



INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E A CONSTRUÇÃO DE CIDADES INTELIGENTES NO NORDESTE: UMA VISÃO A PARTIR DO DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA DO CNPQ

Larissa Layerr Oliveira de Medeiros e Lima
Instituto Federal da Paraíba | larissa.lima@ifpb.edu.br

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

Resumo: Este artigo mapeia e analisa iniciativas de Instituições de Ensino Superior (IES) do Nordeste brasileiro no desenvolvimento de cidades inteligentes, utilizando o Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq como base de dados. Foram identificados 36 grupos, com maior concentração na Bahia e Rio Grande do Norte (53%), enquanto Paraíba e Piauí não apresentaram atividades. A predominância ocorre em Ciências da Computação, com foco em IoT e tecnologias digitais, seguidas por Administração e Planejamento Urbano. Áreas como Direito e Sociologia são pouco representadas, evidenciando a necessidade de maior interdisciplinaridade. A análise também revela a concentração de esforços nas capitais, enquanto o Semiárido, com desafios específicos, tem menor presença. Conclui-se que é essencial ampliar a inclusão digital e social, promovendo iniciativas diversificadas e interiorizadas, para tornar as cidades nordestinas mais inteligentes e inclusivas.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes; Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq; Instituições de Ensino Superior; Semiárido; Nordeste.

HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS AND THE BUILDING OF SMART CITIES IN THE NORTHEAST: A VIEW FROM THE DIRECTORY OF RESEARCH GROUPS OF CNPQ

Abstract: *This paper maps and analyzes initiatives by Higher Education Institutions (HEIs) in Brazil's Northeast in developing smart cities, based on the CNPq Research Groups Directory. A total of 36 groups were identified, with the highest concentration in Bahia and Rio Grande do Norte (53%), while Paraíba and Piauí reported no activities. The predominant fields are Computer Science, focusing on IoT and digital technologies, followed by Administration and Urban Planning. Fields such as Law and Sociology are underrepresented, highlighting the need for greater interdisciplinarity. The study also shows efforts concentrated in capitals, leaving the semi-arid region, with its specific challenges, underrepresented. It concludes that expanding digital and social inclusion is essential, fostering diversified and localized initiatives to make Northeastern cities smarter and more inclusive.*

Keywords: *Smart Cities. CNPq; Research Group Directory; Higher Education; Semi-arid; Northeast.*

INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y LA CONSTRUCCIÓN DE CIUDADES INTELIGENTES EN EL NORDESTE: UNA VISIÓN DESDE EL DIRECTORIO DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DEL CNPQ

Resumen: *Este artículo mapea y analiza iniciativas de Instituciones de Educación Superior (IES) del Nordeste de Brasil en el desarrollo de ciudades inteligentes, utilizando como base el Directorio de Grupos de Investigación del CNPq. Se identificaron 36 grupos, con mayor concentración en Bahía y Río Grande del Norte (53%), mientras que Paraíba y Piauí no registraron actividades. Predominan las Ciencias de la Computación, enfocadas en IoT y tecnologías digitales, seguidas de Administración y Planificación Urbana. Áreas como Derecho y Sociología están poco representadas, evidenciando la necesidad de más interdisciplinaria. El análisis también muestra que los esfuerzos se concentran en las capitales, dejando al Semiárido, con desafíos específicos, menos representado. Se concluye que es fundamental ampliar la inclusión digital y social, promoviendo iniciativas diversificadas y descentralizadas para lograr ciudades nordestinas más inteligentes e inclusivas.*

Palabras clave: *Ciudades Inteligentes; Directorio de Grupos de Investigación del CNPq; Instituciones de Educación Superior; Semiárido; Nordeste.*

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as cidades inteligentes têm emergido como uma solução promissora para os desafios urbanos contemporâneos, especialmente em regiões com limitações socioeconômicas e climáticas, como o Semiárido nordestino. A integração de tecnologias avançadas aos processos urbanos tem se demonstrado, ao redor do mundo, como uma importante ferramenta de apoio à tomada de decisão dos gestores públicos e na criação de estratégias eficientes para a promoção do desenvolvimento sustentável, da melhoria da qualidade de vida das populações para o enfrentamento de desafios impostos pelo clima e pela escassez de recursos. Nesse cenário, as Instituições de Ensino Superior (IES) desempenham um papel crucial, não apenas como centros de produção de conhecimento, mas também como agentes catalisadores de inovação e transformação social.

Kanter e Litow (2009) corroboram essa visão ao afirmarem que as cidades inteligentes são aquelas capazes de integrar estrategicamente infraestruturas físicas e Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), com o objetivo de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, otimizar os recursos urbanos e promover a sustentabilidade ambiental.

Embora as iniciativas de cidades inteligentes tenham avançado em diversas partes do mundo, sua implementação no Nordeste brasileiro, particularmente no Semiárido, ainda enfrenta obstáculos significativos. A região demanda soluções inovadoras que considerem suas especificidades locais, merecendo atenção das pesquisas voltadas ao desenvolvimento de cidades inteligentes. Nesse sentido, Arruda e Cunha (2018), apontam que apesar de enfrentar desafios urbanos e ambientais significativos, o Semiárido muitas vezes permanece à margem das discussões relacionadas à urbanização sustentável e inovação, que tendem a se concentrar nas grandes metrópoles, fazendo com que as políticas implantadas por muito tempo não fossem eficientes para promover a boa qualidade de vida da população e a conservação dos recursos ambientais.

As desigualdades no desenvolvimento urbano das cidades no Semiárido podem ser analisadas à luz da teoria de Milton Santos, especialmente nas discussões sobre "áreas luminosas e opacas" e o "meio técnico-científico-informacional". Santos (1994, 1996), destaca que o meio técnico-científico-informacional, marcado pela integração entre ciência, tecnologia e informação, gera uma reorganização desigual dos territórios, privilegiando áreas mais conectadas e equipadas, as chamadas áreas luminosas. Em contraste, as áreas opacas, com menor acesso a essas redes, permanecem marginalizadas. No caso do Semiárido nordestino, as limitações de infraestrutura e recursos reforçam as características opacas, dificultando a implantação efetiva de tecnologias voltadas para cidades inteligentes. Essa dicotomia evidencia a importância de integrar as especificidades locais ao planejamento urbano e de promover estratégias que reduzam disparidades, ampliando a inclusão digital e social na região.

Apesar de um cenário desafiador, a resiliência das comunidades locais e a riqueza de recursos naturais e culturais no Semiárido são fatores que se apresentam como oportunidades para a

inovação e o progresso em direção à melhoria da qualidade de vida, evidenciando o potencial da região para se tornar um modelo de sustentabilidade e eficiência (Vieira, 2002; Câmara et al., 2016). Logo, o esforço em tornar as cidades do Semiárido nordestino mais inteligentes é uma oportunidade não apenas de promover um desenvolvimento urbano inovador e inclusivo que responda aos desafios locais, mas também de inspirar soluções para outras regiões com características semelhantes.

Nesse contexto, as Instituições de Ensino Superior (IES), com sua capacidade de pesquisa e extensão, têm o potencial de desenvolver e implementar essas soluções inovadoras, atuando como pontes entre o conhecimento teórico e as necessidades práticas das comunidades. Rodrigues et al. (2019) defendem que à medida que o desenvolvimento tecnológico se torna necessário, as universidades se destacam como fator estratégico para o desenvolvimento de cidades inteligentes, ampliando as oportunidades e a competitividade dos territórios urbanos, sob a ótica de uma sociedade baseada no conhecimento. O ambiente universitário é, portanto, essencial para o desenvolvimento de redes de cooperação entre diversos atores econômicos, onde o aproveitamento dos recursos locais e regionais (ambiente natural, cultura, identidades) pode ser mais bem planejado. (Tartaruga, 2010)

É importante destacar que a abordagem de cidades inteligentes precisa ser ampla, abrangendo, para além das questões tecnológicas, aspectos sociais e ambientais, exigindo, portanto, uma abordagem multidisciplinar. Áreas do conhecimento como urbanismo, engenharia, geografia, ciência da computação, sociologia e direito (não se limitando a estas), são fundamentais para promover uma integração eficaz e sustentável das soluções propostas. Nesse sentido, as Instituições de Ensino Superior (IES), onde se produz conhecimento das diversas áreas e se faz possível a correlação entre elas, desempenham um papel fundamental no processo de planejamento urbano e cidades inteligentes. Neves, Sarmanho e Meiguins (2017), apontam que nesse processo, quatro agentes devem estar envolvidos: o setor privado, o governo, a universidade e a sociedade civil, tendo a universidade o papel de promover soluções alternativas e práticas que impulsionem o crescimento regional, a sustentabilidade e a inclusão social.

Rodrigues et al (2019), destacam o papel das universidades como indutoras das relações com as empresas, o governo e a sociedade, estimulando a inovação e o desenvolvimento econômico local. Defendem ainda que a região onde a universidade está inserida, além de um polo gerador de conhecimento, pode também ser um laboratório de pesquisas nas mais distintas áreas de conhecimento, gerando novas abordagens para acompanhar o ritmo de uma sociedade em rápida transformação.

Diante disso, apesar da relevância, pouco se sabe sobre o real engajamento das Instituições de Ensino Superior na promoção de cidades inteligentes no Semiárido. Este artigo se propõe a mapear as iniciativas e ações relacionadas ao desenvolvimento de cidades inteligentes nas IES da região, categorizando as áreas de atuação e as linhas de pesquisa existentes através de um levantamento sistemático de dados no diretório de pesquisa do CNPQ. Ao

compreender o panorama atual, espera-se contribuir para a identificação de lacunas e oportunidades, promovendo um maior envolvimento das IES na transformação do Semiárido em uma região mais inteligente e humana.

Assim, este trabalho busca analisar o panorama atual das iniciativas relacionadas ao desenvolvimento de cidades inteligentes nas IES do Semiárido nordestino. O estudo mapeia os grupos de pesquisa envolvidos com a temática de cidades inteligentes, analisa sua distribuição geográfica e institucional, explora suas principais linhas de pesquisa e áreas predominantes, e investiga sua capacidade de atuação com base no volume de recursos humanos dedicados.

O DIRETÓRIO DE GRUPOS DE PESQUISA DO CNPQ (DGP)

O Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) é uma base de dados pública e sistematizada que visa mapear, organizar e divulgar informações sobre os grupos de pesquisa em atividade no Brasil. Criado pelo CNPq em 1992 o diretório tem a finalidade de compartilhar e construir saberes com o propósito de transformar a realidade por meio da articulação científica, tecnológica e de extensão, sendo uma das mais importantes ferramentas de apoio à ciência, tecnologia e inovação no país. (Van Munster, Rossi e Fernandes, 2012)

De acordo com o CNPq (2024), o DGP reúne dados detalhados sobre os grupos de pesquisa cadastrados e fornece informações sobre os recursos humanos constituintes dos grupos de pesquisa (pesquisadores, estudantes e técnicos), linhas de pesquisa em andamento, áreas de concentração, produção científica, tecnológica e artística e parcerias estabelecidas entre os grupos e as instituições, sobretudo com as empresas do setor produtivo. Com isso, é possível demonstrar os limites e o perfil geral da atividade científico-tecnológica no Brasil.

O diretório disponibiliza as informações em duas bases: corrente e censitária. A base corrente é formada a partir de informações atualizadas continuamente pelas próprias instituições e grupos de pesquisa. O preenchimento do questionário é opcional, entretanto, os líderes têm sido estimulados a respondê-lo como requisito para obter acesso a financiamentos públicos, o que tem proporcionado um aumento constante do universo abrangido pelo diretório, garantindo que reflita melhor a dinâmica da produção científica nacional. Além disso, são realizados Censos DGP, que são o colhimento de informações cadastradas na base corrente em momento determinado, com posterior atualização e divulgação de Súmulas Estatísticas e Séries Históricas. (CNPQ, 2024; Righi e Rapini 2006).

Para a presente pesquisa, o Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq se mostrou uma fonte importante de informações, permitindo o mapeamento as iniciativas relacionadas ao desenvolvimento de cidades inteligentes nas Instituições de Ensino Superior do nordeste brasileiro. A partir dos dados disponíveis, foi possível identificar os grupos de pesquisa atuantes na temática, avaliar sua distribuição geográfica e institucional, e identificar as áreas de conhecimento que mais tem se dedicado ao tema. Esse levantamento tem o objetivo de

fornecer uma visão detalhada a respeito do panorama atual das pesquisas voltadas para cidades inteligentes na região.

Com isso, o presente estudo pretende contribuir para a identificação de lacunas e oportunidades de avanço na pesquisa sobre cidades inteligentes no Nordeste e especialmente do Semiárido nordestino. Dessa forma, destaca-se também a relevância do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq não apenas como um banco de dados, mas também como uma ferramenta estratégica para a formulação de políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação, servindo como base para a promoção de um desenvolvimento regional mais equilibrado e sustentável.

METODOLOGIA

Como proposta de investigação da atuação das IES no desenvolvimento de cidades inteligentes no Semiárido nordestino, a partir do Diretório de Grupos de Pesquisa do Brasil do CNPq (DGP), propõe-se utilizar os grupos de pesquisa vinculados às Instituições de Ensino Superior que tenham alguma relação com o tema Cidades Inteligentes em seu nome ou em alguma das suas linhas de pesquisa. As informações foram obtidas mediante consultas parametrizadas à base corrente do DGP. Esse módulo permite a escolha de filtros de pesquisa e retorna os grupos de pesquisa que atendem aos filtros estabelecidos.

A coleta de dados foi realizada em 24/08/2024, tendo como ponto de partida o acesso à base corrente de pesquisa parametrizada do DGP. Para a realização da consulta aos grupos, foram informados os seguintes critérios:

Foram realizadas duas rodadas de busca a partir dos descritores: "Cidades Inteligentes" e "*Smart Cities*", com o objetivo de contemplar grupos que optem pelo uso das nomenclaturas em inglês. Em ambas as rodadas, foi selecionada pela opção de busca exata dos termos.

Para cada rodada de busca foram selecionados os campos: "nome do grupo", "nome da linha de pesquisa" e "palavra-chave da linha de pesquisa".

Na aba de filtros foi selecionada a região Nordeste. Embora o Semiárido brasileiro se estenda também por áreas de Minas Gerais, o foco desta pesquisa está especificamente no Semiárido nordestino. É importante observar que nem todas as cidades do Nordeste estão situadas na região semiárida, no entanto, a pesquisa abrangeu todos os resultados retornados pela plataforma para os estados nordestinos devido à ainda limitada interiorização dos centros de pesquisa. Em muitos estados, as principais Instituições de Ensino Superior (IES), onde se concentra a maior parte da produção científica, estão localizadas nas capitais. Portanto, a inclusão de todos os resultados foi fundamental para garantir uma análise abrangente e representativa do panorama de pesquisa na região.

A pesquisa pelo termo Cidades Inteligentes retornou 31 resultados. Enquanto a pesquisa pelo termo *Smart Cities* retornou 7 resultados, dos quais 2 foram excluídos por já terem aparecido anteriormente na pesquisa por Cidades Inteligentes.

A partir desse levantamento inicial foram coletados dados e informações referentes ao nome do grupo, área de predominância, instituição, estado, nome das linhas de pesquisa relacionadas às cidades inteligentes, e quantidade de recursos humanos envolvidos. E, com base nesses dados, realizou-se a tabulação das informações em uma planilha de Excel para facilitar a organização e a visualização dos resultados. As análises seguiram as etapas descritas a seguir:

Os grupos foram categorizados por estado, para identificar a distribuição geográfica da pesquisa na região Nordeste e classificados de acordo com a área de predominância e a instituição de ensino à qual estão vinculados.

Para cada grupo, foram identificadas as linhas de pesquisa diretamente relacionadas ao tema de cidades inteligentes. Essas informações foram coletadas a partir da página de cada grupo e de cada linha de pesquisa no diretório, considerando as linhas que apresentassem em seu nome ou nas palavras-chave os descritores de pesquisa informados.

Buscando conhecer o panorama de interiorização desses estudos e sua presença em cidades do Semiárido nordestino, foi realizada uma análise quantitativa para comparar a presença de grupos nas capitais e em regiões interioranas (divididas em interior não pertencente ao Semiárido e Semiárido).

Realizou-se uma correlação entre o volume de recursos humanos total disponíveis em cada grupo e quantos estão vinculados às linhas dedicadas a cidades inteligentes, a fim de avaliar o nível de prioridade e de alocação de recursos para essa temática.

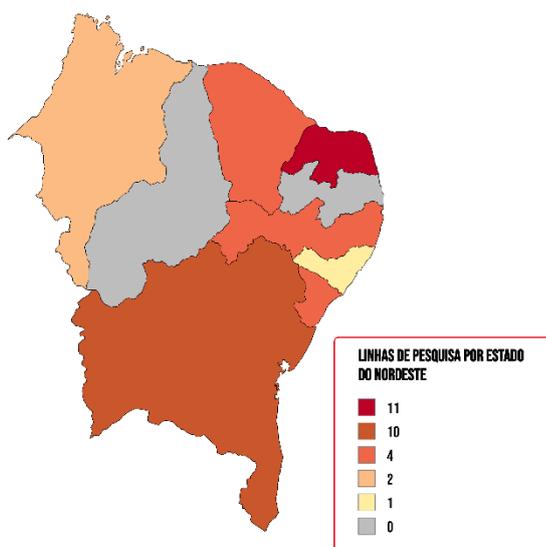
Por fim, os dados coletados foram utilizados para identificar possíveis lacunas na atuação das Instituições de Ensino Superior do Semiárido nordestino no desenvolvimento de cidades inteligentes, assim como oportunidades de expansão e fortalecimento das pesquisas na área.

Esse percurso metodológico permitiu uma compreensão ampla do cenário atual de participação das IES nordestinas no desenvolvimento de cidades inteligentes, bem como a identificação oportunidades para a ampliação e fortalecimento das pesquisas voltadas aos desafios específicos enfrentados pelo Semiárido nordestino.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 36 grupos e 37 linhas de pesquisa em Instituições de Ensino Superior no Nordeste brasileiro que desenvolvem ações relacionadas a cidades inteligentes distribuídos nos estados da região conforme mapa representado na figura abaixo.

Figura 1: Distribuição geográfica das linhas de pesquisa em cidades inteligentes no Nordeste brasileiro

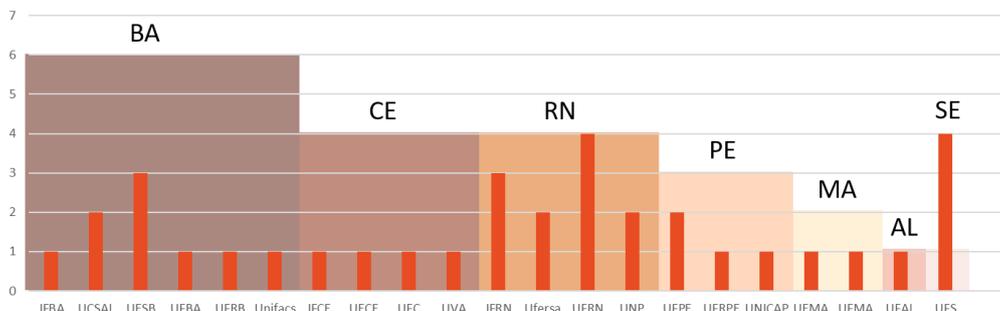


Fonte: CNPQ (2024). Organizado pela autora.

A análise desses dados revela uma concentração significativa nos estados do Rio Grande do Norte (11 linhas de pesquisa) e Bahia (10 linhas de pesquisa), destacando-se como os principais polos regionais nesse campo de estudo. Outros estados, como Ceará, Pernambuco e Sergipe, apresentam estudos na área, ainda que de forma mais moderada, com 4 linhas cada, enquanto Alagoas e Maranhão apresentam apenas 1 e 2 linhas, respectivamente. Por outro lado, Paraíba e Piauí não apareceram na pesquisa, indicando um vazio de atuação acadêmica na área. Esses dados sugerem uma distribuição desigual dos esforços de pesquisa no tema e apontam para a necessidade de estratégias que promovam a colaboração interinstitucional para fortalecer o estudo e a implementação de cidades inteligentes em toda a região.

A figura 2 a seguir, apresenta a distribuição institucional dos grupos de pesquisa em Cidades Inteligente, como também a quantidade de instituições pesquisando pelo tema em cada um dos estados Nordestinos que apareceram na busca.

Figura 2: Pesquisa em Cidades Inteligentes - Distribuição dos grupos de pesquisa por instituição e das instituições e por estado no Nordeste.



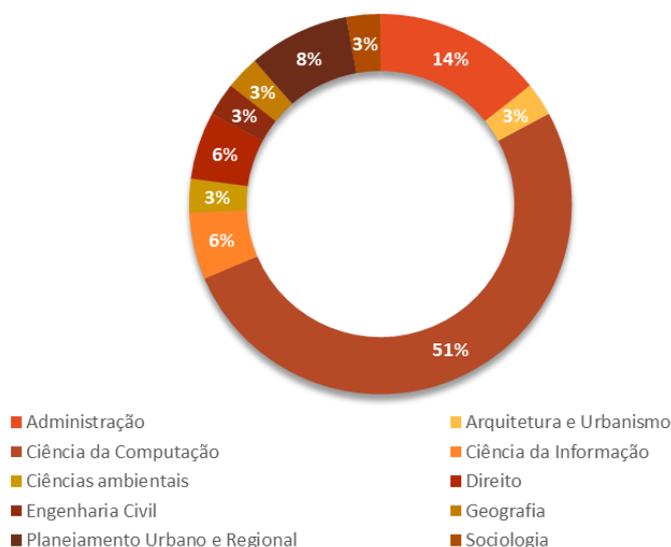
Fonte: CNPQ (2024). Organizado pela autora.

Os dados mostram que os estados onde foram identificados os maiores números de linhas de pesquisa na área – Rio Grande do Norte e Bahia – são também aqueles que apresentam o maior número de instituições se dedicando ao tema, 6 e 4 instituições respectivamente (junto deles está o Ceará, também com 4 instituições). Essa predominância sugere que algumas instituições e estados possuem maior capacidade ou interesse em direcionar recursos e esforços para a pesquisa em cidades inteligentes, possivelmente devido a áreas de expertise já estabelecidas ou à presença de programas específicos de incentivo a essa temática. Sergipe foi o único que se desviou dessa tendência, uma vez que o IFS (Instituto Federal de Sergipe) conta com um número expressivo de grupos de pesquisa (4 grupos) ao mesmo tempo que foi a única instituição identificadas no estado. Isso possivelmente reflete uma estratégia institucional direcionada para o desenvolvimento de pesquisas na área.

Em relação às áreas de concentração, percebe-se a grande predominância de estudos na área de Ciência da Computação, que representa 51,43% do total de grupos analisados. Esse cenário é, provavelmente, reflexo do foco central das iniciativas de pesquisa em cidades inteligentes estar na pauta tecnológica, fomentando os estudos e desenvolvimento de soluções inovadoras em áreas como internet das coisas, inteligência artificial, e sistemas digitais de gestão urbana, que, conforme discutido anteriormente, são essenciais às cidades inteligentes, mas não suficientes.

Na figura 3 abaixo é possível verificar que áreas como Administração (14,29%) e Planejamento Urbano e Regional (8,57%), aparecem em seguida, fortalecendo os pilares de gestão e planejamento estratégico. No entanto, a pequena representatividade de áreas como Direito, Engenharias, Ciências Ambientais, Sociologia, Geografia, e Arquitetura e Urbanismo evidencia a necessidade de promover a perspectiva multidisciplinar necessária ao desenvolvimento de cidades inteligentes, de maneira a incorporar perspectivas sociais, ambientais e urbanísticas ao processo.

Figura 3: Distribuição dos grupos de pesquisa em cidades inteligentes no Nordeste brasileiro por áreas de concentração



Fonte: CNPQ (2024). Organizado pela autora.

A análise das linhas de pesquisa relacionadas a cidades inteligentes mostra que temas relacionados a Internet das Coisas (IoT) e tecnologias digitais são os mais recorrentes, o que está alinhado à predominância da área de Ciência da Computação observada anteriormente. Esses dados apontam para o forte interesse em criar sistemas urbanos mais interconectados e eficientes. Também foram frequentes temas que incluem Gestão e Planejamento. A integração desses conhecimentos fortalece a importância de aplicar tecnologias para otimizar a gestão das cidades, um dos objetivos centrais das cidades inteligentes. No entanto, os dados evidenciam a ausência de alguns temas importantes, como aqueles que trabalham a Participação Social e a Inclusão Digital, aspectos indispensáveis para o desenvolvimento de cidades inteligentes.

A tabela 1 a seguir apresenta a quantidade de grupos de pesquisa em cidades inteligentes na região Nordeste, distribuídos por localização em capitais, interior (cidades não localizadas no Semiárido) e Semiárido.

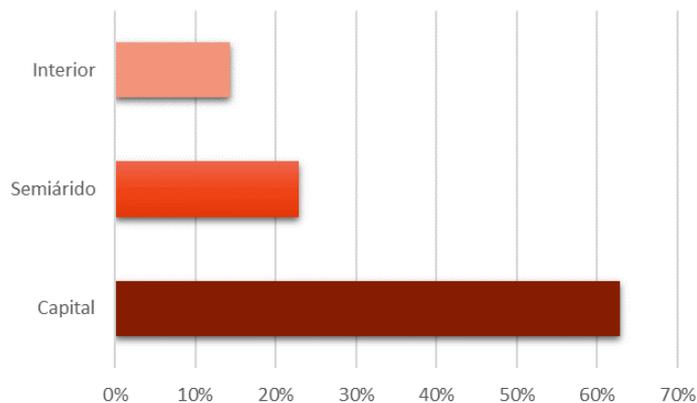
Tabela 1: Distribuição de Grupos de Pesquisa em Cidades Inteligentes nas Capitais, Interior Não Semiárido e Semiárido do Nordeste por estado.

| Estado | Número de Grupos de Pesquisa | | |
|--------|------------------------------|----------|-----------|
| | Capital | Interior | Semiárido |
| AL | 1 | 0 | 0 |
| BA | 5 | 1 | 3 |
| CE | 3 | 0 | 1 |
| MA | 2 | 0 | 0 |
| PE | 4 | 0 | 0 |
| RN | 7 | 2 | 2 |
| SE | 0 | 2 | 2 |

Fonte: CNPQ (2024). Organizado pela autora.

Os dados mostram que os grupos de pesquisa estão concentrados predominantemente nas capitais, o que é esperado dada a maior infraestrutura e recursos disponíveis nessas áreas, bem como o maior volume de instituições de ensino superior. Em contrapartida, a presença de grupos de pesquisa em regiões semiáridas ainda é pequena no contexto regional e inexistente em alguns estados, conforme apresentado na figura 4. Este cenário aponta para uma lacuna importante considerando os desafios específicos e as necessidades das regiões semiáridas.

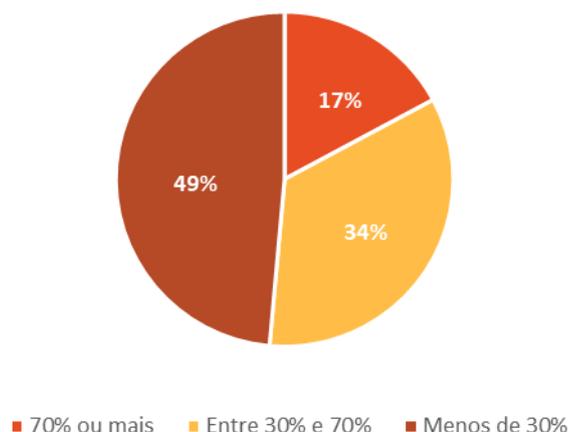
Figura 4: Distribuição de Grupos de Pesquisa em Cidades Inteligentes nas Capitais, Interior Não Semiárido e Semiárido do Nordeste



Fonte: CNPQ (2024). Organizado pela autora

Ao comparar a quantidade total de recursos humanos vinculados a cada grupo de pesquisa analisados à quantidade de recursos humanos vinculados às linhas de pesquisa relativas ao tema cidades inteligentes do respectivo grupo, mostrado na figura 5, é possível perceber que a maioria dos grupos (49%) possui uma alocação baixa (menos de 30%) de recursos à temática, o que pode significar que cidades inteligentes não são uma prioridade para esses grupos. Apenas 17% dos grupos de pesquisa dedicam 70% ou mais de seus recursos para essa temática, indicando que se trata de uma temática prioritária para grupo, e 34% apresentam o que se considera uma alocação média (entre 30% e 70%), apontando que há dedicação significativa a cidades inteligentes dividindo foco com outras áreas de pesquisa.

Figura 5: Alocação de recursos humanos em linhas de pesquisa relacionadas a cidades inteligentes no Nordeste.



Fonte: CNPQ (2024). Organizado pela autora.

Esse cenário demonstra que, embora haja um interesse crescente em cidades inteligentes, a maior parte dos grupos de pesquisa da região ainda direciona uma pequena parcela do seu capital intelectual para essa temática. Diante disso, podemos inferir a necessidade de criação de estratégias para estimular e fortalecer as pesquisas sobre cidades inteligentes nas diversas áreas do conhecimento, especialmente no Semiárido nordestino onde essa abordagem tem potencial para promover soluções inovadoras que atendam aos desafios específicos da região, como escassez de água, infraestrutura precária e gestão ineficiente de recursos urbanos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo identificou na base de dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do Brasil (CNPQ), 36 grupos de pesquisa e 37 linhas de pesquisa relacionadas a cidades inteligentes em Instituições de Ensino Superior do Nordeste brasileiro, com uma concentração significativa nos estados do Rio Grande do Norte e Bahia. Os dados analisados apontaram para a predominância das pesquisas na área de Ciência da Computação, enquanto outras áreas importantes para o tema, como Direito, Engenharias, e Ciências Ambientais tiveram números reduzidos. Esses esforços de pesquisa estão, em sua maioria, acontecendo nas capitais, com uma presença menor em cidades do interior e, especificamente no Semiárido.

Tais resultados confirmam a hipótese de que se faz necessária uma maior interiorização e diversificação dos estudos na temática e sugerem que a ampliação do foco de pesquisa para incluir temas como participação social e inclusão digital pode ser crucial na criação de soluções mais abrangentes e inclusivas para o desenvolvimento de cidades inteligentes. Além disso, reforçam a necessidade de fomentar a presença de pesquisas no Semiárido, onde há um potencial e demanda significativos por soluções inovadoras que atendam os desafios específicos da região.

Este cenário de disparidade observada entre os estados do Nordeste, especialmente entre as capitais e as regiões semiáridas, pode ser interpretado à luz da teoria de Milton Santos sobre as zonas luminosas e zonas opacas. As capitais, com seu maior acesso a recursos, infraestrutura e concentração de conhecimento, podem ser vistas como as zonas luminosas do Nordeste, onde as cidades inteligentes, com seu foco em inovação tecnológica e conectividade, têm maior expressão. Já as regiões semiáridas, com sua infraestrutura limitada e desafios estruturais específicos, representam as zonas opacas, áreas periféricas com menor acesso à ciência, tecnologia e informação. Superar essa divisão exige estratégias interinstitucionais e interregionais que promovam a inclusão e a integração das zonas opacas no desenvolvimento de soluções tecnológicas, especialmente no Semiárido, onde as cidades inteligentes podem ser essenciais para a melhoria das condições de vida e para a gestão mais eficiente de recursos.

Importante destacar algumas limitações deste estudo. O Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq foi utilizada como única fonte de dados. Embora seja uma ferramenta de grande valor, o DGP não representa a totalidade dos esforços acadêmicos, uma vez que o diretório depende da atualização voluntária dos grupos e das instituições, podendo não ter registro de todas as atividades de pesquisa em andamento. Além disso, reconhecemos a possibilidade de que grupos relevantes não tenham sido incluídos por não utilizarem os descritores específicos de "Cidades Inteligentes" ou "*Smart Cities*" nos campos de busca selecionados.

A abordagem metodológica predominantemente quantitativa adotada na pesquisa, com foco na identificação e categorização dos grupos de pesquisa possibilitou o mapeamento do cenário atual, entretanto, não proporciona uma compreensão aprofundada a respeito dinâmicas internas dos grupos e das experiências e práticas inovadoras que estão sendo desenvolvidas nos diferentes contextos locais.

Portanto, sugerimos como possibilidade de pesquisas futuras, a inclusão de outras fontes de dados, como a produção acadêmica publicada (artigos, livros, teses e dissertações) por exemplo. Aliado a isso, identificar colaborações inter-regionais ou iniciativas que estejam sendo desenvolvidas em conjunto com instituições de outras regiões pode ser útil para representar de maneira ainda mais ampla os trabalhos que vem sendo desenvolvidos a respeito da temática nas IES. Adotar abordagens qualitativas, incluindo entrevistas com coordenadores e membros de grupos de pesquisa, pode ajudar a entender melhor que fatores influenciam a priorização de certas temáticas e qual é a visão de futuro dos membros desses grupos em relação às cidades inteligentes.

Por fim, é importante também investigar a atuação dos outros atores fundamentais nesse processo (poder público, as empresas privadas e a sociedade civil). Avaliar como esses atores se envolvem na formulação de políticas públicas, no financiamento de projetos, na implementação de tecnologias e na promoção de soluções inovadoras para as cidades inteligentes são aspectos importantes para compreender melhor o ecossistema de inovação urbana.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, G. C. M.; CUNHA, J. P. Desenvolvimento Humano Sustentável no Semiárido do Nordeste do Brasil: da constitucionalização à efetivação dos direitos sociais. **Revista Sequência**, v. 39, n. 79, 2018.
- CÂMARA, S. F.; CARVALHO, H. J. B.; SILVA, F. A. A.; SOUZA, L. L. F.; SOUZA, E. M. Cidades inteligentes no nordeste brasileiro: análise das dimensões de trajetória e a contribuição da população. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, v. 21, n. 69, 2016.
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Diretório de Grupos de Pesquisa. CNPq. Disponível em: <<https://lattes.cnpq.br/web/dgp>>. Acesso em: 20 ago. 2024
- KANTER, R. M., & LITOW, S. Informed and interconnected: a manifesto for smarter cities. **Harvard Business School General Management Unit Working Paper** 09-141. 2009.
- NEVES, Ana Régia de M; SARMANHO, Kaê U.; MEIGUINS, Bianchi S. O PAPEL DA UNIVERSIDADE NA CONSTRUÇÃO DE CIDADES INTELIGENTES E HUMANAS. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 16, n. 2, 2017.
- RIGHI, Hérica Moraes; RAPINI, Márcia Siqueira. A evolução da interação entre universidade e empresas em Minas Gerais: uma análise a partir dos Censos 2002 e 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. **SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA**, v. 12, 2006.
- RODRIGUES, Cecília B; OLIVEIRA, Márcio R R de; LIMA, Patricia V P S; CASIMIRO FILHO, Francisco. Instrumentos de gestão ambiental em municípios do Semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, ed. 5, p. 101-112, 2016
- RODRIGUES, Eliane Araci; GRIEBELER, Marcos P. D.; TARTARUGA, Ivan G. P.; Moraes, Roberto T. Ramos. PROPOSTAS PARA A PARTICIPAÇÃO DAS UNIVERSIDADES NO DESENVOLVIMENTO DE CIDADES INTELIGENTES in **XIX Colóquio Internacional de Gestão Universitária**. Florianópolis/SC, 2019
- SANTOS, Milton. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional**. São Paulo: Hucitec, 1994.
- SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1996.

TARTARUGA, I.G.P. As inovações nos territórios e o papel das universidades: notas preliminares para o desenvolvimento territorial no Estado do Rio Grande do Sul. **Textos para Discussão FEE**, N° 81, Porto Alegre, 2010.

VAN MUNSTER, Mey de Abreu; ROSSI, Patricia; FERNANDES, Elizangela Ferreira. Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq: Análise da Produção Científica em Atividade Física Adaptada. **Revista da Sobama**, v. 13, n. 2, suplemento, p. 18-24, dez. 2012.

VIEIRA, V. P. P. B. Sustentabilidade do Semi-Árido Brasileiro: Desafios e Perspectivas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 7, n. 4, 2002.