



Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis - IMESA

RODOLFO CAMAROTTO SANTOS

INTERNET DAS COISAS: DE ONDE VÊM E PARA ONDE VAI?

ASSIS

2014

RODOLFO CAMAROTTO SANTOS

INTERNET DAS COISAS: DE ONDE VÊM E PARA ONDE VAI?

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação, como requisito parcial para obtenção do Certificado do Curso Superior.

Orientador: Dr. Luiz Ricardo Begosso

Área de concentração: INTERNET DAS COISAS

ASSIS

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

SANTOS, C. Rodolfo

INTERNET DAS COISAS: DE ONDE VEM E PARA ONDE VAI ? / Rodolfo
Camarotto Santos – Assis, 2014.

63 p.

Orientador: Luiz Ricardo Begosso

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de
Assis – IMESA.

1. Internet das Coisas. 2. Internet. 3. Evolução. 4. Tecnologia . 5. Tendência

CDD: 001.6
Biblioteca da FEMA

RODOLFO CAMAROTTO SANTOS

INTERNET DAS COISAS: DE ONDE VÊM E PARA ONDE VAI?

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação, como requisito parcial para obtenção do Certificado do Curso Superior.

Orientador: Dr. Luiz Ricardo Begosso

Analisador (1): Esp Diomara Martins Reigato Barros

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, amigos, namorada e todas as pessoas que acreditaram em meus sonhos e anseios, fornecendo o apoio necessário para que pudesse realiza-los.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois sem Ele, nada seria possível e não estaríamos reunidos, desfrutando juntos destes momentos que nos são tão importantes.

Aos meus pais Jurani, Marinete, meu irmão Augusto, minha namorada Ana Caroline Rippi Moreno, meus amigos José Guilherme Vitoratto, Evair Daniel, Evair Isaias, Alexandre Santana da Silva, Matheus Mattioli Moro, Jefferson Simão Gonçalves, dentre outros nomes que peço perdão por não ter lembrado de mencionar, pelo incansável apoio, pela ajuda, dedicação, carinho, paciência no decorrer de toda graduação, me conduzindo durante a caminhada.

Ao meu orientador Dr. Luiz Ricardo Begosso pelo incentivo, apoio, paciência e orientação, que me foi dado não apenas no decorrer deste trabalho mas em todo como o decorrer de minha graduação.

E a todos que colaboraram direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

Charles Chaplin

RESUMO

A Internet é uma das maiores revoluções que já ocorreu na vida da população mundial até os dias atuais, pois, a mesma é responsável por mudanças no cotidiano de todas as nações ao redor do mundo, sendo essas mudanças nas mais abrangentes áreas, tanto culturais, quanto sociais e econômicas.

É um marco na história da humanidade, acelerou imensamente o crescimento tecnológico, econômico e social das nações. É possível, inclusive, montar uma linha do tempo do Antes da Internet e Depois da Internet.

Possibilita que as pessoas tornem-se amigas ou façam negócios com outras pessoas sem que jamais tenham se encontrado fisicamente, as conversas e negociações sendo intermediadas pela rede mundial de computadores.

Ainda assim, é uma rede na qual as informações e todo seu conteúdo são inseridos, organizados ou excluídos, por intervenção humana. Os humanos são passíveis de erro, dispõem de tempo limitado para realizar sua interação com a rede, bem como atenção limitada, visto que certos detalhes e informações passam despercebidos aos seus olhos.

Mesmo com essas limitações humanas a Internet ainda é um grande sucesso, a inserção e disponibilização dessa incrível ferramenta que é a Internet no cotidiano humano possibilitou acontecimentos inimagináveis anteriormente, atingindo o ponto atual em que certas aplicações e empresas não conseguem operar se não estiverem conectadas, sendo essas transformações possíveis apenas por conta da Internet.

A Internet das Coisas pretende ser a maior revolução após a própria Internet. As maravilhas alcançadas com a inserção dos humanos na rede são incríveis e a Internet das Coisas propõe a inserção das máquinas na mesma rede, ficando para elas a tarefa de inserir, alterar ou excluir o conteúdo da rede, ou seja, os humanos não serão mais os únicos a gerar conteúdo, dividindo essa tarefa com máquinas que devem ser acopladas a objetos físicos de uso cotidiano, possibilitando a tais objetos a inteligência necessária para tomar decisões sem intervenção humana.

A grande vantagem da inserção de objetos na rede é que as máquinas dispõem de tempo e atenção ilimitada para realização dessas tarefas, tanto no gerenciamento do

conteúdo disponível quanto na tomada de decisões e determinadas ações em relação a determinadas análises.

Palavras chave: Internet das Coisas; Internet; Evolução; Tecnologia; Tendência.

ABSTRACT

Internet is one of the most revolutionary things that ever happen on the worldwide population's life, because it is responsible for the changes on the routine of all the nations around the world, being one of the most comprehensive areas, both cultural, social and economic.

It is a milestone in the history of mankind, it greatly accelerated the technological, social and economic growth of nations. It is possible to put together a timeline of Before the Internet and After the Internet.

It also makes possible that people become friend e do business with other people without ever having met physically, all the conversation and negotiations being intermediated by the worldwide web.

But yet, it is a network where the information and all its content are inserted, organized or excluded by human intervention. Humans are liable to mistakes, have limited time to make your interaction with the network and limited attention since certain details and information go unnoticed by their eyes.

Even with these human limitations, the Internet is still a great success, the insertion and deployment of this amazing tool that is the Internet in mankind's everyday enabled previously unimaginable events, reaching the current point where certain applications and companies cannot operate if not connected, being these transformations possible only because the Internet.

The Internet of Things aims to be the biggest revolution after the Internet itself. The wonders achieved by inserting the human in the network are incredible and the Internet of Things proposes the inclusion of machines on the same network, getting to them the task to insert, change or delete content from the network, in other words, humans will no longer be the only ones to generate content, splitting this task with machines that should be coupled with physical objects of everyday use, enabling these objects the necessary intelligence to make decisions without human intervention.

The great advantage of inserting objects on the network is that the machines have unlimited time and attention to those tasks, both in content management available as decision making and certain actions for certain analyzes.

Keywords: Internet Of Things; Internet; Evolution; Technology; Tendency.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – EVOLUÇÃO INTERNET DOS HUMANOS PARA INTERNET DAS COISAS.....	41
FIGURA 2 – ACESSO DE OBJETOS UTILIZANDO PROPAGADOR.....	42
FIGURA 3 – Diversos objetos conectados.....	43
FIGURA 4 – Ambiente casa.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARPA – *Advanced Research Projects Agency* – Agencia Avançada de Pesquisas e Projetos

CEO – *Chief Executive Officer* – Diretor executivo

DNS – *Domain Name System* – Sistema de nomes de domínios

HTML – *HyperText Markup Language* – Linguagem de marcação de hipertexto

HTTP – *HyperText Transfer Protocol* – Protocolo de transferência de hipertexto

IANA – *Internet Assigned Numbers Authority* – Autoridade para Atribuição de Números da Internet

IIC – *Industrial Internet Consortium* – Consórcio de Internet Industrial

IP – *Internet Protocol* – Protocolo de Internet

M2M – *Machine To Machine* – Máquina para Máquina

NFC – *Near Filed Communication* – Comunicação de Campo Próximo

OIC – *Open Interconnecy Consortium* – Consórcio Aberto de Interconexão

RFID – *Radio Frequency Identification* – Identificação por rádio frequência

WWW – *World Wide Web* – Rede mundial de computadores

XML – *Extensive Markup Language* – Linguagem de marcação extensiva – Uma extensão de arquivo

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
1.1	OBJETIVOS	17
1.2	JUSTIFICATIVA	17
1.3	MOTIVAÇÃO	18
1.4	PERSPECTIVA DE CONTRIBUIÇÃO	18
1.5	METODOLOGIA	18
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	19
2.	INTERNET	20
2.1	ORIGEM DA PALAVRA	20
2.2	HISTÓRIA DO SURGIMENTO	20
2.2.1	PRIMEIRAS INVENÇÕES PARA INTERNET	21
2.2.2	INÍCIO DA EVOLUÇÃO	22
2.3	MANTENEDOR DA INTERNET	23
3.	EVOLUÇÃO DA INTERNET	24
3.1	WEB 1.0	24
3.2	WEB 2.0	26
3.3	WEB 3.0	27
3.3.1	BIG DATA	30
3.3.2	CLOUD COMPUTING – COMPUTAÇÃO NAS NUVENS	31
3.4	WEB 4.0	32
4.	CONCEITUAÇÃO DE INTERNET DAS COISAS	33
4.1	IDEOLOGIA	33

4.2	PRINCIPAIS TECNOLOGIAS	36
4.2.1	RFID.....	36
4.2.2	NFC.....	37
4.2.3	BLUETOOTH.....	37
4.2.4	SENSORES.....	38
4.3	POTENCIAL ATRAI EMPRESAS	39
4.4	ORIGEM	39
4.5	REVOLUÇÃO	40
4.6	CONEXÃO DOS OBJETOS	41
5.	DIFICULDADES DE IMPLEMENTAÇÃO	44
5.1	PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO	44
5.1.1	PROTOCOLO REST.....	45
5.2	INFRAESTRUTURA DA REDE	46
5.2.1	GERAÇÕES PROTOCOLO IP.....	47
5.2.2	SEGURANÇA NA INTERNET DAS COISAS	48
5.3	GARANTIA DE INTEROPERABILIDADE	48
6.	CUSTO DA INTERNET DAS COISAS	50
7.	BENEFÍCIOS DA INTERNET DAS COISAS	51
8.	INTERNET DAS COISAS HOJE	52
9.	TENDÊNCIAS FUTURAS	54
9.1	SOCIEDADE INTEGRADA.....	55
10.	CONCLUSÃO	57
	Referências	60

1. INTRODUÇÃO

Algum tempo atrás o acesso à internet era apenas para as grandes empresas, e as poucas pessoas que tinham esse luxo em casa, não tinham muitas opções do uso dela. Havia poucos sites e o acesso deles era apenas para quem conhecia seu endereço digital, não havia uma ferramenta de pesquisa e quase nenhum tipo de conteúdo multimídia, até mesmo porque a infraestrutura da época dificultava o compartilhamento de conteúdos pesados, mas, o imenso potencial desse meio de comunicação e conexão chamou atenção de grandes empresas e despertou ideias inovadoras, fazendo com que rapidamente passassem a investir de forma bem mais pesada em sua infraestrutura e formas de utilização, cada vez mais explorando e expandindo suas possibilidades.

Acontece que ocorreram tantos avanços tecnológicos em um período tão pequeno de tempo, que existe hoje uma razão de crescimento no acesso às informações da internet jamais atingida na história. Todos esses avanços possibilitaram a expansão e popularização da rede mundial de computadores, todos estão conectados, os modelos de negócio foram revolucionados para trabalharem pela internet e ainda há formas de expansão, todas as pessoas estão conectadas, a sociedade depende da conexão para realização de negócios e culturalmente (CASTELLS, 2003, p. 7), e o futuro aponta que todos os objetos se conectarão também criando o que atualmente é chamado de cidades inteligentes, pois a tendência é de que tudo estará conectado, desde eletrodomésticos, escolas, casas, hospitais, sistemas de utilização pública, todos trocando informações como, por exemplo, sobre o trânsito, a meteorologia, os itens que acabaram na geladeira e muito mais (DACOSTA, 2013, p.3).

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo avaliar as possibilidades dessa inovação proposta pelo tema “internet das coisas”, que trará os objetos físicos para o mundo virtual por meio da internet, promovendo maior integração entre esses meios, físico e virtual, agregando inteligência a estes objetos antes inanimados, afim de garantir benefícios para comunidade em suas atividades corriqueiras.

De forma geral, espera-se verificar as tendências dessa inovação, as tecnologias utilizadas, o custo para implementação, a previsão de implementação nos objetos, quais objetos serão abrangidos, que informação será trafegada em cada categoria de objetos, os benefícios e malefícios que poderão ser gerados para toda a comunidade.

1.2 JUSTIFICATIVA

Análise de uma tendência futura e inovadora que possibilitará uma mudança na forma como as pessoas interagem com os objetos, não apenas se tratando de um objeto físico isolado, mas, dos objetos como um todo agrupado em seus respectivos ambientes, como por exemplo, um hospital, e estes objetos devem facilitar tarefas corriqueiras com o ganho de inteligência e praticidade para os usuários dessa tecnologia.

1.3 MOTIVAÇÃO

Os avanços da tecnologia devem ser utilizados da melhor forma possível, agregando vantagens para a vida das pessoas, e essa tendência de colocar o objetos físicos, antes inanimados, na internet garantindo e promovendo a comunicação do meio virtual com o meio físico possibilita inúmeras vantagens e facilidades para as pessoas, pois, nada como usufruir dessa rede para garantir a inteligência como um todo.

1.4 PERSPECTIVA DE CONTRIBUIÇÃO

Este trabalho deve contribuir para que seja mais esclarecedor, fácil e simples identificar e compreender como a introdução dos objetos físicos no mundo virtual trará benefícios à vida das pessoas, além de trazer as possibilidades de atuação dessa inovação.

1.5 METODOLOGIA

As metas a serem alcançadas durante o período de execução desse trabalho são:

- Realizar uma revisão bibliográfica sobre Internet das Coisas;
- Identificar as possibilidades, tendências, tecnologias utilizadas, áreas de atuação, objetos físicos atingidos, custo, benefícios, com a implementação da Internet das Coisas.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 1 introduz o tema quanto a evolução da tecnologia nos últimos anos, deixando a ideia de que novas possibilidades se abrem com essa evolução.

O Capítulo 2 é feito uma revisão bibliográfica sobre a Internet, contendo as informações referente a história do surgimento dessa ferramenta fantástica que possibilita a “Internet das Coisas” e conforme evolui agrega mais equipamentos e novas possibilidades.

O Capítulo 3 trata da evolução dessa ferramenta perante o passar do tempo, avanço da tecnologia e cultura das pessoas diante do uso da mesma, frequentemente mais utilizada em diversas áreas.

O Capítulo 4 é feito a revisão bibliográfica sobre a Internet das Coisas, contendo as informações do surgimento da ideia, e conceituação de como deve se portar um objeto para ser considerado Internet das Coisas.

O Capítulo 5 levanta a questão das dificuldades encontradas até o momento para tornar a Internet das Coisas uma realidade prática e eficiente no cotidiano, como é sugerido pela ideologia dela.

O Capítulo 6 investiga qual o custo para alcançar a tecnologia que é esperada, bem como o que as empresas esperam em relação ao mercado futuro.

O Capítulo 7 aborda o que as pesquisas indicam até o momento em relação as tecnologias criadas para atender as necessidades da população em seu cotidiano, a fim de que as empresas criem produtos úteis.

O Capítulo 8 cita o caso de sucesso que é uma cidade na Flórida, toda planejada para ser inteligente, trazendo vários conceitos e produtos da Internet das Coisas.

O Capítulo 9 exemplifica possibilidades futuras conforme observado na pesquisa, as tendências que essa tecnologia aparenta até o momento.

O Capítulo 10 contem a conclusão final do autor diante a pesquisa realizada.

2. INTERNET

A Internet é a rede mundial de computadores. Antes de pontuar sua história e surgimento, é importante compreender o que é uma 'rede de computadores'.

2.1 ORIGEM DA PALAVRA

A palavra Internet é de origem inglesa, refere-se a um nome próprio aonde o 'INTER' é derivado da palavra internacional e o 'NET' derivado da palavra rede. A palavra 'rede' vem do latim e significa 'teia'. Assim, uma rede de computadores, é um conjunto de dois ou mais dispositivos (os nós da teia) que usam um conjunto de regras (protocolos) em comum, permitindo compartilhamento, troca de informações e recursos entre estes, independentemente da distância física dos mesmos, pois é uma teia virtual.

Sendo assim, é um nome próprio, referindo-se a rede mundial de computadores como Internet, com a primeira letra em maiúsculo. (DUNAS) (FILIPPO, 1996).

2.2 HISTÓRIA DO SURGIMENTO

A Internet não foi propriamente criada para ser uma rede mundial de computadores, no final da década de 1950, no auge da Guerra Fria, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos concebeu a ARPA - *Advanced Research Projects Agency* (Agência Avançada de Projetos de Pesquisa). Sua função era liderar as pesquisas de ciência e tecnologia aplicáveis às forças armadas. Um dos objetivos foi o de se ter a possibilidade de desenvolver projetos em conjunto, sem o inconveniente da distância física, nem o

risco da perda de dados e informações em caso de uma base ser destruída em combate.

A ARPA trabalhou firmemente em pesquisas para alcançar tal objetivo, um de seus pesquisadores, Paul Baran, considerado um dos principais pioneiros da Internet, pensou em uma rede tecida como uma teia de aranha (web, em inglês), na qual os dados fossem transmitidos buscando a melhor trajetória possível, podendo ainda aguardar caso as vias estivessem obstruídas. A ideia foi adotada por outros grupos de pesquisadores americanos e logo passou a ser chamada de *packet switching* (troca de pacotes).

Com o aperfeiçoamento da ideia e após muito trabalho árduo, em 1969, foi oficialmente divulgada a, restritamente mas já operacional, ARPANET – *ARPAnetwork*, que a princípio conectaria as universidades de Stanford, Los Angeles, Santa Barbara e de Utah, por mais que fossem universidades a intenção era de cunho militar, pois, as faculdades tinham mais pesquisadores que atuavam em pesquisas a favor dos interesses militares. (CASTELLS, 2003, p. 13-14).

2.2.1 Primeiras invenções para internet

Em 1971, o engenheiro americano Ray Tomlinson criou o modelo experimental do correio eletrônico, o famoso *e-mail* (o 'e' é da palavra eletrônico e o 'mail' é correio em inglês), que foi aperfeiçoado até que no ano seguinte, 1972, foi lançado o primeiro software capaz de permitir a utilização ordenada dos e-mails. Com isso as mensagens eletrônicas se tornaram o instrumento mais utilizado da rede.

Logo perceberam o potencial dessa nova ferramenta, e sua expansão foi potencializada e acelerada, em 1973 foram criadas as primeiras conexões internacionais, interligando computadores na Inglaterra e na Noruega. Também surgiram outras redes de institutos de pesquisas nos Estados Unidos, Grã-Bretanha e França, foi um período de grande

expansão de redes paralelas a ARPANET que posteriormente viriam a se unir à mesma.

Uma das premissas da ARPANET era de que ela fosse capaz de comunicar-se com qualquer computador e/ou rede que houvesse. Essa premissa se mantém até hoje.

Para possibilitar a garantia da premissa e união das redes, se fez necessário a padronização da linguagem pela qual os sistemas iriam se comunicar, assim em 1976 a ARPANET adotou o, conhecido e utilizado até os dias atuais, padrão de comunicação de Protocolo TCP/IP, inventado por Robert Kahn e Vint Cerf em 1974, foi então que as redes se reuniram a ARPANet de fato, ampliando a dimensão e estabelecendo o primeiro milhão de computadores conectados. A padronização também possibilitou que equipamentos de diferentes portes (micros, workstations, mainframes e supercomputadores) fossem capazes de se comunicar. (CASTELLS, 2003, p. 14-20).

Em 1983 toda parte militar foi separada da ARPANet, dando origem a MILnet, e surgindo então o nome de Internet para o conjunto de redes lideradas pela ARPANet.

Em 1985 surgiram os primeiros domínios '.edu', '.org', e '.gov', logo após a criação deste conceito.

Em 1986 uma nova rede foi lançada pela National Science Foundation, uma rede de alta velocidade ligada aos seus supercomputadores, e passou a promover a disseminação de informações científicas, em 1990 o uso do termo Internet já era comum, e após cisão com a parte militar a ARPANet oficialmente se juntou a esta nova rede e deixou de existir como ARPANet. (FILIPPO, 1996)(DUMAS).

2.2.2 Início da evolução

Ainda em 1990 um grupo de cientistas e pesquisadores do Conselho Europeu para a Pesquisa Nuclear em Genebra (CERN) decidiu tornar seu tempo de uso da Rede mais rápido, fácil e produtivo, tendo em vista que naquela época era muito difícil navegar na

Internet, somente programadores e operadores tinham capacidade para usar a Rede e mesmo para eles essa tarefa era trabalhosa e demandava um tempo excessivo, foi então criado por Tim Berners-Lee o protocolo HTTP - *Hyper Text Transfer Protocol* (Protocolo de transferência de hipertexto) e a linguagem HTML - *Hyper Text Markup Language* (Linguagem de Marcação de Hipertexto) que permitiram navegar de um site a outro, ou de uma página a outra da forma como conhecemos hoje, a famosa WWW - *World Wide Web* (Teia mundial), a partir dessa criação a navegação na rede passou a ser feita através de um *browser* (navegador), o primeiro a ter grande impacto foi o Mosaic, liderado por M. Andreeseen, que mais tarde fundaria a Netscape Communications Corporation., com endereços amigáveis e visualização clara e rápida das páginas, possibilitando assim que um leigo fosse capaz de navegar na rede, esse foi o principal fator para expansão da Internet, que passou a ter um crescimento de 300% ao ano, nos cinco primeiros anos de sua existência, dessa forma chegou ao público, empresas particulares e vários sites foram sendo criados. (CASTELLS, 2003, p. 20-24)(DUNAS).

2.3 MANTENEDOR DA INTERNET

Na teoria a Internet é desprovida de autoridade central, porém, foi gerida de um contrato com o governo americano, o qual financiou sua criação, e criou diversos órgãos para assegurar seu crescimento, como o *Internet Assigned Numbers Authority*, (Autoridade Atribuidora de Números na Internet) a IANA, responsável pela gestão dos nomes dos domínios, o *Domain Name System* – DNS, por intermédio deste é que os endereços IP – *Internet Protocol* (Protocolo de Internet), identificação de um dispositivo em uma rede, são traduzidos em letras que compõem nomes identificáveis e memorizáveis. (DUNAS).

3. EVOLUÇÃO DA INTERNET

Diversos termos surgiram para caracterizar a evolução da internet, como por exemplo: web 1.0, web 2.0, web 3.0 e web 4.0.

Esses termos descrevem as gerações da internet, nas quais as grandes mudanças de uma era para outra são evidenciadas pela maneira como os usuários interagem com as informações dispostas na rede.

3.1 WEB 1.0

A Web 1.0 pode ser definida como o início da web, década de 90 (1990-1999), caracterizada por “read-only web”, ou seja, o internauta é um mero espectador das páginas web a disposição, sem condições de contribuir ou desenvolver conteúdo as páginas visitadas.

Nessa geração da web, assim como na vida “real”, a maior parte dos serviços oferecidos era paga, como endereços eletrônicos, sites de notícia e jogos. O dinheiro gasto pelos usuários era à base da renda das empresas virtuais (as chamadas “pontocom”, por conta do sufixo “.com” no endereço da URL), os usuários pagavam, afinal a agilidade e praticidade que estes serviços ofereciam aos consumidores era fantástica. Antes as pessoas que estavam acostumadas aos prazos de entrega dos correios e a ter que bater perna afim de comparar preços, com a internet passaram a se comunicar com a troca de mensagens que chegavam aos destinatários em instantes, e comparar preços com as varejistas online.

Essas praticidades atraíram grandes público, não apenas usuários como também empresários, que por sua vez, tinham gastos pífios: o custo de abrir ou fechar um negócio era o de colocar ou tirar o site do ar. Foram eliminados os gastos com aluguel

de escritório e com funcionários (grupos pequenos de fundadores davam conta do recado).

O sucesso das empresas de internet e as perspectivas de um futuro brilhante atraíram bilhões de dólares de investidores visionários. O mundo passou a investir em ideias, e não em estrutura real, porém, no início dos anos 2000 a bolha pontocom chegou ao seu limite.

Em meados de maio, o índice Nasdaq Composite da bolsa norte-americana de ações, na qual eram comercializados os papéis de muitas dessas empresas, ultrapassou os 5.000 pontos, mais que o dobro do registrado no ano anterior, por causa dos investimentos especulativos nas empresas de internet. Depois desse auge, veio a queda.

O fenômeno conhecido como estouro da bolha pontocom foi uma onda de falências de empresas virtuais e a conseqüente desvalorização vertiginosa das ações listadas em bolsa. Muita gente perdeu dinheiro e desacreditou o futuro da internet. Mas a web não estacionou aí.

Algumas empresas saíram ilesas do estouro da bolha pontocom e Tim O'Reilly, presidente e fundador da editora O'Reilly Media, queria entender como isso acontecerá. Assim marcou uma sessão de *brainstorm* (pode-se definir como uma tempestade de ideias, uma reunião para discussão e análise de fatos em busca de identificar ideias e padrões comuns aos casos de sucessos) com o pessoal da *MediaLive International* em 2004, eles analisaram os modelos de negócios de empresas sobreviventes, criando uma lista dos pontos comuns que garantiram o sucesso a elas. (FILIPPO, 1996).

Após a análise chegaram à conclusão que o principal diferencial das sobreviventes era o modo com elas encaravam a internet, não apenas como um produto, mas sim como uma plataforma, um ambiente no qual os usuários podem fazer mais do que acessar dados, eles podem criar e editar conteúdo.

A desvalorização da bolsa seguiu até 2002, quando perdeu força. A quebra da bolha causou uma "ressaca", um ambiente mais ponderado que possibilitou o nascimento de uma segunda geração da internet, a tão famosa Web 2.0.

3.2 WEB 2.0

Representa a segunda geração da web (2000-2009), é caracterizada pela mudança no uso, possibilitando ao usuário colaborar no conteúdo da web.

Nesta nova fase a web caminha para interação e dinamismo com seus internautas, “é a revolução nos negócios da indústria da informática” (Tim O’Reilly). Dessa forma, as empresas encontraram um jeito de tirar proveito da inteligência coletiva, permitindo que usuários colaborem com elas na construção e no desenvolvimento de produtos, serviços e conteúdo.

A possibilidade de ler opiniões de consumidores antes de decidir comprar algum produto foi à chave de seu sucesso da Amazon.com. O site permitia que os compradores avaliassem os produtos adquiridos, atribuindo pontos e publicando mensagens escritas. A média dos pontos era exibida ao lado do produto. Além disso, a empresa combinava informações sobre os hábitos de consumo e fazia recomendações do tipo “consumidores que compraram este produto compraram também este”, o que certamente contribuiu para alavancar as vendas. (CASTELLS, 2003, p. 56-96).

Já o Google fez sucesso por oferecer um serviço capaz de localizar na imensidão dos sites da internet as informações que o internauta buscava. Seu serviço era uma combinação de um imenso banco de dados e um robô que vasculhava tudo levando em conta a relevância dos sites em relação às palavras-chaves pesquisadas. Mais tarde, a empresa enveredou pelos mercados de publicidade virtual, serviço de e-mail e softwares online.

Isto pode ser chamado de "*read-write web*". Esta geração é também caracterizada por uma mudança cultural nas vistas sobre a propriedade de dados e privacidade, pois a sociedade na rede passa a dar mais valor no COLABORAR do que no GANHAR para fazer.

Sendo assim as ‘empresas’ pontocom, que agora podem ser um ‘simples’ blog pessoal, passam a ganhar dinheiro vendendo espaço para que outras empresas anunciem, afinal com os sites de pesquisas buscando pelas palavras chaves, fica ‘fácil’ saber onde

anunciar, ou seja, agora o valor agregado às páginas web, depende do número de acessos que ela tem.

Pense na Web 1.0 como uma biblioteca. Você pode utilizá-la como uma fonte de informação, mas não pode contribuir ou alterar a informação de nenhuma maneira. A Web 2.0 é mais como um grande grupo de amigos e conhecidos. Você pode utilizá-la para receber informação, mas também pode contribuir com a conversa e torná-la uma experiência mais rica. Foi na Web 2.0 que surgiram as redes sociais, possibilidade de visitantes colaborarem nas páginas, blogs, streaming e compartilhamento de vídeos, e expansão da rede para dispositivos móveis como, por exemplo, celulares. (CASTELLS, 2003, p. 98-113).

3.3 WEB 3.0

A Web 3.0 está voltada para a maior compreensão e interação com os usuários, também chamada de web semântica, pois passa a utilizar a Semântica para melhorar a relação Web-Humanos (semântica é o estudo do sentido das palavras), partindo de um banco de dados com o significado de cada palavra, e classificados em grupos de palavras interligadas por 'parentesco'. Nesta nova fase, a web passará a entender os dados presentes nela, sendo capaz de efetuar buscas não apenas pelas palavras chaves de uma página, e sim em todo o conteúdo presente nela. (AGHAEI, 2012, p.5).

Web 3.0 é caracterizada por um "*read-write-execute Web*", e surge uma proliferação de SaaS (*Software as a service*, isso é, modelos de Software + Serviços), software que vive em ambientes de trabalho, por exemplo você compra armazenamento de seu website com um determinado tamanho de megabytes disponíveis para seus arquivos, caso seu site cresça e você precise de mais espaço para seus dados virtuais, basta comprar mais espaço com a empresa que já te oferece o serviço, e isso não se trata apenas do tamanho de espaço disponível, pode ser feito para os mais diversos serviços (hospedagem, servidores dedicados, site de vendas, site de leilões, blogs, entre outros)

sendo que em cada modalidade há um conjunto de itens que podem receber upgrades de acordo com a necessidade do cliente, são upgrades como o tamanho disponível para armazenamento, a velocidade da banda, a quantidade de vendas realizadas por mês, o tamanho da memória ram da máquina que esta alugada, o processador da máquina, enfim, uma variedade de serviços que possibilitam ao cliente ter seu serviço sem a preocupação do espaço físico o qual a máquina do serviço esta, já que a empresa contratada quem vai garantir a manutenção e funcionamento da mesma, têm-se inicio o *Cloud Computing* e o *Big Data*.

Certas pessoas entendem a web 3.0 como um conjunto de tecnologias com formas eficientes para ajudar computadores a organizar informações disponíveis em rede. Analisam-se muito mais informações com percentagem mínima de esforço, porém com resultados mais precisos.

Tanto os navegadores quanto as páginas disponíveis na rede nessa nova fase, estão mais inteligentes, assim eles trocam informações para que o conteúdo seja sempre de acordo com o perfil do usuário. A semântica combinada com os caches e histórico do navegador possibilitou essa realidade, por conta dessa tecnologia e inovação as empresas podem investir em publicidade na internet com garantia próxima a 100% de atingir o público alvo correto disponível na internet para seu produto, uma vez que os espaços publicitários vendidos por essas grandes empresas analisam o cache e histórico do navegador do usuário que esta acessando a página para verificar em seu banco de dados de anunciante quais as melhores propagandas a serem exibidas naquela página para aquele usuário. (SANTAELA,2008). É por conta disso que muitas das vezes quando navegar por um site com anúncios inteligentes, estes exibirão sempre produtos como os que foram pesquisados recentemente no navegador, ou serão produtos que estão na mesma categoria. Por exemplo, pode-se realizar o teste pesquisando por 'capacete de moto' na internet, e nos próximos dias, as páginas que forem abertas com espaços publicitários de grandes empresas (como os anúncios da Google, que são inteligentes para investigarem o cache e o histórico além de possuírem um grande número de anunciantes, exatamente por terem essa garantia de que seu anuncio atingirá o público alvo esperado) mostraram anúncios de capacetes de moto,

luvas, jaquetas para chuva, e produtos afins e de interesse ao público proprietário de motos.

Outra grande mudança é que agora os anúncios na internet não precisam ser fixos e nem feitos exatamente pelo dono do site, ele cede um espaço em sua página web para uma grande empresa que possui esses anúncios inteligentes faça seus anúncios nela, quanto mais acessos a página tiver, e mais cliques nos anúncios da página, mais o dono do site pode ganhar e esse ganho não é diretamente do anunciante, mas da empresa contratada para realizar o anúncio pelo anunciante.

Ainda nessa fase o avanço tecnológico em relação aos componentes de hardware, os componentes físicos, avança paralelamente aos virtuais, com uma expansão e velocidade menor, mas ainda assim com uma grande importância e valor significativo, esses avanços possibilitam a miniaturização dos componentes (processadores, memórias, telas, placas, enfim), a tendência do avanço tecnológico é a redução do espaço físico e também a economia de energia utilizada por cada componente, além de baterias que carreguem mais rápido e possuam maior capacidade de carga, dando origem aos dispositivos móveis inteligentes, aparelhos *smartphones* e *tablets*, estes aparelhos trouxeram todos para a internet, e há muitas pessoas as quais não tem computador (desktop ou notebook) em suas casas, mas estão presentes na internet graças a esses dispositivos móveis, eles são como o nome sugere, dispositivos móveis, garantem que as pessoas tenham a possibilidade de conexão há qualquer momento e de qualquer lugar. Essa mudança na forma e frequência com que as pessoas estão conectadas e disponíveis para conexão, fez com que as empresas se atentassem para investimentos ainda maiores nas ideias de *Big Data* e *Cloud Computing*, pois, a mobilidade de acesso trouxe novas perspectivas e ideias para as empresas, elas perceberam o potencial dessas tecnologias e começaram a se perguntar “agora que as pessoas têm consigo acesso o tempo todo de seus *smartphones* e *tablets*, por que não oferecer acesso aos mesmos arquivos e conteúdo que teriam a disposição se estivessem em seus computadores? Que tal sincronizar os dispositivos para que os usuários tenham acesso a sua agenda, fotos, e-mail, músicas e documentos em ambos dispositivos e que possa atualizar e gerenciar esse conteúdo em ambos?”. Essas ideias mudaram a forma como as pessoas se comunicam, trabalham, agendam compromisso,

fazem compras, conhecem novas pessoas, enfim, a rotina não apenas social, mas também cultural das pessoas foi modificada com essa tecnologia, e continua sofrendo adaptações. Esses são os passos importantes para que a Internet das Coisas comece a ganhar foco em cena.

3.3.1 **Big Data**

Conjunto grande de dados o número de informação gerada a cada segundo atualmente é algo extraordinário, são milhões de negócios realizados ao redor do mundo todo e milhões de acontecimentos. Em uma era onde informação na hora certa é poder e vale muito dinheiro, é extremamente importante que a informação esteja disponível e seja analisada no tempo correto para a tomada de decisão, pois, caso passe o momento da tomada de decisão mediante certa informação, pode significar a perda de muito e com isso a informação que pouco tempo atrás era vital e extremamente valiosa, passa a se tornar insignificante e sem valor. O termo *Big Data* surgiu para atender a essa necessidade de informação correta no momento correto, é realmente um grande conjunto de dados dos mais diversos sendo relacionados e analisados de forma rápida, para possibilitar tomadas de ações. Nos Estados Unidos da América, por exemplo, o Google consegue prever surtos de certas doenças e outras infecções, quando há um número crescente de usuários pesquisando por termos chaves como 'Febre' numa determinada regiões do país, então, o Google consegue prever um surto daquela doença pesquisada na região. (ALECRIM, 2013)(LYNCH, 2008)(OLIVEIRA, JÚNIOR).

3.3.2 Cloud Computing – Computação nas Nuvens

Computação em Nuvem refere-se à modalidade de utilização de recursos virtuais, disponibilizados, compartilhados e alocados na Internet. Os recursos podem ser os mais variados de composição das máquinas, como o poder de processamento, o armazenamento de dados, uma ferramenta de banco de dados, um servidor de e-mail, a memória secundária, banda disponível para utilizar determinada aplicação, uma infinidade de outras aplicações que poderia ser utilizado diretamente em uma máquina local, são disponibilizados pela rede em um computador hospedado.

Por conta dos dados ficarem hospedados em servidores espalhados pelo mundo, muitas das vezes os quais o contratante do serviço nem faz ideia de onde esteja a máquina que ele utiliza recursos, recebeu o nome de computação em nuvem.

É muito utilizado, e ganhou espaço rapidamente por retirar o custo e dificuldade da manutenção de uma máquina exclusiva, anteriormente uma pequena empresa teria de arcar com os custos de aquisição, manutenção e gerenciamento de uma máquina para desempenhar certas tarefas e muitas das vezes essa máquina não atenderia a necessidade exata da empresa, podendo inclusive sobrar recursos, ou seja, ele teria pago por recursos que não utilizaria. Agora com uma máquina compartilhada e com isto o custo é bem menor, tanto quanto, as dificuldades para manutenção em caso de perda de conexão ou algum outro problema que exija troca de peça. (ALECRIM, 2013).

Oferece serviços para usuários comuns também, sendo o mais interessante os serviços de armazenamento, inclusive alguns gratuitos, assim o usuário tem acesso aos seus arquivos de qualquer dispositivo conectado a rede, podendo alterar os mesmos como se estivesse trabalhando em sua máquina local, não há a preocupação com backup. Alguns desses serviços oferecem juntamente um aplicativo que faz backup automático das fotos tiradas no smartphone, assim, em caso de roubo ou perda do aparelho, seus arquivos estarão salvos na nuvem. (TAURION, 2009).

3.4 WEB 4.0

Especialistas dizem que já visam à web 4.0, que será baseada em sistemas operativos da web. (AGHAEI, 2012, p.8). Será um sistema inteligente que englobará não apenas tecnologias virtuais. Especialistas na área e líderes das grandes empresas do ramo, afirmam uma transformação do mundo com uma massa crítica de natureza social, indústria e redes políticas. Web 4.0 atinge uma massa crítica de participação em redes online que oferecem transparência global, governança, distribuição, participação, colaboração na indústria, redes políticas e sociais e outros esforços importantes da comunidade. Nessa fase que a Internet das Coisas deve atingir seu auge, John Chambers, *CEO* da Cisco, prevê que será a maior revolução após a própria invenção da internet[2013]. (CHENG, 2014)

4. CONCEITUAÇÃO DE INTERNET DAS COISAS

A miniaturização dos dispositivos físicos que compõem os computadores possibilitou acoplar computadores aos objetos físicos, muitos dos objetos físicos produzidos atualmente já trazem sistemas embarcados, isso significa que esses objetos contam com computadores acoplados a eles, esses computadores estão embutidos com um sistema pré-definido para realizar determinadas funções. Um exemplo de objeto que conta com um sistema embarcado são as novas geladeiras com acesso a internet, possibilitando que seu proprietário realize uma configuração para conectar a geladeira na rede e efetuar a compra de itens determinados conforme a configuração do usuário, além de sugerir receitas que são possíveis de fazer com os itens disponíveis na geladeira. (CUNHA, 2014).

A criatividade do ser humano em desenvolver e inventar tecnologias, sistemas e objetos, que definirá os limites para que os mesmos sejam úteis a nossa rotina. (DACOSTA, 2013).

4.1 IDEOLOGIA

Parando para analisar é uma ideia simples, e com um potencial enorme de grande impacto na rotina cada vez mais acelerada da vida moderna, podendo trazer facilidade a essa rotina. Antes de ter esse sistema acoplado e embarcado a geladeira, você levaria mais tempo para determinar o que precisa comprar, ou qual receita poderia realizar com os itens disponíveis em sua geladeira, agora com a simples inserção desse sistema, a geladeira ganha 'inteligência' para ajudar nessas tarefas, há sistemas que permitem inclusive o envio de uma mensagem para o sistema da geladeira, a qual irá informar os itens que estão dentro dela e as possíveis receitas e pratos a serem preparados com aqueles itens, dessa forma não é necessário estar de frente a geladeira, nem se quer no mesmo ambiente físico, afinal, a conexão dela na internet a

torna disponível de qualquer lugar. Com esse exemplo, poderia gerar uma facilidade no seguinte sentido: a pessoa, proprietária de uma geladeira que tenha esse sistema, antes de entrar numa reunião no trabalho manda uma mensagem para saber quais receitas e pratos poderiam ser feitos com os itens que tem disponível, assim já teria ciência se é necessário à compra de determinado item no caminho de volta para sua casa para realizar um prato específico, tendo um ganho de tempo significativo para quando sair do trabalho saber exatamente o que irá fazer para sua janta.

Outro exemplo de sistemas embarcados são os veículos, com funções como a análise de aproximação de um objeto dianteiro realizando a frenagem automática e necessária para evitar colisão, a função de estacionar o carro em uma vaga automaticamente, a função de emitir um aviso sonoro caso o motorista abaixe a cabeça enquanto conduz, pois, essa ação indicaria que ele caiu no sono, a função de manter o carro na faixa correta enquanto a condução na estrada, dentre outras diversas, todas oriundas de computadores com sistemas embarcados que foram acoplados ao objeto físico, no caso o veículo.

Essa demanda de objetos físicos com sistemas embarcados é um dos percursos para a revolução e ideia de Internet das Coisas, um objeto físico com um dispositivo acoplado nele que através de configurações feitas por uma pessoa consegue se conectar a internet e possibilitar serviços conforme requisição feita por humanos, mas, ela por si só não retrata a amplitude e ideologia que a Internet das Coisas traz consigo, a ideologia da revolução vai além deste ponto. É difícil definir exatamente quando surgiu a ideia, de acordo com Luís Leão (Campus Party, 2013) o relato da primeira utilização do termo foi feito por Kevin Ashton em seu artigo “*That ‘Internet of Things’ Thing*” publicado na revista científica *RFID Journal* em junho de 2009. No artigo Kevin diz que possivelmente a primeira vez que falou dessa ideia, foi uma visão resumida do que dez anos mais tarde veio a ser chamado de Internet das Coisas, entretanto Kevin deixa claro que não é por conta dele ter sido o primeiro a citar com o termo Internet das Coisas que é detentor do direito de controlar a forma como usam o termo, explica que em sua utilização do termo foi para trazer a tona a seguinte ideia que até os dias atuais os dados disponíveis na internet são todos produzidos por humanos, pode ser foto, texto, vídeo ou qualquer tipo de conteúdo, estão todos dispostos e inseridos na rede por

meio de seres humanos que em algum momento apertaram um botão para enviar e salvar aquele conteúdo na rede, o problema é que os humanos têm tempo, atenção e precisão limitados, portanto se as informações dispostas na rede fossem inseridas por máquinas não haveria esses empecilhos de tempo, atenção e precisão, além de que, o mundo precisa de grandes ideias para continuar evoluindo, mas, a evolução só é alcançada quando essas ideias saem do papel e são aplicadas no meio físico, o que chamou atenção para o fato que os seres vivos, a sociedade e a economia estão inseridos no ambiente físico, ou seja, são baseadas em coisas e materiais palpáveis, não apenas em ideias e plano, logo se as máquinas fossem capazes de sentir, cheirar e ouvir o mundo físico para inserir dados na rede e depois analisá-los, a qualidade alcançada seria superior, evitando perdas, desperdícios e custo, já que até mesmos aqueles dados que passam despercebidos pelos humanos seriam analisados e inseridos com maior precisão.

Não se pode garantir que essa tenha sido a origem da ideia de Internet das Coisas, mas com toda certeza o artigo de Kevin Ashton foi um grande marco para o fortalecimento do tema, afinal o artigo foi publicado no *RFID Journal*, o fato é que o RFID é uma tecnologia que possibilitaria as máquinas essa interação com o meio físico, tornando-as capazes de sentir, cheirar e ouvir. Não apenas o RFID, tão logo os sensores, Bluetooth, NFC, e outras tecnologias que venham a ser inventado ou aproveitado a fim de possibilitar o sistema virtual acoplado ao objeto físico interagir com o meio físico que esta envolvida, poderia ser utilizada para garantir que as máquinas atinjam esse objetivo. Todo esse conjunto de tecnologia e com a demanda da evolução, não é difícil perceber o rumo tomado para continuar evoluindo, o próximo passo seria inserir os objetos físicos no mundo virtual de forma a desfrutar o máximo possível do potencial e das possibilidades que essa mudança acarreta ao cotidiano. (ASHTON,2009).

4.2 PRINCIPAIS TECNOLOGIAS

Dentre as tecnologias que serão utilizadas na Internet das Coisas, até o momento há destaque para as que foram citadas no paragrafo anterior, a seguir há uma breve explicação de cada uma delas.

4.2.1 RFID

Radio Frequency Identification (Identificação por rádio frequência) essa tecnologia seria a evolução do código de barras, sua origem inicia-se na segunda guerra mundial, funcionando como um radar para identificar a aproximação de aviões, foi uma invenção do físico escocês Sir Robert Alexander Watson-Watt junto ao exercito britânico, inicialmente o radar não conseguia identificar se o avião pertencia à força amiga ou inimiga, mas, logo foi possível a identificação com a implantação de um equipamento nos aviões da frota amiga, o transponder, dessa forma os aviões amigos emitem um sinal diferente no radar, possibilitando a identificação. Basicamente precisa de três partes para funcionar, sendo uma antena, um sistema transceptor que transfere a informação para o leitor, e um transponder que contém a informação a ser transmitida. Com a evolução o transponder nesses objetos deu lugar ao nome de Etiqueta RFID. As etiquetas podem ser ATIVAS que contêm bateria, ou PASSIVAS que não contêm bateria e são menores e mais baratas, a energia destas provem das ondas de rádio geradas pelo leitor; os dois modelos contem memória e possibilitam a leitura e alteração das informações que carregam, porém, a configuração de permitir alterar as informações e o tamanho da memória variam conforme o uso da etiqueta em questão. Por isso, é a evolução do código de barras, permitindo identificar, rastrear e gerenciar objetos, animais, documentos, e os mais diversos itens. (BONSOR). (CIRIACO, 2009)(

4.2.2 NFC

Near Field Communication (Comunicação de Campo Próximo) – essa tecnologia surgiu por meio de um consorcio global criado em 2004 por grandes companhias como Qualcomm, LG, Nokia, Huawei, HTC, Motorola, NEC, RIM, Samsung, Sony Ericsson, Toshiba, AT&T, Sprint, Google, Microsoft, PayPal, Visa, Mastercard, American Express e Intel, o NFC Fórum. É uma variação do RFID, composto basicamente dos mesmos três equipamentos, mas com a diferença que enquanto o RFID um dispositivo é leitor e o outro apenas emissor, ou seja, comunicação de apenas uma via, o NFC permite a troca de informação entre dois dispositivos, comunicação de duas vias, a outra diferença é que no NFC o campo de comunicação foi limitado para uma curta distância, até 10 centímetros, a ideia é trazer maior segurança, evitando ataques interferências ou fraudes. Um dos exemplos de uso dessa tecnologia é o pagamento de contas em locais comerciais com o smartphone por meio de aplicativos em que o cliente e o comercio são cadastrados, um dos grandes aplicativos dessa modalidade é o Google Wallet. (ALECRIM, 2013). (BRITO, 2012).

4.2.3 Bluetooth

Tecnologia sem fio inventada em 1994 pela Ericsson, originalmente feita em alternativa ao cabo RS232, em 1998 um grupo de empresas que foram Ericsson, Intel, Nokia, Toshiba e IBM se uniram e criaram o SIG – *Bluetooth Special Interest Group* (Grupo de Interesse Especial em Bluetooth), assim nenhuma empresa era detentora da tecnologia, mas todas trabalham juntas para garantir e disseminar a tecnologia entre as mais diversas marcas e produtos. Serve para troca de dados a curta distância usando transmissão de rádio. Opera na faixa entre 2,4 a 2,485 GHz. Utilizado em vários dispositivos como exemplo celulares, rádios veiculares, fones de ouvido e dispositivos da área médica. Permite a troca de arquivos de voz, dados, músicas, fotos, vídeos e

outros arquivos entre dispositivos pareados. O nome faz apologia ao rei dinamarquês Harold Bluetooth que ajudou a unir as facções em guerra em partes do que hoje são Noruega, Suécia e Dinamarca, assim com o Bluetooth possibilitou conectividade entre diferentes produtos e indústrias. A tecnologia é uma junção de hardware e software, pois, os aparelhos que a possuem devem conter um chip que realiza a comunicação e uma interface que permita o pareamento entre dispositivos. (BLUETOOTH SIG, 2014).

4.2.4 Sensores

Dispositivo que responde a um estímulo físico ou químico de maneira mensurável analogicamente. Podem ser de luz, som, temperatura, radiação, eletricidade, umidade, gravidade, vibração, níveis de gás, magnéticos, pressão, movimentos, orientação, proximidade, mecânico, químico, e outros diversos para muitas finalidades. Muitas vezes os sensores são compostos por um transdutor, que é um equipamento capaz de transformar um tipo de energia, no caso um estímulo físico ou químico, em um sinal elétrico ou outro tipo de energia. Graças a grande variedade de utilização no sentido de percepção do meio físico e com a possibilidade de utilizar mais de um tipo de sensor recolhendo informações diferentes do mesmo ambiente físico, os sensores acoplados com sistemas conectados na rede elevam o potencial da Internet das Coisas, e têm sido alvo de grande pesquisa e investimento atualmente. (BARBOSA, 2008). (ZHU, 2010).

No início de 2014 a Google comprou a Nets Labs, o produto top da empresa comprada é um Termostato Inteligente, o mesmo tem sensores de temperatura, umidade, atividade e luz, sendo capazes de detectar se há pessoas no ambiente e com display (tela) interativo e conexão a rede, o valor pago pela empresa foi de US\$ 3,2 bilhões.(WINKLER, 2014).

4.3 POTENCIAL ATRAI EMPRESAS

Não apenas pela inovação que traria, e sim pelo seu grande potencial, principalmente econômico, tão logo a ideia e o termo ganharam espaço crescente nos eventos da área tecnológica, passando por revistas especializadas, fóruns, congressos, conferências (inclusive dando nome a uma conferência na União Europeia, como Kevin Ashton [2009] citou no seu artigo) até chegarem a mídia comum, (ANTONIO et al., 2013) foi um grande atrativo para que as empresas abrissem os olhos para a parcela de mercado que essa ideia poderia ter e os ganhos financeiros que poderiam provir, já que especialistas na área citam montantes de dinheiro que atraem todo tipo de público quando falam da Internet das Coisas e do potencial de mercado previsto relacionado a essa ideia, o John Chambers (CEO da Cisco) ao falar do assunto citou o valor de US\$ 19 trilhões e disse que estava sendo conservador quanto ao valor citado.(ABI RESEARCH, 2013).

4.4 ORIGEM

A internet das coisas frequentemente é confundida com computação ubíqua, o que é um erro, pois o fato de conectar um objeto físico na internet não significa essencialmente que esteja acontecendo Internet das Coisas. Computação ubíqua traz a ideia de conexão a qualquer hora e de qualquer lugar, a evolução tecnológica possibilitou essa conquista por meio da miniaturização do hardware e conexão remota, 3g.(LEÃO, 2013). (SILVA)

A internet das coisas vai além do simples fato de conectar um dispositivo na internet, sua essência está fortemente ligada ao *Big Data*,(LEÃO, 2013) pois, tudo gera informação, a ideia é que na internet das coisas os objetos físicos sejam capazes de interagir sem a necessidade de um humano realizar algum tipo de conexão ou configuração, ou seja, os objetos físicos irão descobrir os outros objetos físicos ligados

à rede e trocar informações entre eles sem que um humano tenha que intervir para que isto ocorra, será a capacidade de sentir, cheirar e ouvir o mundo físico.(ASHTON, 2009).

4.5 REVOLUÇÃO

É uma mudança no paradigma da Internet, pois, com a evolução da Web vimos que a comunicação na internet foi aperfeiçoada garantindo a interação entre humanos, com a possibilidade de inserir novas informações e comentar as informações já disponíveis inseridas por outros humanos na rede, contudo como afirmado por Kevin Ashton[2009] a informação gerada e disposta na internet ainda é provida por Humanos, passíveis de erros e com tempo e atenção limitadas. (ATZORI, 2010). (DACOSTA, 2013).

Nesse novo cenário, a informação será provida por uma máquina acoplada a um objeto físico, sem necessidade de um humano intervir para que isso ocorra, é a entrada para o mundo do M2M – *Machine to Machine* (Máquina para Máquina), onde a informação será lançada na rede por máquinas acopladas a objetos físicos operando em conjunto com sensores, e ou, outras tecnologias garantindo que estes consigam identificar as mudanças no ambiente físico que estão envolvidos, e enviem essa informação para rede. Essa mudança garante essencialmente que as informações lançadas na rede, não contenham erros, uma vez que as máquinas são programadas para realizarem determinadas tarefas e sua possibilidade de falha ao executar a programação é muito menor, quase inexistente, em comparação ao cenário em que a informação enviada para a rede depende de um ser humano. A informação lançada na rede será analisada por outras máquinas, que podem estar acopladas a outros objetos físicos com seus sistemas programados por padrão para promover determinadas ações conforme a leitura da informação. (FRANÇA, 2011). (GERSHENFELD et al, 2004).

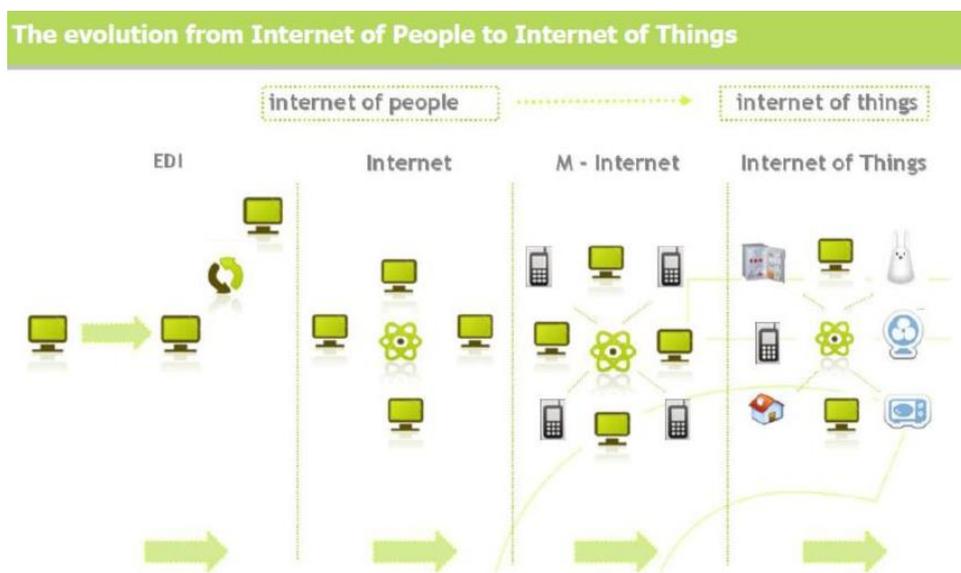


FIGURA 1 – EVOLUÇÃO INTERNET DOS HUMANOS PARA INTERNET DAS COISAS (THE EVOLUTION OF INTERNET OF THINGS; IN: CASALEGGIO ASSOCIATI, 2011, P.4)

Criando assim um ciclo, onde as informações são enviadas a rede por máquinas e analisadas por outras máquinas que podem ser as próprias executoras das ações pré-determinadas, ou, que irão acionar um terceiro dispositivo envolvido para executar a ação pré-determinada, nesse cenário a possibilidade de erro na inserção ou análise das informações é extremamente baixa, o que garante as ações realizadas com essas análises tenham impactos significativos. (DACOSTA, 2013).

4.6 CONEXÃO DOS OBJETOS

No cenário de várias máquinas envolvidas na troca de informação, é importante ressaltar que a Internet das Coisas pode acontecer de forma direta ou indireta, ou seja, o dispositivo pode estar diretamente conectado na rede por meio de um micro computador acoplado a ele, ou pode estar indiretamente conectado por meio de outro dispositivo pertencente ao mesmo ambiente o qual troca informações diretamente sendo que é este outro dispositivo que está conectado na Internet e disponibilizando

essas informações para rede, sendo este um concentrador ou propagador, que pode abranger mais de um dispositivo do ambiente para lançar as informações a rede.(DACOSTA, 2013).

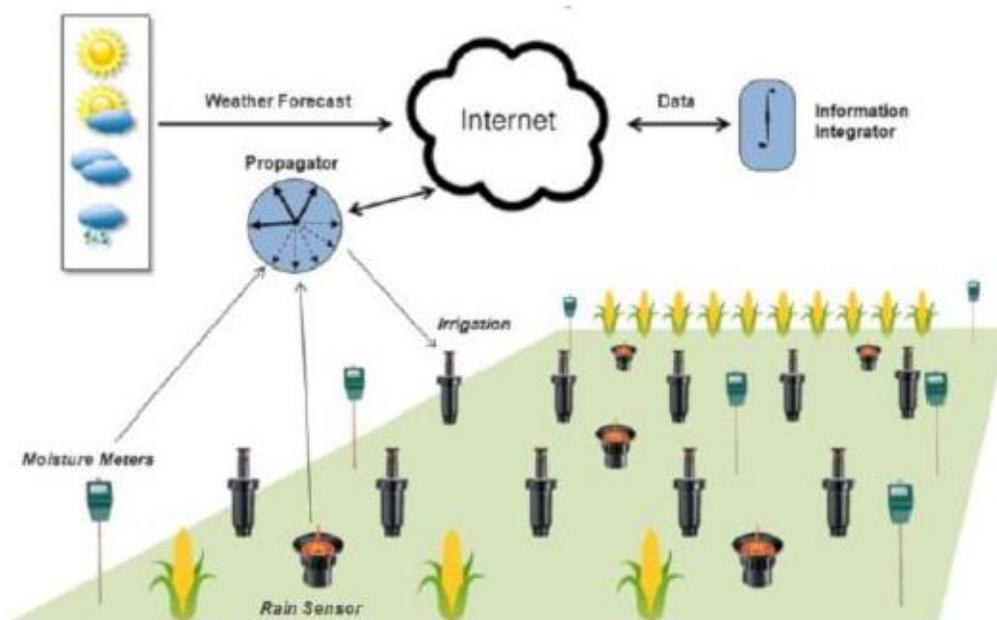


FIGURA 2 – ACESSO DE OBJETOS UTILIZANDO PROPAGADOR (DACOSTA, F., RETHINKING THE INTERNET OF THINGS, 2014, p. 38)

Essa utilização de concentradores ou propagadores é interessante também pelo fato de os objetos físicos dispostos no ambiente em sua grande maioria devem ter apenas o mínimo de recurso de hardware necessário para leitura e envio da informação, podendo assim os concentradores ter um melhor investimento em recursos de hardware para centralizar requisições e comunicação externa ao ambiente que estão fisicamente envolvidos.

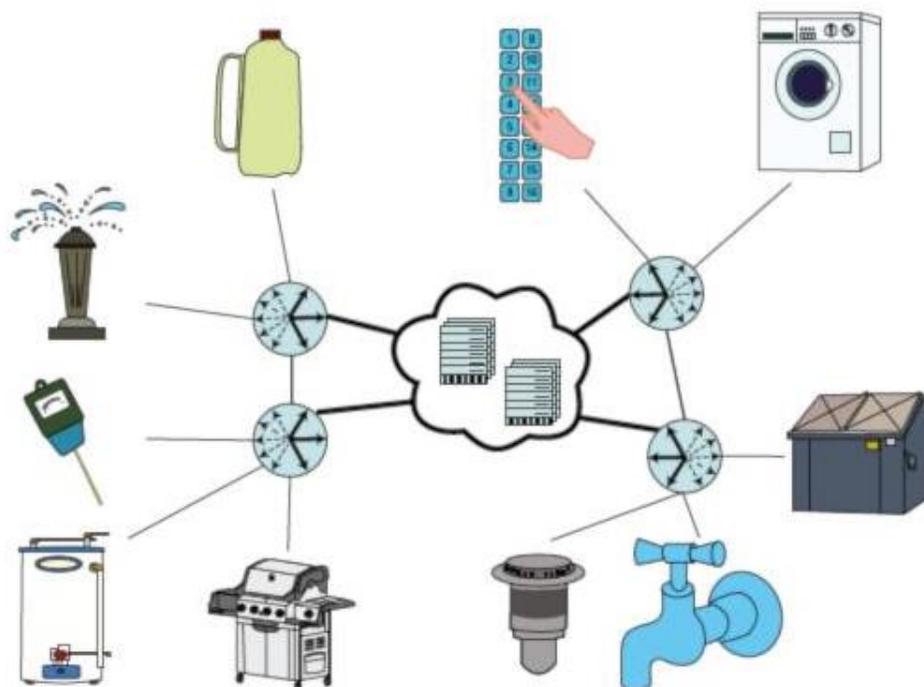


FIGURA 3 – Diversos objetos conectados (DACOSTA, F., RETHINKING THE INTERNET OF THINGS, 2014, p. 3)

Será conectada a rede os mais diversos objetos e jamais imagináveis anteriormente, produzidos por empresas diversas e utilizando tecnologias diversas, alguns deles terão troca informação com baixo fluxo enquanto outros terão troca de informação com maior fluxo, algumas com poucas informações como o estado no momento e outras com maior tamanho podendo ter o estado no momento, à localização geográfica e alguns itens mais, é uma transformação gigantesca na forma como a informação é inserida e gerenciada na rede, o que exige que a infraestrutura atual da rede passe por adaptações para atender essas mais diversas necessidades, também ligado diretamente ao quesito da infraestrutura há o fator do número de dispositivos que serão conectados a rede, especialistas estimam que em 2020 tenha mais de 30 bilhões de dispositivos conectados na rede [ABI Research, 2013], um número muitas vezes maior do que o atual e maior que o número de habitantes no planeta Terra. (DACOSTA, 2013)

5. DIFICULDADES DE IMPLEMENTAÇÃO

Como citado anteriormente o potencial dessa ideia atrai milhares de empresas e segmentos, o que é muito bom para garantir a aplicabilidade da Internet das Coisas, contudo, há dificuldades que deverão ser superadas, alguns desses objetos terão maior fluxo de troca de informação que outros e de que alguns terão mensagens maiores que outros, contudo, algo comum há todos os dispositivos é que em sua grande maioria terão baixos recursos de hardware a sua disposição. (DACOSTA, 2013). (ATZORI. et al, 2010).

5.1 PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO

Essa diferença no fluxo de troca de informação de cada tipo de objeto conectado a rede levanta uma questão quanto ao protocolo adotado para realização dessa troca de informação, afinal, os protocolos existentes na atual Internet podem não ser os mais viáveis em determinadas situações.(LEÃO, 2013). (DACOSTA, 2013).

Um exemplo é que dentre as formas de troca de mensagem e os protocolos mais utilizados na rede atualmente, há destaque aqueles que estabelecem conexão entre os pontos e garante a entrega da mensagem, reenviado alguma parte da mensagem em caso de falha e avisando quanto ao termino do envio completo de todas as partes da mensagem por meio de um sinal entre os dois pontos; essa forma de comunicação pode ser inviável em um objeto que enviará uma pequena mensagem com um baixo fluxo, ou seja, uma mensagem que tem uma informação não crítica, pois, não exige que seja tomado uma ação no exato momento da leitura, como seria o caso de um objeto colocado em um ponto fixo do solo de uma plantação numa determinada fazenda e que realiza a leitura da acidez do solo e envia essa informação, neste caso a falha da entrega de uma mensagem em um determinado momento não acarreta em uma situação catastrófica, afinal, em caso de uma leitura fora dos níveis desejados a ação

que deverá ser tomada é para o futuro e não imediatamente após a leitura, sendo interessante que o equipamento ignore o fato desta uma mensagem falhar e continue a análise enviando uma nova leitura em momento futuro. Neste caso se o equipamento insistisse no envio da mensagem que falhou, desperdiçaria seus recursos em tentativas repetidas de envio gerando uma quantidade excessiva informação em memória bem como uso excessivo da rede.(DACOSTA, 2013).

Com a preocupação voltada para esse aspecto estudiosos da área sugerem que sejam adotados protocolos diferentes conforme o fluxo e tamanho de mensagem enviado por certo dispositivo, podendo ser protocolos já existentes, desde que sofram adaptações de acordo com a necessidade, ou ainda, com a invenção de novos protocolos.

Uma das sugestões para resolução dessa dificuldade é adoção de protocolos baseados em orientação a recursos e cliente servidor, como o Rest [França, Tiago C. et al., 2010] que parece mais apropriado para aplicação em dispositivos com baixo poder de hardware.(DACOSTA, 2013).

5.1.1 PROTOCOLO REST

Rest é uma abreviação de *REpresentational State Transfer* – Transferência Representacional de Estado – um protocolo baseado no protocolo HTTP, portanto o mesmo aproveita os recursos já disponíveis no HTTP, dentre eles os mais utilizados para funcionamento do Rest são:

- GET: responsável por solicitar uma informação ou acessar outro recurso.
- POST: responsável por enviar informação e requisições a recursos, também realiza processamentos não diretamente relacionados a outros recursos.
- DELETE: remove um recurso, realiza ações.
- PUT: atualiza um recurso, ou introduz um novo, também realiza ações.

A utilização do Rest ocorre por meio de arquivos específicos que definem a forma como os recursos, requisições e ações devem proceder, são arquivos de configuração como, por exemplo, os de extensão .XML e as requisições ocorrem por meio de chamadas URI – *Uniform Resource Identifier* – Identificador Uniforme de Recursos, nesse caso específico o URI é requisitado através de chamadas no endereço lógico da página no servidor, determinados endereços na rede que estão no servidor, como exemplo, a máquina acessaria o link www.testrest.com/fazenda1/plantacao1/solo/verificar na rede para obter a informação da acidez do solo, garantindo agilidade, leveza e pouca burocracia. (DACOSTA, 2013).

5.2 INFRAESTRUTURA DA REDE

Outra dificuldade é que haverá muitos dispositivos conectados simultaneamente, todos gerando informação para trafegar na rede, o volume de dados gerados bem como o número de dispositivos é um desafio para a infraestrutura atual da rede, por tanto é necessário um reestruturação desta infraestrutura para garantir que em conjunto com a adoção dos protocolos padrões adotados o tráfego das informações não sobrecarregue a rede, bem como tenha conexão disponível para todos dispositivos. (DACOSTA, 2013).

A adoção de protocolos corretos para cada necessidade de fluxo e tamanho de objeto é um passo importante para garantia do vencimento da dificuldade relacionada a sobrecarregar o tráfego na rede, contudo, as empresas não deixam de investir e evoluir no que diz respeito aos recursos de hardware que compõe a rede. (DACOSTA, 2013).

Quanto ao numero de dispositivos conectados, todo equipamento conectado a rede precisa obrigatoriamente de um número IP – *Internet Protocol* – Protocolo de Internet, que é único a cada equipamento conectado e serve como endereço daquele equipamento. Devido a cada equipamento necessitar de um número único, o número de IPs necessários para garantir a Internet das Coisas é bem grande.

5.2.1 Gerações Protocolo IP

Os endereços de IP como conhecido atualmente fazem parte da geração conhecida como IPv4, essa geração é bastante antiga e tem sérios problemas, dentre eles os mais importantes são relacionados as suas falhas de segurança, a maioria dos ataques contra computadores ocorre devido a falhas no protocolo IP, e essas não tem solução no IPv4, e o outro grande problema é relacionado ao número de endereços IP, já que o IPv4 define que um número IP tem extensão de 32 bits, gerando cerca de quatro bilhões de endereços de IP diferentes, os quais já estão esgotados atualmente, então como conectar mais dispositivos a rede? Outro fator que possibilita a evolução que é a Internet das Coisas é nova geração de IP, chamada de IPv6, que define um número IP com extensão de 128 bits, elevando o número de endereços diferentes disponíveis para $3,4 \cdot 10^{38}$, que seriam 340 seguido de 36 zeros, além de essa nova geração resolver todos os problemas de segurança já conhecidos e não solucionáveis na geração anterior.

Essa geração de IP resolve a dificuldade do número de dispositivos conectados e a infraestrutura atual da rede já permite há comunicação com utilização dessa nova geração, com o passar do tempo os equipamentos devem vir todos de fábrica com suporte a essa geração de IP, sendo assim, os objetos que forem feitos para Internet das Coisas já devem ter acesso a essa geração e IP. (DACOSTA, 2013).

Outra dificuldade é justamente relacionada à segurança, como citado anteriormente, a migração para a geração IPv6 já corrige todos problemas conhecidos até a geração IPv4 no protocolo IP, medida que deve garantir que os ataques sejam praticamente eliminados da rede.

5.2.2 Segurança na Internet das Coisas

Uma forma sugerida de garantir a segurança além da nova geração de protocolo IP é utilizar “Sistemas Burros”, não tão inteligentes. A ideia é que quanto mais Inteligente for o objeto, ou seja, quanto mais funções e informações ele contiver, maior é o risco que esse objeto se torne alvo de ataques, por tanto, os objetos que em sua maioria serão compostos com poucos recursos de hardware, devem conter sistemas embarcados com o mínimo de inteligência para executar seu objetivo, garantindo um ambiente com objetos uteis quando interagindo, e inúteis quando sozinho o que tornaria um ataque a um único objeto algo inútil, e um ataque a todos algo muito difícil de ser alcançado. (DACOSTA, 2013). (ATZORI. et al., 2010).

De qualquer forma, as fabricantes devem garantir que seus produtos não tenham falhas quanto à segurança, afinal, quanto mais objetos do mundo físico inseridos no mundo virtual, maior a possibilidade de uma catástrofe em caso de funcionamento indevido ou uso intencional de forma a gerar caos.

Em se tratando de segurança, é uma verdadeira batalha travada em relação as pessoas más intencionadas e as equipes das empresas fabricantes dos produtos e tecnologias.

5.3 GARANTIA DE INTEROPERABILIDADE

Em Abril desse ano, 2014, cinco grandes empresas, sendo elas: AT&T, Cisco Systems Inc., General Eletric, IBM, Intel; fabricantes de tecnologia se uniram para fundar um consórcio que tratará de assuntos pertinentes à evolução da Internet das Coisas, o nome do consórcio é IIC – *Industrial Internet Consortium*. O potencial, em ambos aspectos, de Internet das Coisas é tão grande que em Julho de 2014 o consórcio já contava com 66 empresas integrantes no grupo de membros. Também em Julho de 2014, outras seis grandes empresas, sendo elas: Atmel, Broadcom., Dell, Intel,

Samsung, Wind River; fabricantes de tecnologia e algumas inclusive participantes do IIC se uniram para fundar um consórcio que definirá os padrões de comunicação da Internet das Coisas, garantindo a interoperabilidade e conexão entre os objetos e tecnologias que serão utilizados, o nome do consórcio é OIC – *Open Interconnect Consortium*, o mais interessante que a proposta desse consórcio é produzir soluções de código aberto. (IIC, 2014). (IOC, 2014).

A criação desses consórcios é um grande avanço para vencer as dificuldades existentes e que possam surgir no decorrer da evolução da Internet das Coisas, será um trabalho muito árduo, contudo, a união dessas grandes empresas prova que o caminho para sucesso é certo, já que na forma de consórcios os melhores profissionais e equipamentos tecnológicos existentes estarão trabalhando em conjunto para vencer as dificuldades.

6. CUSTO DA INTERNET DAS COISAS

Toda mudança tem um custo, e a evolução para Internet das Coisas não é diferente, os principais custos envolvidos são em relação à mudança na arquitetura da rede e ao acoplamento de computadores nos objetos físico com a garantia de usabilidade no sentido de todo equipamento, independente de fabricante ou quantidade de tecnologias e sensores acoplados, seja capaz de trocar informações com os demais. (LEÃO, 2013).

Durante a pesquisa deste trabalho não foi encontrado um valor financeiro estimado quanto aos custos para implementação de Internet das Coisas, contudo, a pesquisa esclarece que as empresas envolvidas e que estão investindo na ideia, acreditam que o custo para adequar seus produtos embutindo inteligência e funções com interação a rede Internet são insignificantes diante do potencial da ideia, seu tamanho de mercado e conseqüentemente do lucro que será gerado por essa mudança. (DACOSTA, 2013).

É importante ressaltar que neste ano de 2014 a ideia atraiu grandes e sérias empresas do ramo de tecnologia, o que fica evidenciado pela criação dos consórcios, estes por sua vez irão garantir o desenvolvimento e investimento contínuo em pesquisas, novas tecnologias e padrões que possibilitem a troca de informação entre todo equipamento gerando ferramentas que facilitarão o trabalho de toda empresa no momento de fabricação de produtos para Internet das Coisas, assim, as tecnologias não são prioritárias e o custo do desenvolvimento é dividido pelas empresas que pertencem e se associarem aos consórcios.

7. BENEFÍCIOS DA INTERNET DAS COISAS

A Internet das Coisas tem um grande potencial, e seu limite depende apenas da imaginação e capacidade humana em inventar e desenvolver produtos e tecnologias capazes de beneficiar o cotidiano. (ANTONIO et al., 2013)

Em sua grande maioria, as empresas investem apenas em ideias que tem grande probabilidade de oferecer um bom retorno financeiro como lucro. Nos dias atuais, devido a um longo caminho percorrido de muito tempo atrás, por meio de educação, a preocupação e cuidado que a população de forma geral tem com sua própria saúde, o planeta, e os problemas ambientais têm aumentado bastante. Acarreta que as empresas devem desenvolver produtos que sejam uteis e não agredam o ambiente para que sejam bem vistos pelo público, em paralelo a isso, na maioria dos países as empresas são recompensadas e tem melhor relacionamento com os clientes quando criam produtos uteis e que visem sustentabilidade, sem agredir o meio ambiente, e em prol da saúde própria. (CAVALCANTI, 2013).

Assim, as principais ideias para garantir lucro estão diretamente ligadas ao bem estar da humanidade. Os projetos de produtos para Internet das Coisas até o momento são com essas raízes, sendo principalmente produtos diretamente ligados à saúde, ou que refletem indiretamente nessa área. São ideias para aparelhos hospitalares, melhoria no cultivo de alimentos, aproveitamento de água, eficiência e segurança no transito e em demais atividades rotineiras.

O próximo capítulo retrata bem o que os investidores e as empresas têm trabalhado e desenvolvido até o momento.

8. INTERNET DAS COISAS HOJE

Nos dias de hoje, já é possível encontrar alguns exemplos de operabilidade em ambientes chamados de inteligente devido às tecnologias aplicadas para interação dos objetos que provem praticidade no cotidiano dos habitantes envolvidos no ambiente, tornando a resolução de problemas e situações corriqueiras mais rápidas e simples.

Lake Nona é uma cidade situada na Flórida – Estados Unidos da América, a mesma seria uma cidade como qualquer outra se não fosse os investimentos feitos no passado e continuados até o momento com objetivo de torná-la um grande centro de pesquisa e educação médica, é estimado que já tenha sido investido mais de US\$2 bilhões, utilizando da melhor tecnologia disponível para prover interação entre as áreas garantindo o máximo alcançável em qualidade nos serviços de educação e saúde.(MENEZES, 2014)

Atualmente a cidade serve como grande exemplo quando o assunto é Internet das Coisas, conta com cinco grandes centros de estudos e pesquisa da área médica, inclusive universidades e hospitais, a tecnologia aplicada é tamanha que os hospitais não precisam de papel físico. Todo o prontuário médico de um paciente, bem como os resultados dos exames realizados é disponibilizado virtualmente e os quartos são equipados com tablets na entrada contendo o acesso rápido ao prontuário do paciente que ocupa o quarto. (CAVALCANTI, 2013)

Não somente os hospitais, também as casas, escolas e até o comércio na cidade são equipados para terem interação entre eles. É possível assistir a aula por vídeo conferência, é possível que uma pessoa tenha o acompanhamento médico à distância, com um médico recebendo as informações da saúde do paciente instantaneamente sem a necessidade de dividir o mesmo espaço físico que o paciente, por meio de equipamentos que esse paciente utiliza e todas essas informações são gravadas automaticamente no prontuário do paciente, avaliando por exemplo os batimentos cardíacos do paciente, tornando disponíveis a qualquer momento sem a utilização de papel, no caso do paciente ter algum problema de não urgência ou necessidade de

internação o médico pode orientar e até mesmo receitar o paciente, uma praticidade enorme para o cotidiano agitado e que proverá melhor cuidado da saúde.

Uma das universidades tem quase todo seu acervo bibliográfico disponibilizado digitalmente, e seus alunos recebem tablets para garantir o acesso a esse recurso. Não só os cursos superiores, a tecnologia é aplicada desde o ensino infantil, o conjunto tecnologia e educação garantem cidadãos com maiores valores sociais e ambientais.(CAVALCANTI, 2013).

Além de alcançar facilidade e qualidade de vida para os habitantes, essas tecnologias permitem uma cidade com maior sustentabilidade, uma vez que o desperdício de papel é um grande problema para as arvores no planeta. Não só ele é poupado, como também outras áreas são atingidas como a melhor utilização da água e preocupação com o meio ambiente ao redor, a cidade é planejada e repleta de áreas verdes.(LAKENONA WEB).

9. TENDÊNCIAS FUTURAS

São inúmeras e infinitas possibilidades que se abrem com a inserção de objetos físicos no mundo virtual, na rede, gerando e processando informações sem a interação do homem, essa é a ideia de Internet das Coisas, e as tendências são para que os objetos troquem informação entre si não apenas em um ambiente exclusivo, mas em toda a rede, no ambiente como um todo. (DACOSTA, 2013).

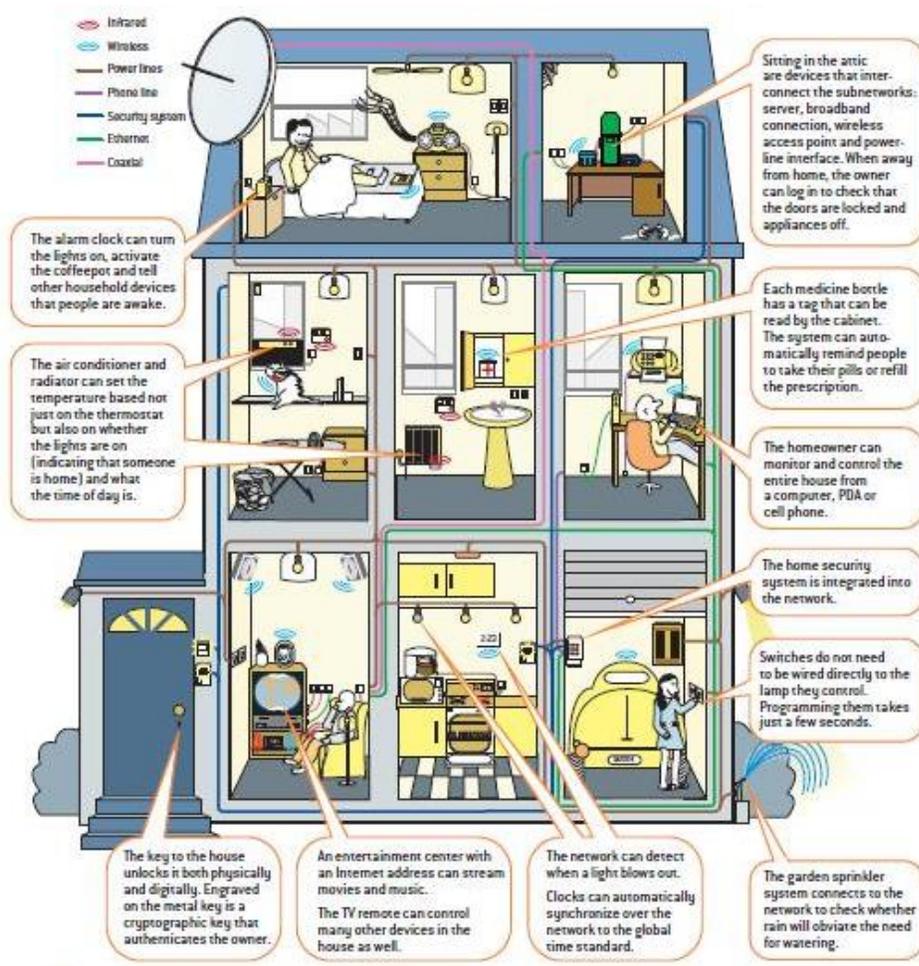


FIGURA 4 – Ambiente Casa (GERSHENFELD, N. et al. The Internet of Things, Scientific American, Outubro 2004, p 79)

Imaginamos um exemplo simples que é uma casa inteiramente equipada com objetos físicos conectados, desde suas portas, janelas, eletrodomésticos, até torneiras e lâmpadas, todos esses objetos trocando informações e realizando ações conforme análise destas informações (é importante ressaltar que uma informação sozinha de um único objeto pode não ter valor e nem ter sentido, mas, quando atribuída ao conjunto de objetos pertencentes ao ambiente, essa informação passa a ter um valor maior e mais importante) essas ações podem ser orquestradas de acordo com o perfil de certa pessoa que detenha esse conjunto de objetos físicos, a internet das coisas pode trazer muitos benefícios para atividades corriqueiras desta pessoa, (GERSHENFELD et al., 2004, p. 79)

9.1 SOCIEDADE INTEGRADA

Esse ambiente, a casa, é ocupada por uma pessoa que detenha, a ideia é que os objetos possuam inteligência, para que o ambiente, aprenda e adeque-se à rotina da pessoa, visando atender as necessidades e facilitar a rotina básica (nesse ambiente), logo pela manhã, seguidamente ao despertador dessa pessoa tocar, a luz do quarto pode acender e as cortinas abrirem, conforme o hábito da pessoa a tv pode ligar no jornal que ela costuma ver, ou o rádio na estação de costume, através de sensores pode-se perceber o momento em que a pessoa levantar da cama, em seguida, o vaso do banheiro pode aquecer o assento, a cafeteira começa a esquentar, o carro pode se dirigir a entrada do prédio enquanto o proprietário desce de elevador, no percurso ao trabalho o carro recebe informações do sistema de tráfego da cidade em tempo real alternando a rota para fugir de congestionamentos ou vias fechadas devido a reforma, enfim, uma infinidade de coisas que estão no ambiente físico do cotidiano podem interagir para garantir que as pessoas tenham uma qualidade de vida melhor. (DACOSTA, 2013).

Contudo a ideia não se limita apenas ao ambiente da casa, mas sim a todos ambientes, desde os domésticos até indústrias, agropecuários e de agricultura, e todos os objetos, como roupas, carros, tênis, postes, semáforos, documentos de identidade, caldeiras, talheres, turbinas hidroelétricas, enfim qualquer objeto pertencente a qualquer ambiente pode receber inteligência e vir a se conectar na rede. (FRANÇA et al, 2011).

No tráfego urbano possibilita melhora no fluxo e evitando acidentes, na agricultura o melhor aproveitamento do solo por m² na plantação evitando desperdícios e garantindo comida para humanidade, nos saneamentos evitando desperdício de água nos centros urbanos, nas escolas com maior interação entre educador e pais responsáveis, nos hospitais com maior atenção e cuidado aos pacientes, toda essa melhora é possibilitada pelo fato das máquinas coletarem informações precisas e efetuarem a troca dessas informações em diferentes ambientes.

10. CONCLUSÃO

A Internet das Coisas é uma inovação que traz consigo imensas possibilidades, mesmo sendo um assunto relativamente novo, vêm sendo discutido há algum tempo, o conceito de sua ideia foi sugerida e apresentada oficialmente com esse termo pela primeira vez em um trabalho publicado em 2009. Após isso, vários pesquisadores entraram nessa área a fim de definir o que seria a internet das coisas. Com o passar dos anos e o avanço da tecnologia as possibilidades de aplicações e benefícios da mesma, vêm sendo aperfeiçoada e ampliada em diversas, já existe por exemplo uma cidade inteira criada e pensada para usufruir da tecnologia que integra os físico e o virtual, Lake Nona, Flórida, Estados Unidos.

Para realização do trabalho, foi executada uma vasta pesquisa bibliográfica a respeito do tema e foi possível observar que a cada dia novos materiais a respeito do assunto são divulgados. Um fator interessante que ficou claro com exemplo de Lake Nona, é que os pesquisadores não estão preocupados apenas em criar produtos que gerem um bom rendimento financeiro, mas que tanto quanto, agregue valor à rotina das pessoas que forem por essa tecnologia afetada, pois, entende-se que são infinitas as possibilidades ao conectar os dispositivos físicos na internet, e é desejado que esses dispositivos sejam capazes alcançar e realizar benefícios no cotidiano, tornando as tarefas rotineiras das pessoas mais ágil e simples. Tão logo a tendência da inovação é garantir que as pessoas tenham mais tempo livre para fazer coisas que são de seu interesse.

Este ano, 2014, com toda certeza foi o auge da ideologia ate o momento, um ano de grande fomento a pesquisa nessa área, prova disso, são os dois consórcios fundados para garantia de efetiva aplicabilidade e de interoperabilidade entre os aparelhos e tecnologias das diversas fabricantes, aproveitando de tecnologias já existentes como o RFID, o NFC, o Bluetooth, Sensores e a Wireless Ethernet (tanto IPv4 quanto IPv6, sendo que no futuro todos serão IPv6 pela quantidade de números IPs disponíveis e segurança), e com o trabalho de inventar novas tecnologias. Sendo muito interessante o fato de que entre os consórcios, um deles, o OIC, é voltado para gerar tecnologia com

base na ideologia de Código Aberto, provendo livre acesso a qualquer um que tenha interesse.

Também foi possível verificar que haverá o custo de implementação de dispositivos com conexão IPv6 aos objetos físicos, e manutenção e melhorias da infraestrutura da rede para garantia de conexão a todos objetos, bem como uma melhoria nos protocolos utilizados para conexão, porém, as empresas não estão preocupadas com esses custos, visto que a expectativa de lucro é muito maior do que o valor investido.

No que diz respeito às mensagens trafegadas, alguns objetos enviarão mensagens pequenas e outros grandes, e alguns com baixo fluxo, outros com grande fluxo, sendo que, pode essa mensagem ser importante ou não de acordo com o objeto que a envia e não com seu tamanho e fluxo, na maioria dos casos, a informação de um único objeto físico lançado para rede acaba por ser uma informação sem grande valor e/ou importância, mas, que se torna vital quando a união dessa mensagem com a mensagem de todos os outros objetos físicos que estarão conectados. Afinal, serão conectados todos os tipos de objetos os quais era imagináveis até o momento de sua conexão, atribuindo recursos a todos eles, pela tendência, sempre visando melhoria ao cotidiano humano.

O caso de Lake Nona mostra que não estamos distantes dessa evolução, afinal, uma cidade inteira já atua com tecnologia que pode ser classificada como Internet das Coisas, e em breve a expansão da tecnologia atingirá grande parte da população, já é estimado que até 2020 se tenha mais de 30 bilhões de dispositivos de Internet das Coisas conectados na rede.

É claro que a segurança é um fator preocupante, afinal, objetos físicos poderiam ser controlados por invasores, porém, toda tecnologia de comunicação atual já trabalha com criptografia, item que dificulta e dependendo da forma de criptografia pode-se dizer que é matematicamente impossível de ser quebrada a tempo de causar dano, e com a migração de todos dispositivos para IPv6, todas as falhas conhecidas atualmente no protocolo IP estarão corrigidas. Contudo essa é questão reflete uma batalha sem fim entre os fabricantes de tecnologia e os infratores do mundo tecnológico.

Sendo o quesito segurança vencido diariamente, sobram apenas benefícios para que a comunidade desfrute dessa inovação em seu cotidiano, sofrendo uma nova revolução sociocultural, marcando uma nova era na história da humanidade.

REFERÊNCIAS

Autor não identificado, **A Nonprofit Partnership Of Industry, Government And Academia**. Disponível em < <http://www.iiconsortium.org/about-us.htm>>. Acesso em jul.2014.

Autor não identificado. ABI Research, **More than 30 billion devices will wirelessly connect to the internet everything in 2020**. 09 mai. 2013. Disponível em <<https://www.abiresearch.com/press/more-than-30-billion-devices-will-wirelessly-conne>>. Acesso em jun. 2014.

Autor não identificado. BLUETOOTH SIG. **Fast Facts**. Bluetooth SIG. Disponível em <<http://www.bluetooth.com/Pages/Fast-Facts.aspx>>. Acesso em jul. 2014.

Autor não identificado. **Medical City** Lake Nona. Disponível em <<http://learnlakenona.com/medical-city/>>. Acesso em jul. 2014.

Autor não identificado. **IIC Consortium. The Industrial Internet Consortium™**. Disponível em <<http://www.iiconsortium.org/>>. Acesso em jun. 2014.

Autor não identificado. **The Evolution of Internet of Things**. Artigo. Casaleggio Associati, Fevereiro 2011. Acessado em 30/03/2014. Disponível em <www.casaleggio.it>

Autor não identificado. **OIC Consortium. Who are we?**. Disponível em <<http://www.openinterconnect.org/about-us/>> . Acesso em jul. 2014.

AGHAEI, Sareh. et al. **Evolution of The World Wide Web: From Web 1.0 to Web 4.0**. In: International Journal of Web & Semantic Technology (IJWest). Vol. 3. No. 1. Jan. 2012.

ALECRIM, Emerson. **O que é Big Data?**. Artigo. In: INFOWESTER. 13 mar. 2013. Disponível em <<http://www.infowester.com/big-data.php>>. Acesso em fev. 2014.

ALECRIM, Emerson. **O que é Cloud Computing?**. Artigo. In: INFOWESTER. 13 jan. 2013. Disponível em <<http://www.infowester.com/cloudcomputing.php>>. Acesso em fev. 2014.

ALECRIM, Emerson. **O que é NFC (Near Field Communication)?**. Artigo. In: INFOWESTER. 14 fev. 2013. Disponível em <<http://www.infowester.com/nfc.php>>. Acesso em jan. 2014.

ANTONIO, Gabriel. & FERNANDES, José. N, **A IMPORTÂNCIA DA INTERNET DAS COISAS (IoT) PARA O BRASIL**, Documento elaborado pela CEITEC S/A em parceria com Revista Banco Hoje. Disponível em <<http://www.iotbrasil.com.br/>>. Acesso em mar. 2014.

ASHTON, Kevin. **That 'Internet of Things' Thing**. RFID Journal. 22 jun. 2009. Disponível em <<http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>>. Acesso em dez. 2013.

ATZORI, Luiz; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. **The Internet of Things: A survey**. Artigo Computer Networks - Volume 54, Issue 15, 28 October 2010.

BARBOSA, Carlos. et al. **Sensores**. Trabalho apresentado no curso de Engenharia de controle e automação. Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo – Universidade Metodista de Piracicaba – Santa Bárbara D'Oeste – 2008.

BONSOR, Kevin. **Como funciona a etiqueta RFID**. Artigo. Disponível em <<http://tecnologia.hsw.uol.com.br/etiqueta-rfid.htm>>. Acesso em mai. 2014.

BRITO, Edivaldo. **O que é NFC?**. Artigo. In: TECHTUDO. 31 jan. 2012. Disponível em <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/01/o-que-e-nfc.html>>. Acesso em jan. 2014.

CASTELLS, Manuel. **A Galáxia Da Internet: Reflexões sobre a Internet, os Negócios e a Sociedade**, Edição web. Tradução autorizada da obra The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business and Society, Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2003.

CAVALCANTI, Victor. **Internet das Coisas já é realidade em Lake Nona**. In: Information Week. 27 set. 2013. Disponível em <<http://informationweek.itweb.com.br/15698/internet-das-coisas-ja-e-realidade-em-lake-nona/>>. Acesso em jan. 2014.

CHENG, Roger. **How much is the Internet of everything Worth? Cisco says \$19 trillion**. CNET News. Disponível em <<http://www.cnet.com/news/how-much-is-the-internet-of-everything-worth-cisco-says-19-trillion/>>. Acesso em mar. 2014.

CIRIACO, Douglas. **Como funciona a RFID?**. Artigo. In: TECMUNDO. 17 ago. 2009. Disponível em <<http://www.tecmundo.com.br/tendencias/2601-como-funciona-a-rfid-.htm>>. Acesso em jan. 2014.

CUNHA, Alessandro. **O que é a INTERNET DAS COISAS?**. Palestra Tech Training. Brasil. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=TXIUWmKKf5A>>. Acesso em jul. 2014.

DACOSTA, Francis. **Rethinking the Internet of Things – A Scalable Approach to Connecting Everything**. Livro on-line. Disponível em <www.it-ebooks.info>. Acesso em dez. 2013.

DUNAS, Véronique. **A origem da Internet**. UOL – História Viva. Disponível em <http://www2.uol.com.br/historiaviva/reportagens/o_nascimento_da_internet.html>. Acesso em dez. 2013.

FILIPPO, D. D. R. & Sztajnberg, A. **Bem-vindo à Internet**, Editora Brasport, Rio de Janeiro, 1996.

FLOERKEMEIR, Christian. et al. **The Internet of Things**. In: First International Conference IOT 2008, 1, mar. 2008, Zurique, Suíça.

FRANÇA, Tiago C. de; PIRES, Paulo F; PIRMEZ, Luci; DELICATO, Flávia C.; FARIAS, Claudio. **Web das Coisas: Conectando Dispositivos Físicos ao Mundo Digital**, XXIX Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos – SBRC, 2011.

GERSHENFELD, Neil., KRIKORIAN, Raffi., COHEN Danny. **The Internet of Things**, Revista Scientific American, October 2004, páginas 76 a 81. Disponível em <www.sciam.com>. Acesso em mar. 2014.

LEÃO, Luis. **Internet das Coisas: o que você precisa saber para criar um dispositivo**. In: Campus Party 7. São Paulo. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=ajStBBJ9Yt4>>. Acesso em Fev. 2014.

LYNCH, Clifford. **Big Data: How do your data grow?**. In: Nature – International Weekly Journal of Science. Nature 455. p 28-29. 4 set. 2008.

MENEZES, C. **A mais nova atração de Orlando: “Medical City”**. Disponível em <<http://blog.panrotas.com.br/direto-de-orlando/index.php/2014/03/19/a-mais-nova-atracacao-de-orlando-medical-city/>>. Acesso jul. 2014.

OLIVEIRA, F. JÚNIOR, L. **Entendendo o que é Big Data**. Disponível em <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1754>. Acesso em mai. 2014.

SANTAELLA, Lucia. **Mídias locativas: a internet móvel de lugares e coisas**. Revista FAMECOS, nº35, abril de 2008.

SILVA, Flávio; ROCA, Rogério. **Internet das coisas: A internet e sua evolução rumo a ubiquidade**. Trabalho de conclusão de Curso, Faculdade de Minas Faminas-BH

TAURION, Cesar. **Cloud Computing – Computação em Nuvem**. Edição Web por Brasport Livros e Multimídia Ltda. Brasport. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2009. Disponível em <http://books.google.com.br/books?id=mvir2X-A2mcC&printsec=frontcover&dq=editions:QMy0_oBXqesC&hl=pt-BR&sa=X&ei=MKLsU6mPB-vo8AGfz4GwBQ&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false>. Acesso em fev. 2014.

TAURION, Cesar. **A Internet das Coisas**. Artigo online. Disponível em <http://www.ibm.com/midmarket/br/pt/pm/internet_coisas.html>. Acesso em 02/11/2013

WINKLER, Rofle. WAKABAYASHI, Daisuke. **Google to Buy Nets Labs for \$3.2 Billion**. In: The Wall Street Journal. 13 jan. 2014. Disponível em <<http://online.wsj.com/news/articles/SB10001424052702303595404579318952802236612>>. Acesso em fev. 2014.

ZHU. Qian et al. IOT Gateway: Bridging Wireless Sensor Networks into Internet of Things. In: **Embedded and Ubiquitous Computing (EUC)**, 8, 2010 Hong Kong.