

DESAFIOS E OBSTÁCULOS PARA A TRANSFORMAÇÃO DE JUAZEIRO DO NORTE EM UMA CIDADE INTELIGENTE
CHALLENGES AND OBSTACLES TO TRANSFORMATION OF JUAZEIRO DO NORTE INTO A SMART CITY
DESAFÍOS Y OBSTÁCULOS PARA LA TRANSFORMACIÓN DE JUAZEIRO DO NORTE EN UNA CIUDAD INTELIGENTE

Antônio Soares Barros^a

Unyleya, Brasil

(antoniosb65@yahoo.com) (<https://orcid.org/0000-0002-2432-6801>)

Informações do manuscrito:

Recebido/Received: 15/03/2024

Revisado/Reviewed: 12/10/2024

Aceito/Accepted: 31/10/2024

RESUMO

Palavras-chave:

cidade inteligente, tecnologia, sustentável, infraestrutura.

Este artigo aborda os desafios e obstáculos que a cidade de Juazeiro do Norte enfrenta no atual momento para se tornar uma smart city e mostra questões como infraestrutura tecnológica limitada, investimentos financeiros, educação tecnológica e participação comunitária para serem discutidas e por isso impedem que a cidade alcance esse propósito tão almejado. O objetivo desse estudo é verificar quais os desafios que precisam ser enfrentados pela gestão municipal para tornar a cidade em uma smart city. A metodologia adotada foi baseada em revisão bibliográfica e através de dados obtidos em sites da prefeitura para evidenciar os problemas que precisam ser resolvidos e quais atitudes que devem vir a ser tomadas. A análise é enriquecida por diálogos com outros autores que destacam a importância da colaboração e interoperabilidade e principalmente por pesquisa de dados que mostram a falhas e o que ainda falta para a cidade alcançar o título de cidade inteligente. O artigo conclui enfatizando a necessidade de estratégias colaborativas e investimentos para impulsionar a transformação da cidade de Juazeiro do Norte em uma cidade inteligente. Destaca os pontos principais que os gestores precisam resolver, como infraestrutura digital, participação cidadã e planejamento urbano sustentável, para tornar esse desejo real e efetivo.

ABSTRACT

Keywords:

smart city, technology, sustainable, infrastructure.

This article addresses the challenges and obstacles that the city of Juazeiro do Norte currently faces in becoming a smart city and shows issues such as limited technological infrastructure, financial investments, technological education and community participation to be discussed and therefore prevent the city from achieve this much-desired purpose. The objective of this study is to verify what challenges need to be faced by municipal management to turn the city into a smart city. The methodology adopted was based on a bibliographical review and through data obtained from city hall websites to highlight the problems that need

^a Autor de correspondência.

to be resolved and what actions should be taken. The analysis is enriched by dialogues with other authors who highlight the importance of collaboration and interoperability and mainly by data research that shows the flaws and what is still missing for the city to achieve the title of smart city. The article concludes by emphasizing the need for collaborative strategies and investments to drive the transformation of the city of Juazeiro do Norte into a smart city. It highlights the main points that managers need to resolve, such as digital infrastructure, citizen participation and sustainable urban planning, to make this desire real and effective.

RESUMEN

Palabras clave:

ciudad inteligente, tecnología, sostenible, infraestructura.

Este artículo aborda los desafíos y obstáculos que enfrenta actualmente la ciudad de Juazeiro do Norte para convertirse en una ciudad inteligente y muestra temas como la infraestructura tecnológica limitada, las inversiones financieras, la educación tecnológica y la participación comunitaria que deben discutirse y, por lo tanto, impedir que la ciudad logre tanto propósito deseado. El objetivo de este estudio es verificar qué retos debe afrontar la gestión municipal para convertir la ciudad en una ciudad inteligente. La metodología adoptada se basó en una revisión bibliográfica y a través de datos obtenidos de los sitios web de los ayuntamientos para resaltar los problemas que deben resolverse y qué acciones deben tomarse. El análisis se enriquece con diálogos con otros autores que resaltan la importancia de la colaboración y la interoperabilidad y principalmente con investigaciones de datos que muestran las fallas y lo que aún falta para que la ciudad alcance el título de ciudad inteligente. El artículo concluye enfatizando la necesidad de estrategias e inversiones colaborativas para impulsar la transformación de la ciudad de Juazeiro do Norte en una ciudad inteligente. Destaca los principales puntos que los gestores deben resolver, como la infraestructura digital, la participación ciudadana y la planificación urbana sostenible, para que este deseo sea real y efectivo.

Introdução

No século XXI, diante dos desafios da superpopulação urbana, dos problemas ambientais e das complexidades no planejamento e gerenciamento das cidades, as discussões sobre a reorganização urbana e a implementação de estratégias de gestão eficientes e sustentáveis tornaram-se temas de grande relevância nas agendas públicas (LEITE, 2012).

Conforme o Relatório World Urbanization Prospects 2018 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2018), estima-se que até 2050 cerca de 6,6 bilhões de pessoas habitarão conglomerados urbanos. Diante desse cenário, os debates sobre a organização das cidades têm se intensificado, sendo que em 2015 a ONU lançou a Agenda 2030, que apresenta 17 objetivos com 169 metas para o Desenvolvimento Sustentável (DS). Esses objetivos abrangem diversas realidades nacionais, capacidades e níveis de desenvolvimento, incluindo questões sociais, econômicas, políticas e culturais, como erradicação da pobreza, redução das desigualdades, acesso à água potável, saneamento básico, energia limpa, agricultura sustentável, comunidades sustentáveis, consumo e produção responsáveis, e ação contra a mudança global do clima, entre outros.

Conforme o Índice de Cidades Sustentáveis (Sustainable Cities Index 2016), a maioria das cidades enfrenta desafios para equilibrar os três pilares da sustentabilidade: social, ambiental e econômico. Muitas cidades obtêm índices favoráveis em até duas dessas áreas, mas poucas conseguem resultados positivos em todas as três. A pesquisa, realizada em 100 das principais cidades do mundo, utilizou 32 indicadores diferentes para desenvolver uma classificação indicativa da sustentabilidade.

Diante da necessidade de otimizar serviços, melhorar a qualidade de vida e fomentar ambientes inovadores e sustentáveis, surge o conceito de Cidades Inteligentes, intimamente ligado às inovações tecnológicas. De maneira geral, as Cidades Inteligentes caracterizam-se pela integração da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) às necessidades de um ambiente urbano ecologicamente equilibrado. Essas cidades visam utilizar os conhecimentos e avanços tecnológicos para aprimorar e otimizar a gestão urbana, tornando-a mais sustentável e eficiente para os usuários (BID, 2016).

A transformação de Juazeiro do Norte em uma Smart City representa um ambicioso e necessário passo em direção ao futuro, buscando otimizar a qualidade de vida dos cidadãos por meio da integração inteligente de tecnologias inovadoras. No entanto, essa jornada está longe de ser isenta de desafios e obstáculos que precisam ser cuidadosamente analisados e superados. Nesta introdução, exploraremos os diversos aspectos que tornam a transição para uma Smart City em Juazeiro do Norte uma empreitada complexa, abordando desde questões de infraestruturas até desafios relacionados à aceitação social e governança, destacando a importância de uma abordagem abrangente e colaborativa para alcançar esse objetivo visionário.

Juazeiro do Norte, uma cidade brasileira conhecida por sua rica cultura e tradições, tem sido objeto de discussões sobre a possibilidade de se tornar uma "smart city" - uma cidade que utiliza tecnologias da informação e comunicação para melhorar a qualidade de vida de seus habitantes. Embora o conceito de uma cidade inteligente seja atrativo, diversos desafios e obstáculos precisam ser superados para que Juazeiro do Norte possa efetivamente fazer essa transição.

No dia 14 de junho de 2018 era sancionada a Lei Complementar Nº 117/2018, tornando Juazeiro do Norte o primeiro município do País a implantar uma lei municipal de Inovação e "Smart City".

Um dos principais desafios enfrentados por Juazeiro do Norte é a infraestrutura tecnológica limitada. A implementação bem-sucedida de uma smart city requer uma rede robusta de conectividade de alta velocidade, sistemas de comunicação eficientes e uma infraestrutura digital sólida. A falta desses elementos essenciais pode dificultar a implantação eficaz de soluções tecnológicas que caracterizam uma smart city.

A transformação de uma cidade em uma smart city demanda investimentos substanciais em tecnologia, pesquisa e desenvolvimento. Juazeiro do Norte pode enfrentar dificuldades em atrair os recursos financeiros necessários para implementar projetos de grande escala. Sem investimentos significativos, é difícil alcançar a infraestrutura tecnológica e as inovações requeridas para se tornar uma cidade inteligente.

Na sociedade atual, marcada por cidades globais em constante crescimento populacional, torna-se cada vez mais perceptível o surgimento de diversos desafios locais. Essas questões frequentemente impactam a vida cotidiana da população, exigindo soluções e abordagens específicas para lidar com os complexos dilemas urbanos.

A adoção bem-sucedida de tecnologias inovadoras depende da capacitação e educação da população. Em Juazeiro do Norte, pode haver a necessidade de programas abrangentes de treinamento e educação para garantir que os habitantes possuam as habilidades necessárias para interagir com as novas tecnologias. A falta de capacitação tecnológica pode dificultar a aceitação e a utilização efetiva das soluções propostas para uma smart city.

Outro ponto crucial é a necessidade de uma governança eficaz e participação comunitária. A implementação de tecnologias em larga escala deve ser acompanhada por políticas sólidas, garantindo a segurança dos dados, a privacidade e a equidade no acesso às tecnologias. A ausência de um quadro regulatório adequado e a falta de envolvimento da comunidade podem comprometer o sucesso da transição para uma smart city.

Os objetivos do estudo sobre "Desafios e Obstáculos para a Transformação de Juazeiro do Norte em uma Smart City" podem ser delineados para abordar diferentes aspectos relacionados ao processo de transformação urbana e assim poder verificar os problemas que a cidade enfrenta para conseguir ser uma smart city, sendo assim buscou se identificar pontos importantes para essa transformação.

Fundamentação teórica

Antes de adentrarmos na análise da produção acadêmica mais recente acerca do conceito de Cidades Inteligentes, torna-se imperativo introduzir o referencial teórico. Nesse sentido, esta seção compreende uma revisão bibliográfica que objetiva a delimitação dos conceitos essenciais, estabelecendo, assim, a fundamentação teórica subjacente à temática em questão.

A abordagem metodológica deste artigo baseia-se em uma revisão aprofundada da literatura relacionada a smart cities, com ênfase nos desafios enfrentados por Juazeiro do Norte. A análise inclui a discussão de trabalhos acadêmicos e pesquisas relevantes sobre o tema, fornecendo uma compreensão abrangente das barreiras para a transformação da cidade.

As cidades inteligentes representam um fenômeno relativamente recente, tendo seu termo cunhado a partir do estudo de caso da iniciativa de Cingapura em se transformar em uma cidade inteligente, conforme documentado por Mahizhnan em 1999.

No entanto, diferentes pesquisas indicam que esse conceito aborda as novas tecnologias e suas implementações no ambiente urbano (LIU et al., 2010; KUIKKANIEMI

et al., 2011), assim como na adoção da gestão pública centrada em tecnologia (ODENDAAL, 2003).

Definição de Cidade Inteligente

As cidades inteligentes têm se tornado um dos principais temas de estudo em relação ao desenvolvimento urbano (GIL-GARCIA et al., 2016; JOSS et al., 2017). Isso se deve principalmente aos desafios apresentados pelo rápido processo de urbanização em todos os continentes, bem como pelo surgimento das megacidades, que são aquelas com mais de 10 milhões de habitantes. Em 2020, aproximadamente 4 bilhões de pessoas viviam em áreas urbanas, e há a projeção de que esse número aumente para 7 bilhões até 2050 (representando dois terços da população mundial), conforme dados do relatório das Nações Unidas (ONU, 2018).

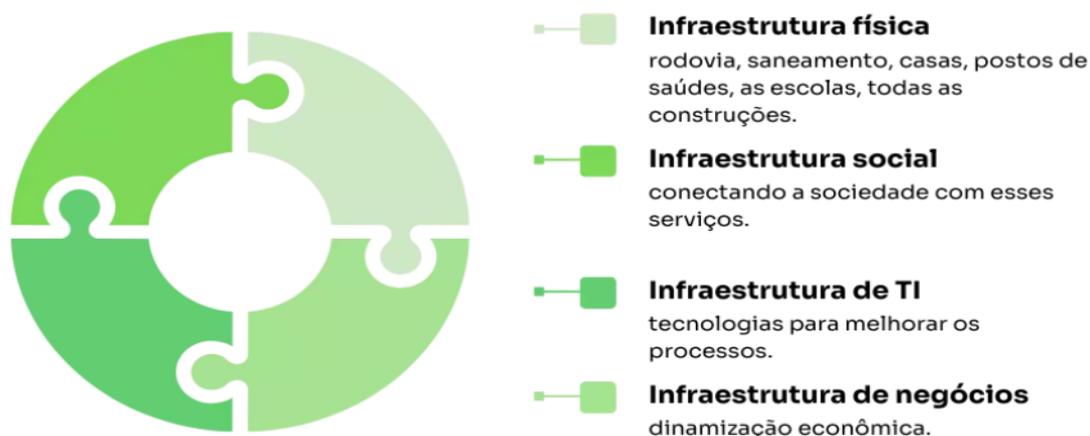
O termo "smart cities" possui diversas definições, tendo surgido na década de 90 com um foco primário nas novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que estavam sendo integradas à infraestrutura urbana. O California Institute for Smart Communities foi um dos pioneiros a examinar como comunidades poderiam se tornar inteligentes e como cidades poderiam ser projetadas para implementar essas tecnologias de informação (Alawadhi et al., 2012). Mais tarde, o Centro de Governança da Universidade de Ottawa criticou a ideia de que cidades inteligentes deveriam estar ligadas apenas a questões técnicas. Nesta visão, uma cidade inteligente deveria adotar uma abordagem orientada para a governança, enfatizando o papel do capital social no desenvolvimento urbano. No entanto, o termo "cidade inteligente" se disseminou nos primeiros anos do século XXI como um fenômeno de "selo urbano". Em anos recentes, pesquisadores têm chamado a atenção para o fato de que cidades que se autodenominam "inteligentes" devem demonstrar os diversos aspectos que justificariam essa atribuição autodeclaratória do selo (Hollands, 2008).

Em um documento corporativo da IBM, Harrison et al. (2010) definiram o termo "cidade inteligente" como uma cidade "instrumentada, interconectada e inteligente". O termo "instrumentada" diz respeito à capacidade de capturar e integrar dados dos cidadãos através do uso de sensores, medidores, eletrodomésticos, dispositivos pessoais e outras tecnologias similares. Por sua vez, "interconectada" refere-se à sincronização desses dados em uma plataforma de computação que permite a integração entre os vários serviços da cidade. Por fim, "inteligente" diz respeito à inclusão de análises complexas, modelagem, otimização e serviços de visualização para embasar decisões operacionais mais eficientes (Harrison et al., 2010).

Para Harrison et al., 2010, trata-se de uma cidade que integra a infraestrutura física, a infraestrutura de TI, a infraestrutura social e a infraestrutura de negócios para potencializar a inteligência coletiva da cidade.

É importante observar que Harrison também enfatiza a interconexão dessas partes como mostra a figura 1.

Figura 1
Interconexão da Cidades Inteligentes



Nota. Fonte: Harrison et al., 2010.

No âmbito do planejamento urbano, o conceito de "cidade inteligente" é frequentemente considerado uma dimensão ideológica que implica direções estratégicas para uma abordagem mais inteligente. Governos e agências públicas em todos os níveis estão adotando essa noção de inteligência para diferenciar suas políticas e programas, visando o desenvolvimento sustentável, o crescimento econômico e a melhoria da qualidade de vida para seus cidadãos (Ballas, 2013). Alves et al. (2019) esclarecem que o termo "smart" aborda duas grandes áreas: por um lado, ele traz uma lógica de tecnópolis, envolvendo o uso de novas tecnologias como IoT, big data, governança algorítmica, entre outros; por outro lado, ele representa a ideia de uma cidade inovadora, com ênfase na inclusão e participação cidadã na governança urbana.

Possivelmente a razão pela qual não existe um consenso geral sobre o termo "cidades inteligentes" é que ele foi aplicado a dois tipos distintos de "domínios". Por um lado, ele foi associado a domínios mais "rígidos" (hard), como edifícios, redes de energia, recursos naturais, gestão hídrica, gestão de resíduos, mobilidade e logística (Neirotti et al., 2014), nos quais as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) podem desempenhar um papel crucial nas operações dos sistemas. Por outro lado, o termo também foi atribuído a domínios "maleáveis" (soft), como educação, cultura, política, inclusão social e governança, nos quais a aplicação das TIC geralmente não é determinante.

Sustentabilidade Urbana

A sustentabilidade urbana abrange uma série de medidas que visam preservar e proteger o ambiente em que uma cidade está situada, o que inclui a conservação da vida selvagem e das plantas locais. Isso permite que os habitantes permaneçam em harmonia com a natureza, sem causar danos, por meio de iniciativas educativas e de conscientização.

O conceito de "desenvolvimento sustentável", segundo Sachs (1986), embora muitas vezes tenha sido interpretado de maneiras diversas, origina-se de uma perspectiva mais abrangente que envolve uma análise dos resultados sustentáveis das cidades. Na década de 1960, surgiu um novo enfoque nas agendas de discussão, com a tríade ambiental-economia-humanidade, que buscava enfrentar os graves impactos ambientais ao redor do mundo (CARSON, 1962).

As transformações na conjuntura das últimas décadas evidenciam a valorização e a amplitude das políticas públicas nos estudos acadêmicos. Diversos fatores contribuíram para esse crescimento, sendo um deles a adoção, pelos governos, de políticas que visam a restrição de gastos, a economia de recursos e a promoção de políticas sociais com foco na saúde (SOUZA, 2007).

Segundo Mahler (2016), o Green City Index aponta sete elementos-chave para que uma cidade se torne sustentável: i) governança eficaz, ii) abordagens integradas, iii) promoção da saúde da população, iv) estímulo à participação cidadã, v) utilização eficiente da tecnologia, vi) equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental, e vii) ações de organizações não governamentais.

Nesse contexto, Secchi (2016) define as políticas públicas, destacando a importância de compreender dois conceitos fundamentais: o problema público e a política pública. O problema público é o ponto inicial da análise e representa a diferença entre o estado atual e o estado desejado para uma determinada situação pública. Por outro lado, a política pública é uma diretriz elaborada para lidar com o problema público.

Compreendendo estas restrições, é relevante refletir as suas contribuições sobre a sustentabilidade. Segundo Strapazzon (2009), tendo como referência o documento elaborado pelo projeto europeu de cidades inteligentes (smart cities), para ser considerada inteligente a cidade necessita atender com um desempenho adequado de seis aspectos. As expressões definem as cidades como espaços vitais adequados, bons lugares para o desenvolvimento econômico, ou seja, são imprescindíveis no momento da elaboração de políticas públicas.

Considerando essas preocupações no contexto das políticas públicas, torna-se crucial encontrar um equilíbrio entre as opções disponíveis ao implementar, por exemplo, políticas de estímulo à eficiência energética e à geração descentralizada de energia, incluindo a integração do excedente na rede das empresas concessionárias (FERREIRA et al., 2015).

Assim, percebe-se que ao desenvolver políticas públicas para cidades inteligentes, é fundamental considerar a criação de ambientes saudáveis e sustentáveis. A interação entre os ecossistemas locais é crucial, uma vez que a busca pela qualidade de vida da sociedade é um dos principais desafios contemporâneos. Para enfrentar esses desafios, é essencial compreender os aspectos sociais, econômicos e ambientais que estão intimamente ligados ao contexto das cidades inteligentes (CURY; MARQUES, 2017).

Cidades Inteligentes no Mundo

O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), em colaboração com o Korea Research Institute for Human Settlements (KRIHS), conduziu uma série de estudos de caso sobre cidades inteligentes, financiados pelo Fundo Coreano de Aliança para o Conhecimento em Tecnologia e Inovação da República da Coreia. As cidades investigadas incluíram: Anyang, Medellín, Namyangju, Orlando, Pango, Rio de Janeiro, Santander, Singapura, Songdo e Tel Aviv. Estes estudos de caso oferecem insights sobre o processo de implementação de uma cidade inteligente e seu impacto na promoção da sustentabilidade urbana.

Nos últimos trinta anos, a população urbana global tem aumentado em média 65 milhões de pessoas por ano, um ritmo sem precedentes na história. Até 2050, espera-se que as cidades adicionem mais 2,5 bilhões de habitantes, sendo que quase 90% desse aumento será concentrado na Ásia e África. No entanto, à medida que a urbanização, a industrialização e o consumo crescem, as pressões ambientais também se intensificam. A degradação ambiental pode ter efeitos em cascata na saúde e na qualidade de vida dos

habitantes urbanos, bem como na sustentabilidade de longo prazo da própria cidade (Mckinsey Company, 2018).

A cidade de Anyang, na Coreia do Sul, com uma população superior a 600.000 habitantes, deu início ao seu projeto de cidade inteligente em 2003. O foco inicial deste projeto foi o sistema de informações para o transporte público, visando melhorar a utilização dos ônibus pelos cidadãos. Foi assim que surgiu o Sistema de Transporte Inteligente (ITS), e nos últimos doze anos foram desenvolvidos também o Sistema de Prevenção ao Crime e o Sistema de Prevenção de Desastres, todos integrados de forma coordenada.

"A implementação do sistema de prevenção ao crime resultou em uma redução na taxa de criminalidade, [...] a cidade de Anyang observou uma significativa média anual de redução da taxa de criminalidade, com uma queda de 17,8%" (LEE et al, 2016, p. 34).

O centro de controle desenvolvido na cidade, conhecido como U-City, foi criado para unificar todos esses sistemas. Através do site do centro da cidade de Anyang, os cidadãos têm acesso a informações em tempo real, baseadas em vídeos e mapas.

A cidade de Namyangju, na Coreia do Sul, com uma população superior a 650.000 habitantes, deu início ao seu projeto de cidade inteligente em 2008 em resposta ao crescimento populacional. O foco inicial foi a implementação de um sistema inteligente de controle de tráfego e combate à criminalidade. O projeto foi dividido em três categorias principais: o ITS, que inclui o Advanced Traffic Management System (ATMS), o Bus Information Service (BIS) e o projeto U - Ubiquitous. A participação ativa dos cidadãos é crucial para a coleta de dados sobre o desempenho dos sistemas, com o uso de recursos das redes sociais.

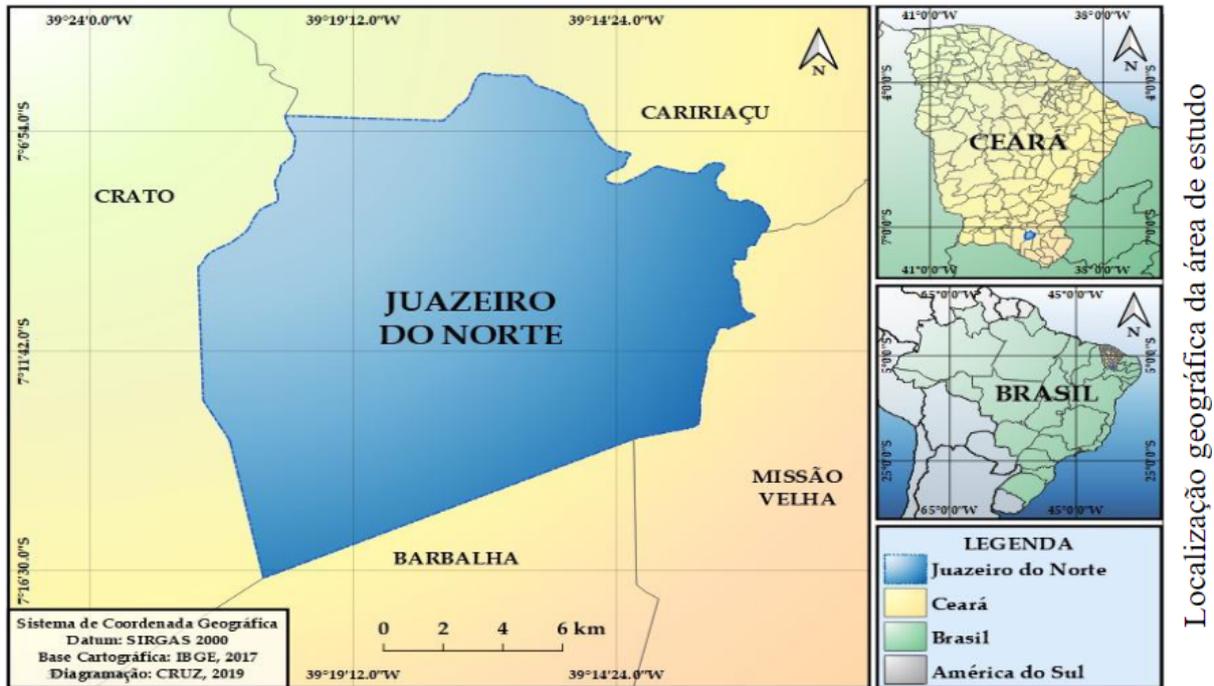
A cidade de Orlando, nos Estados Unidos, com uma população superior a 250.000 habitantes, enfrentou um significativo crescimento populacional e foi também impactada por um desastre natural em 1997. Em resposta a esses desafios, em 1998 foi iniciado um projeto para a criação do Orlando Operations Center (OOC), o qual foi finalizado em 2001. Este projeto integrou quatro subcentros essenciais: o Centro de Gerenciamento do Tráfego, o Centro de Operações de Emergência, o Centro de Comunicações 911 (Corpo de Bombeiros e Departamento de Polícia) e o Centro de Suporte de Operações de Rede.

"O grupo de trabalho coleta opiniões dos cidadãos e busca formas de fornecer informações mais precisas sobre o tráfego. Atualmente, existem 15.255 seguidores no twitter (@nyjtraffic) e 2.095 no facebook" (LEE, et al, 2016, p. 11).

Método

Juazeiro do Norte é um município brasileiro situado no estado do Ceará, na Região Metropolitana do Cariri, ao sul do estado, como podemos ver na figura 2. Distante 491 km da capital Fortaleza, a cidade está localizada a uma altitude de 350 metros acima do nível do mar, ocupando uma área de 258,788 km². Com uma população estimada em 286.120 habitantes, Juazeiro do Norte é o terceiro município mais populoso do Ceará, superado apenas por Fortaleza e Caucaia. Além disso, é a maior cidade do interior cearense e ocupa a 104^a posição no ranking populacional do Brasil, (IBGE,2022).

Figura 2
Área detalhada da região de estudo



Nota. Fonte: Barros *et al* 2020.

Destacando-se como um dos principais centros de religiosidade popular do país, Juazeiro do Norte ganha notoriedade devido à figura de Padre Cícero, sendo considerado um dos três maiores polos de devoção popular no Brasil, ao lado de Aparecida (SP) e Nova Trento (SC). A cidade também se destaca como um significativo polo cultural, sendo reconhecida como um dos maiores centros de artesanato e cordel no Nordeste brasileiro, (IBGE,2022).

Além de suas contribuições culturais, Juazeiro do Norte se destaca como um importante polo acadêmico no interior do Nordeste, abrigando um dos maiores polos acadêmicos da região. A cidade é reconhecida como uma "Capital regional" e é considerada a "Metrópole do Cariri". Com uma taxa de urbanização de 95,3%, a cidade representa um ponto central e dinâmico na região Nordeste do Brasil, (IBGE,2022).

Conforme delineado por Caragliu, Del Bo e Nijkamp (2011, p. 6), uma cidade alcança o status de inteligente ao integrar investimentos em capital humano, capital social e infraestrutura de comunicação, harmonizando elementos tradicionais e modernos. Esse processo visa impulsionar um desenvolvimento econômico sustentável, promovendo uma gestão eficaz dos recursos naturais e adotando uma governança participativa, sempre mantendo o foco na qualidade de vida dos cidadãos. Em uma contribuição posterior, os autores destacaram que as cidades inteligentes emergem através da aplicação inteligente de informações digitais, abrangendo áreas como saúde humana, mobilidade, consumo de energia, educação, transferência de conhecimento e governança urbana (Caragliu *et al.*, 2015, p. 114).

Sampaio e Mancini (2007) definem uma revisão sistemática, juntamente com outros tipos de estudos de revisão, como uma abordagem de pesquisa que se baseia na análise da literatura relacionada a um tema específico. Essa metodologia proporciona um resumo das evidências associadas a uma determinada estratégia de intervenção, sendo

conduzida por meio de métodos de busca, avaliação crítica e síntese da informação selecionada de maneira explícita e sistematizada.

Para essa pesquisa os critérios de inclusão foram artigos relacionados ao tema e que fossem atuais, pois isso traz resultados de pesquisas recentes para embasar melhor a discussão sobre o tema.

Resultados e Discussão

Apresentação Os resultados destacam a infraestrutura tecnológica limitada, a necessidade de investimentos financeiros, a importância da educação tecnológica e a participação comunitária como os principais obstáculos enfrentados por Juazeiro do Norte. Diálogos com autores como Caragliu et al. (2011) e Batty et al. (2012) enfatizam a colaboração e interoperabilidade como elementos essenciais para superar tais desafios.

Ao dialogar com outros autores sobre o tema, verifica-se que as barreiras enfrentadas por Juazeiro do Norte não são exclusivas dessa cidade. Muitas localidades ao redor do mundo enfrentam desafios semelhantes na busca por se tornarem smart cities. Autores como Caragliu et al. (2011) destacam a importância da colaboração entre setores público e privado, bem como a necessidade de políticas governamentais claras para superar esses desafios.

De acordo com Batty et al. (2012), a interoperabilidade entre diferentes sistemas e a criação de ecossistemas inovadores são aspectos cruciais para o sucesso de uma smart city. Portanto, Juazeiro do Norte pode se beneficiar ao aprender com as experiências de outras cidades, implementando estratégias eficazes de cooperação e promovendo parcerias público-privadas.

No artigo "Smart Cities: A Conjunction of Four Forces," publicado por Angelidou em 2015, a autora realiza um levantamento histórico abrangente das discussões relacionadas ao uso da tecnologia no ambiente urbano. O percurso histórico, desde meados de 1850 até os dias atuais, destaca as transformações significativas ocorridas nesse cenário. A pesquisa bibliográfica empreendida pela autora visa identificar aspectos pouco explorados sobre o significado da inteligência no contexto urbano, ao mesmo tempo em que oferece orientações estratégicas para o planejamento e desenvolvimento de Cidades Inteligentes na contemporaneidade.

Angelidou destaca, entre os elementos mais relevantes no conceito de Cidades Inteligentes, a integração entre o ambiente urbano, a Economia do Conhecimento e a Inovação. No contexto do avanço tecnológico, a fusão destas esferas anteriormente independentes promove uma transformação fundamental no entendimento contemporâneo de Cidades Inteligentes. A autora enfatiza a importância de abordar os planejamentos urbano e tecnológico de maneira coesa, assegurando que as estratégias equilibrem a demanda e a oferta na implementação dessas tecnologias, como mostra a figura 3.

As questões relacionadas às preocupações sociais, tais como qualidade de vida, privacidade e acessibilidade, foram abordadas por estudiosos como Van Zoonen (2016), Macke et al. (2018) e Alperstedt Neto, Rolt e Alperstedt (2018). Em contrapartida, Colding e Barthel (2017) foram os únicos a destacar a problemática associada à ecologia urbana e à crescente inquietação em relação aos aspectos ambientais, questionando o domínio dos interesses econômicos na implementação das cidades Inteligentes, sendo assim, mostrando a dificuldade que as cidades encontram para se tornarem cidade inteligentes.

Figura 3

Exemplo de setores que podem ser impactados dentro de Cidades Inteligentes



Nota. Fonte: Adaptado de <http://www.blog.researchonglobalmarkets.com/>.

Foi possível avaliar a infraestrutura atual de Juazeiro do Norte, e ao analisar a infraestrutura tecnológica, de comunicação e de serviços públicos existente em Juazeiro do Norte foi identificadas lacunas e áreas de melhoria necessárias para se tornar uma Smart City, dados Prefeitura mostram que Juazeiro do Norte tinha, em janeiro de 2021, mais de 40% de sua malha viária sem nenhum tipo de pavimentação, Fonte, SEINFRA.

Os tópicos abaixo são informações obtidas no site da prefeitura. Para identificar barreiras tecnológicas, foi analisado as limitações tecnológicas que impedem a implementação de soluções inteligentes na cidade. Isso inclui questões relacionadas à infraestrutura de tecnologia da informação, conectividade e interoperabilidade de sistemas.

Sobre a aceitação da comunidade, foi investigado a aceitação e a disposição da comunidade local em adotar tecnologias inteligentes. Foi entendido as percepções, expectativas e preocupações da população em relação à transformação digital da cidade.

Em se tratando da capacidade financeira, estudos revelam que a capacidade financeira da cidade para investir em tecnologias inteligentes. inclui a identificação de possíveis fontes de financiamento, parcerias público-privadas e modelos de negócios sustentáveis, isso já é demonstrado na cidade.

O desafio já está em curso. A participação do público, da indústria e de outros grupos interessados no desenvolvimento de soluções inovadoras de governança para as cidades brasileiras pode ser promovida por meio de estudos adicionais, como este, que destacam abordagens viáveis para a implementação de cidades inteligentes. Este trabalho resumiu, enfim, que, assim como os resultados apresentados, o compartilhamento de conhecimento e de dados representa um caminho viável nessa jornada. Há muito mais a ser feito, e mais estudos devem ser realizados para fundamentar o desenvolvimento e a implementação de soluções integradas em prol de cidades inteligentes, saudáveis e sustentáveis.

Na questão de segurança e privacidade, foi considerado questões de segurança cibernética e proteção de dados ao implementar soluções inteligentes. garantir que a coleta e o processamento de informações respeitem as normas de privacidade e segurança, tudo isso ainda se encontra em processo.

Para desenvolver estratégias de engajamento, a prefeitura deve propor estratégias para envolver ativamente os cidadãos no processo de transformação, promovendo a participação e a colaboração, na figura 4 podemos ver a praça do giradouro, que é um exemplo de integração na cidade. No entanto, resultados mostram que teve poucas iniciativas de conscientização, educação e consulta pública.

Outro ponto importante é promover a sustentabilidade, ao integrar aspectos ambientais e sustentáveis no plano de transformação, buscando soluções que contribuam para a redução do impacto ambiental e promovam práticas sustentáveis.

Figura 4

Praça do Giradouro, em Juazeiro, é conhecida como um local-modelo, que conta com Wi-fi e outros serviços



Nota. Fonte: Foto, Antonio Rodrigues

Por fim, estabelecer parcerias estratégicas, foi identificado potenciais parceiros, tanto no setor público quanto privado, que podem colaborar na implementação de projetos inteligentes e na superação de desafios específicos.

Discussão e conclusões

Embora Juazeiro do Norte tenha o potencial de se tornar uma smart city no momento atual, é essencial enfrentar e superar os desafios mencionados. A colaboração entre governos, setor privado e a comunidade é fundamental, e a cidade pode se beneficiar de experiências e lições aprendidas em outras partes do mundo. Com investimentos adequados, educação tecnológica e uma abordagem estratégica, Juazeiro do Norte pode

pavimentar o caminho para se tornar uma cidade inteligente e assim proporcionar vantagens para o bem-estar de seus habitantes.

As vantagens das inovações tecnológicas são diversas. Elas proporcionam melhorias significativas em vários setores, impulsionando o progresso e a eficiência. Essas inovações têm o potencial de transformar positivamente a sociedade, otimizando processos, facilitando a comunicação, promovendo avanços na medicina, estimulando o crescimento econômico e contribuindo para a resolução de desafios globais. Em suma, as inovações tecnológicas desempenham um papel fundamental na melhoria constante da qualidade de vida e no desenvolvimento sustentável.

Uma cidade inteligente em Juazeiro do Norte poderia incluir:

1. Infraestrutura Conectada: Ruas equipadas com sensores para monitorar o tráfego, gerenciar iluminação pública e otimizar o uso de recursos.
2. Transporte Sustentável: Promoção de meios de transporte sustentáveis, como ciclovias, transporte público eficiente e a implementação de veículos elétricos.
3. Tecnologia na Educação: Escolas equipadas com tecnologia de ponta, acesso à internet de alta velocidade e programas educacionais inovadores.
4. Saúde Digital: Utilização de tecnologias de saúde digital para melhorar a prestação de serviços médicos, como registros eletrônicos de pacientes e telemedicina.
5. Gestão de Resíduos Inteligente: Sistemas de coleta de lixo otimizados, reciclagem eficiente e o uso de tecnologias para reduzir o impacto ambiental.
6. Participação Cidadã: Plataformas digitais para envolvimento cívico, votação online e canais de comunicação direta entre os cidadãos e o governo.
7. Energia Eficiente: Adoção de fontes de energia renovável, como solar e eólica, e o uso de tecnologias inteligentes para monitorar e otimizar o consumo de energia.
8. Segurança Pública Inteligente: Sistemas de vigilância inteligentes, monitoramento por câmeras, e o uso de dados para melhorar a segurança nas áreas urbanas.

Importante ressaltar que a transformação de uma cidade em uma cidade inteligente envolve a colaboração de governos, empresas, comunidades e outros stakeholders para garantir o sucesso e sustentabilidade dessas iniciativas.

Diante dos desafios identificados, a transformação de Juazeiro do Norte em uma smart city exige estratégias colaborativas e investimentos substanciais. A lição aprendida com outras cidades ressalta a importância de políticas governamentais claras e parcerias público-privadas. Concluímos que, com esforços direcionados, a cidade pode superar os obstáculos e colher os benefícios da inovação tecnológica.

Referências

- Abdala, L. N. (2014). Como as cidades inteligentes contribuem para o desenvolvimento de cidades sustentáveis? Uma revisão sistemática de literatura. *International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)*, 3(5), 98-120.
- Alperstedt Neto, C. A., Rolt, C. R. de., & Alperstedt, G. D. (2018). Acessibilidade e Tecnologia na Construção da Cidade Inteligente. *Revista de Administração Contemporânea*, 22(2), 291-310.
- Angelidou, M. (2015). Smart cities: A conjuncture of four forces. *Cities*, 47, 95-106. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004>.
- An zoonen, L. (2016). Privacy concerns in smart cities. *Government Information Quarterly*, 33(3), 472-480. <http://dx.doi.org/10.1016/j.giq.2016.06.004>.

- Baqir, A., & Kathawala, Y. (2004). Ba for Knowledge Cities: A Futuristic Technology Model. *Journal of Knowledge Management* 8(5), 83–95.
- Banco interamericano de desenvolvimento. (2023). Caminho para as smart cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente. <https://www.iadb.org/pt>
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481-518.
- Barros, A.S., Farias, L., & Marinho, J.L.A., (2020). Aplicação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) na Caracterização da Cobertura Vegetativa de Juazeiro Do Norte – CE. *Revista Brasileira De Geografia Física*, 13(6), 2885–2895. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.6.p2885-2895>.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65-82.
- Colding, J., & Barthel, S. (2017). An urban ecology critique on the “Smart City” model. *Journal Of Cleaner Production*, 164, 95-101.
- Cury, M. J. F., Marques, J. A. (2017). Cidade inteligente: uma reterritorialização. *Redes*, 22(1), 102-117.
- Ferreira, M. L., Aguiar, A. O., Cortese, T. T. P., Kniess, C. T., Quaresma, C. C., Paschoalin Filho, J. A. (2015). Cidades inteligentes e sustentáveis: problemas e desafios. In S. Medina Benini, J. A. Rombi de Godoy Rosin, *Estudos Urbanos: uma abordagem interdisciplinar da cidade contemporânea*. Anap.
- Gil-garcia, J. R.; Pardo, Theresa A., Nam, Taewoo. (2015). What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. *Information Polity*, 20(1), 61-87.
- Harrison, B. Eckman, R. Hamilton, P. Hartswick, J. Kalagnanam, J. Paraszczak, P., Williams, P. (2010). Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal of Research and Development* 54(4), 1–16.
- Hollands, J. (2008). Will the Real Smart City Please Stand Up? *City: Analysis of Urban Trends, Culture, Theory, Policy, Action* 12(3), 303–320.
- Joss, S., Cook, M., Dayot, Y. (2017). Smart cities: towards a new citizenship regime? A discourse analysis of the British smart city standard. *Journal of Urban Technology*, 24(4), 29-49.
- Kuikkaniemi, K., Jacucci, G., Turpeinen, M., Hoggan, E., Müller, J. (2011). From space to stage: how interactive screens will change urban life. In *IEEE Computer Society*.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2022). Cidades e estados. <https://ibge.gov.br/>
- Lee, D. (2016). *International case studies of smart cities*. Inter-American Bank, <https://publications.iadb.org/publications/english/document/International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Songdo-Republic-of-Korea.pdf>.
- Leite, C. (2012). *Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano*. Bookman.
- Liu, S., LIU, Y., NI, L. M., FAN, J., LI, M. (2010). *Towards Mobility-ba*. lustering.
- Neirotti, A., De Marco, A.C., Cagliano, G., & Mangano, F. (2014). Scorrano, “Current Trends in Smart City Initiatives: Some Stylised Facts. *Cities* 38, 25–36.
- Mahler, E. M. M. (2016). Cidades sustentáveis no contexto brasileiro. *Caderno de Gestão Pública*, 8(5).
- Mahizhnan, A. (1999). Smart cities: The Singapore case. *Cities*, 16(1), 13–18.
- Macke, J. (2018). Smart city and quality of life: Citizens’ perception in a Brazilian case study. *Journal of Cleaner Production*, 182, 717-726.

- Mckinsey Company. (2018). Smart cities: digital solutions for more livable future. <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/ourinsights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future>
- ONU – Organização das Nações Unidas. (2018). World urbanization prospects – The 2018 Revision.
- Odendaal, N. (2003). Information and communication technology and local governance: Understanding the difference between cities in developed and emerging economies. *Comput., Environ. and Urban Systems*, 27, 585–607.
- Pardo, H.J., & Scholl, S. (2012). Building Understanding of Smart City Initiatives. *Lecture Notes in Computer Science*, 7443, 40–53.
- Sachs, I. (1986). Ecodesenvolvimento crescer sem destruir. Terra dos Homens. Editora Vértice.
- Sampaio, R.F., & Mancini, M.C. (2007). Estudos De Revisão Sistemática: Um Guia Para Síntese Criteriosa Da Evidência Científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11(1), 83-89
- Souza, M. L. de, Freitas, D. A. de, & Gonçalves, C. S. (2024). Biodegradabilidade para a produção de energia renovável. *Divers@, Matinhos*, 11(1), 26-38.
- Secchi, L. (2016). *Análise de políticas públicas: diagnóstico de problemas, recomendação de soluções*. Cengage Learning.
- Strapazzon, C. L. (2009). Convergência tecnológica nas políticas urbanas: pequenas e médias “cidades inteligentes”. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4315777/mod_resource/content/1/Convergencia%20Tecnologia%20-%20Smart%20Cities.pdf
- United Nations. (2013). World Urbanization Prospects 2018. <https://esa.un.org/unpd/wpp/>