

IMPORTÂNCIA DA SMART CITY PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SUSTENTÁVEL EM CIDADES DE PEQUENO, MÉDIO E GRANDE PORTE

DE CASTRO, Leonardo Mendonça¹

FORTI NETO, Octavio.²

MACHADO, Victor Andrade²

MENDES, Raneri da Silva¹

SOUZA, Vandernil Leandro¹

TORRES, Lenon Rossi¹

1 RESUMO

O projeto apresenta como objetivo analisar a importância da Smart City para o desenvolvimento econômico e sustentável das cidades, através de comparativos de dados obtidos por meio de estudos já existentes. Para isso, foram analisados seis contextos diferentes envolvendo cidades inteligentes de pequeno, médio e grande porte. Ao longo do estudo é possível observar que cada cidade possui suas características e seu modo único de aplicar práticas e tecnologias que as tornam mais desenvolvidas, sustentáveis e conectadas. Dessa forma, é possível compreender que a tecnologia quando aplicada da maneira correta, contribui para o avanço das cidades e, conseqüentemente, propicia uma melhor qualidade de vida para a população que está inserida nela.

Palavras-chave: Smart City; Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC); Cidades.

2 INTRODUÇÃO

O avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) foi de suma importância para o surgimento das *Smarts Cities* ao redor do mundo. Nesse cenário, como um dos principais elementos para o desenvolvimento de uma cidade inteligente, a indústria 4.0 é um fenômeno que vem alterando o processo produtivo nas empresas e o modo de como as mesmas estão distribuindo seus produtos, tornando-as mais eficientes, através do intenso uso de tecnologia em suas operações.

A indústria 4.0 traz consigo um amplo sistema de tecnologias avançadas como o uso de inteligências artificiais, internet das coisas e a computação em nuvem, os quais quando implantados em um município irão colaborar para o aperfeiçoamento de questões relacionadas a sustentabilidade, conectividade e infraestrutura, dessa forma beneficiando a população.

A computação em nuvem ou *cloud computing* é uma das principais tecnologias da indústria 4.0, ela não só exerce um papel fundamental no que diz respeito a atividade industrial, como também é bastante utilizada no cotidiano de muitas pessoas.

A produção e compartilhamento de dados e a demanda por aplicativos e sistemas para auxiliar nos processos referentes a produção de bens e serviços, são situações bastantes recorrentes no cenário moderno. A *cloud computing* por seu alto nível de armazenamento, flexibilidade e capacidade de disponibilizar uma grande quantidade de dados, permite que as empresas elevem seus níveis de produtividade e qualidade, possibilitando que as mesmas consigam sobreviver no cenário atual.

Outro tema que possui grande relevância com o conceito *Smart City* é a Internet das Coisas (IOT). Ela surgiu logo no começo da década de 90, quando varejistas do Reino Unido começaram a testar cartões de fidelidade que eram incorporados a um pequeno chip. De modo resumido, esse chip funcionava via rádio e por ele passava algumas pequenas informações de maneira independente, sem a necessidade de uma rede de fios ou de um leitor. A Internet das Coisas (IOT) é uma tecnologia que cria e interliga uma rede de dispositivos e máquinas em escala global, os quais são capazes de trocar informações entre si por meio da internet.

Todas essas tecnologias irão colaborar de forma única para o desenvolvimento de uma cidade inteligente. A “computação em nuvem” ou “cloud computing”, por exemplo, é uma das principais tecnologias da indústria 4.0, ela não só exerce um papel fundamental no que diz respeito a atividade industrial, como também ela é bastante utilizada no cotidiano de muitas pessoas.

Por isso, este artigo vai buscar responder qual a importância das cidades inteligentes para o desenvolvimento econômico e sustentável de cidades de pequeno, médio e grande porte. Dessa forma, a principal resposta é que as tecnologias relacionadas às cidades inteligentes são fundamentais para geração de desenvolvimento em qualquer tipo de porte de empresa. Contudo, nem todas tem as oportunidades necessários para aquisição de tecnologias.

3 OBJETIVO

O presente artigo tem por objetivo principal, analisar a importância da Smart City para o desenvolvimento econômico e sustentável de uma cidade de Pequeno, Médio e Grande Porte.

3.1 OBJETIVO ESPECÍFICO

- 1 – Mapear o conceito de Smart City;
- 2 – Mapear e definir os conceitos de Desenvolvimento Econômico e Sustentável;
- 3 – Definir cidades de Pequeno, Médio e Grande Porte e, através desta, representar qual critério foi utilizado para efetuar a pesquisa;
- 4 – Estudar e coletar as informações úteis e necessárias para o trabalho;

4 JUSTIFICATIVA

Ao observar uma grande diferença de evolução entre cidades com diferentes portes, desde as de porte gigantesco as de menor porte, notou-se a viabilidade de se realizar um projeto de pesquisa com foco em descobrir quais fatores que levaram as mesmas, a se destacarem das demais.

Além dessa diferença, que gera essa oportunidade de pesquisa, existe a motivação pessoal por parte dos autores, que se atentaram ao fato de, quão rica são essas informações para seus currículos profissionais, principalmente por ser um assunto que está ganhando cada vez mais notoriedade no âmbito organizacional, pessoal, tecnológico, entre outros

5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Chegar a uma definição de cidade inteligente não é uma tarefa fácil, ainda mais quando se leva em consideração uma sociedade tão diversificada principalmente em sua composição. Quando considerados três campos distintos, como as ciências sociais, as ciências biológicas e as ciências exatas, sustentadas por inúmeras profissões distintas, elaborar uma definição específica torna-se muito difícil. Após várias pesquisas, chegou-se as seguintes definições:

Uma cidade inteligente e sustentável é uma cidade que aproveita as tecnologias de informação e comunicação (TIC) e outros meios para melhorar a qualidade de vida, a eficiência da operação e os serviços urbanos e a competitividade, respondendo, ao mesmo tempo, às necessidades das gerações presentes e futuras no que diz respeito aos aspectos econômicos, sociais e ambientais. (ONU, 2015, p.1)

Já a União Europeia entende as *Smart Cities* como sistemas de pessoas interagindo e usando energia, materiais, serviços e financiamento para catalisar o desenvolvimento e a melhoria da qualidade de vida.

Uma cidade inteligente é uma área geográfica bem definida, na qual altas tecnologias como TIC, logística, produção de energia etc., cooperam para criar benefícios para os cidadãos em termos de bem-estar, inclusão e participação, qualidade ambiental, desenvolvimento inteligente; é governado por um conjunto bem definido de sujeitos, capaz de estabelecer as regras e políticas para o governo e o desenvolvimento da cidade. (DAMERI, 2013, p. 2549, tradução própria).

Uma *Smart City* tende a ser atrativa para seus cidadãos, pois a cidade sendo sustentável fornece mais recursos para seus trabalhadores, e para que novos empreendedores possam iniciar um novo negócio, gerando conseqüentemente, mais empregos e reduzindo as desigualdades.

[...]...cidade sustentável é o assentamento humano constituído por uma sociedade com consciência de seu papel de agente transformador dos espaços e cuja relação não se dá pela razão natureza-objeto e sim por uma ação sinérgica entre prudência ecológica, eficiência energética e equidade socioespacial. (ROMERO, 2007 p.51)

A ideia de desenvolvimento sustentável exalta o quanto é necessário conciliar o desenvolvimento econômico com a preocupação social e conservação ambiental, com intuito de que a sociedade atual consiga se desenvolver sem esgotar todos os seus recursos, para que assim as futuras gerações não sejam prejudicadas. Como mostra Souza (2021), a questão do desenvolvimento econômico possui raízes teóricas e empíricas, que são oriundas na maior parte dos casos das oscilações econômicas do sistema capitalista.

É importante dizer que não existe uma definição universalmente aceita sobre o tema. Alguns economistas, de inspiração mais teórica, conceituam crescimento como sinônimo de desenvolvimento, enquadram-se nesse grupo o modelo de crescimento neoclássico, como os de Meade e Solow, e também os modelos com tradição mais keynesiana, como os de Harrol. Já para uma segunda divisão de economistas, o crescimento é condição indispensável para o desenvolvimento, porém não é suficiente. Se enquadram nessa segunda divisão economistas como Lewis (1969) e Nurkse (1957).

O Desenvolvimento Econômico e Sustentável faz total ligação com esse cenário, pois ocorre justamente quando uma localidade aponta uma melhoria considerável com relação à qualidade material da população, que seja capaz de suprir todas as necessidades das gerações atuais sem prejudicar as necessidades das gerações futuras, ou seja, o desenvolvimento econômico e sustentável não esgota os recursos para o futuro.

Seguindo essa linha de raciocínio, esse trabalho visa demonstrar como todos esses aspectos auxiliam cidades a se tornarem mais sustentáveis e desenvolvidas. Para que esses resultados fossem alcançados, foi realizado um estudo de caso com o intuito de identificar as cidades que entrariam no perfil de pesquisa ideal que estava planejado.

6 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso, onde foram analisadas seis cidades brasileiras que são consideradas “cidades inteligentes”, sendo duas cidades de grande porte, duas cidades de médio porte e duas de pequeno porte. A divisão das mesmas ocorreu de modo a observar o número total de habitantes de cada localidade, e dependendo da quantidade essa cidade é definida como pequena, média ou uma cidade de grande porte.

Essa classificação é baseada na Lei 10.257/2001, apresentada na Câmara dos Deputados, onde apresenta cidades de pequeno porte como, aquelas cidades que possui população inferior a 50 mil habitantes. Cidades com população de 50 a 100 mil habitantes são consideradas cidades de médio porte e para cidades de grande porte aquelas que tiverem sua população superior a 100 mil habitantes.

Outro critério de pesquisa utilizado foi com base em um ranking nacional desenvolvido pela empresa de consultoria *Urban Systems*, conhecido como *Connected Smart City*, que tem por objetivo mapear as cidades com maior potencial de desenvolvimento no Brasil. Esse evento já está na sua 7^o temporada e acontece anualmente. Ele é composto por 75 indicadores em 11 eixos temáticos que se conectam entre si para determinar o grau de desenvolvimento que cada cidade possui.

7 ANÁLISE DE RESULTADO

Tendo como base os índices populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi pesquisado um total de seis cidades, duas consideradas de grande porte, duas de médio e duas de pequeno porte. Feito essa seleção, chegamos a primeira grande cidade pesquisada.

Fortaleza, capital do Estado do Ceará, é uma cidade de grande porte localizada na região Nordeste do Brasil, e também é uma das mais importantes da região. Em dezembro de 2020, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulgou uma lista com as maiores economias do Brasil, utilizando como base dados relativos ao ano de 2018. Conforme dados apresentados, foi revelado que a capital cearense se tornou o município com maior Produto Interno Bruto (PIB) da Região Nordeste, ultrapassando a cidade de Salvador na Bahia.

Na edição de 2020 do Evento anual *Connected Smart Cities*, a cidade alcançou a 29º posição, se tornando a 3º cidade mais bem posicionada da região Nordeste. Além disso, vale ressaltar que a capital cearense subiu 42 posições em comparação com a edição de 2019 do ranking, na qual ficou na 71º posição entre as cidades mais inteligentes do país.

Uma das iniciativas da capital cearense é o Plano Fortaleza 2040, um projeto que abrange uma série de estratégias que serão implementadas no curto, médio e longo prazo, que tem como objetivo principal reduzir a desigualdade socioeconômica e territorial da cidade, tornando-a mais conectada, acessível e sustentável.

Com relação ao meio ambiente, em 2021 foi anunciado que Fortaleza foi escolhida pela União Europeia (UE) para entrar em parceria com a cidade de Essen na Alemanha. Ambas as cidades irão compartilhar experiências para promover um plano de desenvolvimento sustentável cujo foco será em economia circular e gestão de resíduos sólidos.

A segunda cidade estudada foi Curitiba, com uma população de aproximadamente 1.948.626 habitantes (de acordo com dados do último censo do IBGE), a capital do Estado do Paraná já é considerada uma das mais importantes da região Sul do Brasil. Ela é referência em muitos aspectos, como urbanização, inovação, meio ambiente, empreendedorismo e outros. De acordo com o Ranking produzido pela *Urban Systems*, em 2020, Curitiba ficou em terceiro lugar no Ranking geral entre as 100 cidades brasileiras que foram analisadas.

Em questão global, segundo a *Intelligent Community Forum (ICF)* – que é uma organização sem fins lucrativos focada em estudos de desenvolvimento social e econômico da sociedade do século 21, que promove premiação anual para comunidades inteligentes - Curitiba ficou entre as 21 cidades mais inteligentes do mundo no ano de 2011, 2012, 2019, 2020 e 2021. Essas cidades foram selecionadas com base no método ICF, que analisa fatores como a infraestrutura urbana no âmbito internacional, inovação ativa na cidade e ações políticas que visam à constante reinvenção.

A preocupação com o meio ambiente é algo sério nessa cidade. É possível notar isso quando vemos que há anos Curitiba vem construindo um distrito industrial com muitos espaços verdes e que abriga apenas indústrias não poluidoras. Quando o assunto é transporte público, os ônibus urbanos se locomovem separados dos outros automóveis, fornecem bilhetagem eletrônica e o gerenciamento da frota é realizado com o auxílio de rede móvel 3G.

Práticas inovadoras quando se fala em energia verde são comumente vistas. Em um dos parques mais conectados da cidade, o Parque Barigui, foi instalado uma pequena hidrelétrica para servir de abastecimento energético. Além disso, o projeto de implantação de painéis solares no antigo aterro sanitário do bairro Caximba, prevê a geração total de 5 Megawatts (MW), sendo gerado 3,5 Megawatts através dos painéis e 1,5 Megawatts através do aproveitamento de resíduos vegetais, como a poda das árvores e limpeza de jardins. A produção estimada para o ano é de 18.600 Megawatts/hora (MWh), que equivale a 43% do consumo do município.

Para auxiliar cidadãos e turistas, foi lançado em março de 2018 o aplicativo Curitiba, que fornece informações sobre a cidade e suas prestações de serviços, como serviços de limpeza, serviços de acessibilidade, recolhimento de resíduos, iluminação pública, entre outros.

A terceira cidade pesquisada é Ouro Preto, localizada no Estado de Minas Gerais, na região Sudeste do Brasil. Possui aproximadamente 74.558 mil habitantes (de acordo com o censo realizado em 2020), é uma cidade de médio porte e no contexto de cidades inteligentes, ela é uma das cidades do Estado de Minas que mais tem recebido destaque. De acordo com as últimas edições da Connected Smart Cities de 2019 e 2020, a cidade mineira ocupou a 92ª e 69ª posição no ranking, entre as 100 cidades mais conectadas do país.

Em agosto de 2020, a cidade realizou uma parceria público-privada com o consórcio Ouro Luz. Essa parceria concedeu para empresa a função de modernizar e tornar mais eficiente o sistema de iluminação da cidade, através da substituição das lâmpadas de vapor de sódio pelas lâmpadas de LED que além de serem mais duradouras, economizam mais energia e garantem maior luminosidade. Além disso, a empresa teve a tarefa de ampliar a rede de iluminação da cidade para áreas que não possuem iluminação pública, levando mais conforto, segurança e comodidade para seus moradores.

No âmbito de tecnologia é importante ressaltar que a parceria entre a cidade e o consórcio Ouro Luz resultará na instalação de uma rede Wi-Fi que abrangerá diversos pontos do município, tornando a cidade mais conectada e interativa.

A quarta cidade estudada é Vinhedo. De acordo com dados do IBGE, Vinhedo possui cerca de 80.111 habitantes, e é localizada em São Paulo, mais precisamente no micro e mesorregião de Campinas. Com base no ranking do Connected Smart City, Vinhedo se destacou como a segunda cidade mais conectada, inteligente e desenvolvida do Brasil, entre os municípios de médio porte. Em termos de segurança pública, ela ocupa a terceira posição no ranking geral de cidade mais segura no Brasil, e a segunda mais segura do Estado de São Paulo. Isso, graças ao grande esforço do município, que conseguiu aumentar seu IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) que hoje é de 0,817 sendo o 13º melhor índice do Brasil, o que enquadra um alto patamar de desenvolvimento

humano. Outro fato que chama atenção é em relação ao quesito Saneamento Básico, onde 100% da rede de esgoto que é coletado é tratado no município, isso devido ao grande investimento feito nessa área.

O município também se destaca na questão da Educação, que em 2015, conseguiu resultados surpreendentes como ter vencido o analfabetismo. Na Saúde a cidade tem taxas muito baixas de mortalidade infantil, além de ter uma das melhores infraestruturas do Brasil.

Na área de Urbanismo, entre as cidades de médio porte, Vinhedo é a primeira colocada, e no ranking geral ocupa a sexta colocação com melhor urbanismo no Brasil.

Eles utilizam de novas tecnologias para criar espaços e serviços para a população, todo investimento feito nessa área, é justamente para melhorar a qualidade de vida da população. E estão realizando uma revisão no Plano Diretor Participativo da cidade, com o intuito de fazer um forte planejamento urbano, que servirá para orientar o desenvolvimento da ampliação urbana do município, aliado a preservação ambiental.

Por último, Vinhedo ganhou destaque no Setor de Economia, sendo a oitava melhor cidade do Brasil entre as cidades de médio porte. Por estar localizada entre duas grandes cidades do Estado, a Grande São Paulo e Campinas, Vinhedo passou a atrair muitos moradores com poder aquisitivo alto. A chegada desses moradores veio acompanhada pela abertura de empresas, que hoje, representa 40% do PIB local essas atividades industriais. Tudo isso impulsionou o desenvolvimento.

A cidade atua muito forte o quesito qualidade de vida, infraestrutura, educação, esporte, indústrias, agricultura, entre outros, e o mais importante, sempre tendo a participação de todos.

Monteiro Lobato foi a quinta cidade estudada, localizada no interior do Estado de São Paulo na região sudeste do Brasil, é uma cidade com aproximadamente 4.696 habitantes (segundo dados do último censo) é uma cidade de pequeno porte que se destaca no que diz respeito ao desenvolvimento de ações que visam a inovação na gestão do município. Possui um projeto chamado Cidade Inteligente, Humana e Encantada - CIEH 2030, onde busca atender os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU). Em consequência, alberga diversas frentes como a saúde, educação, urbanização, meio ambiente, esporte e turismo.

Através de parcerias com órgãos públicos como a EDP Energia, a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), a gestão gerou melhorias visíveis no setor de saúde, urbano e também de negócios.

Entre as ações já executadas está a captação das águas pluviais para reuso e armazenamento, adesão de placas fotovoltaicas, tecnologias sustentáveis, em prédios públicos para captação de energia solar e também a troca das lâmpadas comuns pelas lâmpadas de LED na área central do Município.

Assim como uma das definições de cidades inteligentes, o principal objetivo de um Município inteligente, é justamente melhorar a eficiência das políticas que proporcionam o desenvolvimento local, urbano e rural integrados, juntamente, a qualidade econômica e social.

O termo *Inteligente* do CIEH, no caso da cidade de Monteiro Lobato, diz respeito as mudanças físicas, ou seja, mudanças estruturais realizadas no local, como a adesão de tecnologias mais sustentáveis, e a própria modernização de prédios públicos, tudo isso, já citado acima.

O termo *Humano*, presume que a qualidade de vida da população seja impactada com todas essas mudanças, e não somente isso, também proporcionem o engajamento social. Nesse cenário foi criado a Central do Cidadão, que tornou mais dinâmica para os munícipes, resolver muitos problemas até mesmo com órgãos do Estado, o que se torna um ponto positivo quando se comparado a demora para se resolver os mesmos problemas em situações passadas.

Já o termo *Encantada*, se remete as obras literárias do escritor Monteiro Lobato, é uma sensibilização e disseminação do legado do escritor que viveu na cidade e criou uma imensa obra literária. Tal reconhecimento é considerado como um real atrativo para todo turismo local e, por conseguinte, um importante aspecto que movimenta a economia.

Isso tudo só é possível, graças ao envolvimento de não apenas uma das partes, mas de todos, essa é a chave do projeto. O resultado foi melhor, quando houve participação e colaboração das diferentes lideranças do Município. Comunicação clara entre todas as partes é sempre essencial para se alcançar as metas, e fazer dar certo.

A sexta, e última cidade analisada é Piraí, localizada no interior do Estado do Rio de Janeiro, possui 29.545 habitantes (de acordo com dados do último censo do IBGE), e hoje, é considerada uma cidade inteligente por possuir diversas práticas que promovem o desenvolvimento econômico de forma sustentável e inteligente.

A cidade apresenta um sistema de iluminação pública que conta com o uso de lâmpadas de LED que possuem alta eficiência e um baixo consumo, além de um sistema que monitora o nível de consumo e possibilita o agendamento do ligamento/desligamento das luzes. Esse sistema inteligente colabora para um fornecimento do nível de iluminação necessário.

Atualmente, Piraí possui um sistema de integração do acesso a internet em toda a cidade. Mais de 30 bairros já contam com acesso à internet nas residências de forma gratuita. Há também internet gratuita em algumas praças públicas, nessas praças já existem cerca de 23.000 cadastros e mais de 800 acessos por dia. Em certos pontos da cidade existem telecentros, que disponibilizam acesso gratuito a computadores, além de serviços de impressão e cursos de capacitação, alguns possuem até mesmo biblioteca e ginásio poliesportivo.

Como medida de segurança, o município possui um serviço de monitoramento inteligente com a utilização de câmeras de segurança que estão instaladas em diversos pontos da cidade. Tais pontos podem ser monitorados simultaneamente em diferentes centrais, ao mesmo tempo que a polícia pode observar as imagens, a secretaria de segurança também pode analisar as mesmas. Com isso, é possível prevenir acontecimentos indesejados, ou caso aconteça algum crime, ter uma ação imediata por parte da polícia por exemplo.

Por fim, todas essas práticas da cidade de Pirai trazem, além de uma melhor organização para a cidade, sistemas que dão oportunidades para aqueles que não possuem condições, maior segurança pública e economia de recursos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos através dos estudos de casos, é possível perceber que as cidades inteligentes contribuem para que as cidades se desenvolvam de forma sustentável, evitando o desperdício de recursos, otimizando o tempo, melhorando a qualidade de vida da população através do uso de tecnologias de informação e comunicação.

Para as cidades de pequeno porte nota-se que o desenvolvimento tem um foco maior no setor econômico promovendo ações que visam maior produtividade, economia de recursos, mais segurança, integração e conectividade. Algumas das práticas resultam indiretamente em um desenvolvimento sustentável, porém, não é seu principal objetivo.

Para as cidades de médio porte, o foco se dá na urbanização, na conectividade, na infraestrutura e bem estar da população, estimulando a educação, a prática de esportes, entre outros. Assim como as cidades de pequeno porte, as cidades de médio porte não apresentam ou apresentam poucas ações voltadas para um desenvolvimento sustentável.

Para as cidades de grande porte observa-se um forte investimento em práticas que auxiliam em um desenvolvimento sustentável, como os estímulos às indústrias que possuem controle de poluição, o uso de energias renováveis, redução de desperdício, controle de resíduos, entre outros. Nessas cidades o desenvolvimento econômico está aliado ao desenvolvimento sustentável.

Assim, podemos compreender que as cidades inteligentes tem um papel de grande importância no desenvolvimento das cidades, principalmente nos dias atuais, onde as ferramentas tecnológicas são indispensáveis. Essas ferramentas, aliadas às ações que visam o desenvolvimento e a sustentabilidade, contribuem para o crescimento das cidades em diferentes setores, dependendo do foco e do planejamento que elas possuem.

7. FONTES CONSULTADAS

DAMERI, R. P. Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal. **International Journal of Computers & Technology**, v. 11, n. 5, 2013

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 2007.

SOUZA, Nali de Jesus. **Desenvolvimento Econômico**, 2012.