



CIDADES INTELIGENTES, HUMANAS E DESIGUAIS: UM ESTUDO SOBRE TECNOPOLÍTICA EM NATAL/RN (TECNOPLÍTICAS DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO URBANO E REGIONAL)

Analúcia de Azevedo Silva

UFRN | anadomitila1973@gmail.com

Sara Raquel Fernandes Queiroz de Medeiros

UFRN | x.saramedeiros@gmail.com

Jane Roberta de Assis Barbosa

UFRN | janerabarbosa@gmail.com

Sessão Temática 05: Tecnopolíticas do planejamento e desenvolvimento urbano e regional

Resumo: O artigo analisa a implementação de infraestruturas digitais em Natal/RN, com foco nas redes GigaNatal e GigaMetrópole, no contexto das cidades inteligentes e humanas. Embora esse modelo urbano integre tecnologia e inovação para melhorar a qualidade de vida, enfrenta desafios em territórios marcados por desigualdades socioespaciais. Em Natal, enquanto as áreas centrais se beneficiam das novas tecnologias, as periferias permanecem marginalizadas, com exclusão digital e acesso limitado a serviços como saúde e educação. A pesquisa examina criticamente a eficácia dessas iniciativas tecnológicas na promoção de inclusão social e argumenta que, sem políticas urbanas inclusivas, o modelo pode perpetuar desigualdades. O estudo conclui que o desenvolvimento sustentável requer estratégias que democratizem o acesso à tecnologia e priorizem populações vulneráveis, equilibrando inovação e justiça social.

Palavras-chave: Tecnopolítica; Desigualdade; Inclusão digital; Cidades inteligentes e Humanas.

TECHNOPOLITICS AND INEQUALITIES IN SMART AND HUMAN CITIES: A CASE STUDY IN NATAL/RN

Abstract: This study examines the implementation of digital infrastructures in Natal/RN, with a particular focus on the GigaNatal and GigaMetrópole networks, framed within the paradigm of smart and human cities. While this urban model aspires to enhance quality of life through the integration of technology and innovation, it encounters significant challenges in contexts characterized by socio-spatial inequalities. In Natal, central areas disproportionately benefit from these technological advancements, whereas peripheral regions remain marginalized, facing digital exclusion and restricted access to essential services such as healthcare and education. The analysis critically evaluates the capacity of these initiatives to foster social inclusion, arguing that, in the absence of inclusive urban policies, such models risk entrenching existing disparities. The findings underscore the imperative for sustainable development strategies that democratize access to technology and prioritize the needs of vulnerable populations, achieving a balance between innovation and social equity.

Keywords: Technopolitics; Inequality; Digital inclusion; Human Smart cities.

TECNOPOLÍTICA Y DESIGUALDADES EN CIUDADES INTELIGENTES Y HUMANAS: UN ESTUDIO SOBRE NATAL/RN

Resumen: El estudio 'Tecnopolítica y Desigualdades en Ciudades Inteligentes y Humanas' examina la implementación de infraestructuras digitales en Natal, Brasil, como las redes GigaNatal y GigaMetrópole. Aunque el modelo de ciudad inteligente y humana busca mejorar la calidad de vida urbana mediante la integración de tecnología e innovación, enfrenta limitaciones significativas en contextos de desigualdad. Mientras las áreas centrales de Natal se benefician de estas innovaciones, las periferias permanecen marginadas, enfrentando exclusión digital y acceso limitado a servicios esenciales como salud y educación. La investigación analiza críticamente la efectividad de estas tecnologías para fomentar una inclusión social amplia y sugiere que, sin políticas urbanas más inclusivas, el modelo puede perpetuar desigualdades. A través de este enfoque, la investigación destaca que el desarrollo urbano sostenible requiere un enfoque equilibrado que priorice la democratización del acceso y el apoyo a poblaciones vulnerables.

Palabras clave: Tecnopolítica; Desigualdad; Inclusión digital; Ciudades inteligentes y Humanas.

INTRODUÇÃO

As diretrizes da agenda pública urbana no Brasil delineiam o tipo de planejamento e gestão que se materializa na cidade, consolidando paradigmas que não apenas marcam épocas, mas também moldam as relações espaciais, sociais e econômicas nos centros urbanos (Bresser-Pereira, 1996; Arantes, Vainer e Maricato, 2002; Secchi, 2009; Rolnik, 2015; Valença, 2016). Nos últimos anos, o paradigma da “cidade inteligente e humana” surgiu como uma alternativa que promete combinar inovação tecnológica e inclusão social, visando ao desenvolvimento sustentável e à melhoria da qualidade de vida urbana. Entretanto, essa proposta enfrenta desafios específicos em contextos de desigualdade, como nas cidades latino-americanas, onde a efetividade da inovação para inclusão social é questionável (Grossi e Pianezzi, 2017; Morozov e Bria, 2019; Mendes, 2020; Barbosa e Sánchez-Gendriz, 2021).

Em Natal, a implementação do modelo de cidade inteligente e humana teve início em 2015, com uma parceria entre a Prefeitura Municipal e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A parceria orientou as atividades e projetos dos PPAs 2018-2021 e 2022-2025, estabelecidas como políticas públicas para o acesso e utilização das redes de fibra óptica GigaNatal e GigaMetrópole em favor dos serviços públicos municipais em Natal. O projeto segue a metodologia europeia de inovação da quádrupla hélice, englobando a participação do governo, academia, setor privado e cidadãos para fomentar o desenvolvimento urbano tecnológico (Oliveira e Campolargo, 2014-2015; Santos, 2018).

Embora o modelo de cidade inteligente e humana prometa uma transformação urbana inclusiva e sustentável, ele levanta questões sobre sua eficácia em territórios marcados por desigualdades históricas, como na cidade de Natal, capital do Rio Grande do Norte (RN). O paradigma inteligente, amplamente defendido por teóricos como Komninos (2008); Dameri (2016); Vanolo (2014); Albino (2015); González (2015); Kon e Santana (2016) e Kummitha (2017), visa aprimorar a qualidade de vida urbana por meio de infraestruturas tecnológicas avançadas, integrando inovação e desenvolvimento humano. Contudo, em cidades como Natal, onde há uma disparidade significativa no acesso a recursos e serviços públicos, surgem dúvidas sobre a capacidade desse modelo de efetivamente superar a exclusão socioespacial, promover a inclusão digital e reduzir as desigualdades socioeconômicas.

A implementação das redes de fibra óptica GigaNatal e GigaMetrópole, bem como a criação do MetrÓpole Parque em Natal, apesar de representarem avanços tecnológicos, trazem consigo contradições. As regiões mais centrais e economicamente privilegiadas da cidade se beneficiam amplamente dessas infraestruturas, enquanto áreas periféricas ainda enfrentam dificuldades de acesso, perpetuando um padrão de desigualdade espacial e social. Assim, a problematização do modelo de cidade inteligente e humana em Natal não é apenas uma questão de viabilidade tecnológica, mas de seu real potencial para democratizar o acesso a serviços públicos e proporcionar benefícios a todos os segmentos da população, especialmente os mais vulneráveis.

Este artigo tem como objetivo analisar as contradições e os impactos do modelo de cidade inteligente e humana em Natal/RN, com foco nas implicações socioespaciais da implementação de infraestruturas tecnológicas, como as redes GigaNatal e GigaMetrópole, e a criação do MetrÓpole Parque. A pesquisa busca compreender como essas inovações tecnológicas contribuem para a inclusão digital e a redução das desigualdades sociais, ou se, ao contrário, reforçam padrões de exclusão. Ao examinar o papel das camadas inteligentes e humanas, o estudo visa oferecer uma visão crítica sobre a capacidade do modelo de cidade inteligente de promover desenvolvimento urbano inclusivo em territórios marcados por desigualdades.

Para investigar os impactos e contradições do modelo de cidade inteligente e humana em Natal, este estudo adota uma metodologia mista, combinando abordagens qualitativas e quantitativas que permitem uma análise abrangente das dinâmicas tecnopolíticas e socioespaciais em curso. Neste sentido, foram adotadas as seguintes estratégias:

Análise Documental: O estudo começou com uma análise de documentos oficiais, incluindo relatórios de planejamento urbano, legislações municipais, planos plurianuais e dados governamentais relacionados ao projeto de cidade inteligente em Natal. A análise documental teve como objetivo mapear as ações implementadas, os objetivos institucionais e as políticas públicas associadas às redes de fibra óptica GigaNatal e GigaMetrópole, além do MetrÓpole Parque, fornecendo uma visão das diretrizes oficiais e das expectativas em torno do modelo inteligente e humano.

Entrevistas Semiestruturadas: Para captar percepções e experiências diretas dos atores envolvidos, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com gestores municipais, especialistas do Instituto MetrÓpole Digital (IMD), representantes do MetrÓpole Parque e membros da administração pública municipal. Esses entrevistados foram selecionados por sua participação direta no desenvolvimento, implementação e gestão das infraestruturas tecnológicas de Natal. As entrevistas abordaram temas como a formação da agenda pública, as estratégias de inclusão digital e as dificuldades encontradas na implementação do modelo de cidade inteligente. O método semiestruturado permitiu aos entrevistados explorarem questões que revelam nuances das interações entre políticas de inovação e desigualdades locais.

Surveys e Questionários: Além das entrevistas, foram aplicados surveys junto a usuários dos serviços públicos de saúde e educação, setores impactados pelas camadas de infraestrutura tecnológica da cidade inteligente. Os questionários foram desenhados para coletar dados sobre o acesso e a qualidade dos serviços digitais disponibilizados por meio das redes GigaNatal e GigaMetrópole, assim como a percepção da população sobre a inclusão promovida pelo governo digital. Esse levantamento teve como foco residentes de diferentes regiões administrativas de Natal, permitindo uma comparação entre os efeitos das tecnologias nas áreas centrais e periféricas da cidade.

Observação Participante e Pesquisa de Campo: A metodologia incluiu também uma etapa de observação participante e pesquisa de campo. Foram visitadas áreas onde se concentra a infraestrutura tecnológica e digital da cidade, como o Metrôpole Parque e as regiões atendidas pelas redes de fibra óptica. Nessas visitas, foram coletadas evidências visuais (fotografias e cartografias) e observados os contextos de uso e os desafios de acesso enfrentados pela população local. A observação permitiu uma análise empírica da presença e dos impactos dessas infraestruturas no cotidiano urbano e na distribuição de oportunidades de acesso digital.

Esta metodologia, ao integrar múltiplas fontes de dados e perspectivas, possibilita uma avaliação crítica das promessas e limitações do modelo de cidade inteligente e humana, especialmente no que diz respeito à sua capacidade de promover inclusão digital e mitigar desigualdades históricas na cidade de Natal.

A análise será estruturada a partir de uma revisão teórica sobre tecnopolítica e as cidades inteligentes e humanas, com ênfase nas implicações de um modelo que visa transformar o desenvolvimento urbano por meio de camadas tecnológicas e uma abordagem de quádrupla hélice. Em seguida, serão discutidos os resultados da implementação das infraestruturas digitais GigaNatal e GigaMetrôpole e a criação do Metrôpole Parque, analisando como esses projetos impactaram os serviços públicos de educação e saúde, e como a exclusão digital persiste em regiões de baixa renda.

O estudo também examinará o ecossistema de inovação e o setor terciário impulsionado pelo Metrôpole Parque, investigando as limitações e potencialidades do modelo inteligente e humano para promover a inclusão socioeconômica. A conclusão sintetiza os principais achados, apontando as adaptações necessárias para que cidades inteligentes se tornem efetivamente inclusivas e socialmente equitativas.

2. AS BASES TEÓRICAS PARA DISCUTIR AS CIDADES INTELIGENTES E HUMANAS

O planejamento urbano contemporâneo enfrenta novos desafios impostos pela tecnopolítica, uma interação entre técnica, tecnologias digitais e ações políticas que transforma a organização e o controle dos espaços urbanos (Santos, 2007; Firmino, 2017; Pasti e Cracco, 2022). Segundo Milton Santos (2007; 2008), a evolução técnica no espaço urbano dos países subdesenvolvidos é marcada por uma relação de dependência e desigualdade, onde as infraestruturas modernas muitas vezes reforçam as divisões sociais ao invés de promoverem inclusão. Santos (2007; 2008) argumenta que, frequentemente, o progresso técnico e científico atende prioritariamente aos interesses de mercado, e não às necessidades sociais, criando assim uma divisão no acesso a tecnologias e oportunidades, ou estrutura de oportunidades, como pontua Kaztman (1999; Kaztman & Filgueira, 2006).

A teoria da estrutura de oportunidades de Ruben Kaztman (1999) trata das condições/oportunidades criadas pelo Mercado, Estado e Sociedade. Detalhadas por ele como 'ativos', essas estruturas têm efeitos sobre a vulnerabilidade e às transformações na estrutura social urbana que podem promover a mobilidade social. Os ativos são possuídos individualmente, ou por grupos, relativos à qualificação de capital humano (conhecimentos, habilidades, disciplinas etc.) e de capital social (comunidades, bairros, famílias) ligados à cidadania, variáveis, amplamente utilizada nas pesquisas acadêmicas para tratar das questões educacionais (evasão, provimento de vagas etc.) e habitacionais (segregação residencial, exclusão etc.) No caso deste artigo, a investigação se concentra nos ativos promovidos pelo poder público (Estado) concernente aos serviços de educação e saúde na cidade inteligente e humana que nomeamos como "estruturas de oportunidade de inovação tecnológica".

A cidade inteligente, segundo Komninos (2008), possui uma imagem figurativa que a associa a termos como "cidade da informação", "cidade virtual", "cidade digital", "cibercidade", e outros que incorporam uma substância high-tech (de alta tecnologia) à sua compreensão. Organizada em patamares, essa cidade da alta tecnologia compreende vários níveis de um sistema zonal. O terceiro nível compreende as ferramentas digitais e as aplicações de apoio à inovação, que criam um ambiente virtual de manipulação da informação e dos conhecimentos.

O nível III refere-se ao sistema de inteligência artificial que se encontra à disposição dos habitantes da cidade, a fim de fornecer-lhes apoio não só em suas decisões individuais, como também no âmbito da comunicação e colaboração coletiva. Trata-se do sistema público de comunicações digitais, constituído por redes e serviços digitais, aplicações de inteligência artificial, espaços digitais e ferramentas de resolução de problemas, por métodos de comunicação em ambiente virtual e pelo conteúdo digital de caráter público que é acessível pelos habitantes da cidade (Komninos, 2008, p. 4).

Para além da abordagem de Komninos (2008), a expressão passou a ser um termo cunhado por vários autores, como Albino (2015); Kon; Santana (2016); Kummitha (2017); Dameri (2013); Vanolo (2014). Em comum, estes autores entendem que cidades inteligentes são aquelas que possibilitam o empoderamento e a melhoria na qualidade de vida da população utilizando as TICs como ferramenta para o enriquecimento da infraestrutura e dos serviços da cidade com a otimização do uso dos seus recursos. A Carta Brasileira Para Cidades Inteligentes (MDR) e a NBR 37122 (ABNT) giram em torno dessa concepção, acrescentados o envolvimento da sociedade e a questão da sustentabilidade.

O modelo cidade inteligente (difundido anteriormente à cidade inteligente e humana) vem se projetando em uma conjunção de economia globalizada (Sassen, 1991), inserida em governos neoliberais que, por vezes, podem obstar as condições de acesso, ou seus supostos benefícios, à sociedade em geral. O termo "cidades inteligente", surgido nos Estados Unidos entre os funcionários das empresas IBM e Cisco, propunha a digitalização das cidades como ferramenta para assessorar as administrações na correção dos seus diversos problemas por

meio do uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e Inteligência Artificial. (Korninos, 2008. Kon e Santana; 2016).

A escolarização, decorrente da forma como a globalização tem organizado as sociedades, é indubitavelmente incluída na dialética entre educação e crescimento (Korninos, 2008). As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) aplicadas à educação facilitam o processo de ensino-aprendizagem de maneira mais exitosa. As TDICs (*tablets*, computadores de mesa, notebooks, *softwares* etc.) e a conectividade (acesso à internet) são importantes para os processos atuais de ensino-aprendizagem (Oliveira, 2021). O campo da saúde também é impactado pelas inovações tecnológicas e pela conectividade, consideradas de grande importância para os atuais serviços de prontuários eletrônicos, agendamento online de consultas e exames, monitoramento e prevenção de quadros clínicos, telemedicina etc.

Manuel Castells (2008), por sua vez, explora a ideia da sociedade em rede e discute como o avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) reconfigura as dinâmicas urbanas. Para Castells (2008), a cidade é um espaço de fluxos, no qual as redes digitais interligam espaços e agentes em uma economia global, mas ao mesmo tempo intensificam a exclusão de populações que não têm acesso a essas redes.

No contexto da tecnopolítica propõem-se que as políticas urbanas precisam ser mais do que simples implementações tecnológicas; elas devem ser orientadas por uma visão crítica que inclua todas as camadas da sociedade no acesso e no benefício dessas inovações. Em contrapartida, o paradigma das cidades inteligentes e humanas frequentemente se alinha aos interesses de grandes corporações e ao neoliberalismo, criando uma "cidade-empresa" que privilegia setores estratégicos, mas não consegue endereçar as questões de inclusão digital e equidade urbana.

O conceito de cidade inteligente e humana surgiu como uma expansão do modelo de cidade inteligente, visando à inclusão da dimensão social e humana nas inovações tecnológicas urbanas, sobretudo em contextos de desigualdade, como o brasileiro. Inicialmente inspirado pelas diretrizes europeias, o modelo de cidade inteligente e humana busca integrar quatro principais atores – governo, academia, empresas e cidadãos – em um ecossistema colaborativo de inovação, conhecido como "quádrupla hélice (Oliveira e Campolargo, 2014-2015). Essa abordagem (ver a Figura 1) visa promover melhorias na qualidade de vida por meio do engajamento e da sinergia entre esses agentes, com foco no desenvolvimento de políticas públicas e na aplicação de tecnologias para resolver problemas urbanos.

Figura 1: Ecossistema de inovação da quádrupla hélice.



Fonte: elaborado pelas autoras, 2024.

No Brasil, A Rede Brasileira de Cidades Inteligente e Humanas (RBCIH) adaptou o modelo europeu, incluindo camadas inteligentes e humanas para fortalecer o desenvolvimento socioeconômico e atender principalmente às necessidades das populações vulneráveis (RBCIH, 2016; Aune, 2017). Em 2020, o Instituto Brasileiro de Cidades Humanas, Inteligentes, Criativas e Sustentáveis – IBRACHICS – propôs a concepção de cinco camadas (ver Figura 2) indispensáveis ao paradigma em tela: população, subsolo, uso do solo, infraestrutura tecnológica e plataforma. Cada camada desempenha um papel específico no ambiente urbano, desde a organização das infraestruturas básicas até a implementação de redes de dados e plataformas digitais que centralizam informações para melhorar os serviços públicos (Santos, 2018; Gomyde, 2019).

Figura 2: As cinco camadas da cidade inteligente e humana no Brasil



Fonte: elaborado pelas autoras com base no IBRACHICS (2020).

A instalação de fibra óptica é, então, uma das bases da infraestrutura tecnológica implementada na cidade inteligente e humana para que na Camada Cinco (Plataforma) ocorra a integração do conjunto geral das estruturas. É na Plataforma que as outras informações captadas pelas demais camadas (população, subsolo, uso do solo) são gerenciadas, para que haja o desenvolvimento de *softwares* e aplicativos, incentivados ou não por ecossistemas de inovação. Portanto, a rede óptica é de fundamental importância nesse processo (Gomyde, 2019).

A gênese do debate sobre Natal como uma cidade inteligente e humana aconteceu em 2015 durante o evento Campus Party, ocorrido em Recife. A PMN, representada pela Diretoria do Departamento de Desenvolvimento Socioeconômico (DDS) da Sempla aderiu, juntamente

com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), representada pelo Instituto Metr pole Digital (IMD),   Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas (RBCIH).

De acordo com o relatório de gestão da Sempla (2022), em Natal, as camadas inteligentes estão sendo desenvolvidas no planejamento municipal de médio prazo por meio dos Planos Plurianuais (PPAs), começando pela elabora o do Programa Natal Cidade Inteligente e Humana no PPA 2018-2021, e avançando com o Programa Natal Mais Digital do PPA 2022-2025. Com os referidos programas foram possibilitadas a implanta o de fibra  ptica (Camada Infraestrutura Tecnológica) e a institucionaliza o do primeiro parque tecnológico municipal, o Metr pole Parque (Camada Plataforma).

No contexto da cidade inteligente e humana, o termo "humana" representa a tentativa de adequar a inova o tecnológica aos desafios sociais das cidades, tornando a tecnologia mais inclusiva e orientada às necessidades dos cidadãos, especialmente em países com desigualdades marcantes. Nesse sentido, a camada "popula o" foi inserida como a mais importante, enfatizando que o entendimento das necessidades e do modo de vida dos cidadãos   fundamental para a cria o de políticas efetivas (Gomyde, 2019).

Essas inova es tecnológicas são acompanhadas de elementos como fibra óptica, sensores, Internet das Coisas (IoT), entre outros, organizados para facilitar o compartilhamento de informa es entre setores públicos e privados. A camada "plataforma"   responsável por integrar esses dados e apoiar o desenvolvimento de aplicativos e *softwares* voltados   gestão inteligente da cidade, promovendo um ecossistema urbano que visa ao bem-estar social e ao desenvolvimento sustentável (Gomyde, 2019; Silva, 2014).

Esse modelo de cidade, ao integrar as camadas tecnológicas e humanas, pretende não apenas impulsionar a economia do conhecimento, mas também abordar a exclusão digital e contribuir para um crescimento urbano inclusivo, mesmo diante de profundas desigualdades (RBCIH, 2016; Oliveira, 2016; Gomyde, 2019).

Pesquisadores como Grossi e Pianezzi (2017); Morozov e Bria (2019); Mendes (2020) e Barbosa (2021) problematizam esse discurso e questionam o alcance das citadas benesses em países com aguda desigualdade social. Mendes (2020) esclarece que o destino das cidades tornadas, ou já nascidas inteligentes (*smart*),   uma incógnita quanto   concretiza o do seu objetivo de promover um crescimento inclusivo e sustentável por meio das tecnologias digitais. Nas cidades com significativas desigualdades (pobreza crescente, diferencia o e desigualdade socioespacial, por exemplo) o modelo idealizado pode não abranger o conjunto da sociedade e se tornar um instrumento catalisador a mais de maiores distor es e injustiças sociais, como a exclusão digital que impacta diretamente na qualidade de vida das pessoas.

A exclusão digital emerge como uma dimensão das desigualdades urbanas, onde as barreiras socioeconômicas limitam o acesso igualitário às tecnologias de informa o e comunica o. Segundo Sorj (2003), a exclusão digital acentua a divisão entre aqueles com acesso contínuo a tecnologias e redes digitais e os grupos marginalizados que ficam   margem dessas

inovações. Esse cenário perpetua a segregação socioespacial, na qual as inovações tecnológicas, em vez de funcionarem como ferramentas de inclusão, podem reforçar desigualdades preexistentes (Sorj, 2003; Castells, 2008).

O conceito de desigualdade socioespacial, (Souza, 2013; Vasconcelos, 2018), refere-se à coexistência de espaços urbanos altamente desenvolvidos, ocupados pelas elites, e áreas periféricas carentes de infraestrutura básica, onde residem as populações de baixa renda. Esse fenômeno é intensificado pela inovação tecnológica, uma vez que a expansão das redes digitais e dos serviços de governo digital frequentemente privilegia as regiões centrais e os setores de maior poder aquisitivo. A exclusão digital é uma extensão da desigualdade socioespacial, na qual segmentos populacionais são desconectados do novo sistema tecnológico, perdendo acesso a oportunidades oferecidas pelo ambiente digital, como observa Castells (2008).

Mesmo em meio às crescentes diferenças qualitativas e quantitativas de consumo nas cidades, que resultam na reprodução das desigualdades (de renda, socioespacial e de acesso às estruturas de oportunidade), a palavra "inovação tecnológica" se tornou sinônimo de desenvolvimento, especialmente em períodos de crise capitalista. Isso tem influenciado a formação da agenda pública e a tomada de decisões por meio de políticas de cima para baixo, que buscam promover um desenvolvimento socioeconômico resultante de investimentos, agora, no paradigma inteligente e humano (Silva, 2024).

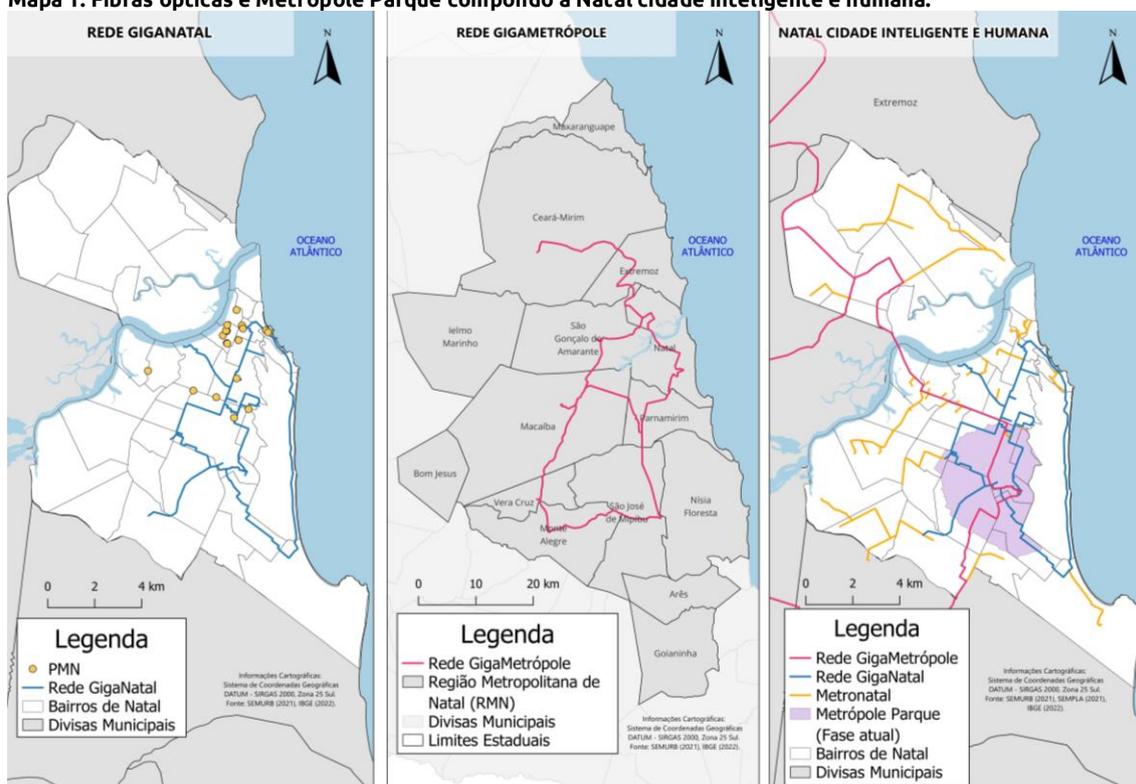
A cidade de Natal exemplifica esses contrastes: enquanto as regiões mais centrais e economicamente favorecidas recebem investimentos em redes de fibra óptica e serviços digitais, áreas periféricas continuam enfrentando barreiras de acesso. O desenvolvimento tecnológico, embora promova um crescimento econômico em setores específicos, falha em romper com os ciclos de exclusão digital e socioespacial. Essas contradições evidenciam a necessidade de políticas urbanas inclusivas, **capazes** de universalizar os benefícios da cidade inteligente e humana em contextos marcados por desigualdades estruturais.

3. INFRAESTRUTURA, INCLUSÃO E DESIGUALDADES: NATAL CIDADE INTELIGENTE E HUMANA

A implementação das redes de fibra óptica GigaNatal e GigaMetrópole em Natal faz parte de uma estratégia que visa transformar a cidade em um exemplo de cidade inteligente e humana. A GigaNatal, criada inicialmente para uso acadêmico, foi expandida para incluir instituições públicas e privadas, conectando os principais centros administrativos e educacionais nas Regiões Administrativas Sul e Leste. A rede GigaMetrópole, por sua vez, foi projetada para abranger a Região Metropolitana de Natal, incluindo áreas historicamente menos favorecidas, como as Regiões Administrativas Norte e Oeste, ampliando o alcance dos serviços digitais na cidade (Fialho *et al*, 2017. Silva, 2024).

Essas redes configuram a **Camada de Infraestrutura Tecnológica**, essencial para a operação e integração dos serviços públicos oferecidos pela administração municipal, como saúde e educação. Com o apoio do Instituto Metrôpole Digital (IMD) e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), a Prefeitura Municipal de Natal (PMN) estabeleceu uma sinergia que permite o compartilhamento de dados e a digitalização de processos, beneficiando diretamente a população através de uma gestão mais eficiente e conectada (entrevistado servidor do PoP/RN/NuRA/UFRN). O PoP/RN é o Ponto de Presença da Rede Nacional de Pesquisa (RNP) e o no NuRA é o Núcleo de Redes Avançadas, uma unidade vinculada à Reitoria da UFRN responsável por gerir os centros de operação de diversas iniciativas de implantação de Redes no município de Natal e na Região Metropolitana Natal. O Mapa 1 destaca as citadas redes e as conexões secundárias, construídas e geridas pelo município, denominadas de MetroNatal. Além disso, localiza o Metrôpole Parque, o primeiro parque tecnológico do município do Natal, instituído por meio da Lei Complementar 167/2017).

Mapa 1: Fibras ópticas e Metrôpole Parque compoem a Natal cidade inteligente e humana.



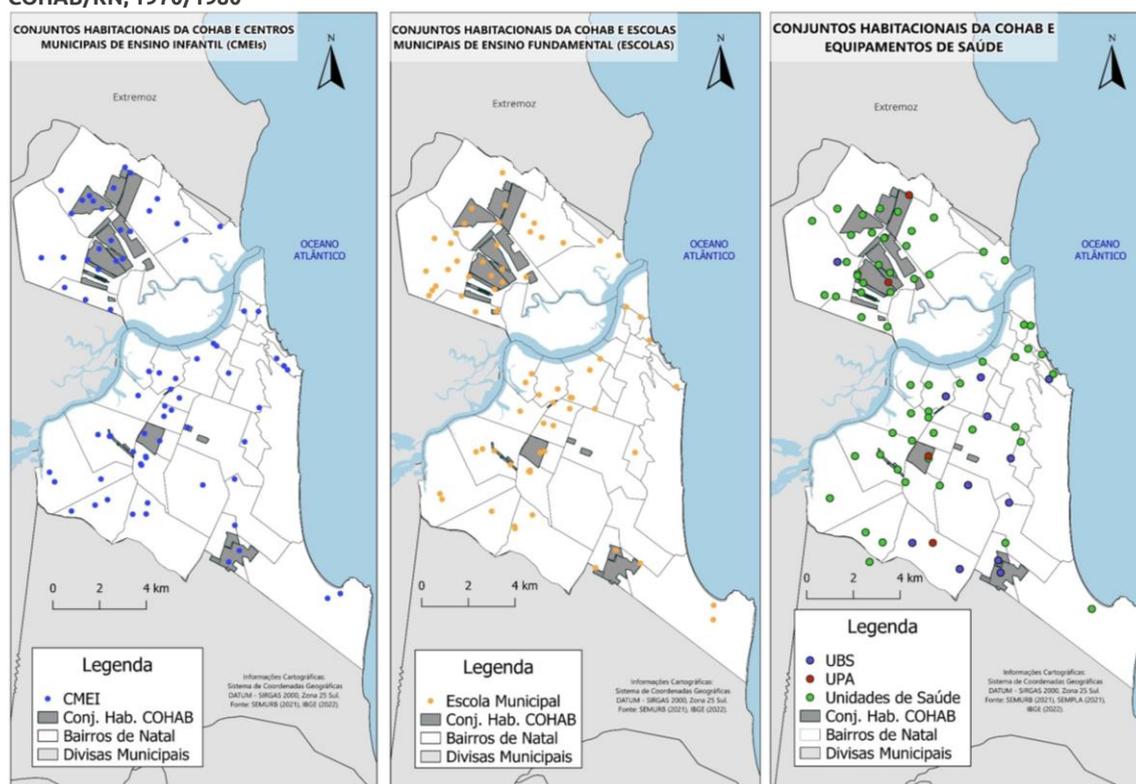
Fonte: elaborado pelas autoras, 2024.

Além de modernizar os processos administrativos, as redes GigaNatal e GigaMetrôpole proporcionam maior resiliência e autonomia ao município, uma vez que sua manutenção é garantida por meio de acordos de co-gestão. Esse modelo permite que a cidade sustente as operações das redes mesmo em períodos de transição governamental, evitando interrupções nos serviços essenciais e consolidando o papel da infraestrutura tecnológica como um ativo público estratégico, como afirma o servidor entrevistado da Secretaria Adjunta de Tecnologia da Informação da Secretaria Municipal de Planejamento de Natal - SATI/Sempla.

Portanto, as infraestruturas de GigaNatal e GigaMetrópole constituem a base tecnológica do modelo de cidade inteligente e humana em Natal. Elas possibilitam o funcionamento integrado dos sistemas de saúde e educação, oferecendo um suporte técnico para a expansão dos serviços digitais e promovendo maior conectividade entre as Regiões Administrativas.

Os equipamentos de uso coletivo na Cidade do Natal (escolas, quadras, postos de saúde, postos policiais, igrejas e centros comerciais), promovidos pelo setor público, possuem uma incidência considerável nas áreas nas quais foram erguidos os conjuntos habitacionais pela Companhia de Habitação do Rio Grande do Norte (COHAB/RN) nos anos de 1970/1980 (Medeiros, 2015, p. 105). O Mapa 2 demonstra a afirmação de Medeiros (2015). Apesar de espacialmente parecer uma distribuição equilibrada, os aspectos tecnológicos e infraestruturais observados para as Regiões Administrativas Norte e Oeste tornam os serviços insuficientes, como se verá por meio dos relatos dos respondentes dos surveys realizados com os diretores das Redes Municipais de Ensino e de Saúde.

Mapa 2: A implantação dos serviços em saúde e educação concomitantes aos conjuntos habitacionais da COHAB/RN, 1970/1980



Fonte: elaborado pelas autoras, 2024.

Os equipamentos de educação (escolas de ensino fundamental e Centros de Educação Infantil – CMEIs), bem como os equipamentos de saúde (de média e alta complexidade) acessam internet via rede GigaMetrópole com links entre 10, 20, 30, 50 e 100 Mbps, de acordo com seu porte e demanda. No entanto, persiste a necessidade de equilibrar o acesso entre as regiões mais e menos favorecidas, de forma a garantir que os benefícios dessa tecnologia sejam amplamente distribuídos (Silva, 2024).

Há um desequilíbrio na oferta dos serviços de saúde e de educação. A Região Administrativa Norte, dividida em dois distritos sanitários (Norte I e Norte II), é a mais populosa da cidade com renda per capita menor que um salário-mínimo (0,86) (IBGE, 2010). Apesar de numericamente apresentar a maior quantidade de serviços (31), possui apenas uma UBS que, inclusive, não recebeu ainda conectividade com a rede GigaMetrópole/MetroNatal. A maior parte dos serviços diz respeito Unidades de Saúde da Família (USF), as saber, 24 unidades. A região não possui Centro de Atenção Psicossocial Infantil (CAPS I), serviço importante para o atendimento de crianças que necessitam de atenção especializada. Além disso, está distante dos equipamentos para além da atenção primária concentrados na Região Administrativa Leste, o que resulta em custos de deslocamentos para acessá-los.

A segunda Região Administrativa mais populosa, a Oeste, com renda per capita de um pouco mais de um salário-mínimo (1,01) (IBGE, 2010), não possui nenhuma UBS e só oferece 20 serviços, dos quais três não são para o uso exclusivo de seu território, mas para a logística dos serviços de saúde da cidade (Serviço de Transporte Sanitário Natal (STS-Natal), o Centro de Convivência e Cultura (CECCO) e o Laboratório Municipal de Natal).

A Rede Municipal de Ensino conta com um total de 147 equipamentos, sendo 74 Centros Municipais de Educação Infantil (CMEIs) e 73 Escolas de Ensino Fundamental Anos Iniciais (do 1º ao 5º), Ensino Fundamental Anos Finais (do 5º ao 9º ano) e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Dos 74 CMEIs, 28 unidades estão na Região Administrativa Norte e 26, na Oeste. Das 73 Escolas 29 estão na Região Administrativa Norte e 21, na Oeste. Houve uma redução significativa da oferta de salas EJA entre os anos de 2015 e 2024 na rede de ensino e vagas insuficientes para a demanda de creches, principalmente nas Regiões Administrativas Norte e Oeste e (Relatório de Gestão SME, 2024). A Figura 3 destaca veiculação na mídia local que comprova a falta de vagas nas creches como um problema recorrente e impactante para as famílias mais pobres da cidade.

Figura 3: Faltam vagas nas Creches em Natal

Prefeitura faz sorteio e mais de 1.700 crianças não conseguem vagas em creches públicas de Natal

2023 - Blog do BG

Secretaria de Educação de Natal anuncia calendário para cadastramento e sorteio de vagas em creches

2023 - Jornal Agora RN

Sinte critica sorteio para vagas em creches: “O que precisa é aumentar as vagas”

2024 - Jornal Agora RN

Mais de 1,2 mil estudantes ficam sem vagas após sorteio para creches na rede pública de Natal

Sorteio aconteceu porque não há vagas disponíveis para a quantidade de crianças inscritas em busca de matrículas para a rede municipal de educação.

2024 - Portal de Notícias G1

Fonte: elaborado pelas autoras, 2024.

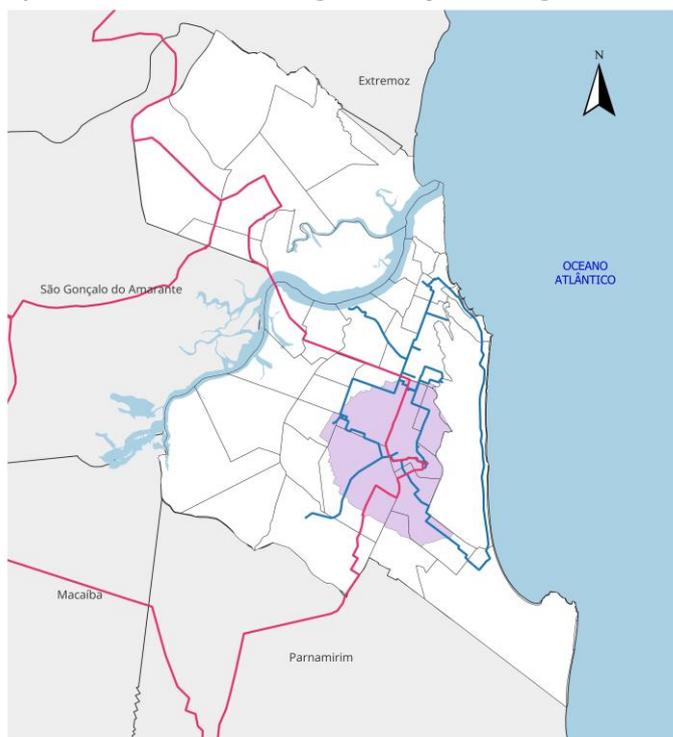
Com a implementação das redes GigaNatal e GigaMetrópole, a cidade de Natal prometeu modernizar seus serviços públicos de educação e saúde, visando aprimorar a infraestrutura digital para um atendimento mais eficiente e conectado. No entanto, os avanços proporcionados pela conectividade ainda não alcançam todos os usuários de forma equitativa, e várias limitações foram identificadas.

Na educação, a conectividade tem sido usada principalmente para fins administrativos, com poucos impactos diretos no processo de ensino-aprendizagem. A falta de equipamentos adequados, como laboratórios de informática completos e acesso contínuo à internet nas escolas, limita o potencial das tecnologias digitais de promover uma educação inclusiva e de alta qualidade para todos os alunos (Silva, 2024). Além disso, as desigualdades socioeconômicas dificultam o acesso de muitos estudantes às tecnologias necessárias para o aprendizado digital, o que agrava a exclusão educacional em um contexto de cidade inteligente e humana (Silva, 2024). A Figura 4 (nuvem de expressões, resultante de survey realizado com 73 diretores da rede ensino, demonstra o caráter mais operacional que educacional da conectividade.

garantir um acesso igualitário e para ampliar a inclusão social. Essas desigualdades evidenciam a necessidade de políticas públicas que abordem não apenas a implementação de tecnologias, mas também a democratização do acesso e a capacitação dos usuários para que todos possam se beneficiar das inovações nos serviços essenciais de educação e saúde.

A desigualdade digital em Natal reflete as disparidades socioespaciais da cidade, onde as inovações tecnológicas não beneficiam igualmente todas as regiões e grupos sociais. A implantação das redes digitais, como GigaNatal e GigaMetrópole, expõe uma contradição: enquanto algumas áreas centrais e economicamente privilegiadas usufruem de acesso aprimorado à infraestrutura digital, regiões de baixa renda continuam desprovidas de serviços básicos de conectividade. Observa-se no Mapa 3 que não somente a localização das referidas redes como a implantação do arranjo tecnológico Metrópole Parque (mancha na cor lilás) tornam a área Sul-Leste da cidade um território luminoso (Santos, 1994). O Metrópole Parque corresponde a uma área de circunscrição de 16,7 km² abrangendo os bairros de Lagoa Nova, Candelária, Nova Descoberta, Capim Macio, Cidade da Esperança, Tirol e Neópolis, bem como toda a extensão do Campus da UFRN e da área militar do 16º Batalhão de Infantaria do Exército.

Mapa 3: Infraestruturas tecnológicas reforçam as desigualdades socioespaciais em Natal



0 2,5 5 km

Informações Cartográficas:
Sistema de Coordenadas Geográficas
DATUM - SIRGAS 2000, Zona 25 Sul.
Fonte: SEMURB (2021), SEMPLA (2021), IBGE (2022).

Fonte: elaborado pelas autoras, 2024.

O Metrôpole Parque, localizado nas dependências do Instituto Metrôpole Digital (IMD) da UFRN, constitui um importante eixo do ecossistema de inovação de Natal. Criado para impulsionar o setor terciário avançado, esse parque tecnológico foi projetado para atrair empresas de base tecnológica e instituições de ciência e tecnologia (ICTs) através de incentivos fiscais e arranjos institucionais. Com sua ampliação em 2020, o parque passou a abranger uma área de 16,7 km², na qual observa-se a existência de cinco favelas e comunidades urbanas (ver o Mapa 4) inseridas em seu raio de circunscrição. As comunidades evidenciam realidades sociais que contrastam com as da maior parte das famílias dos bairros inseridos no Metrôpole Parque.

Mapa 4: Desigualdade socioespacial intrabairros na área do Metrôpole Parque, 2020.



Fonte: elaborado pelas autoras com base nos dados fornecidos pela Semurb, 2008.

Nos bairros que o compõem há flagrante desigualdade socioespacial e diferenças percentuais no que diz respeito às áreas ocupadas pelo Metrôpole Parque. Capim Macio e Nova Descoberta são exemplos significativos dessa desigualdade socioespacial (ver o Quadro 1). Nova Descoberta abriga expressiva parcela de famílias de baixa renda, quase 29% das famílias vivem com não mais de meio ou um salário mínimo, enquanto apenas 2,54% do total de famílias do bairro possuem renda mensal domiciliar per capita acima de 10 salários mínimos. Em Capim Macio, a situação é oposta, apenas 17% das famílias vivem com meio ou um salário, enquanto mais de 10% das famílias possuem renda mensal domiciliar per capita acima de 10 salários mínimos. A discrepância de renda é um dos indicadores das desigualdades na área de circunscrição do Parque.

Quadro 3: Comparativos entre as rendas *per capita* familiares dos bairros circunscritos no Parque e seu percentual de ocupação no raio delimitado (16,7 Km²).

Renda mensal domiciliar <i>per capita</i>	Bairros (faixas de renda e % de ocupação)						
Bairros	Tirol	Capim Macio	Candelária	Lagoa Nova	Neópolis	N. Descoberta	Cid. da Esperança
% aproximada de área ocupada no Parque	0,8%	48%	52%	66%	12%	84%	24%
Entre ¼ e ½ salário mínimo	1,89	1,82	3,57	5,59	7,01	13,35	15,90
Entre ½ e 1 salário mínimo	6,38	7,17	10,61	12,83	20,66	28,87	31,48
Entre 1 e 2 salários mínimos	11,34	17,49	17,93	18,00	28,94	23,45	26,75
Mais de 10 salários mínimos	20,07	10,37	9,33	8,43	1,51	2,54	1,66

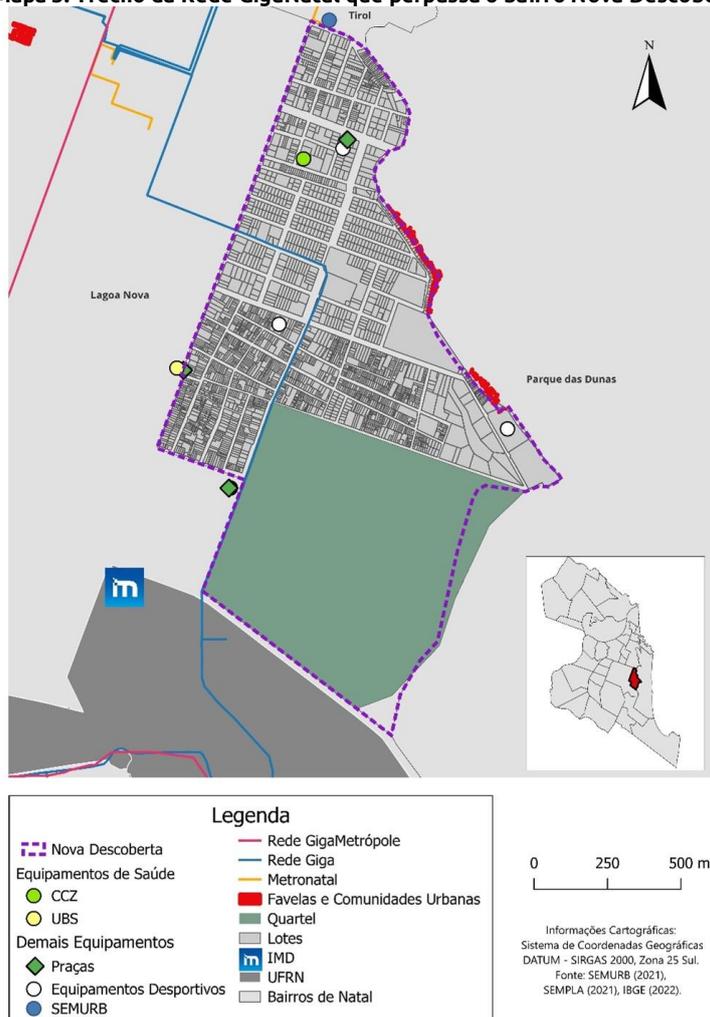
Fonte: elaborado pelas autoras com base nos dados fornecidos pela Semurb, 2017.

Essa divisão (desigualdade) cria um padrão de acesso seletivo, onde a população de maior poder aquisitivo tem à disposição redes de alta velocidade e novos serviços digitais, enquanto comunidades de baixa renda ainda enfrentam limitações significativas para acessar a internet (Silva, 2024).

Conforme Castells (2008), a desigualdade digital aprofunda-se em contextos de exclusão econômica, onde a população de baixa renda encontra barreiras para acessar dispositivos e serviços digitais de qualidade. Esse fenômeno, amplamente visível em Natal, perpetua um cenário onde as vantagens tecnológicas reforçam as disparidades já existentes, beneficiando segmentos que habitam áreas com maior infraestrutura e excluindo comunidades periféricas, como observado no bairro de Nova Descoberta.

Nessas áreas, enquanto uma minoria possui acesso a redes avançadas, como 4G e 5G, muitas famílias continuam sem acesso a serviços de internet e telefonia de qualidade (Silva, 2024). O bairro é perpassado pela Rede GigaNatal e está bem próximo do GigaPop (enlace de conexão) instalado na UFRN. Ou seja, existem as condições para garantir o acesso público a uma rede de internet de alta velocidade utilizando-se o potencial dessa infraestrutura tecnológica. Sabe-se que é uma rede destinada a conectar equipamentos públicos de uso coletivo. Mas, em se tratando de uma população de baixa renda, links de acesso deveriam ser ofertados para o uso doméstico (Silva, 2024). O Mapa 5 confirma a presença da rede de fibra óptica GigaNatal em Nova Descoberta assim como sua proximidade em relação às referidas comunidades.

Mapa 5: Trecho da Rede GigaNatal que perpassa o bairro Nova Descoberta.



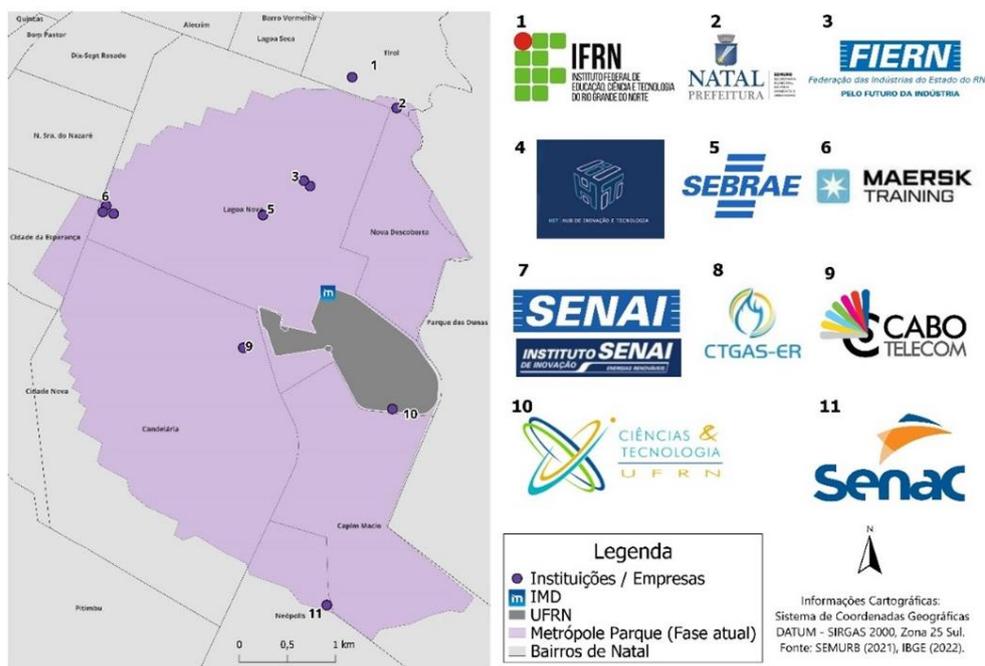
Fonte: elaborado pelas autoras, 2024.

A exclusão digital, portanto, não apenas limita o acesso a serviços básicos, como também reforça as desigualdades sociais, econômicas e espaciais. Em Natal, as iniciativas de cidade inteligente, ao ignorarem essas barreiras de acesso, acabam por criar uma “cidade inteligente” para alguns, enquanto perpetuam a exclusão de outros. Essa realidade ressalta a necessidade de políticas públicas que integrem a inclusão digital como uma prioridade, garantindo que os avanços tecnológicos beneficiem todas as regiões e estratos sociais da cidade (Silva, 2024).

Contraditoriamente, é na área de abrangência do Metrô Parque que se encontram instaladas instituições públicas e privadas e organizações do Sistema S (Sebrae, Fiern, Senai, Senac), que se integram promovendo um ambiente de desenvolvimento econômico voltado à inovação (Santos, 2018; Silva, 2024). Esse ambiente inovador (*Millieux innovateur*) não tem incluído, em alguma medida, ao conjunto da sociedade como preconizado pelo ecossistema de inovação de quádrupla hélice. Um ambiente inovador é definido pelo GREMI (Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs) como um conjunto territorial onde as interações entre os agentes econômicos são desenvolvidas, gerando externalidades

específicas à inovação e à convergência de aprendizado, buscando formas mais eficientes da gestão de recursos (Aydalot, 1996). O Mapa 6 destaca algumas das instituições/empresas mais importantes do segmento de ciência, tecnologia e inovação localizadas nos bairros que compõem a área total do Metrôpole Parque.

Mapa 6: O Metrôpole Parque e o ecossistema de inovação em Natal, 2024



Fonte: elaborado pelas autoras, 2024.

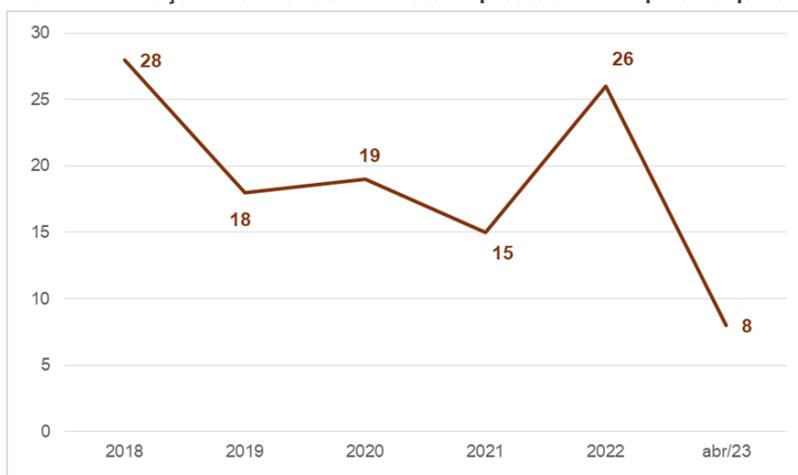
Essa infraestrutura associada ao Metrôpole Parque possibilitou uma expansão significativa do setor terciário avançado, com crescimento na arrecadação tributária (ver o Quadro 2) e na geração de empregos no setor de Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) e em empresas incubadas e startups. Entre 2018 e 2023, o Metrôpole Parque registrou um aumento expressivo no número de empresas credenciadas (ver o Gráfico 1) e na quantidade de empregos gerados, fortalecendo o Produto Interno Bruto (PIB) de Natal e contribuindo para a construção de uma economia baseada no conhecimento (entrevistados: Direção do Metrôpole Parque e auditor fiscal da Secretaria Municipal de Tributação - Semut).

Quadro 2: Arrecadação de ISSQN com a criação do Metrôpole Parque -2018-2022

Ano/Competência	Valor do serviço Arrecadado	ISSQN 5% (valor sem redução)	ISSQN 2% (valor com redução)	Valor da renúncia	% de crescimento da arrecadação
2018	8.771.745,02	438.587,25	175.434,90	263.152,35	-
2019	26.105.203,16	1.305.260,16	522.104,06	783.156,09	198%
2020	36.972.002,06	1.848.600,10	739.440,04	1.109.160,06	42%
2021	75.336.552,69	3.766.827,63	1.506.731,05	2.260.096,58	104%
2022	123.497.552,35	6.174.877,62	2.469.951,05	3.704.926,57	64%

Fonte: elaborado pelas autoras com dados fornecidos pela Semut (2023).

Gráfico 1: Evolução do credenciamento das empresas ao Metrôpole Parque de janeiro 2018 a abril de 2023.

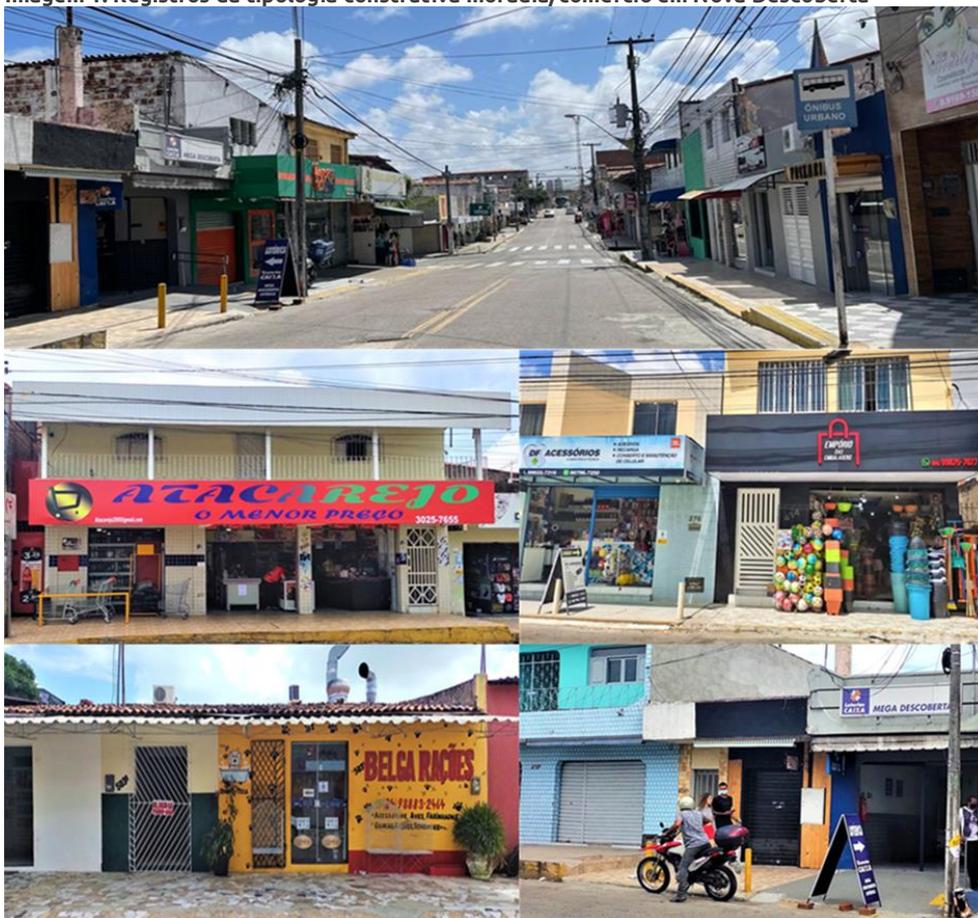


Fonte: elaborado pelas autoras a partir de documentos cedidos pela direção do Metrôpole Parque (2023).

No entanto, embora o Metrôpole Parque tenha impulsionado o setor terciário, sua contribuição para a inclusão social é limitada. O foco no crescimento econômico e nos incentivos ao setor terciário avançado não tem sido acompanhado por uma integração significativa das populações locais de baixa renda, especialmente aquelas residentes nas regiões menos favorecidas de Natal.

Apesar das promessas de uma cidade inteligente e humana, a ausência de políticas que priorizem a inclusão digital e a capacitação profissional reforça as desigualdades já existentes, dificultando a participação de comunidades periféricas no novo cenário de inovação tecnológica (Silva, 2024). Exemplo disso se observa também em Nova Descoberta que o bairro não sofreu, até o momento, nenhuma intervenção transformadora que o distinga de uma comunidade carente de infraestruturas tecnológicas. A Imagem 1 não guarda semelhança com a ideia *high-tech* figurativa do paradigma da cidade inteligente que Komninos (2008) bem expressou: uma imagem associada a um conteúdo de alta tecnologia como uma cidade da informação, cidade digital ou uma cibercidade.

Imagem 1: Registros da tipologia construtiva moradia/comércio em Nova Descoberta



Fonte: acervo das autoras, 2024.

Esse descompasso entre desenvolvimento econômico e inclusão social revela a necessidade de ações complementares no Metrôpole Parque e no ecossistema de inovação como um todo. Para que o modelo de cidade inteligente e humana realmente promova um desenvolvimento socioeconômico inclusivo, é essencial implementar programas que visem a capacitação e o acesso à tecnologia para as populações marginalizadas, possibilitando que o avanço tecnológico beneficie todos os segmentos da cidade.

4. CONCLUSÃO

O estudo sobre o modelo de cidade inteligente e humana em Natal/RN revela um cenário complexo, no qual os avanços tecnológicos e a promessa de inclusão digital enfrentam significativos desafios de implementação. Embora a criação das redes GigaNatal e GigaMetrôpole e o desenvolvimento do Metrôpole Parque, representem importantes marcos de modernização tecnológica, seus benefícios têm sido desigualmente distribuídos, ampliando as desigualdades socioespaciais e digitais preexistentes. Observa-se benefícios para setores específicos, como o terciário avançado e empresas de tecnologia, enquanto para a população como um todo, os efeitos positivos são limitados.

As contradições observadas no modelo revelam que a implementação de inovações tecnológicas, sem uma consideração adequada das condições socioeconômicas locais, tende a reforçar padrões de exclusão ao invés de mitigá-los. A promessa de um ambiente urbano mais inclusivo e humano é dificultada pela concentração de infraestruturas digitais em áreas privilegiadas e pela insuficiência de políticas que promovam o acesso a essas inovações nas regiões de baixa renda.

Além disso, o estudo aponta que o modelo atual privilegia o crescimento econômico no setor terciário avançado, impulsionado pelo Metrôpole Parque, mas sem a devida integração de comunidades de baixa renda. As iniciativas focadas em inovação tecnológica têm falhado em promover uma inclusão digital ampla, restringindo o acesso às oportunidades geradas pela economia do conhecimento. Esse descompasso evidencia a necessidade de políticas públicas que articulem desenvolvimento tecnológico com justiça social e, a experiência de Natal aponta nesta direção.

Portanto, para que o modelo de cidade inteligente e humana se realize em sua totalidade, é imprescindível que o planejamento urbano e as políticas públicas sejam orientados para a inclusão, com investimentos em educação digital, capacitação e acessibilidade tecnológica nas áreas periféricas. Somente com uma integração efetiva de todos os segmentos da população será possível alcançar o desenvolvimento urbano e socioeconômico prometido por esse paradigma. Desse modo, em cidades de países periféricos como o Brasil, o modelo de cidades inteligentes e humanas só terá um efeito transformador quando a tecnologia deixar de ser um privilégio restrito a poucos e se tornar um direito acessível a todos, reconfigurando as cidades como espaços de equidade, inclusão e justiça social.

Este estudo também aponta para a necessidade de pesquisas futuras que avaliem o impacto a longo prazo de iniciativas de cidades inteligentes em contextos de desigualdade, além de estudos comparativos entre diferentes cidades brasileiras e internacionais. A experiência de Natal pode servir como um aprendizado para outras cidades que buscam implementar modelos semelhantes, ressaltando a importância de adaptar essas inovações às realidades locais e de desenvolver políticas de inclusão digital e social que assegurem que os benefícios da tecnologia sejam realmente acessíveis a todos.

REFERÊNCIAS

AYDALOT, P. **Milieux innovateurs en europe**. Paris: GREMI, 1996.

ALBINO, V., BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. **Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives**. Journal of Urban Technology, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>. Acesso em: 05 nov. 2021.

ARANTES, Otília; VAINER, Carlos; MARICATO, Ermínia. **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos**. Petrópolis: Vozes, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 37122**: Cidades e comunidades sustentáveis: indicadores para cidades inteligentes. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Ministério das Comunicações. **Carta brasileira: cidades inteligentes**. Brasília: [202-]. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/projeto-andus/Carta_Bras_Cidades_Inteligentes_Final.pdf. Acesso em: 02 mar. 2022.

BARBOSA, Jane Roberta de Assis; SÁNCHEZ-GENDRIZ, Ignacio. **Análise de dados aplicada às Cidades Inteligentes**: reflexões sobre a Região Nordeste do Brasil, Confins [online], 49 | 2021, posto online no dia 24 março 2021, consultado o 15 dezembro 2021. URL: <http://journals.openedition.org/confins/36081>; DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.36081>.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Ministério das Comunicações. **Carta brasileira: cidades inteligentes**. Brasília: [202-]. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/projeto-andus/Carta_Bras_Cidades_Inteligentes_Final.pdf. Acesso em: 02 mar. 2022.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **IBGE**. Censo 2010.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **Da administração burocrática à gerencial**. Revista do Serviço Público, v. 47, n. 1, 1996.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

DAMERI, R. P. **Searching for Smart City definition**: a comprehensive proposal. International Journal of Computers & Technology, n. 11(5), p. 2544-2551. Retrieved, 25 set. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283289962_Searching_for_Smart_City_definition_a_comprehensive_proposal. Acesso em: 15 nov. 2021.

FIRMINO, Rodrigo José. Securitização, vigilância e territorialização em espaços públicos na cidade neoliberal. **Risco Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo** (Online), v. 15, n. 1, p. 23–35, 2 dez. 2017.

GONZÁLEZ, M. **La Smart City como imaginário socio-tecnológico**: La construcción de la utopia urbana digital. Universidad del País Vasco, 2015.

GROSSI, Giuseppe; PIANEZZI, Daniela. Smart cities: **Utopia or neoliberal ideology?** Cities 69, 2017. p. 79–85.

INSTITUTO BRASILEIRO DE CIDADES INTELIGENTES, HUMANAS E SUSTENTÁVEIS. Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas. In: GOMYDE, André. **As cinco camadas das cidades inteligentes**. Brasília, jun. 2019. Disponível em: <<https://redebrasileira.org/materias/3324/as-cinco-camadas-das-cidades-inteligentes>>. Acesso em: 18 set. 2020.

KAZTMAN, Rúben. (coord.): **Activos y estructuras de oportunidades**: estudios sobre las raíces de la vulnerabilidad social en Uruguay, Montevideo, Oficina de la CEPAL en Montevideo/Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 1999.

KAZTMAN, Rubén; FILGUEIRA, Fernando. **As normas como bem público e privado**: reflexões nas fronteiras do enfoque "ativos, vulnerabilidade e estrutura de oportunidades" (Aveo). In: CUNHA, José Marcos P. da (Org.). Novas metrópoles paulistas: população, vulnerabilidade e segregação. Campinas, SP: Nepo/Unicamp, 2006.

KOMNINOS, Nicos. **Intelligent cities and globalisation of innovation networks**. 2008. Disponível em: <<http://www.stellenboschheritage.co.za/wp-content/uploads/Intelligent-Cities-and-Globalisation-of-Innovation-Networks.pdf>> Acesso em 02 nov. 2021.

KON, Fábio; SANTANA, Eduardo Felipe Zambom. **Cidades inteligentes**: conceitos, plataformas e desafios. São Paulo: [S. n.], 2016.

KUMMITHA, R. K. R.; CRUTZEN, N. **How do we understand smart cities?** An evolutionary perspective, Elsevier, n. 67, p. 43-52, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336810185_How_do_we_understand_smart_cities_An_evolutionary_perspective. Acesso em: 05 nov. 2021.

MEDEIROS, Sara Raquel Fernandes Queiroz de. **Produção do espaço residencial em Natal**: renda, segregação e gentrificação nos conjuntos habitacionais. Orientador: Márcio Moraes Valença. 2015. 277 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

MENDES, Teresa Cristina M. **Smart Cities**: solução para as cidades ou aprofundamento das desigualdades sociais? Rio de Janeiro, INCT, 2020. 23 p. (Texto para discussão, n. 11). In: OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia. Texto para discussão. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetrolopes.net.br/wp-content/uploads/2020/01/TD-011-2020_Teresa-Mendes_Final.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2020.

MOROZOV, E. & BRIA, F., **A Cidade Inteligente** – Tecnologias Urbanas e Democracia, UBU Editora/Fundação Rosa Luxemburgo, São Paulo, 2019.

NATAL (Município). Secretaria Municipal de Planejamento. **Relatório de gestão**: 2022. Natal: Sempla, 2022.

NATAL. Prefeitura Municipal do Natal. **Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Natal**, Relatório Final, vol. 2, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB), 2008.

NATAL (Prefeitura). Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. **Conheça melhor seu bairro**. Natal: Semurb, 2017. Disponível em: [OLIVEIRA, Álvaro de; CAMPOLARGO, **Margarida Maria Martins**. **Human Smart Cities: a Human-Centric Model aiming at the wellbeing and quality of life of citizens**. Belfast: \[S.n.\], 2014.](https://www2.natal.rn.gov.br/semurb/paginas/ctd102.html#:~:text=O%20trabalho%20%E2%80%9CConhe%C3%A7a%20melhor%20o,divididos%20em%2004%20regi%C3%B5es%20administrativas. Acesso em: 05 nov. 2021.</p></div><div data-bbox=)

OLIVEIRA, Álvaro; CAMPOLARGO, Margarida. **From smart cities to human smart cities**. In: Hawaii International Conference on System Sciences, 48., 2015. Proceedings... USA: IEEE, 2015. p. 2336-2344. DOI 10.1109/HICSS.2015.281.

OLIVEIRA, Tainan Barbosa. **Notas sobre a educação por tecnologias digitais da informação e comunicação na pandemia de covid-19 à luz da geografia**. Revista sociedade e território, Natal, v. 33, n. 1, p. 96-115, 2021.

PASTI, André; CRACCO, Luís. **Tecnopolíticas urbanas, informação e competitividade territorial: notas sobre um ranking de smart cities**. Boletim Campineiro de Geografia, Campinas, v. 12, n. 1, 2022. DOI: <https://doi.org/10.54446/bcg.v12i1.2867>.

ROLNIK, Raquel. **Guerra dos lugares: a colonização da terra e da moradia na era das finanças**. São Paulo: Boitempo, 2015.

SANTOS, Milton. **Técnica, Espaço, Tempo: Globalização e Meio Técnico-Científico Informacional**. São Paulo: Hucitec, 1994.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2007.

SANTOS, M. **O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

SANTOS, Irani. **Estratégia de desenvolvimento socioeconômico inovacity: metodologia de gestão de inovação governamental para o desenvolvimento de cidades inteligentes e humanas**, 2018. 174 f. Dissertação (Mestrado em ciência, tecnologia e Inovação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

SASSEN, Saskia. **The Global City:** New York, London, Tokyo. New Jersey: Princeton University Press. 1991.

SECCHI, Leonardo. **Modelos organizacionais e reformas da administração pública.** Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, 2009.

SORJ, B. **Exclusão digital:** problemas conceituais, evidências empíricas e políticas públicas. Rio de Janeiro: Unesco, 2003.

VALENÇA, Márcio Moraes. **Arquitetura de grife na cidade contemporânea:** tudo igual, mas diferente. Rio de Janeiro: Mauad, 2016.

VANOLO, Alberto. **Whose smart city?** OPENSECURITY, [s. l.], 8 abr. 2014. Disponível em: <https://www.opendemocracy.net/en/opensecurity/whose-smart-city/>. Acesso em: 20 ago. 2021.

Agradecimentos:

Este artigo é fruto de pesquisa com financiamento do CNPq, processo 310674/2021-2 e foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes). Código de financiamento 001.