



Evento: Seminário de Inovação e Tecnologia

## CIDADES INTELIGENTES E A TECNOLOGIA 5G<sup>1</sup>

### SMART CITIES AND 5G TECHNOLOGY

**Douglas Flores Copetti<sup>2</sup>, Gustavo Eckhardt<sup>3</sup>, Lorenzo Ratzlaff Hermann<sup>4</sup>, Luis Gustavo Tabile<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido durante a disciplina de telecomunicação do curso de Engenharia Elétrica.

<sup>2</sup> Bolsista PROFAP/CEEE, aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí, douglas.copetti@sou.unijui.edu.br

<sup>3</sup> Bolsista PROFAP/CEEE, aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí, gustavo.eckhardt@sou.unijui.edu.br

<sup>4</sup> Bolsista PROFAP/CEEE, aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí, lorenzo.hermann@sou.unijui.edu.br

<sup>5</sup> Bolsista PROFAP/CEEE, aluno do curso de Ciência da Computação da Unijuí, luis.tabile@sou.unijui.edu.br

#### RESUMO

O objetivo desse trabalho é realizar uma revisão bibliográfica afim de elucidar os temas de cidades inteligentes e tecnologia 5G, pautas que vem acendendo devido a revolução tecnológicas que elas podem proporcionar.

**Palavras-chave:** Cidades inteligentes, Redes *wireless*, telecomunicações.

#### INTRODUÇÃO

Cada vez mais as pessoas estão mudando-se das zonas rurais para as urbanas e este número só tende a crescer nos próximos anos, o que faz com que os recursos, como o fornecimento de energia, já existentes nas cidades, acabem por não serem suficientes para suprir as necessidades de todos. Devido a isto, muitos governos estão buscando uma solução, tornar as cidades inteligentes (KON,2016).

Haja vista a problemática torna-se evidente a relevância da discussão a respeito da pauta apresentada. Portanto, o objetivo do presente trabalho é expor a revisão bibliográfica realizada acerca do tema, no sentido de disseminar o tópico para posterior discussão com um público mais amplo.

#### METODOLOGIA

É importante conhecer os tipos de pesquisas para uma correta definição dos instrumentos e procedimentos que deverão ser utilizados (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010). Nesse contexto, tal pesquisa situa-se como uma revisão bibliográfica, ou



seja, recorre-se a outros autores para realizar um compilado facilitado de informações sobre o tema, a fim de trazê-lo a luz a um maior público. Nesse contexto, consulta-se livros teóricos, artigos científicos, revistas científicas e congressos que discorram a respeito do tema.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cidades inteligentes são construídas baseando-se em um planejamento, visando a qualidade de vida dos cidadãos. Para tal, elas otimizam a utilização de recursos tecnológicos. Mas isso não quer dizer que outras cidades já existentes não possam se tornar “inteligentes”. Essas são apenas algumas das características que as definem, afinal, cada local deve atender as suas necessidades.

Tem cidades que utilizam uma única plataforma de gerenciamento para maior eficiência dos serviços, nessa plataforma estão integrados sensores, câmeras de videomonitoramento, assim como redes sociais e vários outros recursos. Essas utilizam a aplicação *bottom-up* (de baixo para cima). Contudo, também existe a aplicação *top-down* (de cima para baixo), na qual cidades são planejadas e recriadas do zero, como foi feito na cidade de Songdo, na Coreia do Sul, por exemplo. Ambas as aplicações contam com o mesmo objetivo: cidades sustentáveis, limpas, acessíveis e agradáveis de se viver.

Cada vez mais serão criadas e utilizadas novas tecnologias de informação e comunicação. Nesse sentido, cita-se que já há vários serviços governamentais que oferecem soluções diretamente pela internet, sem precisar que o usuário saia de casa para tal. Com estes serviços, existe a tendência de que no futuro outros problemas possam ser solucionados pela internet. Dentre tais problemas, pode-se citar a saúde, energia elétrica, transportes urbanos e escolas etc. Todavia, para isso as cidades necessitam de estruturas técnicas e de apoio adequadas, e conseqüentemente, cada vez mais instrumentos eletrônicos então presentes no nosso cotidiano, facilitando a transmissão de dados (DE FARIAS, 2011).

O Brasil, por exemplo, conta com algumas cidades inteligentes, as quais estão avançando aos poucos. Como é o caso de São Paulo, que cada vez mais investe em mobilidade urbana, criando ciclofaixas e corredores de ônibus. Outra que se destaca é Curitiba, que por sua vez inovou com a criação do Eco elétrico, que são carros elétricos utilizados para a prestação de serviços públicos. Desta forma, contribui-se para a redução da emissão de gás carbônico sobre a atmosfera.



Ainda no Brasil, está sendo desenvolvida uma cidade inteligente dirigida a habitação social voltada para moradores de baixa renda, sendo esta construída em São Gonçalo do Amarante (CE). A cidade terá coleta de lixo inteligente, piso intertravado para o escoamento da água para o solo, assim como o reaproveitamento de água, fiação elétrica subterrânea e *WI-FI* liberado em área institucionais, dentre outras tecnologias.

Um dos problemas enfrentados na adaptação de uma cidade convencional para uma *smart city*, é o pouco uso de *softwares* para a solução de determinados problemas, não havendo a comunicação necessária entre todos os sistemas. Desta forma, as cidades acabam não otimizando os recursos, que é um dos pontos chaves para a formação de cidades inteligentes (KON, 2016).

Outra questão a ser considerada, é a grande necessidade de infraestrutura física para uma cidade inteligente, demandando cabos, sensores e dispositivos eletrônicos diversos (BASTOS, 2015). Envolto nesse tópico, está a questão da internet das coisas (IoT), no sentido em que permite a uma cidade inteligente conectar diversos serviços, monitorando e controlando diversos objetos do dia a dia de forma muito versátil, todavia, é pouco usual devido a carência da infraestrutura de sua comunicação.

A IoT nasce a partir da evolução do conceito de *Radio-Frequency identification* (RFID), o qual visa operar as áreas de logística e cadeia de distribuição de recurso como um tipo de etiqueta digital, na qual possibilita-se a identificação de objetos à distância, de modo que não se necessita de uma linha de visão em contraste a formas mais antigas como no código de barras (BASTOS, 2015). Todavia, o RFID opera apenas enviando dados a um leitor, muito diferente do IoT que possibilita uma comunicação de via dupla. De modo que os dispositivos tomem papel ativo, ou seja, promovendo a interação com demais objetos de naturezas diversas como: RFID, ZigBee, NFC, WSN, DSL, UMTS, GPRS, Wi-Fi, WiMax, 4G, dentre outros.

Nesse contexto, fica evidente a demanda por telecomunicação no que diz respeito as *smart cities*. Haja vista que se deseja uma integração absoluta entre todos os elementos conectados à rede de informação da cidade. Outrossim, há cada vez mais elementos conectados à internet, observe a Figura 1, na qual demonstra-se a tendência do alto volume desses dispositivos, ultrapassando inclusive o número de pessoas na Terra (PERERA, 2014). Demandando-se de uma alta capacidade de tratamento de dados, além de uma conexão veloz de internet que forneça baixa latência.

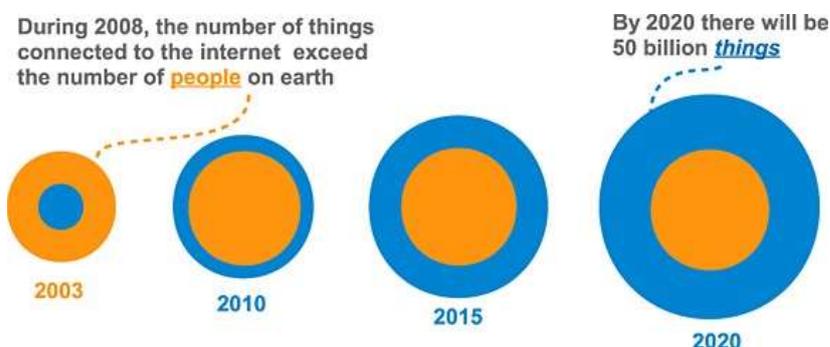


Figura 1 - Dispositivos Online (Fonte: PERERA, 2014).

Uma tecnologia que surge justamente nessa carência é a 5G. A qual já está sendo utilizada em alguns países asiáticos desde 2019. Nessa nova tecnologia, a internet é de 20 a 100 vezes mais veloz que a conexão 4G, fazendo com que a comunicação entre pessoas seja praticamente em tempo real. Outrossim, é capaz de acelerar o funcionamento de equipamentos que precisam interagir uns com os outros. A 5G também aprimorará os carros autônomos, de modo que além da troca de marchas e controle do volante, haverá a capacidade de efetuar comunicação com os sinais de trânsito, de forma a minimizar a ocorrência de congestionamento.

Outro ponto sobre a internet 5G é sua eficácia na área da saúde, com ambulâncias inteligentes capazes de ter acesso aos dados de cada paciente. Além disso, com sensores espalhados pela cidade, os bombeiros poderão analisar a estrutura de prédios em chamas, mesmo antes de saírem rumo à emergência. Além de todas estas possibilidades, depois de implantada a tecnologia 5G, as empresas poderão criar inúmeros usos para ela, gerando assim uma maior movimentação da economia.

No Brasil, já está em andamento os leilões para decidir qual operadora ficará responsável pela nova tecnologia 5G, necessita-se resolver todo esse aspecto burocrático e após isso pretende-se que até o final de 2021 a nova tecnologia seja instalada nas capitais do país. Todavia, mesmo após a instalação a nação enfrentará grandes desafios para a sua expansão, como a ampliação do acesso, a regulamentação e segurança necessária para tal empreendimento (MOREIRA,2021). Além disso, nenhuma empresa brasileira detém tecnologia para produção do *hardware*; dependendo, portanto, de empresas estrangeiras. Outra questão a ser averiguada, encontra-se no fato de que na 5G utiliza-se frequências de onda muito elevadas, o que possibilita um aumento da velocidade de propagação, mas acarreta uma menor capacidade de penetração



por partes dessas ondas, de forma que é necessário a instalação de muitos pontos para retransmissão do sinal.

Contudo, com a 5G em funcionamento o país toma um novo rumo para o desenvolvimento de cidades inteligentes, afinal, com esta nova tecnologia tudo estará conectado à internet, desde carros e semáforos até máquinas e equipamentos agrícolas. Revolucionado a questão de IoT de forma maciça, o que auxilia em muito para implementação de cidades inteligentes, as quais necessitam desse tipo de infraestrutura (DE LUCCA, 2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com tudo exposto, pode-se verificar a indubitável importância do tema em questão. Trazendo-o a discussão de modo satisfatório para uma devida introdução ao assunto por parte do leitor. Através deste trabalho o público pode absorver conceitos básicos acerca do tema, isso de forma ampla, para futuramente, estar apto a realizar um aprofundamento maior dentro da problemática, contribuindo com o estado da arte atual.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, Henrique Zelak Leite. **Análise de desempenho e projeto de uma infraestrutura de cidade inteligente para transporte público de Curitiba**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná.

DE FARIAS, José Ewerton P. et al. **Cidades inteligentes e comunicações**. Revista de Tecnologia da Informação e Comunicação, v. 1, n. 1, p. 28-32, 2011.

DE LUCCA, Jefferson; MAURO, Paulo Sérgio Gaudêncio. **DESAFIOS DA TECNOLOGIA 5G**. Revista Interface Tecnológica, v. 17, n. 1, p. 29-39, 2020.

MOREIRA, Deborah. **Mudanças e desafios com chegada do 5G**. SEESP – Sindicato dos Engenheiros no Estado de São Paulo, 2021.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernando Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. 1. Ed. Itabuna: Via Litterarum Editora, p. 86, 2010.

KON, Fabio; SANTANA, Eduardo Felipe Zambom. **Cidades Inteligentes: Conceitos, plataformas e desafios**. Jornadas de atualização em informática, p. 17, 2016.

PERERA, Charith et al. **Sensing as a service model for smart cities supported by internet of things**. *Transactions on emerging telecommunications technologies*, v. 25, n. 1, p. 81-93, 2014