

A INTERNET DAS COISAS: SERÁ A INTERNET DO FUTURO OU ESTÁ PRESTES A SE TORNAR A REALIDADE DO PRESENTE?

Prof. Claudio Roberto Magalhães Pessoa, Prof. Doutor George Leal Jamil
Colaboradores: Thiago Geremias¹, Pedro Henrique da Silva Santos², Mario
Marcio Figueiredo Rosa³, Thalita Bento da Silva⁴

RESUMO

A internet sofreu e vem sofrendo um acréscimo no número de hosts devido a diversos fatores. Diante disso, o esgotamento dos endereços IPv4 era inevitável, o que aconteceu em 2014. Mas, o IPv6 tem como objetivo substituí-lo e oferecer uma gama maior de serviços prestados através da internet, como, por exemplo, aplicações com dispositivos inteligentes por meio da internet das coisas (IoT). Neste contexto, esta pesquisa apresentará a importância do Protocolo IPv6 no desenvolvimento desta nova era tecnológica, a “Era da Internet das coisas.”

Palavras-chave: IPv4, IPv6, Internet, implantação, internet das coisas.

ABSTRACT

The internet has been increasing the numbers of hosts due to several factors. Before that, the end of IPv4 addresses could not be avoided, which happened in 2014. But, the IPv6 Protocol aims to replace the IPv4 Protocol and offer a wider range of services provided by the Internet, such as, applications with smart devices through the internet of things (IoT). In this context, this research will present the importance of IPv6 Protocol in developing this new technological age, the "Internet of things Age".

Keywords: IPv4, IPv6, internet, implantation, internet of things

1. INTRODUÇÃO

Há alguns anos, os filmes futuristas hollywoodianos, ou até mesmo os desenhos animados como a família do futuro “Os Jetsons” exibido de 1962 a 1963 na TV americana, apresentava personagens que viviam em uma casa totalmente automatizada onde acionavam funcionalidades a partir de um simples toque de botões ou comando de voz. Fato que, na época, parecia ser impossível e/ou inimaginável. Mas, esta realidade, já não está tão distante assim. A Internet das Coisas (IoT⁵), onde aplicações desenvolvidas para máquinas acionam outros dispositivos, sem, necessariamente, envolver uma interface com as pessoas, vêm sendo uma realidade cada vez mais presente na Internet, sendo responsável por um volume de dados mais significativo.

Para ZAMBARDA (2014) são muitos os equipamentos que estão (ou estarão) conectados, como geladeiras, óculos, elevadores e carros. Logo, pensando em toda essa usabilidade, surgiram iniciativas para unificar a Internet das Coisas envolvendo a indústria, órgãos reguladores e de padronização e entidades acadêmicas e de pesquisa de todo o mundo. Porém, embora várias empresas desenvolvam diferentes

1 Estudante de graduação 6º período Engenharia de Telecomunicações da FEA- FUMEC.

2 Estudante de graduação 5º período Engenharia de Telecomunicações da FEA-FUMEC.

3 Estudante de graduação 7º período Engenharia de Telecomunicações da FEA-FUMEC.

4 Estudante de graduação 6º período Engenharia de Telecomunicações da FEA-FUMEC.

⁵ IoT - *Internet of Things* (Internet das coisas).

tipos de protocolos, todos estes usarão a Internet como rede de comunicação para transportar as várias informações que essas “coisas” irão gerar e, para se conectar a internet, é necessário o IP, protocolo responsável por endereçar os equipamentos e, junto com os algoritmos de roteamento, definir o caminho que leva a informação ao seu destino.

Logo, associado ao crescimento do número de dispositivos conectados na Internet, surge a necessidade de migração do protocolo IP para sua versão 6, conhecido como IPv6.

“IPv6: Portas abertas para a Era da “Internet das Coisas”. (MELO, 2012)

Este artigo tem o objetivo de apresentar o cenário atual da Internet das Coisas, segundo expectativas, opiniões e tendências de evolução da tecnologia. Ele é o trabalho inicial dentro de uma linha de pesquisas que vêm sendo realizadas na Universidade FUMEC, cujo objetivo é demonstrar as tendências deste novo protocolo que facilitam o desenvolvimento da Internet das Coisas; e as influências desta nova “Era tecnológica” no dia-a-dia.

1. REFERENCIAL TEORICO

1.1 O IPv4

Os Protocolos IP e TCP são os principais dentre um conjunto de protocolos que direcionam o funcionamento da Internet e, por esta razão a rede é conhecida com o nome de um de seus principais protocolos, o Protocolo IP. Ele também é o responsável por endereçar e encaminhar os pacotes que trafegam pela rede mundial de computadores, (MIRANDA, 2008).

A versão mais utilizada do protocolo é a versão 4, que possui 32 bits de endereçamento, o que possibilita, quatro bilhões de endereços, aproximadamente disponíveis para que dispositivos estejam diretamente conectados a Internet (Miranda, 2008). Porém estes IPs esgotaram-se devido ao grande número de dispositivos na rede como computadores, relógios, eletrodomésticos, entre outros;

Demi Getschko, diretor-presidente do NIC.br⁶, ressalta:

“É sempre válido salientar que nada de errado aconteceu com o IPv4. O esgotamento de endereços nessa versão do protocolo faz parte do crescimento da Internet, e no Brasil seu crescimento é notavelmente grande. Nesse momento, a preocupação principal é estimular a adoção do IPv6.” (GETSCHKO, 2014)

Porém segundo Pessoa et al (2013), as empresas ainda estão em um estágio inicial de migração e, na maioria das empresas pesquisadas, quase nulo.

1.2 O IPv6

A solução para o contínuo crescimento da rede é o uso do protocolo IP na versão 6 (IPv6). O IPv6 possui um número de endereçamento, que segundo PIERINI (2014), atenderá por muito tempo as necessidades da Internet. O IPv6 possui 128 bits no seu campo de endereço, o que acarreta $3,4 \times 10^{38}$ IPs, ou seja, possibilita alocar até 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 endereços únicos.

Segundo ANATEL (2015), as prestadoras de telecomunicações estarão preparadas para disponibilizar endereços no protocolo IPv6 aos seus novos usuários a partir de 1º de julho de 2015. Para as interconexões e interligações (usuários corporativos),

⁶ Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR - NIC.br foi criado para implementar as decisões e os projetos do Comitê Gestor da Internet no Brasil - CGI.br, que é o responsável por coordenar e integrar as iniciativas e serviços da Internet no País.

o novo protocolo já está disponível por parte de todas as prestadoras em seus principais pontos de troca de tráfego.

Porém a migração não é simples e há a incompatibilidade entre os dois protocolos. Pessoa et al (2013) mostra técnicas para adaptação (como pilha dupla e empacotamento dos dados) pois, enquanto ainda houver acesso sobre o conteúdo IPv4, este deverá coexistir por alguns anos.

1.3 A Internet das Coisas

Segundo Zambarda(2014) a ideia de conectar objetos é discutida desde 1991, quando a conexão TCP/IP e a Internet, como é conhecida hoje, começou a se popularizar. Em 1999, Kevin Ashton do MIT⁷ propôs o termo “Internet das Coisas” e dez anos depois escreveu o artigo “A Coisa da Internet das Coisas” para o RFID Journal⁸. Segundo o autor a “Internet das Coisas” se refere a uma revolução tecnológica que tem como objetivo conectar os equipamentos usados no dia a dia à rede mundial de computadores.

Dessa forma, é de extrema importância para ciências o estudo do impacto desta nova era tecnológica no cotidiano das pessoas e empresas. O que se tornou um objeto de estudo desta pesquisa.

1.4 Aspectos a serem considerados na IOT - A mobilidade na rede.

Em se tratando de mobilidade nos dias de hoje, já é comum possuir um *Smartphone* conectado à rede *wireless* de empresas e, no momento seguinte, ao sair da empresa, finalizar a conexão *wireless* e conectar-se à rede 3G/4G da operadora de serviços móveis. Porém, sempre que há essa mudança de conexões à internet ocorre mudança de endereço IP do dispositivo móvel, conseqüentemente, gerando quebra (e até mesmo queda) de conexões. Com o IPv6 isso acontecerá de forma diferente, o equipamento mudará de uma rede para outra preservando o endereço, evitando que as conexões sejam perdidas (Olonca, 2014).

De acordo com Junior (2006), para evitar estas quebras, utiliza-se um método que consiste, basicamente, em todo *host* móvel possuir um endereço fixo em sua rede local original, conhecido como *home address*. Ao se autoconfigurar em uma rede qualquer, o *host* móvel envia uma mensagem a sua rede local “avisando” seu novo endereço na rede na qual é visitante. Deste modo, todos os pacotes destinados ao seu endereço original serão roteados para o seu endereço visitante, permitindo assim a recepção de pacotes de forma transparente.

O protocolo que permite essa mobilidade é o MIPv6 (*Mobile IPv6*) estabelecido pela RFC⁹ 2002, e que conforme Perkins (1996), foi desenvolvido como um subconjunto do IPv6 para dar suporte a conexões móveis. O MIPv6 facilita o

⁷ Instituto de Tecnologia de Massachusetts (em inglês, Massachusetts Institute of Technology, MIT) é um centro universitário de educação e pesquisa privado localizado em Cambridge, Massachusetts, nos Estados Unidos.

⁸ Empresa de mídia independente dedicada exclusivamente a identificação por radiofrequência (RFID) e seus aplicativos de negócios. O jornal oferece notícias, recursos que abordam as principais questões de adoção, estudos de caso e *white papers* escritos por acadêmicos e especialistas do setor em diferentes aspectos da tecnologia RFID.

⁹ RFC (acrônimo em inglês de Request for Comments) é um documento que descreve os padrões de cada protocolo da Internet previamente a serem considerados um padrão.

movimento do nó de uma rede do tipo *Ethernet* para outra do mesmo tipo assim como o movimento de uma rede *Ethernet* para uma célula de *Wireless LAN*.

2. METODOLOGIA

A escolha da metodologia torna-se fundamental no direcionamento de uma pesquisa. Neste estudo, utilizou-se de uma análise de referencial teórico, que de acordo com Gil (1991) são desenvolvidas a partir de material já elaborado, principalmente livros e artigos científicos.

O referencial teórico também permite verificar o estado do problema a ser pesquisado, sob o aspecto teórico e de outros estudos e pesquisas já realizados (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Segundo Marion, Dias e Traldi

“O referencial teórico deve conter um apanhado do que existe, de mais atual na abordagem do tema escolhido, mesmo que as teorias atuais não façam parte de suas escolhas.” (MARION,DIAS,TRALDI 2002, p.38)

Assim, para a realização da pesquisa, foram analisados 20 artigos, distribuídos da seguinte forma:

- 3 artigos do site IEEE¹⁰ “Articles & Publications | IEEE Internet of Things”;
- 1 livro: “Introdução a rede de computadores”- (MIRANDA,2008);
- 7 artigos das seguintes fontes: “National Intelligence Council-NIC”, “ELSEVIER”, “IDG Connect”, “Strategy Analytics”, “Wikidot”, “LBD UFMG”, e “Labcisco”;
- 9 artigos publicados em sites e revistas de referência em tecnologia e Inovação.

O objetivo da análise foi conhecer as mudanças culturais e sociais que o Protocolo IPv6 em conjunto com a Internet das coisas trará para o dia a dia das pessoas e empresas.

3. Visão Geral da Internet das Coisas, estado da evolução e expectativas

Segundo entrevista realizada pela Revista Inovação da Pauta, (n. 18, p. 6-9,2014) Kevin Ashton, pesquisador britânico do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), é considerado o primeiro especialista a usar o termo “Internet das Coisas (IoT, na sigla em inglês), em 1999. Desde então, o novo mundo em que os objetos estarão conectados e passarão a realizar tarefas sem a interferência humana, começa aos poucos a parecer menos ficção científica, e mais algo do cotidiano.

VASSEUR e DUNKELS (2010), afirmam que para que a Internet das Coisas exista faz-se necessário a utilização dos objetos inteligentes, que por definição é um objeto equipado com uma forma de sensor, um pequeno microprocessador, um dispositivo de comunicação, e uma fonte de energia. Assunto a ser aprofundado em outros artigos dentro da linha de pesquisa em IoT, na Universidade FUMEC.

¹⁰ IEEE - Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos - organização profissional sem fins lucrativos, fundada nos Estados Unidos. Um de seus papéis mais importantes estabelecer padrões para formatos de computadores e dispositivos.

Segundo Zambarda (2014), a “Internet das Coisas” se refere a uma revolução tecnológica que em breve conectará equipamentos como eletrodomésticos, meios de transporte, roupas e maçanetas conectadas à Internet e a outros dispositivos, como computadores e smartphones.

Segundo Ashton (2015), será possível acumular dados do movimento do corpo humano com uma precisão muito maior do que as informações obtidas hoje. Com esses registros, será possível reduzir, otimizar e economizar recursos naturais e energéticos, por exemplo. Para o especialista, essa revolução será maior do que o próprio desenvolvimento do mundo online que conhecemos hoje.

Para Atzori et al (2010), atualmente, a Internet das Coisas (IoT) vem ganhando grande destaque no cenário das telecomunicações e está sendo considerada a revolução tecnológica que representa o futuro da computação e comunicação.

Devido a importância da IoT, o Conselho Nacional de Inteligência dos EUA (NIC) a considera como uma das seis tecnologias civis mais promissoras e que mais impactarão a nação no futuro próximo. O NIC (2008) prevê que em 2025 todos os objetos do cotidiano (por exemplo, embalagens de alimento, documentos e móveis) poderão estar conectados à internet.

A Internet tornou-se parte fundamental da sociedade. É provável um futuro em que a rede e os computadores sejam invisíveis. Estarão tão integrados ao dia a dia das pessoas, disfarçados nos objetos do cotidiano, que não serão perceptíveis (Moreiras, 2014).

Pela primeira vez em recente evento a CES¹¹ 2015 (*Consumer Electronics Show*), ofereceu-se ao público um pouco do que há de tecnologia dedicada às casas inteligentes, aos carros inteligentes e aos ‘*wearables*’, ou dispositivos “vestíveis”. A ideia é chegar um dia em que todos os equipamentos sejam controlados por dispositivos inteligentes.

Segundo Bafana (2015) em seu artigo ‘*Internet of Things (IoT): The Third Wave*’, a tecnologia *Wearable* também faz parte da Internet das Coisas, onde esses dispositivos podem monitorar padrões de sono, medidas de treino, os níveis de açúcar, pressão arterial e que conectam estes dados as contas de mídia social do usuário para fins de controle.

Uma aplicação muito importante da Internet das coisas segundo Sannapureddy(2015) está na detecção da poluição e de calamidades naturais. Podemos monitorar as emissões das fábricas e veículos para minimizar a poluição do ar, acompanhar a liberação de produtos químicos e resíduos nocivos nos rios e do mar, prendendo assim a poluição da água. Podemos enviar alertas de terremotos e

¹¹ CES - Consumer Electronics Show. Maior feira internacional de tecnologia e o lugar de encontro para todos do mundo que prosperam com o negócio de tecnologias de consumo. Realizada em Las Vegas a cada ano, que tem servido como campo de provas para os inovadores e tecnologias de ponta para mais de 40 anos no cenário global em que as inovações de última geração são introduzidas no mercado.

tsunamis através da detecção de tremores assim como, manter o nível de água de rios e represas sob vigilância e alerta em caso de inundações.

Diretamente apoiando a era da internet das coisas Rafael Steinhauser, vice-presidente sênior da Qualcomm¹² afirma que: “Quando interligamos os objetos que nos rodeiam tudo muda, tudo fica mais inteligente, eficiente e controlável”. (STEINHAUSER, 2015)

Segundo Paiva(2015), as previsões de crescimento da base de objetos conectados contêm números astronômicos. Algumas apontam para 50 bilhões de conexões móveis no mundo em 2020, volume que somaria *smartphones*, *tablets* e objetos variados, como carros, eletrodomésticos, acessórios de vestuário etc.

Segundo Loes (2015), o movimento no sentido de adoção maciça da Internet das coisas já parece impossível de se conter. Para ele, se isso é bom ou ruim, só o tempo dirá.

Mas,segundo Banafa (2015), a IoT apresenta certas desvantagens, como questões de privacidade e segurança. Dispositivos domésticos inteligentes têm a capacidade de utilizar um monte de dados e informações sobre um usuário. Se esses dados caírem em mãos erradas poderão ser utilizados de forma fraudulenta ou maliciosa, trazendo riscos à segurança.

A IOT trará a necessidade de desenvolvimento de novos perfis e criará novas oportunidades aos profissionais especialistas na área de engenharia e desenvolvimento de *software* que terão um universo novo para trabalhar. Segundo redação do site Inovação Tecnológica em entrevista com Mandler, coordenador do projeto COMPOSE (sigla em inglês para Mercado colaborativo aberto para colocar objetos ao seu serviço), o objetivo da iniciativa é permitir que os desenvolvedores criem aplicativos que forneçam serviços de IoT e os lancem rapidamente no mercado.

Estamos dando aos desenvolvedores um balcão único onde é fácil projetar e implementar aplicações da Internet das Coisas, fornecendo blocos de construção para que eles possam criar seus próprios aplicativos. Esperamos que a abertura desta porta ao reino dos desenvolvedores menores vá conduzir a uma maior inovação. (Inovação Tecnológica, 2015)

Os Engenheiros de Telecomunicações vêm desenvolvendo novas funcionalidades às redes para permitir o uso ubíquo de elementos, com mobilidade e também são responsáveis por toda infraestrutura da rede. Assim como, os profissionais de segurança, que deverão estar antenados com a possibilidade de acesso as informações através de novas tecnologias e dispositivos.

4. CONCLUSÃO

Este trabalho apresenta uma visão geral baseada em pesquisa realizada por diversos autores que apresentam o estado da evolução da IoT, bem como, tendências que estão alinhadas com a evolução tecnológica e as novas funcionalidades das redes de telecomunicações. Segundo autores como Zambarda (2014), Loes (2015), Paiva(2015), entre outros, a IoT será um caminho sem volta. Assim como a internet

ganhou força no momento que conectou computadores ligados ao redor do mundo, a IoT está surgindo como uma nova forma de aplicações que auxiliarão os seres humanos nas tarefas do dia a dia.

Esta tecnologia estará presente em vários dispositivos, onde os equipamentos poderão monitorar sentidos humanos, isso permite, por exemplo, que uma suposta pessoa que sofra acidente possa ser monitorada ao longo de seu trajeto para um hospital e o médico, que o atenderá, já tenha as informações importantes para o tratamento.

Segundo (Inovação Tecnológica, 2015), a IoT trará ,também, a possibilidade de trabalho para vários setores, em destaque aos desenvolvedores de aplicativos para os dispositivos conectados, engenheiros de telecomunicações, que precisarão planejar bem a infraestrutura que suportará a rede. Associado a este cenário, é preponderante para o desenvolvimento desta tecnologia em rede, o desenvolvimento de mecanismos de proteção de dados e segurança.

A segurança na IoT é um tema que vem sendo desenvolvido dentro da linha de pesquisas em IoT, na Universidade FUMEC. Os dados estão sendo armazenados, de forma distribuída nos diversos equipamentos de usuário e de máquinas autônomas na rede, trazendo uma preocupação crescente e primordial para o sucesso da difusão em escala sem precedente desta evolução da rede.

Pode-se perceber que a IoT é uma promessa que já tem apresentado alguns projetos importantes e que a tecnologia vem apresentando soluções que sustentará um enorme potencial de desenvolvimento. Dentro deste cenário, várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas e consolidando tendências, criando um amplo ambiente de promissores resultados para a transformação da informação em rede. A IoT é, portanto, uma tecnologia que surge para, mais uma vez, impactar o mundo.

5. REFERÊNCIAS

ATZORI, Luigi; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. **The Internet of Things: A survey**, 2010. Computer Networks 54 (2010), p. 2787–2805. Disponível em: <http://www.elsevier.com/___data/assets/pdf_file/0010/187831/The-Internet-of-Things.pdf> Acesso em: 17 de abr. 2015.

PERINI, Ricardo. **IPv6: Novo protocolo chega para suprir o esgotamento de IP na América latina**. Disponível em: <http://www.professionaisti.com.br/2014/11/ipv6-novo-protocolo-chega-para-suprir-o-esgotamento-de-ip-na-america-latina/>> Acesso em: 23 de mar. 2015.

ANATEL. **IPv6 estará disponível para o público a partir de Julho de 2015**. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalNoticias.do?acao=carregaNoticia&codigo=36710>>. Acesso em: 23 de mar. 2015.

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: 23 de mar. 2015.

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: 23 de mar. 2015.

MIRANDA, Anibal D. A. **Introdução às redes de computadores**. Disponível em: <<http://ftp.feb.unesp.br/autodesk/pos/Disciplina-1-redes.pdf>> Acesso em 17 de abr. 2015.

OLHAR DIGITAL. **Executivo do Google diz que “internet vai desaparecer”**. Disponível em: <<http://olhardigital.uol.com.br/noticia/presidente-do-google-diz-que-internet-vai-desaparecer/46408>>. Acesso em: 23 de mar. 2015

SCHMIDT, Eric. **The Internet will vanish, says Google’s Eric Schmitd**. Disponível em: <http://www.cnet.com/news/the-internet-will-vanish-says-googles-schmidt/> >. Acesso em: 23 de mar. 2015.

LOES, João; STEINHAUSER, Rafael. **O que é a internet das coisas e como ela mudará suas vidas**. Disponível em: <<http://tecnologia.terra.com.br/o-que-e-a-internet-das-coisas-e-como-ela-mudara-a-sua-vida,3e61c3b90c8ca410VgnVCM3000009af154d0RCRD.html>>. Acesso em: 3 de abr. 2015.

IEEE INTERNET OF THINGS. **Articles & Publications**. Disponível em: <<http://iot.ieee.org/articles-publications.html>>. Acessado em; 13 de abr. 2015.

NIC,(National Intelligence Council), Disruptive Civil Technologies. **Six Technologies with Potential Impacts on US Interests Out to 2025**. CONFERENCE REPORT CR . April 2008-07, 2008. Disponível em: <http://www.dni.gov/files/documents/2008%20Conference%20Report_Disruptive%20Civil%20Technologies.pdf>. Acessado em: 17 de abr. 2015.

JAMIL, G. L; PESSOA, C. R. M. **Alinhamento Estratégico entre gestão empresarial e o setor de tecnologia da informação(TI): Sua Observação no momento da aquisição de soluções de tecnologia**. In: 7º CONGRESSO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE TECNOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO. May 19-21, 2010 / 19 a 21 de Maio 2010 USP/São Paulo/SP

OPEN MIND. **Internet of Things (IoT): The Third Wave**. Disponível em: <<https://www.bbvaopenmind.com/en/internet-of-things-iot-the-third-wave/>>. Acesso em: 13 de abr. 2015

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: 14 de abr. de 2015.

PAIVA, Fernando. **Internet das Coisas vai produzir "tsunami" de sinalização nas redes móveis.** Disponível em:
<<http://www.teletime.com.br/16/04/2015/internet-das-coisas-vai-produzir-tsunami-de-sinalizacao-nas-redes-moveis/tt/409242/news.aspx>>
Acesso em 16 de Abril de 2015

MORGAN, Jacob. **'A Simple Explanation Of 'The Internet Of Things'.** Disponível em:
< <http://www.forbes.com/sites/jacobmorgan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-anyone-can-understand/>> .
Acessado em: 13 de abr. de 2015.

PIERINI, Ricardo. **IPv6: O novo protocolo chega para suprir o esgotamento de IP na América Latina.** Disponível em:
<<http://www.profissionaisiti.com.br/2014/11/ipv6-novo-protocolo-chega-para-suprir-o-esgotamento-de-ip-na-america-latina/>>.
Acesso em: 18 de abr. 2015.

RODRIGUES, Anna Carolina. **O futuro da Internet (e do mundo) segundo o Google.** Disponível em : <<http://super.abril.com.br/tecnologia/futuro-internet-mundo-google-752917.shtml>>.
Acessado em: 21 de abr. 2015.

HAMANN, Renan. **5 tendências tecnológicas para os próximos anos.** Disponível em : <<http://www.tecmundo.com.br/futuro/52825-5-tendencias-tecnologicas-para-os-proximos-anos.htm>>.
Acessado em: 22 de abr. 2015.

PEDROSA, Paulo H. C; NOGUEIRA, Thiago. **Computação em Nuvem -** Disponível em:
<<http://www.ic.unicamp.br/~ducatte/mo401/1s2011/T2/Artigos/G04-095352-120531-t2.pdf>>.
Acessado em: 20 de mar. 2015

WIKIDOT. **A Internet das Coisas.** SEMINÁRIO DE TI I. Licenciatura em STI – Universidade de Atlântica. Disponível em: <<http://ssti1-1112.wikidot.com/a-internet-das-coisas>>. Acessado em 21 de abr. 2015.

SILVA, G. L.F; DIONÍZIO, F.Q; COSTA, P.K.A. **Análise dos referenciais teóricos dos trabalhos de modelagem matemática apresentados no XI EPREM.** In: IX ANPED SUL- SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL 2012. Disponível em:
<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/3082/259>.

Acessado em 18 de abr. 2015.

FACULDADES FIO OURINHOS. Manual de Normas para Elaboração de Projetos e Monografias - FIO. Disponível em:

< http://fio.edu.br/manualtcc/co/6_Referencial_Teorico.html>.

Acessado em; 26 de abr. 2015.

ASHTON, Kevin .**Internet das Coisas,nova revolução da conectividade**. Porto Alegre:2014. Inovação em Pauta, Porto Alegre, n. 18, p. 6-9, 14 dez. 2014.

Entrevista concedida a Inovação em Pauta.Disponível em:

< <http://www.flip3d.com.br/web/pub/finep/>>.

Acessado em; 28 de abr. 2015.

OLONCA, Ricardo. **IPv4 x IPv6**. Disponível em:

<http://linuxnewmedia.com.br/blogs/rede/2014/07/22/ipv4-x-ipv6/>. Acesso em: 28 de Abr. 2015

MOREIRAS, Antonio. **IPv6, um desafio técnico para a internet**. Disponível em:

<http://cio.com.br/tecnologia/2014/02/04/ipv6-um-desafio-tecnico-para-a-internet/>.

Acesso em: 28 de Abr. 2015

MELO, Sandro. **IPv6: Portas abertas para a era da “Internet das Coisas”**.

Disponível em: <<http://imasters.com.br/artigo/25326/tecnologia/ipv6-portas-abertas-para-a-era-da-internet-das-coisas/>>.

Acesso em: 23 de Março de 2015

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

LAKATOS.E.M;MARCONI.M.A. **Fundamentos de Metodologia Científica**.São Paulo: 5ª ed.,Atlas,2003.

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. **Internet das Coisas: Plataforma livre para desenvolvedores**. Disponível em:

<<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=internet-das-coisas-plataforma-livre-desenvolvedores#.VWYI9s9Viko>> .

Acesso em: 23 de mar. 2015

VASSEUR, J .P; DUNKELS, A. **Interconnecting Smart Objects with IP**.

Disponível em:

<<http://www.portal.inf.ufg.br/~brunoos/books/Interconnecting%20Smart%20Objects%20with%20IP.pdf>> .

Acessado em 17 de abr. 2015

JAMIL, G. L; PESSOA, C. R. M; GEREMIAS, T; SANTOS, P.S; ROSA, M.

Análise de discurso em estudos de múltiplos casos sobre a implementação do Protocolo IPv6 nas Organizações. In: 12º CONGRESSO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE TECNOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO. May 20-22, 2015 / 20 a 22 de Maio 2015 USP/São Paulo/SP.