).pdf](http://www.cchla.ufrn.br/visiget/pgs/pt/anais/Artigos/Marcelo%20El%20Khoury%20Buzato%20%20(UNICAMP).pdf)>. Acesso em: 17 jul. 2013.

CAETANO, G. **Startups**: modelo de negócio em alta no Brasil expande mercado para profissionais de TI. 2015. Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1789>. Acesso em: 18 jul. 2015.

CARVALHO, J. Internet das coisas vai mover a próxima geração do chão de fábrica. **IPNews**, São Paulo, 26 out. 2015. Disponível em: <http://www.ipnews.com.br/telefoniaip/index.php?option=com_content&view=article&id=35048:internet-das-coisas-vai-mover-a-proxima-geracao-do-chao-de-fabrica&catid=30:pesquisas&Itemid=460>. Acesso em: 2 nov. 2015.

CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICAÇÕES (CPQD). **Webinar IoT**: do M2M a uma rede global de objetos inteligentes. 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Rc6yFxZa7Gs>>. Acesso em: 12 out. 2015.

CHICOUREL, J. **Internet of things, M2M e aplicativos mobile**. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/jcnv/internet-of-things-m2m-e-aplicativos-mobile-tendncias-oportunidades-desafios-e-o-que-isso-tem-a-ver-com-voc>>. Acesso em: 12 abr. 2014.

CIO. [Empresas] brasileiras investem, em média, US\$ 79 milhões em Internet das coisas. **CIO**, São Paulo, 28 jul. 2015. Disponível em: <<http://cio.com.br/tecnologia/2015/07/28/brasileiras-investem-em-media-us-79-milhoes-em-internet-das-coisas>>. Acesso em: 31 out. 2015.

CISCO. **Cisco Global Cloud Index 2014-2019**. 2011. Disponível em: <https://www.ciscoknowledgenetwork.com/files/547_11-10-15-DocumentsCisco_GCI_Deck_2014-2019_for_CKN__10NOV2015_.pdf?PRIORITY_CODE>. Acesso em: 2 nov. 2015.

COMPUTERWORLD. Brasileiros estão preocupados com a segurança e a privacidade da IoT. **Computerworld**, São Paulo, out. 2015a. Disponível em: <<http://computerworld.com.br/brasileiros-estao-preocupados-com-seguranca-e-privacidade-da-iot>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

_____. Internet das coisas: desafios e oportunidades para empresas do Brasil. **Computerworld**, São Paulo, maio 2014. Disponível em: <<http://computerworld.com.br/tecnologia/2014/05/05/internet-das-coisas-desafios-e-oportunidades-para-empresas-do-brasil>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

_____. Pado Brasil adota ferramentas SAP para levar IoT ao chão de fábrica. **Computerworld**, São Paulo, set. 2015b. Disponível em: <<http://computerworld.com.br/pado-brasil-adota-ferramentas-sap-para-levar-iot-ao-chao-de-fabrica>>. Acesso em: 12 nov. 2015.

DENOX. Disponível em: <<http://www.denox.com.br>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

DIAS, R. R. de F. Internet das coisas: um futuro que já chegou. **RFID Journal Brasil**, out. 2013. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/artigos/vision?10372>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo**: transformando ideias em negócios. 5. ed. Rio de Janeiro: Empreende; LTC, 2014.

DREHER, F. Internet das coisas deve acrescentar US\$ 352 bilhões à economia brasileira até 2022. **CIO**, São Paulo, jun. 2015. Disponível em: <<http://cio.com.br/noticias/2015/06/11/internet-das-coisas-deve-acrescentar-us-352-bilhoes-a-economia-brasileira-ate-2022>>. Acesso em: 9 nov. 2015.

DRUCKER, P. F. Além da revolução da informação. **HSM Management**, São Paulo, v. 4, n. 18, jan./fev. 2000. Disponível em: <http://www.strategia.com.br/Arquivos/Al%C3%A9m_da_revolu%C3%A7%C3%A3o_da_informa%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 31 out. 2015.

_____. **Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship)**: prática e princípios. São Paulo: Pioneira, 2008.

EFICID. Disponível em: <<http://eficid.com>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

EVANS, D. Internet das coisas: como a próxima evolução da internet está mudando tudo. **Cisco Internet Business Solutions Group**, abr. 2011. Disponível em: <http://www.cisco.com/web/BR/assets/executives/pdf/internet_of_things_iot_ibsg_0411final.pdf>. Acesso em: 31 out. 2015.

FAGUNDES, E. **Como desenvolver o mercado de IoT no Brasil**, set. 2014. Disponível em: <<http://efagundes.com/artigos/como-desenvolver-o-mercado-de-iot-no-brasil>>. Acesso em: 12 nov. 2015.

FOREMAN, M. A internet das coisas é próxima máquina de fazer dinheiro da web, dizem as pequenas empresas. **Blog AVG Brasil**, 2 dez. 2014. Disponível em: <<http://blog.avgbrasil.com.br/2014/12/02/internet-das-coisas-e-proxima-maquina-de-fazer-dinheiro-da-web-dizem-pequenas-empresas>>. Acesso em: 31 out. 2015.

GARTNER. Hype cycles for emerging technologies. **Gartner**, Stamford, 11 Aug. 2014. Disponível em: <<http://www.gartner.com/newsroom/id/2819918>>. Acesso em: 8 nov. 2015.

_____. _____. **Gartner**, Stamford, 18 Aug. 2015. Disponível em: <<http://www.gartner.com/newsroom/id/3114217>>. Acesso em: 8 nov. 2015.

GENTILE, A. **Mercado brasileiro de software**: panorama e tendências. São Paulo: ABES, 2016. Disponível em: <<http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/ABES-Publicacao-Mercado-2015-digital.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2015.

GIL, A. Inovação e empreendedorismo em tecnologia. **Endeavor Brasil**, jul. 2012. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/inovacao-e-empreendedorismo-em-tecnologia>>. Acesso em: 14 jul. 2015.

GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR (GEM). **Empreendedorismo no Brasil**: relatório executivo. Curitiba: Imprensa Universitária, 2014. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/gem%202014_rel%C3%B3rio%20executivo.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2015.

GLOBAL WEB. **Segurança e IoT**: qual o desafio? 2015. Disponível em: <<http://www.globalweb.com.br/2015/06/seguranca-e-iot-qual-o-desafio>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

GONÇALVES, S. **Saiba o que é, os desafios e oportunidades com a internet das coisas**. 2015. Disponível em: <<http://www.up2place.com.br/saiba-o-que-e-os-desafios-e-oportunidades-com-a-internet-das-coisas-iot>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

GRAHAM, P. **O que é startup?** 2014. Disponível em: <<http://camillalichti.com.br/br/o-que-e-startup>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

GTT. Disponível em: <<http://www.gtt.com.br>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

HÖLLER, J. et al. **From machine-to-machine to the internet of things**. Oxford: Elsevier, 2014

HUGHES BRASIL. **Dez tipos de aplicações concentram 85% da receita de IoT no Brasil**. Disponível em: <<http://www.hughes.com.br/artigos/dez-tipos-de-aplicacoes-concentram-85-da-receita-de-iot-no-brasil>>. Acesso em: 1 out. 2015.

IDC. **Market in a minute: internet of things**. Worldwide and Regional Internet of Things (IoT) 2014-2020. Framingham, May 2014. Disponível em: <http://www.idc.com/downloads/idc_market_in_a_minute_iot_infographic.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2015.

INTERNET OF THINGS RESEARCH. **Internet of things: strategic research roadmap**, 15 set. 2009. Disponível em: <http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IoT_Cluster_Strategic_Research_Agenda_2009.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2013.

LARRIEUX, P. Expansão da internet das coisas depende de transformação cultural. Entrevista concedida a Sergio Luis de Deus. **Gazeta do Povo**, Curitiba, ago. 2015. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/tecnologia/expansao-da-internet-das-coisas-depende-de-transformacao-cultural-63v7z7cc8zhgbpailvs701gkd>>. Acesso em: 12 out. 2015.

LOBO, A. P. Empresas brasileiras já sentem no bolso efeito positivo da internet das coisas. **Convergência Digital**, São Paulo, jul. 2015. Disponível em: <<http://convergenciadigital.uol.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=40198&sid=17#.VjTQPtkrThk>>. Acesso em: 31 out. 2015.

MANS, M. Casa inteligente entra no radar do brasileiro e vira alvo de várias indústrias. **O Estado de São Paulo**, 23 nov. 2015. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/link/casa-inteligente-brasil>>. Acesso em: 24 nov. 2015.

MCEWEN, A.; CASSIMALLY, H. **Designing the internet of things**. Chichester: Wiley, 2014.

MANIYKA, J. et al. Disruptive technologies: advances that will transform life, business, and the global economy. **Mckinsey Global Institute**, May 2013. Disponível em <<http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies>>. Acesso em: 24 nov. 2015.

_____. **The Internet of things: mapping de value beyond the hype**. San Francisco: McKinsey & Company, 2015.

MEDEIROS, H. **IoT: ainda há desafios a serem superados por operadoras e provedores de soluções**. 2015. Disponível em: <<http://www.mobilettime.com.br/27/10/2015/iot-ainda-ha-desafios-a-serem-superados-por-operadoras-e-provedores-de-solucoes/422103/news.aspx>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

MOBILE TIME. Quantidade de objetos conectados no mundo alcançará 38,5 bilhões em 2020. **Mobile Time**, São Paulo, 28 jul. 2015b. Disponível em: <<http://www.mobilettime.com.br/28/07/2015/quantidade-de-objetos-conectados-no-mundo-alcancara-38-5-bilhoes-em-2020/417162/news.aspx>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

_____. 26% dos desenvolvedores de IoT não sabem quem é o seu público. **Mobile Time**, São Paulo, 3 ago. 2015a. Disponível em: <<http://www.mobilettime.com.br/03/08/2015/26-dos-desenvolvedores-de-iot-nao-sabem-quem-e-o-seu-publico/417743/news.aspx>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

MONACO, R. 62% dos empresários consideram o grau de inovação no Brasil baixo ou muito baixo, aponta pesquisa da CNI. **Portal da Indústria**, São Paulo, 12 maio 2015c. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/imprensa/2015/05/1,62121/62-dos-empresarios-consideram-o-grau-de-inovacao-no-brasil-baixo-ou-muito-baixo-aponta-pesquisa-da-cni.html>>. Acesso em: 12 de out. 2015.

MONTEIRO, J. Quarta revolução industrial nasce com a internet das coisas, defende ABB. **Infraroi**, São Paulo, 18 ago. 2015. Disponível em: <<http://infraroi.com.br/abb-traz-novos-produtos-e-tendencias-para-industria-em-evento-realizado-em-sao-paulo>>. Acesso em: 12 out. 2015.

M2M MAGAZINE. Mercado de IoT deve ultrapassar US\$ 7 trilhões em 2020. Framingham (EUA). **M2M Magazine**, 3 jun. 2014. Disponível em: <<http://www.machinetomachinemagazine.com/2014/06/06/idc-report-iot-market-size-to-exceed-7-trillion-by-2020>>. Acesso em: 8 nov. 2015.

SALEM, L. Como os negócios se adaptarão à IoT? **eMagazine**, mar. 2015. Disponível em: <<http://www.the-emagazine.com.br/categoria-149-destaques-sobre-internet-of-things/1003-noticia-como-os-negocios-se-adaptar-o-a-iot>>. Acesso em: 22 out. 2015.

_____. IoT pode ser instrumento de políticas públicas. **E-show Magazine**, São Paulo, 8 set. 2015. Disponível em <<http://www.the-emagazine.com.br/categoria-149-destaques-sobre-internet-of-things/0909-noticia-iot-pode-ser-instrumento-de-politicas-publicas#>>. Acesso em: 29 out. 2015.

SANTOS, C. IoT pode gerar negócios de US\$ 19 trilhões nos próximos dez anos. **TI Inside Online**, 29 jan. 2015. Disponível em: <<http://convergecom.com.br/tiinside/home/internet/29/01/2015/iot-pode-gerar-negocios-de-us-19-trilhoes-nos-proximos-10-anos/?noticiario=TI>>. Acesso em: 12 nov. 2015

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

_____. **The theory of economic development**. Cambridge, Mass.: Harvard University, 1949.

SENSORWEB. Monitoramento da temperatura de materiais e pesquisas em alimentos no Instituto de Tecnologia em Alimentos. **Sensorweb**, Campinas, jan. 2014. Disponível em: <<http://www.sensorweb.com.br/cases/monitoramento-de-materiais-e-pesquisas-em-alimentos-no-ital>>. Acesso em: 12 nov. 2015.

SOUZA, L. Brasil puxa IoT na América Latina. **Baguete**, 27 jul. 2015. Disponível em: <<http://baguete.com.br/noticias/27/07/2015/brasil-puxa-iot-na-america-latina>>. Acesso em: 22 out. 2015.

STABEL, J. Como inovar no mundo da internet das coisas. **Proxima**, São Paulo, 7 set. 2015. Disponível em: <<http://www.proxima.com.br/home/proxima/how-to/2015/10/07/como-inovar-no-mundo-da-internet-das-coisas.html>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

TAPSCOTT, D. **Economia digital**: promessa e perigo na era da inteligência em rede. São Paulo: Makron Books, 1997.

TATA CONSULTANCY SERVICES. Internet of things: the complete reimaginative force. **TCS Global Trend Study**, July 2015. Disponível em: <<http://sites.tcs.com/internet-of-things/thank-you>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

TEIXEIRA, M. Internet das coisas nas indústrias do Brasil. **TechinBrazil**, 25 jun. 2015. Disponível em: <<https://techinbrazil.com.br/internet-das-coisas-nas-industrias-do-brasil>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

TERRA, J. C. The internet of things. **Terra Fórum Globant**, Feb. 2013. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/jcterra/internetofthings>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

TRIAS DE BES, F.; KOTLER, P. **A bíblia da inovação**: princípios fundamentais para levar a cultura da inovação contínua às organizações. São Paulo: Barba Negra, 2011.

T-SYSTEMS. T-Systems e Siemens fortalecem parceria no Brasil em PLM com foco na Indústria 4.0. **T-Systems**, 20 ago. 2015. Disponível em: <<http://www.t-systems.com.br/imprensa-analistas/t-systems-e-siemens-fortalecem-parceria-no-brasil-em-plm-com-foco-na-industria-4-0/1389094#>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

VAX, M. Como lucrar com a internet das coisas. **CIO**, São Paulo, 30 out 2014. Disponível em: <<http://cio.com.br/gestao/2014/10/30/como-lucrar-com-a-internet-das-coisas>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

WISIDEA. Disponível em: <<http://wisidea.com>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

ZANONI, L. **Futuro Inteligente**: objetos, casas, datos y ciudades – el mundo conectado. Buenos Aires: Recursos Editoriales, 2014. (E-book).

• Recebido em: 04/05/2016

• Aprovado em: 10/11/2016