

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE SERVIÇOS DE  
TELECOMUNICAÇÕES

MARCOS FABIANO OKUBO

**INTERNET DAS COISAS: desafios, aspirações e a realidade no  
Brasil**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2017

MARCOS FABIANO OKUBO

**INTERNET DAS COISAS: desafios, aspirações e a realidade no  
Brasil**

Monografia de Especialização de Curso  
apresentado para obtenção do título de  
Especialista no Curso de Pós Graduação  
em Gestão de Serviços em  
Telecomunicações, Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

**Orientador:** Alexandre Miziara

CURITIBA

2017



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
**Campus Curitiba**  
 Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE**  
**SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES**



## TERMO DE APROVAÇÃO

### INTERNET DAS COISAS: desafios, aspirações e a realidade no Brasil

Por

**MARCOS FABIANO OKUBO**

Esta monografia foi apresentada às 16h do dia 04/09/17 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho:

1	Aprovado
2	Aprovado condicionado às correções Pós-banca, postagem da tarefa e liberação do Orientador.
3	Reprovado

\_\_\_\_\_  
 Prof. \_\_\_\_\_  
 UTFPR - Examinador

\_\_\_\_\_  
 Prof. \_\_\_\_\_  
 UTFPR – Orientador

\_\_\_\_\_  
**Prof. Msc. Alexandre Jorge Miziara**  
 UTFPR – Coordenador do Curso

Às memórias de Tokuji Okubo, meu querido pai e avô, por seus ensinamentos e valores passados ao longo dos anos que passamos juntos.

A minha mãe, por estar presente em todas as etapas da minha vida.

A minha esposa e filha que apesar das dificuldades da vida me apoiaram e fizeram parte da minha formação.

## RESUMO

OKUBO, Marcos. **Internet das Coisas**: desafios, aspirações e a realidade no Brasil. 2017. 41 f. Monografia (Especialização em Gestão de Serviços em Telecomunicações), Departamento Acadêmico de Eletrônica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

A presente monografia procurou abordar os desafios, aspirações e o estágio atual da Internet das Coisas, ou IoT (*Internet of Things*), no Brasil e como esse novo mercado emergente impacta nas empresas de telecomunicações. A internet é, sem dúvida alguma, uma das maiores invenções da humanidade. Em poucas décadas, uma ferramenta exclusiva de uso militar transformou-se em um instrumento de globalização social. Milhares de gigabytes de dados são transferidos por minuto pela rede e esse número tende a aumentar com o crescimento exponencial de IoT. Nesse contexto, foram explorados os elementos essenciais para o desenvolvimento de soluções em IoT. O objetivo geral foi identificar os desafios para a implementação segura e a expectativa desse mercado emergente diante da realidade brasileira. Junto a isso, foram traçados os objetivos específicos, metodologia e pesquisa. O referencial teórico apresentou os conceitos de internet, Internet das Coisas, *big data*, privacidade, papel das operadoras e tecnologias para comunicação IoT. O desenvolvimento ocorreu em duas fases: a primeira exploratória, destinada ao aprofundamento do problema, e outra descritiva, onde foi possível traçar um paralelo entre a análise crítica e a teórica para identificar a existência de relações entre as variáveis.

**Palavras chave:** Internet, Internet das Coisas, privacidade, tecnologias

## ABSTRACT

OKUBO, Marcos. **Internet of Things**: challenges, aspirations and reality in Brazil. 2017. 41 f. Monografia (Especialização em Gestão de Serviços em Telecomunicações), Departamento Acadêmico de Eletrônica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017

The present monograph sought to address the challenges, aspirations and current stage of the Internet of Things, or IoT (Internet of Things) in Brazil and how this new emerging market has an impact on telecommunications companies. The internet is undoubtedly one of the greatest inventions of mankind. In a few decades, an exclusive tool for military use has become an instrument of social globalization. Thousands of gigabytes of data are transferred per minute across the network and that number tends to increase with the exponential growth of IoT. In this context, the essential elements for the development of solutions in IoT were explored. The overall objective was to identify the challenges for the safe implementation and expectation of this emerging market vis-à-vis the Brazilian reality. Along with this, the specific objectives, methodology and research were outlined. The theoretical framework presented the concepts of internet, internet of things, big data, privacy, role of operators and technologies for IoT communication. The development took place in two phases: the first exploratory, aimed at deepening the problem, and another descriptive, where it was possible to draw a parallel between the critical analysis and the theoretical one to identify the existence of relations between the variables.

**Keywords:** Internet, Internet of Things, Privacy, Technologies.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Dispositivos Conectados até 2021 .....	10
Figura 2 - Dispositivos Conectados até 2030 .....	10
Figura 3 - DIKW Pyramide.....	16
Figura 4 - Market Share das operadoras de celular .....	28
Figura 5 - Market Share de telefones fixos.....	28
Figura 7 - Market Share das operadoras de banda larga móvel .....	29
Figura 8 - Market Share de TV por Assinatura .....	29
Figura 9 - Market Share de acesso M2M via celular .....	30
Figura 10 - Cadeia de Valor de IoT .....	31

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Linhas de fronteiras pessoais.....	17
Quadro 2 - Princípios fundamentais da privacidade.....	19
Quadro 3 - Comparativo ente IPv4 e IPv6.....	20
Quadro 4 - Principais tecnologias de conectividade.....	22
Quadro 5 - Principais tecnologias wireless.....	23
Quadro 6 - Grupo de posicionamento dos países.....	25
Quadro 7 - Análise de SWOT.....	36



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
1.1 PROBLEMA .....	11
1.2 JUSTIFICATIVA .....	11
1.3 OBJETIVOS .....	11
1.3.1 Objetivo Geral .....	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	12
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	<b>13</b>
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>14</b>
3.1 INTERNET .....	14
3.2 INTERNET DAS COISAS.....	15
3.3 BIG DATA.....	16
3.4 DESAFIOS E BARREIRAS .....	17
3.4.1 Privacidade.....	17
3.4.2 IPV6.....	20
3.4.3 Alimentação de Sensores.....	23
<b>4. DESENVOLVIMENTO DO TEMA</b> .....	<b>24</b>
4.1 ASPIRAÇÃO DO BRASIL .....	24
4.2 OPERADORAS .....	26
<b>5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS</b> .....	<b>35</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>37</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Bilhões de pessoas no mundo utilizam a internet como meio de comunicação, aprendizado, entretenimento, compartilhamento de informação e inúmeras outras finalidades comerciais e não comerciais. Porém, nos últimos anos, além de conectar as pessoas e as empresas, a internet começou a conectar os objetos, dando início a revolução tecnológica chamada de Internet das Coisas ou *Internet of Things* (IoT), afirmam Freund *et al.* (2016).

As “coisas” em nossa volta estão sendo embarcadas com sensores inteligentes, interligadas entre si na rede mundial de computadores e se comunicando de forma autônoma. Fornecendo, em tempo real ou não, uma imensa massa de dados que serão analisados por ferramentas de *Business Intelligence* (BI) e utilizados em diversas aplicações.

A Internet das Coisas conecta os humanos e as máquinas inteligentes de uma maneira nova, incrível e muitas vezes assustadora. Ela trata do movimento e da interação entre diversas áreas como pessoas, animais, veículos, correntes de ar, vírus e muitas outras coisas. Ela pode reconhecer relações e prever padrões muitas vezes complexos para a mente humana. A Internet das Coisas pode ainda operar de maneira independente dos seres humanos e ficar cada vez mais inteligente com o tempo usando algoritmos adaptáveis. (TIDOR, 2015, cap.2 apud Kadow e Camargo)

Segundo o relatório de mobilidade publicado pela Ericsson (2016), empresa de tecnologia sueca, o número de dispositivos conectados na rede até 2021 será de 28 bilhões, sendo 16 bilhões somente de dispositivos de Internet das Coisas, conforme representado no gráfico da figura 1.

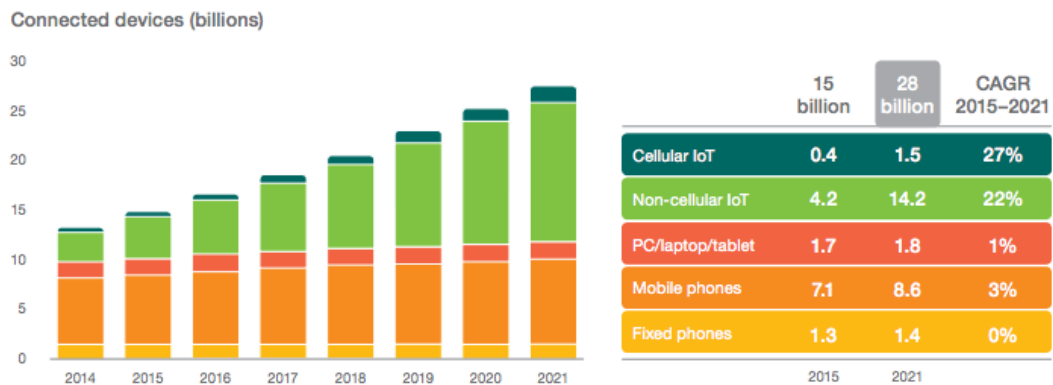


Figura 1 - Dispositivos Conectados até 2021  
Fonte: Ericsson<sup>1</sup>

Esses números tendem a crescer de maneira vertical rapidamente, chegando a incrível marca de 500 bilhões de dispositivos conectados em 2030, segundo relatório da Cisco (2015).



Figura 2 - Dispositivos Conectados até 2030  
Fonte: CISCO<sup>2</sup>

A grande quantidade de "coisas" - objetos, dispositivos e sensores - conectados trarão uma nova demanda para o mercado e com ela novos e "velhos desafios" surgirão para tornar a Internet das Coisas uma realidade nos próximos anos.

<sup>1</sup> Disponível em < <https://www.ericsson.com/en/mobility-report/internet-of-things-forecast>>. Acesso em abr. 2017.

<sup>2</sup> Disponível em < <https://emear.thecisconetwork.com/site/content/lang/en/id/1818>>. Acesso em abr. 2017

## **1.1 PROBLEMA**

Como contornar os desafios e superar as expectativas para tornar a IoT uma realidade no Brasil?

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

Justifica-se a escolha do tema devido a importância que o IoT ou Internet das Coisas vem recebendo nos últimos anos, principalmente com o crescimento das chamadas Cidades Inteligentes, o desenvolvimento de carros autônomos e a mudança no comportamento dos consumidores em relação a sua exposição na rede.

Este estudo, tem como objetivo, identificar os principais desafios e barreiras para o crescimento do Internet das Coisas no Brasil, o papel das operadoras, as aspirações do país e a nossa realidade atual diante desse novo cenário. Por fim, serão apresentadas as considerações finais e recomendações para trabalhos futuros.

## **1.3 OBJETIVOS**

Nesta seção são apresentados os objetivos geral e específicos do trabalho, relativos ao problema anteriormente apresentado.

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Identificar na bibliografia recente, quais os principais desafios, barreiras, aspirações e a realidade do Brasil em relação a Internet das Coisas.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Apresentar os principais conceitos de internet, Internet das Coisas e *Big Data*;
- Analisar os principais desafios e barreiras para implantação do IoT;
- Apresentar a aspiração do Brasil;
- Classificar o papel das operadoras;
- Analisar os fatores econômicos que envolvem o tema.

## 2. METODOLOGIA

Milone (2004) afirma que: “a procura por respostas é um processo complexo”, mas ao utilizar um método, “ela fica mais fácil de ser abordada.”

Para esse estudo de caso será utilizado o método qualitativo. Segundo Maanen (1979 *apud* NEVES, 1996), esse método “tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social; trata-se de reduzir a distância entre indicador e indicado, entre teoria e dados, entre contexto e ação”.

Segundo Vilela o método qualitativo “tem como objetivo principal interpretar o fenômeno que observa”, com foco na observação, descrição e compreensão, ao invés da quantificação dos dados. Porém, “o processo de indagação na ciência é o mesmo, qualquer que seja o método usado, e a fuga aos paradigmas embrutece o debate e impede o progresso”, afirma Hammersley (1992 *apud* SILVERMAN, 2009, p. 64).

O desenvolvimento compreendeu em duas fases: exploratória e descritiva. A primeira fase destinou ao aprofundamento do problema a partir de uma ampla revisão bibliográfica baseada em livros, revistas especializadas, artigos, trabalhos acadêmicos, entrevistas, impressos, sites relacionados com o tema, redes sociais, relatos de profissionais de marketing e propaganda, além de informações coletadas no próprio site da empresa. Como complementação do embasamento teórico, serão necessárias contribuições como infográficos, imagens e pesquisas realizadas por instituições de estatísticas e consultoria.

Na segunda fase, após a coleta dos dados, foi realizada uma análise para identificar a existência de relações entre as variáveis.

As pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática. São também as mais solicitadas por organizações como instituições educacionais, empresas comerciais, partidos políticos, etc. (GIL, 2002, p. 42)

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção está dividida em quatro tópicos afim de proporcionar melhor explicação e abordagem do tema estudado. São eles: Internet, Internet das Coisas, Big Data, Desafios e Barreiras.

#### 3.1 INTERNET

A internet é uma das maiores invenções da humanidade, ela mudou radicalmente a economia e a forma como nos comunicamos, interagimos e vivemos em sociedade.

Essa rede mundial de computadores tende a derrubar praticamente todas as fronteiras e inundará o mundo de informação, conhecimento, ideias, notícias, modismo, críticas, contestações, campanhas ou apelos de qualquer natureza. (SIQUEIRA, 2007, pag. 24)

Criada durante o auge da Guerra Fria (1958) como instrumento de comunicação militar pelos Estados Unidos da América, a internet tornou-se a partir do desenvolvimento do *Word Wide Web* (www) um instrumento de colaboração socioeconômica. Para Mikitani (2014), “a internet representa uma oportunidade imensa e inédita para pessoas semelhantes se encontrarem e trocarem informações”.

A Cisco, empresa líder em soluções de TI e redes, estima que até 2020, 4,1 bilhões de pessoas no mundo estarão conectadas, isso corresponde a 54% da população mundial atual. As conexões máquina-a-máquina (M2M) e Internet das Coisas (IoT) deverão representar cerca de 13 bilhões de conexões nesse mesmo ano.

### 3.2 INTERNET DAS COISAS

A Teleco, em seu Relatório do Projeto IoT Brasil (2016), apresenta várias definições para o termo Internet das Coisas, entre eles destacam-se:

- A Internet das Coisas refere-se ao uso de dispositivos e sistemas conectados de forma inteligente para alavancar os dados recolhidos pelos sensores e atuadores embarcados em máquinas e outros objetos físicos (GSMA).
- A Internet das Coisas permite que objetos sejam detectados e controlados remotamente através de infraestrutura de rede existente, criando oportunidades para a integração direta entre os mundos físico e digital, resultando em maior eficiência, precisão e benefícios econômicos (4G américas).
- M2M conecta máquinas, aparelhos e objetos para a Internet, transformando-os em ativos "inteligentes" que podem se comunicar. M2M é um impulsionador da Internet das Coisas. (Vodafone).
- A Internet das Coisas é a rede de objetos físicos que contêm tecnologia integrada para se comunicar, detectar e interagir com seus estados internos e externos. (Gartner)

Prado (2014), define a IoT como:

A Internet das Coisas refere-se ao uso de sensores, atuadores e tecnologia de comunicação de dados montados em objetos físicos – de autoestrada a marca-passo - que permitem que os objetos sejam monitorados, coordenados ou controlados através de uma rede de dados ou da Internet.

Outra definição menos técnica apresentada por Zambarda (2014) classifica como “uma revolução tecnológica que conecta objetos do nosso cotidiano à rede mundial de computadores”.

"Estamos falando de um imenso sistema de monitoramento de dados e informações, fornecedor de uma grande massa de dados (*Big Data*)", afirmam Segura e Hildebrand (2014).



### 3.3 BIG DATA

A SAS, empresa pioneira em *Business Intelligence*, define *Big Data* como um imenso volume de dados, estruturados ou não, que impactam nos negócios no dia a dia. Esse grande volume de dados, coletados de forma autônoma pelos diversos sensores inteligentes conectados na rede, servem de matéria-prima para identificar tendências e padrões, tornando-se fonte de informação que unidas, formam o conhecimento. Esse conhecimento somado a experiência das pessoas leva ao estágio mais complexo da pirâmide, a sabedoria, onde as decisões são tomadas.

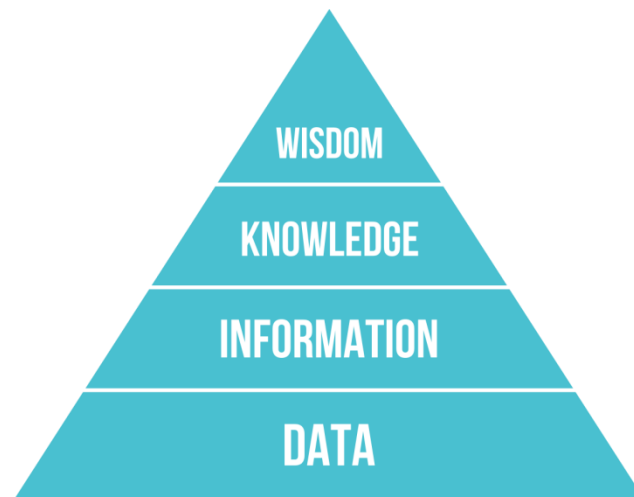


Figura 3 - DIKW Pyramide

Fonte: Wikipedia<sup>3</sup>

Cesar (2017), descreve que as decisões são tomadas com base nas seguintes análises:

**Análise Descritiva:** descreve em tempo real sobre o que está acontecendo, descobre padrões e a correlação entre eles.

**Análise Preditiva:** prediz o que acontecerá caso não haja alterações de padrões.

**Análise Prescritiva:** através da inteligência artificial e uma série de simulações de alteração de padrão, prescreve melhorias no processo.

---

<sup>3</sup> Disponível em <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Hierarquia\\_DIKW](https://pt.wikipedia.org/wiki/Hierarquia_DIKW)>. Acesso em abr. 2017.

Essas análises são realizadas através de ferramentas de *Business Intelligence* (BI), também chamada de *Big Data Analytics*, que são capazes de extrair, gerar relatórios e dashboards interativos com insights valiosos para a tomada de decisão, afirma Branquinho (2016).

### 3.4 DESAFIOS E BARREIRAS

Esta seção abordará os principais desafios e barreiras que a Internet das Coisas esbarra para a implementação de suas aplicações.

#### 3.4.1 Privacidade

Segundo Santos e Sales (2016), a coleta autônoma de dados torna a privacidade um dos maiores desafios em relação a Internet das Coisas, sendo um ponto fundamental para o controle e implementação desse novo ambiente.

O termo privacidade, segundo o dicionário Houaiss, é o direito à reserva de informações pessoais e da própria vida privada. Ela é "uma das principais preocupações éticas dos usuários com relação à Internet das Coisas e é uma questão crucial que pode limitar a implementação da visão IoT." (MIORANDI et al., 2012)

Marx (2001, apud Santos e Sales, 2015), identificou quatro linhas de fronteira pessoais. Quando uma delas é ultrapassada, ocorre a violação de privacidade.

<b>Linha de Fronteira</b>	<b>Descrição</b>
<b>Fronteira natural</b>	Impede a presença, sentimentos e/ou emoções não sendo percebidos através dos sentidos humanos. Paredes, portas, roupas, escuridão, cartas seladas, telefone e e-mail representam fronteiras naturais para observação.
<b>Fronteira social</b>	Envolve expectativas que as pessoas com certos papéis

---

	sociais como médicos, membros do clero, advogados e outros não irão divulgar informações confidenciais a eles fornecidas pelas pessoas envolvidas.
<b>Fronteira espacial</b>	Separa a informação dos vários períodos ou aspectos da vida da pessoa.
<b>Fronteira transitória</b>	Supõem que a interação e a comunicação são efêmeras e transitórias como ações que se esperam, sendo facilmente esquecidas em um curto espaço de tempo.

---

Quadro 1 - Linhas de fronteiras pessoais

Fonte: SANTOS e SALES (2015)

Essa questão é tão relevante e real que fez a Microsoft se manifestar publicamente, no ano de 2013, em relação aos seus Kinects, alegando que não compartilhava seus dados com terceiros. Esses aparelhos são capazes de capturar os movimentos do jogador como forma de interação nos jogos e o mesmo tempo mapear tudo em sua volta, como por exemplo: a decoração da sua casa, suas roupas, objetos presentes no local, etc.

Outra empresa que se manifestou em relação a um de seus produtos foi a gigante coreana Samsung, suas Smart TVs quando ativado a opção de comando por voz, passam a capturar e transmitir tudo o que as pessoas falam perto do aparelho. A empresa alerta em sua política de privacidade que o conteúdo pode ser transmitido a terceiros para conversão de voz em texto e afirma que “leva a privacidade dos consumidores muito à sério” e que “empregam práticas de segurança e encriptação dos dados.”

Estabelecer o mínimo de segurança e privacidade das informações é fundamental para garantir que pessoas mal-intencionadas as utilizem de maneira escusa, afirmam Kadow e Camargo (2016). Wang e Kobsa (2008, apud Santos e Sales, 2015), identificaram 11 princípios fundamentais da privacidade, descritas no Quadro 2:

<b>Princípio</b>	<b>Descrição</b>
A consciência de utilização	Baseada em declarações claras e bem detalhadas das políticas de privacidade.
A minimização dos dados	Busca avaliar a necessidade, eficácia e proporcionalidade de novas tecnologias antes de sua implantação, dando preferência a soluções menos invasivas.
A especificação de objetivos	Observa a finalidade para qual os dados estão sendo coletados.
A limitação de coleta	Objetiva definir os limites para a coleta de dados a ser realizada.
A limitação de uso	Define-se a fim de evitar que dados sejam usados ou divulgados para fins que não tenham sido especificados no momento da coleta.
A proteção de transferência	Deve ser definida para evitar que dados sejam transferidos caso a garantia de proteção adequada não possa ser mantida.
A capacidade de escolha e consentimento	Baseia-se no princípio de que os indivíduos devem possuir a capacidade de decidir sobre a coleta, uso e divulgação de seus dados.
O acesso	Garante que as pessoas podem verificar seus dados armazenados.
A integridade	Princípio base para garantir que os dados recolhidos serão destinados para a finalidade a que se destinam.
A segurança	Garantia de que os dados estão fora de risco de perda, acesso não autorizado, uso indevido, modificação ou divulgação não autorizada.
A aplicação	Preocupa-se diretamente com a existência de mecanismos que façam cumprir princípios de privacidade.

Quadro 2 - Princípios fundamentais da privacidade

Fonte: SANTOS e SALES (2015)

Além da privacidade, Evans (2011) comenta que existem várias barreiras que têm o potencial de retardar o desenvolvimento da IoT. Sendo as três maiores: a implantação de IPV6, padronização da tecnologia e alimentação dos sensores.

### 3.4.2 IPV6

Desde 2010 o mundo começou a ficar sem endereços IPV4. Soluções paliativas foram tomadas desde 1991 para suprir a demanda por IPs, porém elas não foram suficientes e serviram apenas para que houvesse tempo de desenvolver uma nova versão do protocolo.

A versão escolhida pela IETF (Internet Engineering Task Force) foi uma fusão de duas propostas apresentadas: A SIPP e a TUBA, recebendo o nome oficial de IPV6. Basicamente esse novo protocolo deveria atender as seguintes questões:

- Escalabilidade;
- Segurança;
- Configuração e administração de rede;
- Suporte a QoS;
- Mobilidade;
- Políticas de roteamento;
- Transição.

IPV4	IPV6
Endereço de 32 bits	Endereço de 128 bits
Suporte opcional de IPSec	Suporte obrigatório de IPSec
Nenhuma referência a capacidade de QoS ( <i>Quality of Service</i> )	Introduz capacidades de QoS utilizando para isso o campo Flow Label
Processo de fragmentação realizada pelo router	A fragmentação deixa de ser realizada pelos routers e passa a ser processada pelos <i>hosts</i> emissores

O cabeçalho inclui os campos de opção	Todos os campos de opção foram mudados para dentro do campo <i>extension header</i>
O <i>Address Resolution Protocol</i> (ARP), utiliza requisitos do tipo <i>Broadcast</i>	O ARP foi abandonado, sendo substituídos pelas mensagens <i>Neighbor Discovery</i>
<i>Internet Resolution Management Protocol</i> (IGMP) é utilizado para gerir relações locais de subredes	O IGMP foi substituído por mensagens <i>Multicast Listener Discovery</i>
Os endereços de <i>Broadcast</i> são utilizados para enviar tráfego para os hosts de uma rede	Deixa de existir o endereço de <i>Broadcast</i> , para utilizar endereços <i>multicast</i>
O endereço tem de ser configurado manualmente	Adição de funcionalidades de autoconfiguração
Suporta pacotes de 576 bytes, passíveis de serem fragmentados	Suporta pacotes de 1280 bytes, sem fragmentação

Quadro 3 - Comparativo entre IPv4 e IPv6

Fonte: Techsutram<sup>4</sup>

Na América Latina, o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) em conjunto com Registro de Endereçamento da Internet para a América Latina e o Caribe (LACNIC), anunciaram em 10 de junho de 2014, o esgotamento do estoque de endereços IPv4. O objetivo agora é fazer com que as corporações adotem o novo padrão, comenta o representante do NIC.br.

Para Godoy (2016), a implantação do IPv6 é a única alternativa viável para que a Internet das Coisas continue crescendo devido à grande quantidade de "coisas" e sensores conectados na rede.

<sup>4</sup> Disponível em < <http://www.techsutram.com/2009/03/differences-ipv4-vs-ipv6.html> >. Acesso abr. 2017.

### 3.4.3 Tecnologias

A CRN Brasil, revista especializada em tecnologia, inovações e soluções de TI e Telecom, publicou em seu relatório 2016, as principais tecnologias-chaves para o desenvolvimento e crescimento da IoT, separando-as em quatro segmentos:

**Fornecedores de Hardware:** fabricantes de sensores de baixa potência, atuadores, modem, roteadores e semicondutores;

**Fornecedores de Software:** softwares de gerenciamento e coleta de dados, ferramentas de desenvolvimento e gerenciamento de rede e de análise de aplicativos;

**Fornecedores de Segurança:** serviços e soluções de segurança;

**Fornecedores de soluções Industriais:** ferramentas e soluções de TI integradas com IoT para ambientes industriais.

A grande quantidade de fornecedores de soluções e serviços para IoT aliado a enorme variedade de objetos conectados, aumenta o desafio em relação a uniformidade e integração desse ambiente.

O primeiro desafio diz respeito a heterogeneidade dos ambientes de IoT, a qual demanda soluções para permitir a interoperabilidade e integração dos diversos componentes que fazem parte desses ambientes. Nesse contexto, plataformas de middleware têm surgido como soluções promissoras para prover tal interoperabilidade e gerenciar a crescente variedade de dispositivos associados a aplicações, bem como o consumo de dados por parte dos usuários finais. (Teixeira et al. 2011, apud PIRES et al. 2015)

Em relação a conectividade, as principais soluções apresentadas são:

	Wireless	Fixa
<b>Distâncias Longas</b>	Satélite, Celular e LPWA	Rede de dados
<b>Distâncias Curtas Até 300 metros</b>	RFID, Bluetooth, NFC, WiFi, Zig Bee, Z-wave	Profibus

Quadro 4 - Principais tecnologias de conectividade  
Fonte:Teleco<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Disponível em < <http://www.teleco.com.br/iotconnect.asp> >. Acesso mai. 2017

	<b>Distâncias</b>	<b>Taxa de dados</b>	<b>Frequência</b>
<b>RFID</b>	< 3 m	400 Kbps	várias
<b>Bluetooth</b>	< 30 m	700 Kbps	2,4 - 2,5Ghz
<b>NFC</b>	< 10 cm	400 Kbps	13,56 MHz
<b>WiFi ou WIFI HaLow</b>	4 - 200 m	11 - 100 Mbps	2,2 - 5,8 GHz
<b>Zig Bee</b>	10 - 300 m	250 Kbps	2,4 GHz
<b>Z-Wave</b>	30 m	40 Kbps	908 MHz

Quadro 5 - Principais tecnologias wireless  
Fonte: Teleco<sup>6</sup>

### 3.4.3 Alimentação de Sensores

Os sensores são os elementos chaves na IOT, afirma Prado (2014), pois eles são responsáveis pela análise do estado/condição de uma determinada variável, seja ela temperatura, pressão, umidade, nível de ruído, poluição, presença de objetos, luminosidade, geolocalização, aceleração, velocidade e demais variáveis.

Eles devem apresentar baixo custo, tamanho reduzido e o mais importante, baixo consumo. Uma das grandes barreiras para a implantação bem-sucedida da IoT é resolver o problema da alimentação dos bilhões de sensores que estarão conectados na rede, pois a troca da bateria será impossível em muitos casos.

Para Evans (2011), "os sensores precisam gerar eletricidade a partir de elementos ambientais, como vibrações, luz e fluxo de ar", ele ainda completa "o termo autossustentação é a palavra chave para que a Internet das Coisas atinja o seu potencial."

<sup>6</sup> Disponível em < <http://www.teleco.com.br/iotconect.asp> >. Acesso mai. 2017



Várias soluções estão em desenvolvimento, como nanogeradores, retrodifusão de sinais e sensores com baixíssimo consumo de energia quando online e zero de consumo quando offline, mais nenhuma solução foi adotada oficialmente ainda.

## 4. DESENVOLVIMENTO DO TEMA

Nesta seção serão apresentadas as aspirações e o estágio atual da Internet das Coisas no Brasil, o papel das operadoras e os fatores econômicos que envolvem no avanço da tecnologia, também será apresentado uma análise dos resultados obtidos através da pesquisa bibliográfica.

### 4.1 ASPIRAÇÃO DO BRASIL

Segundo um estudo realizado pelo Banco Nacional do Desenvolvimento BNDES (2017), as aspirações de um país em relação a IoT são baseados em duas dimensões:

**Principal objetivo:**

- Atingir a liderança global em IoT, visando manter ou atingir uma posição de vanguarda tecnológica;
- Utilizar a IoT para solucionar desafios locais, como aumentar a competitividade da economia ou melhorar a qualidade de vida de seus cidadãos.

**Número de verticais:**

- Estratégia mais ampla, focando em um grande número de verticais;
- Esforços priorizados em um grupo mais restrito de verticais, como manufatura avançada e cidades inteligentes.

O posicionamento dos países em relação a essas dimensões permite separá-los em 4 grupos:

---

<b>Grupo 1</b>	Países que buscam a liderança global em IoT, tanto no desenvolvimento quanto na implementação, destacam-se Estados Unidos, Coreia do Sul e Reino Unido;
<b>Grupo 2</b>	Países que buscam liderança em um número restrito de verticais. Fazem parte desse grupo Alemanha, Japão e China;
<b>Grupo 3</b>	Países que buscam utilizar a IoT como meio para aumentar a competitividade da indústria e melhorar a qualidade de vida da população. O bloco econômico da União Europeia, a Suécia e a Rússia adotaram essa aspiração;
<b>Grupo 4</b>	Países que tem como aspiração a melhoria da qualidade de vida. São países que focaram o desenvolvimento de IoT em cidades inteligentes. Destacam-se Cingapura, Emirados Árabes e Índia.

---

Quadro 6: Grupo de posicionamento dos países  
Fonte: BNDES

O comitê gestor para IoT no Brasil, formado por representantes do BNDES e MCTIC, após um amplo processo que envolveu: Consulta pública, laboratórios e fóruns de discussão, chegou à conclusão que o país se encaixa no grupo 3 e elaborou a partir dos dados coletados a frase de aspiração do Brasil para Internet das Coisas:

“Acelerar a implantação da Internet das Coisas com instrumento de desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira, capaz de aumentar a competitividade da economia, fortalecer as cadeias produtivas nacionais, e promover a melhoria da qualidade de vida”.

Para isso ocorra, o BNDES (2017), afirma em seu relatório que será preciso enfrentar os três grandes pilares para alcançar essa aspiração:

**Competitividade:** Promover o crescimento e desenvolvimento econômico por meio da melhoria da produtividade, da criação de modelos de negócio inovadores, e do desenvolvimento de produtos e serviços de maior valor agregado a partir da IoT.

**Sociedade Conectada:** Promover a apropriação e extração dos benefícios da IoT por parte da sociedade, com vistas a gestão dos recursos da cidade,

prestação de serviços inteligentes, e capacitação das pessoas para o trabalho baseado no uso das novas tecnologias do século XXI.

**Cadeia Produtiva de IoT:** Aproveitar a oportunidade de IoT para reforçar a cadeia produtiva, fortalecendo PMEs, gerando inovação e aumentando o potencial de exportação de tecnologia em IoT, estimulando a inserção do país no cenário internacional.

O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, espera que essa aspiração ganhe força a partir do segundo semestre de 2017, quando será anunciado o Plano Nacional de IoT que deverá trazer incentivos para investimento na tecnologia. O Brasil ocupa a 69 posição no Índice Global de Inovação 2016, publicado pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual. A expectativa é que com o anúncio do plano, “todo o ecossistema de IoT no Brasil dobre de tamanho e movimente mais de US\$ 13 bilhões até 2020”, afirma Resende em notícia publicada no Estadão (2017).

## 4.2 OPERADORAS

O setor de telecomunicações brasileiro, até meados da década de 1990, era monopolizado pelo Estado e passava por um período de várias dificuldades. Os investimentos federais eram poucos e havia a ausência de competição. Segundo SHIMA (1999), esses fatores resultaram na falta de estímulos para buscar soluções inovadoras para atender a demanda, redução de custos e na melhoria da qualidade do serviço, já que a Telebrás não tinha que trabalhar para conquistar e manter os clientes satisfeitos.

Em 1995 iniciou o processo de reformulação do setor, que resultou, em 1997, na promulgação da Lei Geral de Telecomunicações (LGT), cujos os principais pontos são:

- A definição dos princípios que regem o setor;
- A privatização da Telebrás;
- Introdução da concorrência dos serviços locais e longa distância;
- A criação da Agência Nacional de Telecomunicação (ANATEL).

Esse processo de privatização buscou melhorar a produtividade, investimentos em infraestrutura e na qualidade da prestação dos serviços, criando um ambiente de competição (antes inexistente) provocando a queda nos preços e na fila de espera por uma linha, que antes chegava a quase 2 anos. Após a privatização do Sistema Telebrás, ocorreram nos anos seguintes várias movimentações de compra e venda de empresas, todos aprovados pela ANATEL, concentrando o mercado brasileiro, no ano de 2017, em quatro grandes operadoras: Vivo, TIM, Claro e Oi.

#### 4.2.1 Market Share das Operadoras

O conceito de Market Share é baseado na disputa das empresas (marcas) pelo mercado consumidor. Ou seja, é a representação da porcentagem de suas vendas com relação às vendas totais para a categoria do seu produto (ou serviço) no mercado, segundo HIAM (2010).

Conforme o segmento de mercado, a liderança é alternada entre as quatro grandes operadoras que atuam no Brasil: Vivo, TIM, Claro e Oi.

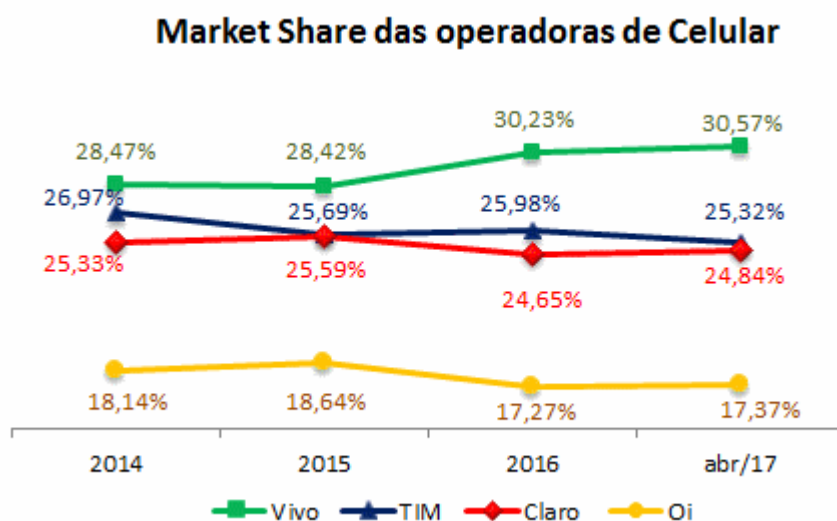


Figura 4: Market Share das operadoras de celular  
Fonte: Teleco

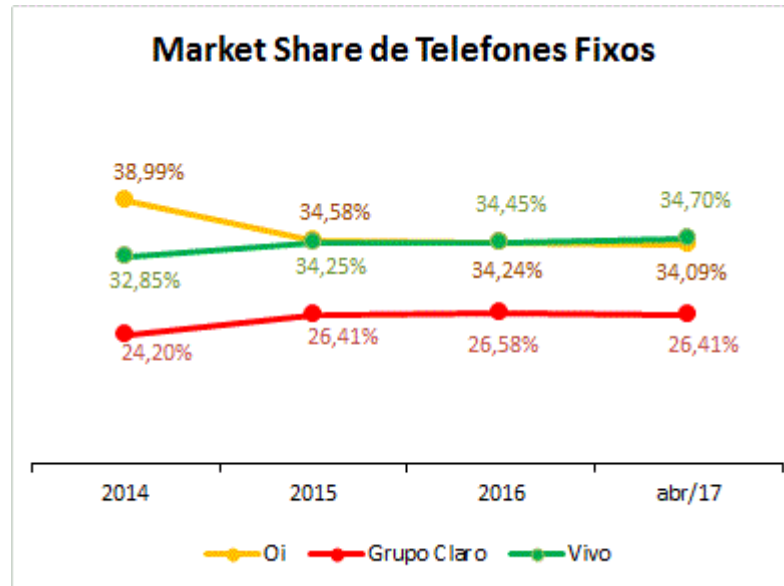


Figura 5: Market Share de telefones fixos  
Fonte: Teleco

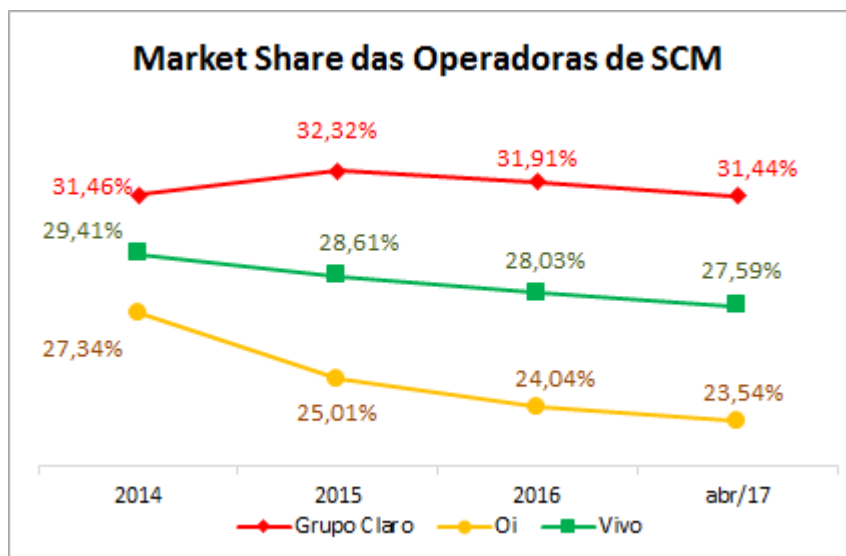


Figura 6: Market Share das operadoras de banda larga fixa  
Fonte: Teleco<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Disponível em < <http://www.teleco.com.br/mshare.asp>>. Acesso em mai. 2017.

### Market Share de Banda Larga Móvel

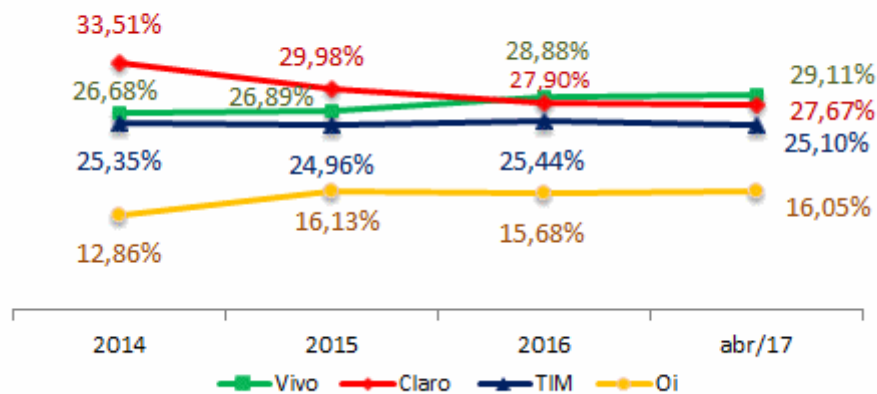


Figura 7 - Market Share das operadoras de banda larga móvel  
Fonte: Teleco

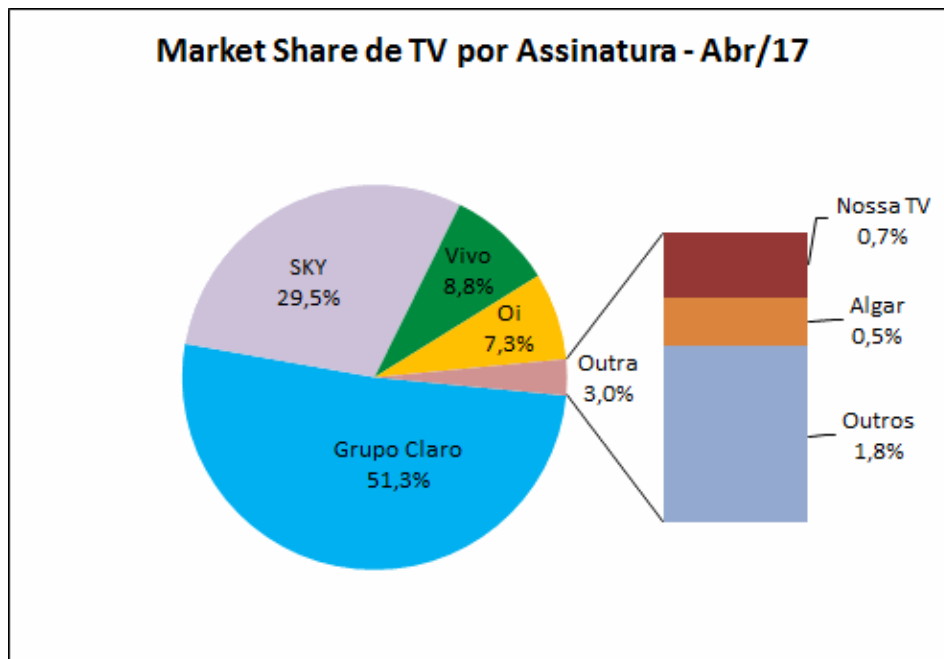


Figura 8 - Market Share de TV por Assinatura  
Fonte: Teleco

No que diz respeito a Internet das Coisas, o gráfico mais recente remete ao ano de 2015 e trata apenas de terminais M2M via celular concentrado em dois seguimentos:

- Máquinas para pagamento de cartão de crédito/débito em pontos de venda.
- Serviços de rastreamento de veículos oferecidos por empresas de segurança.

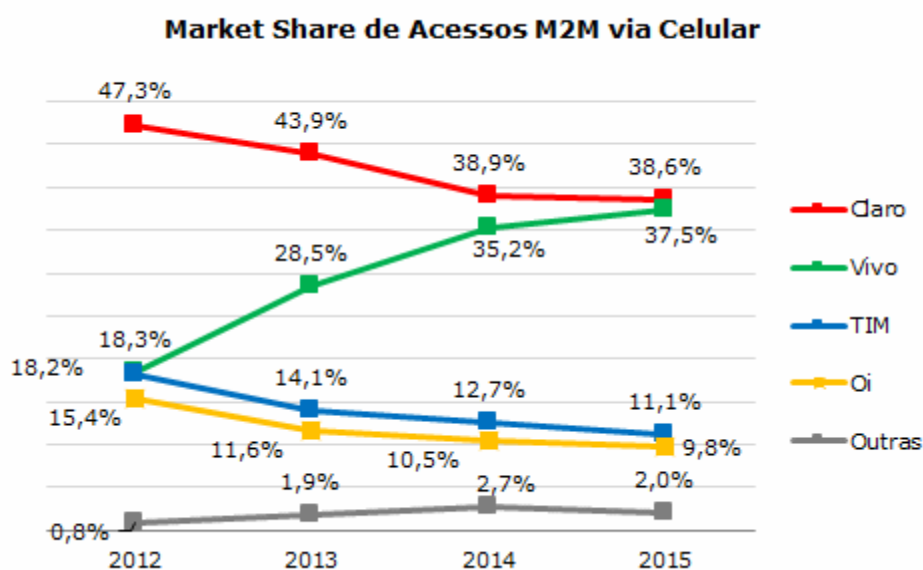


Figura 9 - Market Share de acesso M2M via celular  
Fonte: Teleco<sup>8</sup>

#### 4.2.3 Papel das operadoras

Genish, presidente da Vivo, defende que “o modelo baseado em conectividade tem que ser mudado”, e acrescenta “não podemos cometer com o IoT o erro que cometemos com as OTTs”, referindo-se as empresas de serviços de vídeo on demand, áudio e outros tipos de serviços pela internet que apenas utilizam a infraestrutura das operadoras e absorvem suas receitas.

É preciso “deixar para trás uma mentalidade voltada a vender apenas conectividade, para vender no lugar informação útil para os negócios”, comenta Renner (2016).

Agrawal (2017), afirma que a cadeia de valor é a parte mais importante de um negócio. A IoT possui uma cadeia de valor muito complexa devido à grande quantidade de processos e agentes envolvidos.

A figura 9 mostra que a conectividade é carro chefe das operadoras, mas corresponde de 15% a 20% da cadeia de valor, enquanto que a plataforma corresponde de 30% a 40% dessa cadeia.

<sup>8</sup> Disponível em <<http://www.teleco.com.br/m2m.asp>>. Acesso em mai. 2017

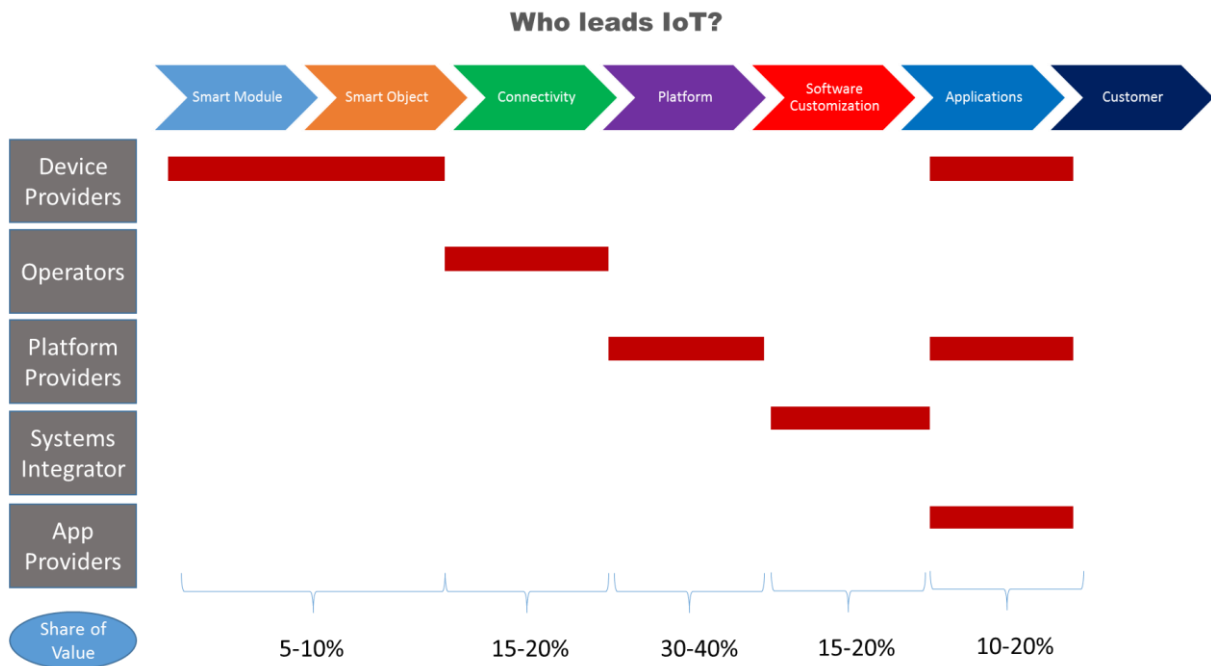


Figura 10: Cadeia de Valor de IoT

Fonte: LinkedIn<sup>9</sup>

Com base nesses dados, as “operadoras digitais”, para não correr os mesmos erros com as OTTs, devem atuar como plataforma *fiat* para a IoT, oferecendo além da conectividade, inovação tecnológica, segurança, armazenamento para a grande massa de dados, aplicações e demais hardwares e softwares relacionados a IoT.

Um estudo realizado pela Amdocs (2017), aponta um interesse muito grande das operadoras brasileiras nas Cidades Inteligentes (SmartCities), pois acreditam que esse segmento tenha um maior potencial de crescimento no Brasil, seguido da agricultura inteligente. Para Tude, presidente da Teleco, isso ocorre porque as operadoras têm interesse de investir e desenvolver soluções focadas na sociedade como um todo, ele espera até 2025 algo em torno de 100 a 200 milhões de objetos conectados.

A Vivo, líder em acesso M2M no Brasil, acredita que a tecnologia vai revolucionar o setor corporativo e pretende completar o portfólio B2B com soluções IoT. Envolvendo além da conectividade, *Big Data Analytics* e soluções de plataformas, garante Takeshi, gerente sênior de soluções IoT da vivo.

<sup>9</sup> Disponível em < <https://www.linkedin.com/pulse/internet-things-business-models-mohit-agrawal>>. Acesso mai. 2017.



A TIM está investindo em *Big Data*, *Analytics* e em um modelo de inovação aberta para atrair desenvolvedores, afirma bezerra, gerente de inovação e novos negócios. A operadora aposta no 4G e NB-IoT para atender a grande quantidade de objetos conectados nos próximos anos.

A Embratel aposta nas aplicações para carros inteligente e cidades inteligentes, para isso está criando kits de desenvolvimento de inovação e levando para *startups* para aprovar conceitos e desenvolver um produto de forma mais rápida, segundo Polidoro, diretor de M2M e IoT da operadora.

Para a OI, a grande preocupação é desenvolver uma plataforma fim a fim que atenda aos requisitos básicos da IoT: alta velocidade, baixa latência, baixo consumo, estabilidade e segurança. Por esse motivo, Mauro Fukuda, diretor de tecnologia da empresa, alertou que “é preciso uma rede com design específico para Internet das Coisas. A ideia é simplificar os processos na rede de acesso e core, ter uma interface simplificada para a aplicação, mas aumentar a segurança”.

Essas afirmações foram apresentadas e debatidas no IoT Summer 2017, organizado pela Teleco. Porém, esse crescimento que está sendo aguardado, se comparado ao resto do mundo, é muito pequeno. A Ovum (2017), realizou uma pesquisa levantando que até 2021 haverá 733 milhões de dispositivos M2M conectados no mundo. A América Latina representará apenas 5% desse montante, ou seja, 39 milhões. A pesquisa ainda aponta que o Brasil é líder em objetos conectados, representando 55% da América Latina.

#### 4.2.3 Fatores Econômicos, políticos e sociais

Para OLIVEIRA (2016), “a internet é um serviço extremamente relevante para o desenvolvimento econômico e social de um país”. Segundo o IPEA, o setor movimenta mais de R\$ 200 bilhões por ano, respondendo por aproximadamente 6% do PIB nacional.

Hoje temos vários negócios baseado nesse serviço, como aplicativos de transporte, lojas virtuais, aplicativos de comunicação, programação audiovisual, educação à distância, etc.

Com tal perspectiva em vista, a expansão das redes de telecomunicações que dão suporte à internet banda larga tem passado por debate de políticas públicas em várias partes do mundo, especialmente em países em desenvolvimento, que são mais carentes em infraestrutura. (OLIVEIRA, 2016)

Para as operadoras, os investimentos em redes de telecomunicações são altos e muitas vezes inviáveis economicamente para regiões menos desenvolvidas e com baixa densidade populacional, pois elas dependem também da existência de infraestrutura de rodovias e redes de transmissão de energia para interligar suas redes. Outro problema recorrente na expansão das redes são as Leis Municipais, como por exemplo a que limitam o número de antenas em uma cidade. Foi a partir desses problemas encontrados que surgiu a necessidade de criar uma política pública específica para o setor, sendo o órgão regulador a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).

As redes de telecomunicações, trazem inúmeros benefícios econômicos para as organizações, melhoram a produtividade e automatizam processos, facilitam o acesso a informação e comunicação, reduzem gastos e permitem cobrir um mercado mais amplo, inclusive o mercado global.

Para os consumidores, os benefícios também são diversos. A internet permite ampliar os seus conhecimentos sem limitações geográficas (EAD), acompanhar a distância paciente enfermos (Monitoramento), realizar compras sem sair de casa (Comércio eletrônico), efetuar pagamentos e transações bancárias sem precisar ir em uma agência (Internet Bank), além de proporcionar uma gama enorme de entretenimento, como acesso as redes sociais (Facebook), sites de conteúdo diversos (Notícias, Blogs, etc.) e conteúdo audiovisual via streaming (Youtube, Netflix, IPTV).

Além da infraestrutura, outras barreiras dificultam o crescimento da IoT no Brasil segundo dados da Teleco.

**Tributação:** O primeiro é a carga tributária dos serviços de telecomunicações. A existência de taxas de fiscalização como o FISTEL acaba inviabilizando a incorporação massiva de objetos. Para colocar rastreadores em todo o rebanho brasileiro, em torno de 215,2 milhões de cabeças em 2015, seria necessário pagar de FISTEL mais de R\$ 1,2 bilhões (R\$ 5,68) e depois anualmente mais R\$ 400 milhões (R\$ 1,89).

**Cobertura de soluções de conectividade:** Disponibilidade de espectro em frequências baixas limita a cobertura no interior de edificações (in door) e em áreas rurais.

**Regulamentação do setor elétrico:** Os investimentos em rede inteligente geram benefícios de longo prazo e aqueles realizados nos anos intermediários dos ciclos de revisões tarifárias (normalmente de 4 anos) não podem se refletir nas tarifas cobradas.

**Atrasos no SINIAV:** A entrada em vigor do Sistema Nacional de Identificação Automática de Veículos (SINIAV) tem sido postergada retardando avanços na quantidade de carros conectados.

**Proibição de roaming permanente:** Para garantir uma maior cobertura no rastreamento de objetos para aplicações de logística e transporte é necessário utilizar a rede de mais de uma operadora móvel. Um exemplo desta situação são equipamentos vindo do exterior com “chip” de operadora internacional e que passa a operar em roaming no Brasil. A Anatel não permite que isto ocorra de forma permanente.

**Falta de política pública:** para cidades inteligentes, Incentivos, Legislação, PPPs.

**Privacidade e Segurança:** Insegurança em relação à privacidade por parte dos usuários e a segurança por parte da indústria retardam a adoção de soluções de IoT.

**Desconhecimento de IoT:** Falta de uma cultura digital e desconhecimento do que é IoT retarda a adoção por parte da Indústria.

**Burocracia:** Dificuldades para startups trabalhar no Brasil. Carência de Empresas provedoras de Solução de IoT.

Esses fatores fazem com que o Brasil cresça de maneira cadenciada, lenta e gradual, afirma Tude (2017).

## 5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS

Após análise dos dados coletados e compará-los com o conteúdo do referencial teórico feito a partir de autores renomados da área, entende-se que a IoT pode trazer muitos benefícios para a sociedade em geral, principalmente para alguns setores como a agricultura, porém, foi identificado a necessidade de mais investimentos na área, principalmente no que diz respeito a conectividade, armazenamento e segurança das informações.

Os números mostram o grande potencial da IoT para os mais diferentes nichos de mercado. E que o Brasil tem muito para explorar nessa área. Além disso, a análise crítica de todo o material pesquisado, levou a conclusão que as operadoras precisam repensar no seu modo de operação. Ries (2000, p. 11) afirma que, “na internet, tudo depende do produto ou serviço” e como a empresa e seus *stakeholders* lidam com o ambiente digital, além disso elas devem “descobrir seus pontos fortes reais e potenciais e construir em cima disso”, comenta Kotler (2000, p. 14).

Para os próximos anos, com a divulgação do plano nacional de IoT, é esperado um avanço significativo na área, e os problemas apresentados na análise de SWOT produzido pelo BNDES resolvido ou pelo menos amenizado, é esperar para ver.

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado: 200 M de earlyadopters, 9.9 M Terminais M2M (jun/15; top 10 ww)</li> <li>• Demanda potencial diversificada: industrial, demanda governamental e setores B2C</li> <li>• RH: reconhecimento na competência de software</li> <li>• Inovação: APLs de hardware (MPMEs)</li> <li>• Instrumentos: incentivos fiscais e financeiros</li> <li>• Vantagem competitiva: Agronegócio, P&amp;G, Mineração, Turismo e Aviação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestrutura: acesso à banda larga, custos logísticos</li> <li>• Lacunas no ambiente da inovação: a falta de políticas de longo prazo, fraca interação entre empresas e universidades, baixo investimento privado em inovação, ambiente de startup na fase embrionária</li> <li>• RH: falta de engenheiros e cientistas e do sistema de educação básica</li> </ul>
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bem-estar: cidades populosas, sistema integrado de saúde (SUS), agenda urbana</li> <li>• Produtividade: agronegócio, logística, insumos básicos (mineração, P&amp;C, P&amp;G)</li> <li>• Energia Renovável</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setor Industrial perdendo competitividade</li> <li>• Tsunami de novos modelos globais e rapidamente escaláveis capturando valor de setores tradeables e non tradeables</li> <li>• Perdas de empregos pouco qualificados</li> </ul>

Quadro 7: Análise de SWOT

Fonte: BNDES

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A monografia responde ao problema apresentado, demonstrando os principais desafios para a implementação bem-sucedida da Internet das Coisas no Brasil. Além de responder a problemática, a monografia atingiu seus objetivos específicos. Abordou os conceitos de internet, Internet das Coisas, *big data*, problemas com a privacidade dos dados, implementação do IPv6, tecnologias e alimentação dos sensores. Classificou as aspirações do Brasil em relação a Internet das Coisas, o papel das operadoras e os principais fatores econômicos.

Também foi possível avaliar que esse é um mercado emergente, sendo essencial para as operadoras se reinventarem, não somente no que diz respeito a conectividade, como também em toda a plataforma. Junto com esse novo cenário, surge uma nova forma de análise dos dados fornecidos pelos milhares de sensores conectados à rede. É necessário investir em *business intelligence* para que esses dados forneçam conhecimentos necessários para planejar as estratégias e tomar decisões.

O Brasil está tentando caminhar rumo a Internet das Coisas, mas os desafios ainda são maiores que as vantagens que a tecnologia pode apresentar.

Sugere-se para trabalhos futuros, através das inovações constantes em tecnologia e o avanço da Internet das Coisas, pesquisas para identificação de novas estratégias e novos modelos de negócio que agreguem valor a cadeia.

## REFERÊNCIAS

AGRAWAL, Mohit. **Impact of internet of thing on business models**. Disponível em <<https://www.linkedin.com/pulse/impact-internet-things-business-models-mohit-agrawal>>. Acesso em jun. 2017.

AMDOCS. **Internet of Things**. Disponível em <<https://www.amdocs.com/internet-of-things>>. Acesso em mai 2017.

CISCO. **A Internet das Coisas: como a próxima evolução da Internet está mudando tudo**. Disponível em <[https://www.cisco.com/c/dam/global/pt\\_br/assets/executives/pdf/internet\\_of\\_things\\_iiot\\_ibsg\\_0411final.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/global/pt_br/assets/executives/pdf/internet_of_things_iiot_ibsg_0411final.pdf)>. Acesso em jul. 2017.

DE CARVALHO, Marcelo Sávio Revoredo Menezes. A trajetória da Internet no Brasil: do surgimento das redes de computadores à instituição dos mecanismos de governança. 2006. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

BNDES. **Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil**. Disponível em <<http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/estudos/chamada-publica-internet-coisas/estudo-internet-das-coisas-um-plano-de-acao-para-o-brasil>>. Acesso em jun 2017.

BRANQUINHO, Alberto. **Analytics e IoT: informação valiosa de tudo**. Disponível em <<https://canaltech.com.br/business-intelligence/analytics-e-iiot-informacao-valiosa-de-tudo-68749/>>. Acesso em abr. 2017.

ERICSSON. **Internet of Things forecast**. Disponível em <<https://www.ericsson.com/en/mobility-report/internet-of-things-forecast>>. Acesso em abr. 2017.

ESTADÃO. **IoT muda a realidade da indústria brasileira**. Disponível em <<http://economia.estadao.com.br/noticias/releases-ae,iiot-muda-a-realidade-da-industria-brasileira,70001699219>>. Acesso em abril 2017.

FREUND, Fabiana F.; STEENBOCK, Fernando A.; MARANGONI, Guirahy A.; VIEIRA, José D.; DE DEUS, Sérgio L.; ANGONESE, Rosângela M. Novos negócios baseados em Internet das Coisas. **Revista da FAE**. Curitiba, Edição Especial, v. 1, p. 7-25, 2016.

GARTNER. **Internet of Things**. Disponível em <<http://www.gartner.com/it-glossary/internet-of-things/>>. Acesso em mai. 2017.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

GODOY, Henri Alves. Experiência no uso do protocolo IPv6 como suporte para a Internet das Coisas. **Revista Saberes Universitários**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 92-107, mar, 2016.

HIAM, Alexander. **Marketing Para Leigos**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Alta Books Editora, 2010. 384 p.

IoT Brasil Summit 2017. Disponível em <<http://telecomwebinar.com/iot-brasil-summit-2017/>>. Acesso em mai 2017.

KADOW, André; DE CAMARGO, Carlos E. Internet das Coisas: vulnerabilidade, privacidade e pontos de segurança. **Revista Competência**, Porto Alegre, RS, v.9, n.1, p. 153-161, jan/jul. 2016.

KOTLER, Philip. **Marketing para o século XXI: como criar, conquistar e dominar mercados**. 1. ed. São Paulo: Ediouro, 2009. 320 p.

MIKITANI, Hiroshi. **As novas regras do e-commerce as lições do CEO da Rakuten e Kobo**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier Brasil, 2013. 240p.

MILONE, Mario C.de M. Cálculo do valor de ativos intangíveis: uma metodologia alternativa para a mensuração do valor de marcas. 2004. 142 f. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2004.

MIORANDI, D; SICARI, S.; PELLEGRINI, F.; CHLAMTAC, I. **Internet of things: Vision, applications and research challenges**. Ad Hoc Networks.v.10 n.7, p. 1497-1516, 2012.

NEVES, José L.. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.1, nº3, 2º sem. 1996.

NIC.br. **Termina o estoque de endereços IPv4 na América Latina**. Disponível em: <<http://www.nic.br/imprensa/releases/2014/rl-2014-19.htm>>. Acesso em abr. 2017.

NIC.br. **Volta a alertar para o esgotamento do IPv4 nos próximos meses**. Disponível em: <<http://www.teletime.com.br/01/04/2014/nicbr-volta-a-alertar-para-o>>



esgotamento-do-ipv4-nos-proximos-meses-/tt/373039/news.aspx >. Acesso em abr. 2017.

OLIVEIRA JÚNIOR, Salerme Inácio. Avaliação econômica do impacto das políticas de universalização de banda larga móvel. 2016. 59 f., il. Dissertação (Mestrado em Economia e Gestão do Setor Público) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

PIRES, Paulo F. ; DELICATO, Flavia C.; BATISTA, Thais; BARROS, Thomaz; CAVALCANTE, Everton; PITANGA, Marcelo. Plataformas para a Internet das Coisas. **XXXIII Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos**. Vitória, maio 2015.

Ribeiro, Rodolfo. Vantagem competitiva no mercado brasileiro de telecomunicações: uma análise fundamentada na visão baseada em recursos no período pós-privatização. 2010. 110 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

SANTOS, Carlos C.; SALES, Jefferson D. A. O desafio da privacidade na Internet das Coisas. **Revista Gestão.Org**, v. 13, Edição Especial, 2015. p. 282-290

SEGURA, Claudir; HILDEBRAND, Hermes R. A Internet das Coisas e os Novos Paradigmas do Consumo. **I Jornada Internacional Geminis**. São Carlos. Disponível em < [http://docplayer.com.br/2720119-A-internet-das-coisas-e-os-novos-paradigmas-do-consumo-1.html#download\\_tab\\_content](http://docplayer.com.br/2720119-A-internet-das-coisas-e-os-novos-paradigmas-do-consumo-1.html#download_tab_content)>. Acesso em jul. 2017.

SEGURA, Mauro. A Internet das Coisas e a recriação do marketing. **Revista Brasileira de Comunicação Organizacional e Relações Públicas**. São Paulo, v. 12, n. 22, jan. fev. 2015.

SIQUEIRA, Ethevado. **Tecnologias que mudam nossa vida**. 1. ed: São Paulo: Saraiva, 2007.

SILVERMAN, David. **Interpretação de Dados Qualitativos: Métodos para Análise de Entrevistas, Textos e Interações**. São Paulo: Bookman Editora, 2009. 356 p.

TELECO. **Relatório do Projeto IoT Brasil**. Disponível em < [http://www.telebrasil.org.br/component/docman/doc\\_download/1569-apresentacao-do-projeto-lot-brasil?Itemid=>](http://www.telebrasil.org.br/component/docman/doc_download/1569-apresentacao-do-projeto-lot-brasil?Itemid=>)>. Acesso jul. 2017.

VILELA, Guanis de B. **A Pesquisa Qualitativa**. Disponível em [http://www.cpaqv.org/metodologia/a\\_pesquisa\\_qualitativa.pdf](http://www.cpaqv.org/metodologia/a_pesquisa_qualitativa.pdf). Acesso em: 19 jun. 2017.

ZAMBARDA, Pedro. **'Internet das Coisas'**: entenda o conceito e o que muda com a tecnologia. Disponível em <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/08/internet-das-coisas-entenda-o-conceito-e-o-que-muda-com-tecnologia.html> >. Acessado em: abr. 2017.