
USO DA ARQUITETURA 5G VISANDO CIDADES INTELIGENTES

USE OF 5G ARCHITECTURE TARGETING SMART CITIES

Gabriel Lopes Ferracioli *

Sergio Akio Tanaka **

RESUMO

Com o crescimento e desenvolvimento das cidades, torna-se necessário uma rede que consiga disponibilizar internet a todos os dispositivos que estejam em seu alcance e sem perda de qualidade. Sistemas e instrumentos que antes eram simples como postes e semáforos, hoje podem ser melhorados e assim ganhar comunicação entre si e outros dispositivos. Essa demanda e evolução trouxeram a necessidade de uma rede de conexão que permite aos dispositivos se comunicarem com baixa latência, alta transferência e sem a perda de sinal. Conforme o aumento dos números de dispositivos, a rede 5G espera suprir essa necessidade de crescimento das grandes metrópoles e dispositivos. Este trabalho será realizado mostrando os usos da internet 5G visando transformar as cidades em regiões inteligentes, utilizando a internet dos devidos meios. A fim de alcançar os usos possíveis na união dessas três tecnologias, foram feitos estudos junto aos artigos e livros das áreas, elaborando-se pontos nos quais possam ser unidas a pesquisa do uso do 5G junto a internet das coisas para melhorar o funcionamento da cidade como um todo. Com o resultado esperado que a chegada do 5G irá trazer, qualquer dispositivo que tenha sua bateria limitada e precise permanecer online, tais como celulares, dispositivos autônomos ou dispositivos de uso público como semáforos, orelhões e postes, sofrerão mudanças, pois a integração da internet junto a 5G permitirá a esses dispositivos tornarem-se ainda mais conectados e inteligentes. A união dessas tecnologias irá mudar a forma como é aplicada o conceito de cidades inteligentes.

152

Palavras-chave: Cidades inteligentes. 5G. Internet das coisas.

ABSTRACT

With the growth and development of cities, it becomes necessary a network that can make the internet available to all devices that are within reach and without loss of quality. Systems and instruments that were once simple as posts and semaphores, today can be improved and thus gain communication between themselves and other

* Discente do curso Ciência da Computação do Centro Universitário Filadélfia. E-mail: gabriel.ferracioli@hotmail.com

** Docente do curso Ciência da Computação do Centro Universitário Filadélfia. E-mail: sergio.tanaka@audare.com.br

devices. This demand and evolution have brought the need for a connection network that allows devices to communicate with low latency, high throughput and no signal loss. As the number of devices increases, the 5G network hopes to meet this need for growth in large metropolises and devices. This work will be carried out showing the uses of the 5G internet to transform the cities into intelligent regions, using the internet with the proper means. In order to reach the possible uses in the union of these three technologies, studies were done with the articles and books of the areas, elaborating points in which the search of the use of the 5G along the internet of things could be united to improve the functioning of the city as a whole. With the expected result that the arrival of 5G will bring, any device that has its battery limited and need to stay online, such as mobile phones, standalone devices or public devices such as traffic lights, public phones and poles, will undergo changes, because Internet integration together with 5G will enable these devices to become even more connected and intelligent. The union of these technologies will change the way the concept of smart cities is applied.

Keywords: Smart Cities. 5G. Internet of Things.

INTRODUÇÃO

Conforme a humanidade se desenvolve, cada vez mais as pessoas estão saindo da zona rural e indo em direção à zona urbana. Estima-se que, em 2050, mais da metade da população esteja em cidades e não mais no campo. Com isso, os governantes devem se preparar para que as cidades tenham a capacidade de atender a nova população, além de garantir a todos um bom nível de qualidade de vida. A partir desse cenário, é normal que os recursos e os serviços prestados pela cidade aos seus moradores não sejam o suficiente, assim é necessário que existam planos e metas de melhorias para suprir o aumento populacional (BIS, 2013).

Dessa forma, a necessidade de se entender esse fenômeno de crescimento tornou-se obrigatório.

Em vista disso, foi criado, no início dos anos noventa, o conceito de cidades inteligentes, a fim de analisar as mudanças que estão acontecendo por todo o mundo com a integração da tecnologia à cidade. A criação e estudo desse conceito trouxe a necessidade ajudassem as cidades a solucionar seus problemas e otimizar seus recursos e serviços. Desse modo, a integração da tecnologia ao desenvolvimento e aos setores da cidade tornou-se necessária para que o crescimento seja de forma eficiente e inteligente. Para que isso seja possível, foram unidas as necessidades de melhorias junto à Internet of Things (IoT) (RIZZON, 2017).

Com a integração das IoTs nas cidades, é possível automatizar e/ou otimizar os serviços exercidos com mais precisão, pois os dados gerados por essa tecnologia irão ajudar os governantes a tomar melhores decisões direcionadas às necessidades. Contudo, para que se possa utilizar essa tecnologia, é preciso que exista uma infraestrutura de rede de comunicação que permita que esses dispositivos fiquem conectados e possam ser monitorados. Tal problema tomou uma proporção maior, visto que nenhuma das redes atuais foi desenvolvida com esse propósito, ou seja, de sustentar uma quantidade massiva de dispositivos conectados, sem que haja perdas importantes na qualidade do sinal. (ARASTEH,2016).

A existência do problema trouxe a necessidade de estudar a utilização das IoTs em uma cidade inteligente junto com a integração de uma nova tecnologia de rede, que permitisse a comunicação de inúmeros dispositivos ao mesmo tempo. Este trabalho busca unir as tecnologias 5G, cidades inteligentes e IoT, a fim de mostrar as possíveis utilizações da união desses três campos a tal ponto que possam ser utilizados de forma eficaz.

154

DESENVOLVIMENTO

A evolução da tecnologia e das cidades fez com que mais moradores saíssem do campo e fossem morar nas zonas urbanas do país. Espera-se que mais da metade da população mundial esteja nas cidades nos próximos anos. O movimento de êxodo rural e o crescimento populacional urbano tem realçado problemas que precisam ser analisados, pois o crescimento fará com que se tornem ainda maiores, se não forem enfrentados.

As maiores metrópoles mundiais tiveram o seu nascimento, crescimento e auge, mas poucas foram realmente preparadas para expandir-se de forma eficiente e inteligente, acompanhando a dinâmica de crescimento populacional e tecnológico dos dias atuais. As grandes cidades se deparam hoje com problemas que foram se tornando gradativamente maiores com os novos habitantes, tais como problemas de locomoção, habitação, poluição, segurança e educação.

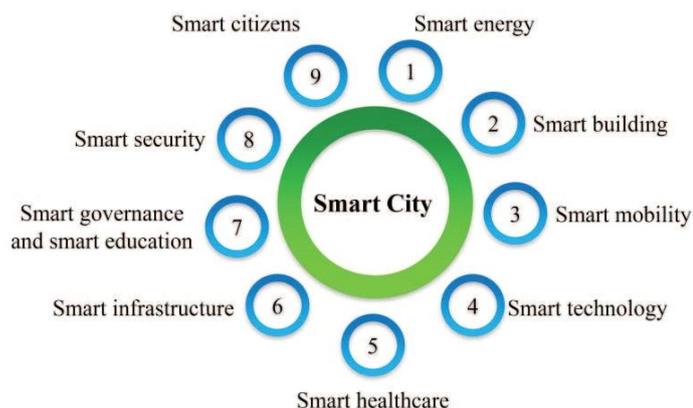
A evolução da sociedade fez com que as cidades mudassem, começassem a pensar em automatização dos seus serviços para melhoria na qualidade de vida. Esse

processo começou a utilizar da tecnologia para aumentar a qualidade de vida e segurança. Em parceria com a tecnologia, esse cenário teve o início de seu estudo em 1992 e, em 2007, o conceito de “cidades inteligentes” ganhou força e começou a ser melhor estudado. O conceito de cidades inteligentes foi dividido em seis características, sendo elas: Economia Inteligente, Pessoas Inteligentes, Governança Inteligente, Mobilidade Inteligente, Ambiente Inteligente e Vida Inteligente. Cada uma delas forma um setor da cidade que se uniu à tecnologia (RIZZON, 2017).

Essa análise mostrou diversos pontos que poderiam ser melhorados, pontos mais específicos, que antes se mostravam de forma mais abrangente. Entretanto, sendo um conceito ligado à tecnologia, seu estudo começou a se tornar ainda mais intenso e necessário, uma vez que a tecnologia nunca para de crescer, e é preciso rever os conceitos com frequência, verificando se podem ser melhorados. Não de modo surpreendente, começaram a ser estudados os primeiros seis ramos pensados para uma cidade inteligente e, após examinados, foram identificados aspectos mais precisos, inteligentes e eficientes. Foi então que se introduziu os nove conceitos, todos esses focados ainda mais fundo nos aspectos peculiares de partes da cidade, sendo eles: Energia Inteligente, Construção Inteligente, Mobilidade Inteligente, Tecnologia Inteligente, Saúde Inteligente, Infraestrutura Inteligente, Governo e Educação Inteligentes, Segurança Inteligente e Cidadãos Inteligentes (ARASTEH,2016).

155

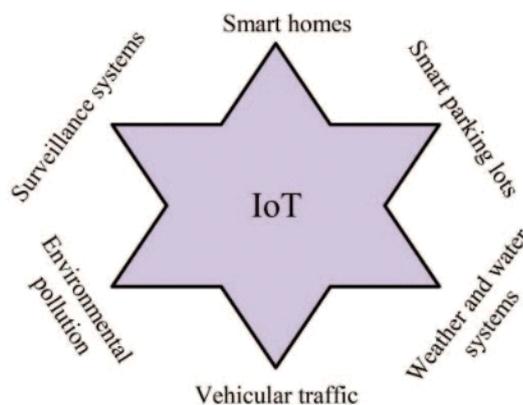
Figura 1 - Os principais aspectos de uma cidade inteligente



Fonte: Arasteh (2016)

Tendo os aspectos mais específicos em mãos, foi possível pensar na tecnologia que seria necessária para que se trouxesse o conceito de “cidade inteligente” para fora do papel. Surgiam as IoTs como a principal tecnologia que realizaria os feitos em uma cidade, pensadas para que possam interagir, controlar e programar qualquer dispositivo que a metrópole já tenha, tornando-os mais eficientes e eficazes em sua tarefa.

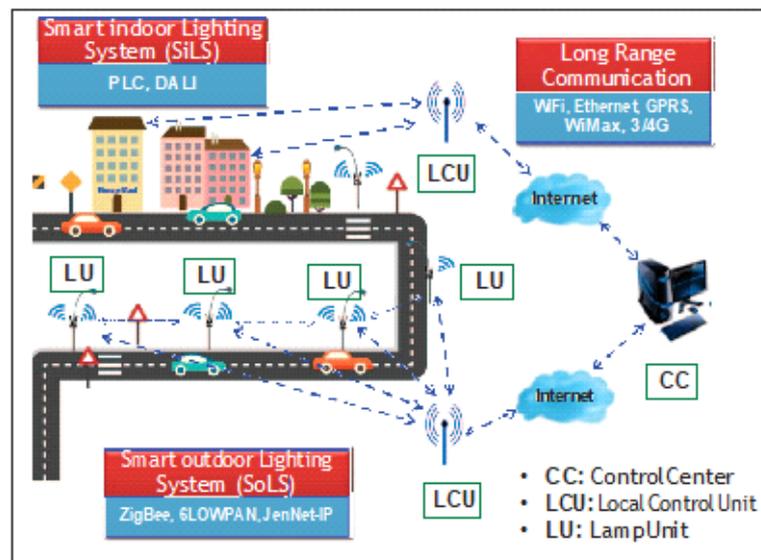
Figura 2 - Principais aplicações para IoT



Fonte: Arasteh (2016)

Todavia, os dados gerados pelas IoTs e as mudanças não aconteceram apenas com os dispositivos que já existem, sendo obrigatoriamente repensados também os conceitos básicos para garantir que os próximos dispositivos que advenham das descobertas tecnológicas futuras sejam colocados nos locais corretos, de forma eficiente e objetiva. Para tanto, todos devem estar interligados e se comunicando com uma central que receberá esses dados, analisando-os, transformando-os em informações e algoritmos. Isso exposto, será preciso uma rede que consiga ter a capacidade de suportar uma quantidade massiva de dispositivos conectados simultaneamente, trocando informações o maior tempo possível, que permita o controle remoto desses dispositivos em tempo real, sem que tenham perda de qualidade; que consumam uma quantidade mínima de energia para comunicação. Atualmente, temos diversos tipos de redes de comunicação que usamos para garantir o controle aos IoTs. Como visto na Figura 3, o exemplo da implementação das IoTs para ter o controle eficiente de iluminação pública.

Figura 3 - Visão geral dos sistemas inteligentes de iluminação em uma cidade inteligente



Fonte: Agiwal, Roy e Saxena (2016)

Como exemplificado na Figura 3, podem ser usados vários tipos de conexões para garantir a comunicação das IoTs com a central, entretanto nenhuma dessas conexões foram projetadas para suportar uma quantidade abrupta de dispositivos dentro de uma região com a mínima perda de qualidade possível.

Foi por esse motivo que surge a necessidade da tecnologia de evoluir, além do início dos estudos de uma rede que seria pensada para suporte ao que está por vir. O *Group Special Mobile Association* (GSMA), junto aos seus parceiros, está desenvolvendo as especificações da nova rede móvel, já denominada 5G. Ela será o próximo passo após o 4G e 4,5G e está sendo planejada para auxiliar, além das IoTs, outros dispositivos móveis que precisem gastar o mínimo possível de energia com o máximo de transferência, como smartphones e carros inteligentes. O 5G será um grande passo para sociedade devido as suas especificações, será a rede que poderá impulsionar o desenvolvimento de IoTs em diversas partes do mundo. Os oito principais requisitos da rede 5G são: Taxa de dados de aproximadamente 10 vezes maior que a que temos atualmente com a rede 4G, Redução da latência de comunicação quase 10 vezes inferior à atual 4G (aproximadamente 1 milissegundo), Alta largura de banda, Alta capacidade de conexões de dispositivos, Alta

disponibilidade de rede, Alta área de cobertura, Baixo uso de energia e Aumento da vida útil da bateria (AGIWAL; ROY; SAXENA, 2016).

CONCLUSÃO

Apesar de ainda estar em estágio de estudo e desenvolvimento, a rede 5G irá mudar como podem ver, hoje, a união das IoTs com as cidades inteligentes. É esperado que o amadurecimento da tecnologia comece por volta de 2020, até lá, as expectativas são altas devido ao passo que será dado e aos novos recursos que essa rede irá trazer. Sendo a primeira rede pensada em atender uma quantidade enorme de dispositivos, ela é ideal para um mundo onde a maioria da população mundial se encontra com, ao menos, um telefone consigo.

No mundo com a rede 5G para todos, as possibilidades de aplicações são inúmeras em todos os setores. Unindo as três tecnologias (IoT, cidades inteligentes e 5G), pode se esperar forte impacto em todos os dispositivos com bateria limitada, pois será possível implementar controles de iluminação, semáforos, câmeras, verificação estrutural de saneamento básico, controles de dispositivos autônomos, todos em tempo real e sem a utilização de cabos para conexão.

158

REFERÊNCIAS

AGIWAL, M; ROY, A; SAXENA, N. Next Generation 5G Wireless Networks: A Comprehensive Survey. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**, v. 18, n. 3, p.1617-1655, 2016.

AL-TURJMAN, F. 5G-enabled devices and smart-spaces in social-IoT: An overview, **Future Generation Computer Systems**, dez. 2017.

ARASTEH, H. et al. IoT-based smart cities: A survey. In: IEEE 16TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND ELECTRICAL ENGINEERING (EEEIC), 16., 2016, Florence. **Proceedings...** Florence: IEEE, 2016. p. 1-6.

CIA, M. et al. Using Smart City Data in 5G Self-Organizing Networks. **IEEE Internet Of Things Journal**, v. 5, n. 2, p.1-1, 2017.

FARRIS, I., et al. Federated IoT services leveraging 5G technologies at the edge. **Ad Hoc Networks**, v. 68, p. 58 - 69, 2018.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. **Normas para apresentação de monografia**. 3. ed. São Paulo: FGV-EAESP, 2003. 95 p. Disponível em: <www.fgvsp.br/biblioteca>. Acesso em: 23 set. 2004.

HAN, Q; LIANG, S; ZHANG, H. Mobile cloud sensing, big data, and 5G networks make an intelligent and smart world. **IEEE Network**, v. 29, n. 2, p.40-45, mar. 2015.

HAN, Tao et al. 5G Converged Cell-Less Communications in Smart Cities. **IEEE Communications Magazine**, v. 55, n. 3, p.44-50, mar. 2017.

IENH. **Manual de normas de ABNT**. Disponível em: <www.ienh.com.br>. Acesso em: 23 set. 2004.

LYNGGARD, P., SKOUBY, K. E. Deploying 5G-Technologies in Smart City and Smart Home Wireless Sensor Networks with Interferences. **Wireless Personal Communications**, v. 81, n. 4, p. 1399-1413, 2015.

RIZZON, Fernanda et al. Smart City: um conceito em construção. **Rms**, São Paulo, v. 7, n. 3, p.123-124, nov. 2017.

SMART CITIES. **Background Paper**. London: Department For Business, Innovation And Skills, 2013. 47 p (BIS).

TEHRANI, Mohsen Nader; UYSAL, Murat; YANIKOMEROGLU, Halim. Device-to-device communication in 5G cellular networks: challenges, solutions, and future directions. **IEEE Communications Magazine**, v. 52, n. 5, p.86-92, maio 2014.