

# A implementação de Smart Cities no Brasil e no mundo

Marcos Rodrigo Souza de Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Computação– Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Castanhal – PA – Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Sistemas e Computação  
Universidade Federal do Pará (UFPA) – Castanhal, PA – Brasil

Marcos\_br5@hotmail.com

***Abstract.** In today's world there are several Smart Cities implementation projects, where this new concept appears to make use of new technologies, therefore, it exists to meet social and market demands. As a theoretical review, an introductory section is presented on the development of cities through the technologies presented, in view of the evolution and implementation of the mobile network with a focus on the current 5G technology being used for this purpose.*

***Resumo.** No mundo de hoje existem vários projetos de implementação de Smart Cities, onde esse novo conceito aparece para fazer o uso de novas tecnologias, sendo assim, ela existe para atender as demandas sociais e do mercado. Como revisão teórica, apresenta-se uma seção introdutória sobre o desenvolvimento das cidades por meio de tecnologias apresentadas, tendo em vista a evolução e implementação da rede móvel com foco na tecnologia atual 5G sendo utilizada para esse propósito.*

***Palavras-chaves:** Cidades Inteligentes, rede 5G, Desenvolvimento Tecnológico.*

## 1. Introdução

Os estudos de Su et al. (2011) definem Smart City como o uso da tecnologia de comunicação e informação usadas para medir, analisar e integrar os dados-chaves de um sistema em um único conjunto de núcleo. Com o advento das novas tecnologias de comunicação, que estão sendo atualizadas a cada dia, os cidadãos passaram a ter poderes para participar da dinâmica de inovação de suas cidades, permitindo assim, o surgimento de cidades mais econômicas, tecnológicas, sustentáveis e com infraestrutura mais sofisticadas, tornando o papel do usuário final, do cidadão, cada vez mais notável (CAPDVILA, ZERGANGA, 2015).

Para uma cidade se tornar mais inovadora e mais inteligente, ela necessita ter uma visão abrangente e sistêmica do espaço urbano para integralizar de forma efetiva diversos setores do mesmo. Para que isso se torne realidade, necessita ir além de investimento financeiro e tecnológico, precisa planejar e inovar nas políticas públicas. Esses projetos já existem nas maiores capitais do mundo como: Paris, Amsterdam,

Vienna, Toronto, Nova Iorque, entre outras. Como podemos ver essas metrópoles mundiais estão cada vez mais aderindo a esse modelo de Smart City

A importância de Agentes de Governo e Gestores Públicos para integralizar a população com esse novo tipo de tecnologia para a economicidade (uso da eficácia do gasto público), quanto mais se usa a tecnologia com eficiência mais ela diminui o custo na hora de entregar um serviço público, ou seja, ela requer uma validação maior do mercado para que seu serviço tenha mais confiabilidade e experiência.

O 5G como um grande “empurrão” para o modelo de Smart Cities, dentro do contexto de possibilidades e soluções para essas cidades são quase infinitas. Com a consolidação dessa nova rede, abre-se um leque de alternativas para que seja um dos principais pilares para as Cidades Inteligentes. Primeiramente o 5G irá baratear muito o acesso a informação, já que estruturar uma cidade toda por malha de fibra ótica requer um investimento bem alto e que leva bastante tempo. Com o 5G não tem mais essa necessidade, já que é possível ter um grande fluxo de informação de forma precisa, rápida e confiável numa banda larga mais que suficiente para que essa Infovia possa ser criada de forma digitalizada.

Uma maior capacidade de conectividade com os Agentes Públicos, Empresas Privadas e a própria população. Isso aumenta a velocidade de troca de informações e o 5G é o mecanismo que vai possibilitar essa troca de informação mais rápida com todos esses meios.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1 Conceituando Smart City**

Na década de 1990, surge o termo Smart City com o propósito de conceituar o fenômeno de desenvolvimento urbano ligado às tecnologias, inovações e globalização, principalmente sob uma visão econômica (GIBSON, KOZMETSKY e SMILOR, 1992).

Para Odendaal (2003) Smart City é aquela cidade que capitaliza sobre as oportunidades apresentadas pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na promoção de sua prosperidade e influência, isto é, são cidades que aproveitam da melhor forma as TICs para se desenvolverem.

No entanto, Rizzon et al (2017, p. 134) sintetizam que as cidades inteligentes não estão mais centralizadas apenas na gestão de TICs, mas também no envolvimento do cidadão na governança sustentável, eficiente e participativa, demonstrando assim uma maior relevância do papel do consumidor final.

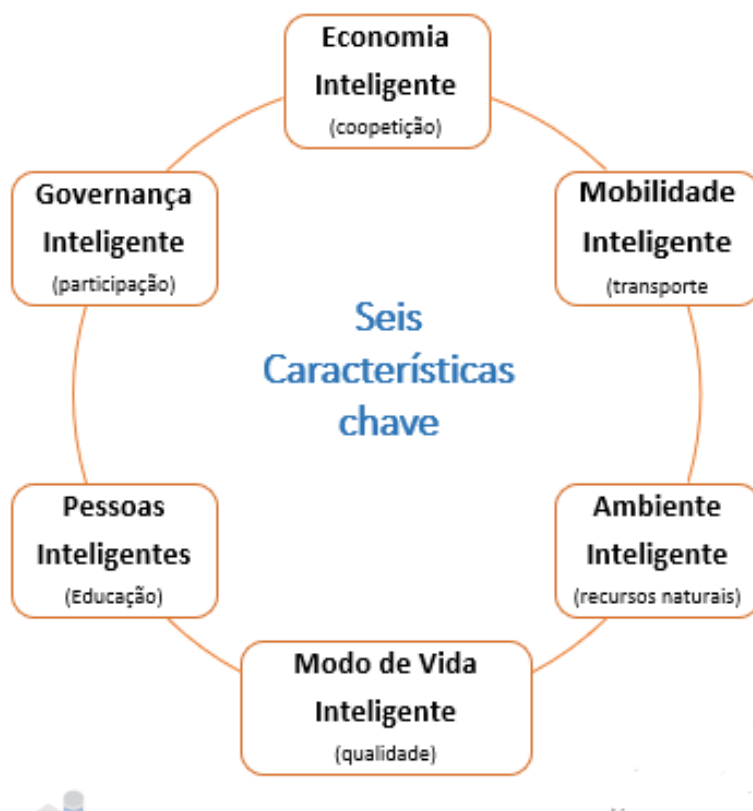
Nas cidades inteligentes, tudo é integralizado o máximo possível com a internet ou outras tecnologias de comunicação, assim todos terão acesso a certas informações, portanto, soluções para problemas em rede serão simplificados, criando comunidades de cidadãos em coordenação com instituições locais e estruturas de governança (DESOUZA; FLANERY, 2013).

Em 2015 a Assembleia Geral da Nações Unidas (ONU) aprovou a Agenda 2030, que é estruturada em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Entre eles, está o Objetivo 11 – “*Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis*”.

A importância do desenvolvimento sustentável aplicado ao modelo de cidade inteligente é de suma importância, pois o crescimento desenfreado das cidades durante o século XXI foi um problema gerado por esse desenvolvimento acelerado. Desafios para planejar e gerenciar os centros urbanos ganharam grande destaque nas agendas públicas em todos os âmbitos, principalmente sobre a temática ambiental.

O mercado de cidades inteligentes vai gerar US\$2,1 trilhões até 2024, segundo a consultora Technavio.

Como os elementos de planejamento tecnológico de uma Cidade mais inteligente, estão presentes seis Características chaves para sua implementação e manutenção.



**Figura 1 – Seis Características chaves sobre Smart City**

**Fonte:** Blog do Nei (Startup, Inovação, Estratégia e Negócios), 2021

**Economia Inteligente (coopetição):** Reúne inovação para adaptar mercado e trabalhadores e desenvolve novos modelos de negócios para cooperar e competir (coopetir) local e globalmente;

**Mobilidade Inteligente (transporte):** Aproveita os recursos tecnológicos para fornecer informações aos usuários e planejadores, facilitando a reformulação dos padrões de mobilidade urbana aprimorando a multimodalidade através da integração de diferentes meios de transporte;

**Ambiente Inteligente (recursos naturais):** Utiliza a coleta de dados de diversos serviços oferecidos na cidade, a fim de estabelecer as principais áreas de ação em planejamento e infraestrutura urbana;

**Modo de Vida Inteligente (qualidade):** Compreende vários aspectos da qualidade de vida como cultura, saúde, segurança, habitação, entre outros, além de gerenciamento inteligente de instalações, espaços públicos e serviços usando tecnologia de TIC;

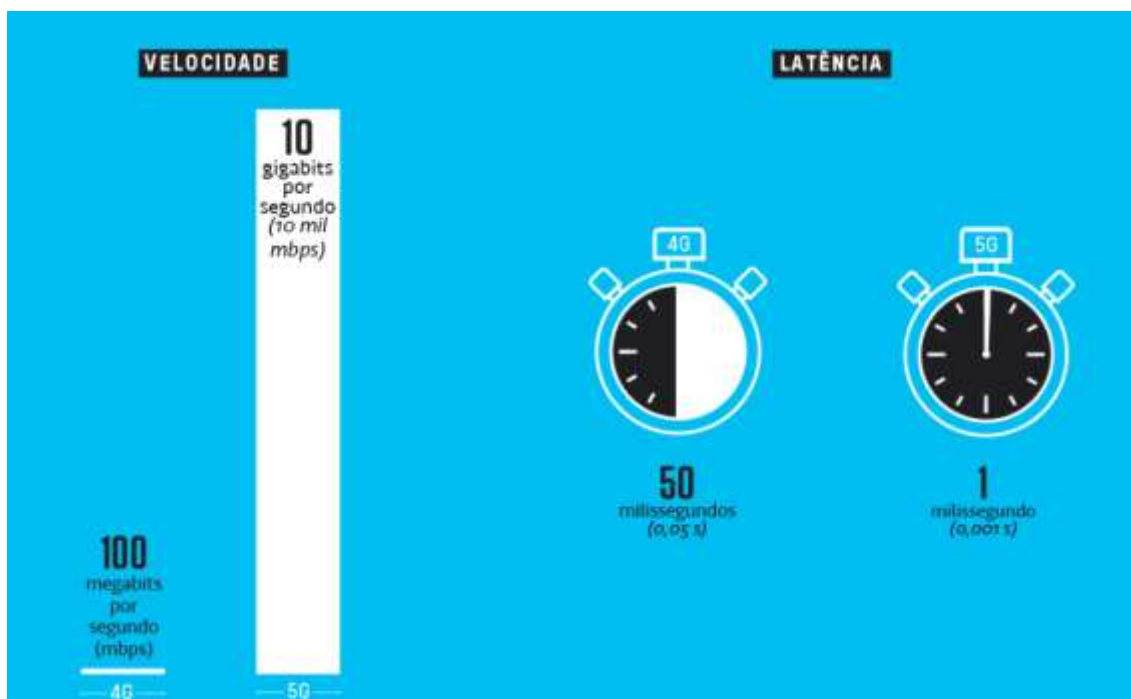
**Pessoas Inteligentes (Educação):** Esta dimensão incentiva o cidadão a participar de iniciativas. Nesse sentido, a educação é um condutor importante dessa dimensão, assim como providencias para reter perfis criativos;

**Governança Inteligente (Participação):** Compreende a utilização de tecnologia para potencializar a participação política, serviços aos cidadãos e o funcionamento da administração.

## 2.2 Conceituando rede 5G

O 1G surgiu em meados de 1991, utilizando tecnologia analógica para chamadas telefônicas em aparelhos moveis. Na mesma época, já vinha sendo implementado o 2G, com tecnologia digital, largura de banda larga e capacidade de transferir dados. A partir de então, a evolução aconteceu de forma exponencial, jamais pensaríamos que em 30 anos estaríamos presenciando uma evolução gigantesca em tão pouco tempo. O 3G foi criado em 2001 o que elevou as taxas de transferência de dados que eram de 100 kbits para mais de 2 megabits por segundo e popularizou a internet móvel. Em 2010, o 4G tornou-se realidade o que levou um aumento de capacidade jamais visto, pois anteriormente era possível só navegar na internet para acessar sites, blogs e com muito esforço assistir vídeos numa qualidade razoável, com o 4G foi possível dar um passo muito radical, desde a capacidade de assistir tv e streaming em uma qualidade e estabilidade de forma excelente.

Dito isso, o 5G claramente seria o próximo passo para essa evolução, mas engana-se quem pensa que alta velocidade vai ser a única vantagem dessa nova tecnologia. O 5G até o momento é o maior passo para uma enorme transformação. Ela muda radicalmente todo o jeito de produzir, comunicar e consumir devido a sua baixa latência.



**Figura 2 – Como o 5G vai mudar o mundo**

**Fonte:** Estúdio Nono/Superinteressante, 2021

Latência, em redes moveis, é o tempo que demora para o dispositivo receber uma resposta da torre de celular ou do link de rádio. A latência do 5G é tão baixa que pode chegar a 1 milissegundo, contra algo entre 20 a 70 milissegundo do 4G. Isso é algo surreal se visto que ela passará a permitir o desenvolvimento de uma infinidade de novas tecnologias e serviços.

Com uma latência menor a experiencia de jogar em nuvem tornou possível, você com um celular ou notebook mediano através do servidor fazendo o processamento e você basicamente só teria que gerar a imagem no dispositivo, outra funcionalidade seria na realização de cirurgias em que o médico opera um braço robótico a distância, é um dos mais visados hoje em dia é a questão do carro autônomo que possibilitaria aperfeiçoar sua utilização atrelado a velocidade de resposta da rede.

Mas não é só isso: o 5G viabiliza o fatiamento da rede. “Agora podemos utilizar a rede para aplicações específicas, focando na latência, ou na velocidade, de acordo com o uso”, explica Sandro Tavares, diretor global de Marketing para Telecomunicações da Dell Technologies. “Essa é uma mudança radical na arquitetura da rede.”

### 3. Aplicações Smart City

Diante do cenário mundial em que vivemos, o assunto sobre cidades inteligentes já é discutido desde o inicio dos anos 2000, mudanças climáticas são uma verdade inconveniente, alguns lugares no planeta já sofrem as consequências do degelo das

calotas polares. Existe uma crise hídrica mundial, com regiões sem nenhum acesso a água potável.

As Nações estão investindo bilhões de dólares todos os anos para desenvolver e renovar a infraestruturas das cidades, tornando os sistemas integrados e melhorando a sua eficiência. Os resultados oferecem um crescimento econômico sustentável para suprir o aumento das populações das metrópoles. Alguns exemplos abaixo:

### **3.1 Amsterdam**

A capital da Holanda desenvolve desde 2009 um projeto chamado “Amsterdam Smart City”, que reúne empresas privadas, órgãos públicos, ONGs e os cidadãos.

O objetivo da iniciativa é desenvolver novas tecnologias que diminuam a emissão de gases tóxicos e o gasto excessivo de energia. Além da infraestrutura moderna, o programa visa mudar o comportamento dos habitantes da cidade, proporcionando um ambiente sustentável para todos.

As inovações concebidas no projeto são aplicadas primeiro em pequena escala e depois, caso aprovadas por um conselho gestor, são colocadas em prática em toda a cidade.

Uma delas é o “CleanMobilEnergy”, que consiste em gerenciamento inteligente de energia integrando energia renovável a veículos elétricos. O Projeto CleanMobilEnergy vai integrar várias fontes de energia renováveis, dispositivos de armazenamento, veículos elétricos e otimização do consumo de energia por meio de um sistema de gerenciamento de energia inteligente. O desenvolvimento deste Sistema Inteligente de Gerenciamento de Energia (iEMS) aumentará o valor econômico da energia renovável e reduzirá significativamente as emissões de CO<sub>2</sub>. (<https://amsterdamsmartcity.com/updates/project/cleanmobilenergy-a-smart-energy-management-system-integrating-renewable-energy-and-electric-vehicles>. 2022)

### **3.2. Copenhague**

A Dinamarca é um dos países com melhor índice de desenvolvimento do mundo, assim como as outras nações nórdicas.

Em Copenhague, um sistema de trocas de informação foi desenvolvido para que empresas, governos e empreendedores pudessem colaborar com o intuito de trazer melhorias para a comunidade.

Também existiu muito investimento em educação, moradias e transporte público de qualidade. O resultado é uma geração de pessoas capacitadas e prontas para lidar com os avanços da era da informação.

Hoje a capital da Dinamarca é conhecida como uma das principais smart cities. A população foi incentivada a deixar os carros na garagem e utilizar meios de transportes mais limpos, como a bicicleta.

Com menos automóveis nas ruas, os semáforos inteligentes desligam automaticamente, poupando eletricidade e cortando os custos de fornecimento.

A meta do país é zerar as emissões de gás carbônico até 2025, fazendo uso de energia solar e eólica.

### 3.3 Nova York

A maior metrópole dos Estados Unidos sempre foi inovadora quando se trata de desenvolvimento urbano. Em 2017, a cidade recebeu o título de mais inteligente do mundo.

A cidade de Nova York, em parceria com uma empresa de tecnologia, desenvolveu um novo sistema de telefonia, que deu acesso à internet a todos os residentes.

A plataforma também traz informações importantes para a população, como eventos sociais, notícias dos bairros, opções de entretenimento e alertas de segurança.



**Figura 3 – O que faz de uma cidade ser inteligente**

Fonte: *Universal Automação*, 2022

## 4. Protótipo de Smart City no Brasil

No Brasil o assunto sobre Cidades Inteligentes já está em pauta a quase uma década, onde também já colhem frutos de um modelo sustentável de urbanização.

A cidade de Curitiba, no Paraná, é um exemplo de planejamento urbano, mobilidade e qualidade de vida da população.

A administração pública junto aos Agentes do Governo investiram no sistema de transporte rápido e eficiente, que faz uso de tecnologia de ponta na operação diária. A qualidade de serviço é aprovada pela população, já que cerca de 70% das pessoas dão prioridade para os deslocamentos em coletivos.

Curitiba é a cidade mais Inteligente e Conectada do Brasil, de acordo com o ranking Connected Smart Cities 2022. A capital paranaense já havia liderado o ranking em 2018, passando para o terceiro lugar nas três últimas edições. Neste ano, Curitiba mais uma vez é a primeira colocada, superando Florianópolis (SC) e São Paulo (SP).

#### **4.1 Laguna no Ceará é a primeira Smart City social do mundo**

A apenas 55 quilômetros de Fortaleza, a capital do Ceará, Smart City Laguna se torna a primeira Cidade Inteligente acessível do mundo. Em 2019 os primeiros residentes começaram a se mudar.

A multinacional PLANET, que tem seu capital 100% privado, é um grupo empresarial formado por empresas britânicas, brasileira e italianas, que contemplou o Brasil com a primeira Smart City social do mundo.

A Smart City Laguna apresenta um planejamento urbanístico bem articulado e sofisticado, que possibilita uma maior distribuição e equilíbrio das áreas verdes, residenciais, comerciais e industriais. A cidade é totalmente autônoma e não precisa estar ligada ao fluxo econômico de outra cidade. Assim, a economia se torna um sinônimo de prosperidade. A tecnologia digital da cidade proporciona aos cidadãos acesso rápido a serviços públicos mais eficientes, como saúde, segurança, transporte, entre outros (SMART CITY LAGUNA, 2019).

O projeto Smart City Laguna criado em 2011, pretende ser a primeira ‘cidade inteligente social’ do mundo. A 1ª etapa do projeto, que corresponde a 90 hectares, foi concluída em 2018, onde foram entregues 1.808 lotes prontos para construir. A 2ª etapa de 240 hectares está sendo construída em ritmo acelerado, com previsão de conclusão para dezembro de 2021. Nos próximos três anos serão construídas 1.800 casas, que variam entre 50m<sup>2</sup> e 110m<sup>2</sup> e usam diversas tecnologias. A cidade inteligente também conta com um forte programa de engajamento social para transformar a cidade em um ambiente inclusivo (SMART CITY LAGUNA, 2019).

A cidade Laguna está localizada no estado do Ceará, no município de São Gonçalo do Amarante e abrigará aproximadamente 25 mil habitantes, em 6.500 unidades habitacionais, em uma área de 330 hectares.



**Figura 4 – Planejamento territorial da Cidade Laguna**

**Fonte:** Site Smart City Laguna, 2017

A preferência por esse local tem razões econômicas, Croatá é uma região desfrutada por empresas de tecnologia, e assim identifica-se uma formação de um “Cinturão Digital”, visto como um ponto estratégico no Nordeste, isso é decorrente de sua proximidade com o Porto do Pecém, em Fortaleza, um elemento que visa atender as demandas empresariais, tendo em foco as indústrias de base voltada para as atividades de siderurgia (INBEC, 2018).

O projeto Smart City Laguna criado em 2011, pretende ser a primeira ‘cidade inteligente social’ do mundo. A 1ª etapa do projeto, que corresponde a 90 hectares, foi concluída em 2018, onde foram entregues 1.808 lotes prontos para construir. A 2ª etapa de 240 hectares está sendo construída em ritmo acelerado, com previsão de conclusão para dezembro de 2021. Nos próximos três anos serão construídas 1.800 casas, que variam entre 50m<sup>2</sup> e 110m<sup>2</sup> e usam diversas tecnologias. A cidade inteligente também conta com um forte programa de engajamento social para transformar a cidade em um ambiente inclusivo (SMART CITY LAGUNA, 2019).

Não há um padrão de procedimentos para que uma cidade se torne Smart. Isso porque cada cidade tem seus próprios elementos que as caracterizam. Portanto, para uma cidade ser Smart, apesar de precisar desenvolver melhor sua infraestrutura de forma geral, ela precisa descobrir quais seus pontos mais fracos e, com criatividade e inteligência, encontrar soluções que se apliquem a cada um deles. (GONÇALVES; PAIVA, 2015).

## **4.2 Smart City Canaã dos Carajás**

No município de Canaã dos Carajás, oeste do Estado do Pará, um projeto piloto desenvolvido “IMPLANTAÇÃO E GESTÃO DE UMA PLATAFORMA DE CIDADES INTELIGENTES BASEADA EM INTERNET DAS COISAS (IOT) PARA O MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS”, o qual é realizado por meio de parceria entre a Prefeitura de Canaã dos Carajás e a Universidade Federal do Pará.

O projeto visa à implantação e gestão de uma plataforma de cidades inteligentes baseada em Internet das Coisas (IoT) para o Município de Canaã dos Carajás, contemplando as principais áreas do cotidiano da cidade, como: Saúde Pública (aplicações em home-care, monitoramento de doenças negligenciadas, telemedicina e segunda opinião médica); Segurança Pública (vídeo-monitoramento por câmeras e drones, atividades de inteligência em segurança pública); Educação (integração de sistemas e serviços da rede pública municipal, Educação a Distância, integração com o Polo Universitário de Canaã dos Carajás); Meio Ambiente (monitoramento de qualidade do ar, água, mineração, poluentes e fatores impactantes oriundos de atividades dos projetos existentes/em implantação na região)(SMART CITY CANAÃ DOS CARAJÁS,2021).

As discussões na Prefeitura do município e a Universidade Federal do Pará já iniciaram, pois o projeto prevê que já em 2023 comecem a implementação de um projeto piloto de cobertura 5G em circuito fechado, que colocaria Canaã como uma das primeiras cidades do Brasil a contar com a tecnologia, a construção de um berçário de Startups , e a transformação do Parque de Veredas em um laboratório de tecnologia inteligente.

Outras tecnologias, que já estão em funcionamento em fase de testes também vão avançar em seu uso, como o aplicativo Conecta Canaã, o relógio inteligente de monitoramento de saúde e o reconhecimento facial de alunos do transporte escolar.

## **5. Conclusão**

A partir dos discussões sobre Smart City, não há dúvidas de que é um avanço natural que o mundo está passando, mais e mais o ser humano encontra-se conectado e com isso gera grande debates de como vamos nos adaptar a cada uma dessas novas tecnologias.

O 5G por exemplo, hoje em dia ainda está basicamente em fase de teste no nosso país, tecnologias como Smartphones, notebooks e afins agora que estão com alguns modelos que já possui a tecnologia. Um passo que o mundo vai precisar se estruturar para prover ele pra pelo menos a maioria da população.

Mundo a fora, principalmente os classificados como “primeiro mundo”, já começaram a algum tempo a se estruturar, mas ainda sim vai levar um tempo até que tudo se adapte a ela.

Sobre Smart city, um debate sobre privacidade é o que mais gera discussão. Coreia do Sul está utilizando Inteligência Artificial para monitorar habitantes infectados pela Covid-19.

Relatórios da Trend Micro informa que, falhas de cyber segurança podem vir a ter o potencial de seriamente debilitar uma Smart City. Os sistemas das Smart Cities podem ser atacados simplesmente como ameaça ou teste ou por criminosos

profissionais, sistemas de telecomunicações podem ser comprometidos como um meio de ciberespionagem; instabilidade no fornecimento de energia, o uso de ransomware para bloquear sistemas críticos de forma a forçar pagamento, furto de dados e interferência com veículos automáticos para causar acidentes são também riscos a considerar.

## 6.Referências

- ABDALA, L. N. et al. (2014) “Como as cidades inteligentes contribuem para o desenvolvimento de cidades sustentáveis?”.
- Smartplanet, Cities Building Spaces. (2017) “Segurança mantém-se o ponto fraco das Smart Cities”, <https://www.smartplanet.pt/news/smart-cities/seguranca-mantem-se-o-ponto-fraco-das-smart-cities>, Dezembro.
- Super interessante. (2017) “Quais são e o que fazem as cidades mais inteligentes do mundo”, <https://super.abril.com.br/tecnologia/quais-sao-e-o-que-fazem-as-cidades-mais-inteligentes-do-mundo/> , Dezembro.
- Planet Smart City. (2019) “A primeira cidade inteligente inclusiva do mundo”, <https://planetsmartcity.com.br/projetos/smart-city-laguna/> , Dezembro.
- Blog do Nei. (2021) “Smart City: Por uma Cidade mais Inteligente”, <https://neigrando.com/2021/07/07/por-uma-cidade-mais-inteligente/> , Dezembro.
- AUNE, A. (2017) “Human Smart Cities – O cenário brasileiro e a importância da abordagem joined-up na definição de Cidade Inteligente.”. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Dezembro.