

A EVOLUÇÃO DA INTERNET: UMA VISÃO GERAL.

Ciro Ferreira de Carvalho Júnior¹, Ciro Matheus Coelho Arrais², Kely Rejane Souza dos Anjos de Carvalho³, Antonio Junior Moraes Ribeiro⁴.

¹Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Mestrando em Sistemas e Computação UNIFACS - Universidade Salvador, e-mail: <cirofcjr@ifto.edu.br>.

²Tecnico em Tecnologia da Informação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Graduado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - IFPI, e-mail: ciro.matheus17@gmail.com.

³Pedagoga no Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Tocantins, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação - UFT, e-mail: kely@ifto.edu.br.

⁴Auxiliar em Assuntos Educacionais no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Mestrando em Computação - UFG, e-mail: antonio.ribeiro@ifto.edu.br.

Resumo: Este artigo tem por objetivo apresentar uma visão geral sobre a evolução da Internet, desde o surgimento das redes, com a rede telefônica, passando pela ARPANET, sua chegada ao Brasil, até o surgimento da Internet das Coisas – (*Internet of Things – IoT*). Como metodologia foram utilizados textos base para a pesquisa extraídos de livros, revistas e artigos científicos de autores que já estudam sobre o tema. É abordado uma visão breve sobre os modelos de referência para a comunicação entre dois dispositivos, como o OSI (*Open Systems Interconnection*), TCP/IP e o Modelo Internet. Refletimos sobre o protocolo da Internet (*Internet Protocol - IP*) para sugerir a necessidade do IPv6 devido ao grande número de dispositivos que necessitam de ser endereçados na Internet. Conclui-se que a Internet evoluiu bastante e é imprescindível nos dias atuais, pode-se considerar como parte da vida das pessoas ou das coisas.

Palavras-chave: Tecnologia; Evolução da Internet; Modelo OSI; IPv6; Internet das Coisas.

1 INTRODUÇÃO

No presente artigo será apresentado uma visão geral sobre a evolução da Internet, que vai desde o surgimento das redes comutadas por circuito, passando pela ARPA (*Advanced Research Projects Agency - Agência de Projetos de Pesquisa Avançada*) até os dias atuais com a atualização do protocolo IP da versão 4 para a versão 6 e o surgimento da Internet das Coisas.

Muito se fala sobre a Internet e ao mesmo tempo muitas pessoas e empresas ao redor do mundo a utilizam no dia a dia. Mas nem sempre o nome é associado ao conceito. “A Internet é uma rede de computadores que interconecta milhares de dispositivos computacionais ao redor do mundo” (KUROSE, 2010). Ou seja, é considerada a grande rede ou a rede das redes, em que várias redes são interligadas umas às outras, utilizando-se de roteadores.

Para Kurose (2010, p. 1) a Internet de hoje é provavelmente o maior sistema de engenharia já criado pela humanidade, com centenas de computadores conectados, *link* de comunicação e comutadores; centenas de milhares de usuários que se conectam esporadicamente por meio de telefones celulares e PDAs; e dispositivos como sensores, webcams, console para jogos, quadros de imagens e até mesmo máquinas de lavar sendo conectadas à Internet.

Além desta Introdução, das Considerações Finais e das Referências, este artigo é constituído pelas seções Metodologia, Surgimento da rede e a Internet, Os Modelos de Referência, Evolução dos Protocolos, Internet das Coisas e Trabalhos Futuros.

2 METODOLOGIA

Para se ter uma pesquisa eficiente é necessário que a metodologia seja aplicada corretamente. Assim, o tipo de pesquisa a ser usada será a do tipo bibliográfica que é explicada por Gil (2002, p. 44) onde “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas”.

3 SURGIMENTO DA REDE E A INTERNET

Uma rede é composta por dois ou mais dispositivos interligados entre si. Sejam ponto a ponto ou através de um concentrador, como hub ou switch para redes cabeadas ou um ponto de acesso sem fio para redes *wireless*. Já a Internet envolve várias redes de computadores, sendo conceituada como redes interligadas entre si, normalmente por meio de roteadores, dispositivos responsáveis por rotear (definir a melhor rota ou melhor caminho entre a origem e o destino de um fluxo de tráfego) ou encaminhar pacotes entre as redes.

O surgimento das redes é datado do início da década de 1960, com a rede de telefonia. Esta utilizava comutação por circuitos que posteriormente foi alterada para comutação por pacotes. Esta evolução “passa necessariamente pela substituição das centrais locais por *mediagateways*, que se tornam os responsáveis por prover as interfaces de acesso aos assinantes” (ROCHA, 2005).

Abreu (2004) menciona que o nascimento da Internet está diretamente relacionado ao trabalho de peritos militares norte-americanos que desenvolveram a ARPANET. Conforme afirmado por Turner e Muñoz (2002, p. 27), o Governo americano “encomendou um estudo para avaliar como suas linhas de comunicação poderiam ser estruturadas de forma que permanecessem intactas ou pudessem ser recuperadas em caso de um ataque nuclear”. A Internet surgiu basicamente para uso militar, mas posteriormente foi incorporada ao meio acadêmico, sendo utilizada inicialmente nas universidades consideradas de alta tecnologia ou *high-tech*.

No Brasil, a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa - RNP foi a responsável pelo surgimento da Internet. No sítio eletrônico da RNP (rnp.br), na aba “nossa história”, menciona-se que “a RNP foi criada em setembro de 1989 pelo então Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Seu objetivo era construir uma infraestrutura nacional de rede internet de âmbito acadêmico.

A Rede Nacional de Pesquisa, como era chamada em seu início, tinha também a função de disseminar o uso de redes no país” (RNP.BR). Atualmente muitos órgãos governamentais e de pesquisa, como por exemplo os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, são conectados através da rede que fora criada em 1992. Por sua vez, o uso comercial da Internet no Brasil iniciou-se em 1995, através de parceria entre a RNP e a EMBRATEL (Empresa Brasileira de Telecomunicações) em dezembro de 1994.

4 MODELOS DE REFERÊNCIA

O modelo de referência OSI (*Open Systems Interconnection*) foi projetado pela ISO (*International Organization for Standardization*) para padronização de protocolos e definir a forma como alguns equipamentos e sistemas operacionais de redes devam funcionar.

Tabela 1 – Modelo de Referência OSI (*Open Systems Interconnection*), com 7 camadas. Ao lado, comparado com o Modelo TCP/IP e a Pilha de Protocolos da Internet.

Modelo OSI		Arquitetura TCP/IP		Pilha de Protocolos da Internet	
7	Aplicação		Aplicação		Aplicação
6	Apresentação		(Ausente)		(Ausente)
5	Sessão		(Ausente)		(Ausente)
4	Transporte		Transporte		Transporte
3	Rede		Internet		Rede
2	Enlace		Enlace		Enlace
1	Física		(Ausente)		Físico

Fonte: Adaptado de Tanenbaum (2011, p. 28) e Kurose (2013, p. 38).

O Modelo OSI foi criado em 1970, mas formalizado apenas em 1983. É um modelo de sete camadas, como apresentado na Tabela 1. Cada camada possui uma função específica para uma efetiva comunicação entre dois dispositivos. Mas este modelo permaneceu apenas como referência.

Outro modelo criado foi o TCP/IP, seu nome foi atribuído em função dos dois protocolos mais importantes nesta arquitetura. O protocolo TCP (*Transmission Control Protocol*) e o protocolo IP (*Internet Protocol*).

Tanto para Tanenbaum como para Kurose, é admitido um modelo híbrido, chamado de Pilha de Protocolos da Internet de cinco camadas, o qual seria utilizado na prática na Internet. Este modelo também pode ser denominado “Modelo Internet”.

Para Tanenbaum, as camadas do Modelo Internet são descritas conforme segue:

- ✓ Os protocolos da camada de aplicação são utilizados por diversos sistemas finais.
- ✓ A camada de transporte da Internet transporta mensagens da camada de aplicação entre os lados do cliente e do servidor de uma aplicação.
- ✓ A camada de rede da Internet é responsável pela movimentação, de uma máquina para outra, de pacotes de camada de rede conhecidos como *datagramas*.
- ✓ A camada de enlace da Internet roteia o datagrama entre a origem e o destino.
- ✓ Enquanto a tarefa da camada de enlace é movimentar quadros inteiros de um elemento da rede até um elemento adjacente, a da camada física é movimentar os *bits* individuais que estão dentro do quadro de um nó para o seguinte.

5 EVOLUÇÃO DOS PROTOCOLOS

Embora cada camada dos modelos apresentados na Tabela 1 tenha sua importância significativa, apenas o protocolo da Internet ou o protocolo IP será analisado com mais detalhes. O referido protocolo está presente em todos os modelos e pode ser considerado um dos protocolos mais importantes, senão o mais, para a Internet, como pode ser visto na Figura 1.

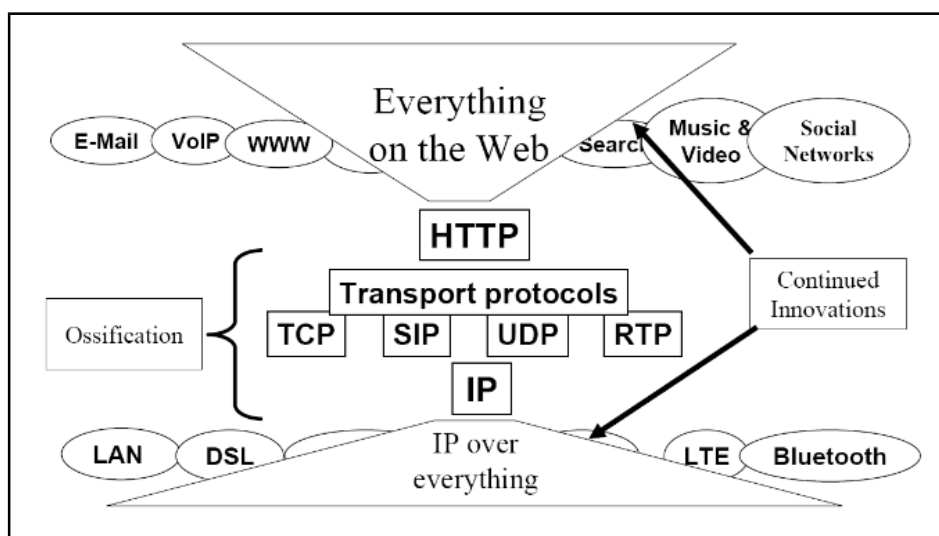


Figura 1. Representação dos protocolos nas camadas do Modelo OSI – Open Systems Interconnection.
Fonte: Stuckmann e Zimmermann (2009).

A forma de se comunicar está em constante evolução. Como pode ser visto na Figura 1, as aplicações estão continuamente inovando assim como as tecnologias de conexão, como o LTE (*Long Term Evolution*), *bluetooth* e as conexões locais. O que não está sendo ampliado é a camada de redes. Para Tanenbaun (2011) a camada de Internet (rede) possui a tarefa de permitir que os *hosts* injetem pacotes em qualquer rede e garantir que eles trafegarão independentemente até o destino (talvez em uma rede diferente). Nesta camada está o protocolo IP, que é responsável dentre outras tarefas, pelo endereçamento dos *hosts* (dispositivos) na Internet. Nesse contexto é válido afirmar, como mostra a Figura 1, que tudo na web está sobre o IP, que está sobre tudo.

O protocolo utilizado para endereçar os *hosts* está em uso atualmente em duas versões (IPv4 e IPv6).

No IPv4, o campo do cabeçalho reservado para o endereçamento possui 32 bits, com um máximo de 4.294.967.296 (2^{32}) endereços IP distintos, quantidade considerada suficiente na época de sua criação. Mas, desde a sua criação, a Internet cresceu exorbitantemente, com número cada vez maior de dispositivos conectados, provocando o problema da escassez de endereços IP em todos os continentes.

Para contornar a situação da escassez, foram providos serviços como NAT (*Network Address Translation*), que, de forma abreviada, utiliza apenas um endereço IP válido, na forma de mascaramento, em uma empresa, enquanto os dispositivos da rede local ou LAN (*Local Area Network*) são atribuídos endereços que outrora haviam sido reservados apenas para a LAN e que não poderiam ser utilizados na WAN (*Wide Area Network*) ou Internet.

Outra forma de aperfeiçoar o problema da escassez foi aprimorar a distribuição das faixas de IP para as empresas, através da criação do CIDR (*Classless InterDomain Routing*), que aloca os endereços IP em blocos de tamanho flexível. Da forma clássica, um determinado IP possui uma “máscara” padrão que por sua vez torna fixo a quantidade de IP concedido a uma empresa. Por exemplo, um IP na faixa 192.168.0.1 com máscara 255.255.255.0 (24 *bits*), disponibilizaria 256 endereços a uma empresa. Mas caso ela necessitasse apenas de 120 endereços IP, teriam sido desperdiçados 136 IP ($256 - 120 = 136$). Portanto o CIDR veio para otimizar esta situação, utilizando uma máscara de sub-rede, que sempre terá o tamanho de 32 *bits*. Para uma rede de 5 dispositivos, seria feita uma concessão da faixa 192.168.0.0/29 ou seja, com 8 endereços IP onde 6 endereços são para *hosts* (dispositivos), o primeiro para identificar a sub-rede e o último IP para *broadcast*.

Surge então o Protocolo da Internet versão 6 ou IPv6, que possui 128 bits e pode endereçar até 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 dispositivos. Vale salientar que este protocolo ainda está em fase de transição. Com a efetiva implantação deste protocolo, em substituição ao IPv4, torna possível o provimento da Internet das Coisas de forma mais eficiente.

6 INTERNET DAS COISAS

Com o crescente número de dispositivos conectados à Internet, pode-se prevê que, no futuro não tão distante, estejam conectados à Internet mais de 30 bilhões de dispositivos. Chegará um tempo em que sua máquina de lavar, micro-ondas, geladeira e televisão estarão todos interconectados, assim como lâmpadas ou fechaduras poderão ser automatizadas e controladas por aplicativos.

Para Júnior e Silva (2017) “Nesse contexto surge a internet das coisas ou *Internet of Things* (IoT) com a proposta de levar as redes computacionais além da utilização dos seres humanos, onde dispositivos (relógios, carros, câmeras, entre outros) poderão se conectar e acessar a internet automaticamente sem a intervenção de humanos.”. Eles ainda afirmam que “a Internet das Coisas ou IoT – *Internet of Things* em inglês, é o termo utilizado para definir um ambiente de rede onde vários dispositivos ou “coisas” (objetos inteligentes) estão conectados à Internet e podem interagir com ela de forma automatizada.”.

Para Serafim (2014) “a Internet das Coisas trará contribuição em relação a melhoria da qualidade de vida das pessoas em diversas áreas como saúde, educação, agrárias e dentre outras”. No contexto de saúde pode ser citado a pulseira com telemetria, que pode registrar frequência cardíaca ou pressão arterial, por exemplo.

Com a interligação de diversos dispositivos à Internet, haverá uma possibilidade imensa de geração de emprego e renda ao redor do mundo, uma vez que estes dispositivos deverão ser projetados, criados, personalizados, vendidos e comprados. Todavia, embora a *IoT* traga inúmeras possibilidades decorrentes da vastidão de dispositivos conectados uns aos outros, existe a preocupação com a questão de segurança por parte dos usuários envolvidos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo tratou de aspectos gerais de redes de computadores, abordando o surgimento das redes até a formação da Internet e destacando os principais modelos de referência existentes e pilha de protocolos da Internet. Como extensão, visualizou-se a evolução do protocolo IP da versão 4 para a versão 6.

Pelo exposto, pode-se perceber que a forma das pessoas se comunicarem está em constante evolução, assim como os equipamentos e dispositivos, que, com o surgimento da Internet das Coisas (*IoT*), puderam se comunicar diretamente entre si sem a necessidade da intervenção humana direta.

A tecnologia da informação, por vários anos, tem contribuído para a humanidade em diversos âmbitos. É possível visualizar isso por meio da automatização de processos em empresas e organizações, desde os industriais até mesmo um sistema de protocolo de documentos em uma corporação ou uma triagem em um hospital. Para quase todos estes sistemas, a conectividade é imprescindível.

Mesmo diante de tantas possibilidades, há muito ainda para se produzir e provê baseado em um acesso à Internet com mais qualidade e confiança.

8 TRABALHOS FUTUROS

Para um futuro, não tão distante, objetiva-se estudar alguns temas relacionados à Internet e Conectividade, como: o funcionamento e utilização da tecnologia VoIP (Voz sobre IP) desde seu surgimento até a atualidade; como provê segurança em um ambiente onde tantas pessoas, conhecidas ou não, estão de alguma forma interconectadas; e garantia de privacidade em uma época em que muitas pessoas armazenam seus dados pessoais e empresariais na nuvem.

Estes dois últimos temas estão unidos diretamente ao nível confiança do usuário ao acessar a Internet, que engloba desde um acesso básico, como o correio eletrônico, até mesmo um ambiente que deva provê claramente mais segurança e privacidade, como: internet *banking* e rede social, que são utilizados atualmente em larga escala.

Espera-se com este trabalho ter contribuído um pouco sobre a evolução da Internet, apresentando uma visão geral sobre alguns protocolos, mais especificamente o protocolo IP, ou protocolo da Internet, tendo-se em vista sua fundamental importância para estabelecer a conexão entre as aplicações e os dispositivos (*hardwares*).

REFERÊNCIAS

ABREU, Karen Cristina Kraemer. **História e usos da Internet**. Biblioteca on-line de Ciências da Comunicação. Universidade da Beira Interior. Covilhã, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, v. 5, n. 61, p. 16-17, 2002.

JUNIOR, Ciro F. Carvalho.; SILVA, Robson G. **Internet of Things: A Importância do Escalonamento nas Redes de Sensores**. 2017.

KOROSE, James F., ROSS, Keith W. **Redes de Computadores – uma abordagem top-down**. 6^a ed. Tradução Daniel Vieira. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

RNP.BR. **Nossa História**. Disponível em: < <https://www.rnp.br/institucional/nossa-historia>> Acesso em: 22 agosto de 2017.

ROCHA, André F. **Evolução das redes telefônicas a partir de processos gradativos de modificação de topologia de rede e conversão de centrais**. 2005.

SERAFIM, Edivaldo. **Uma Estrutura de Rede Baseada em Tecnologia IoT para Atendimento Médico a Pacientes Remotos**. Faculdade Campo Limpo Paulista. 2014.

STUCKMANN, Peter; ZIMMERMANN, Rainer. **European Research on Future Internet Design**. IEEE Wireless Communications Magazine. 2009.

TANENBAUM, Andrew S., WETHERALL, David. **Redes de Computadores**. 5^a ed. Tradução Daniel Vieira. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

TURNER, David; MUÑOZ, Jesus. **Para os filhos dos filhos de nossos filhos: uma visão da sociedade internet**. São Paulo: Summus, 2002.