

SMART CITIES DO BRASIL

Desempenho das
Capitais Brasileiras

2022

Ana Cristina Fachinelli
Tan Yigitcanlar
Jamile Sabatini-Marques
Tatiana Tucunduva Philippi Cortese
Debora Sotto
Bianca Libardi



Smart Cities do Brasil: Desempenho das Capitais Brasileiras. Ana Cristina Fachinelli, Tan Yigitcanlar, Jamile Sabatini-Marques, Tatiana Tucunduva Philippi Cortese, Debora Sotto, Bianca Libardi. - 1. ed. - Caxias do Sul [RS]: EducS, 2022. 39p.

ISBN: 978-65-00-43861-1

1. Cidades Inteligentes. 2. Desenvolvimento Urbano Sustentável. 3. Desenvolvimento Baseado em Conhecimento. 4. Métricas Ambientais. 5. Brasil. 6. Austrália. 7. Cidades.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18226/9786500438611>

ISBN: 978-65-00-43861-1



City Livinglab
Programa de Pós-graduação em Administração - PPGA
Centro de Ciências Sociais
Universidade de Caxias do Sul - UCS
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Caxias do Sul/RS - Brasil
<https://www.citylivinglab.com/>

Publicação apoiada por:
Universidade de Caxias do Sul - UCS
Queensland University of Technology - QUT
Universidade de São Paulo - USP
Universidade Nove de Julho - UNINOVE

Março de 2022, Universidade de Caxias do Sul
DOI: <http://dx.doi.org/10.18226/9786500438611>



SOBRE OS AUTORES



**ANA CRISTINA
FACHINELLI**

Doutora em Ciências da Comunicação e Informação pela Université de Poitiers com Pós-doutorado em Inteligência Estratégica pela Universidad de Deusto (2010) Espanha. Presidente da Comunidad Iberoamericana de Sistemas de Conocimiento 2012-2013, membro do comitê executivo - Annual Knowledge Cities World Summit, diretora executiva do World Capital Institute, é professora do Programa de Pós-Graduação em Administração de Caxias do Sul. Pesquisa na área de Gestão do Conhecimento, Inteligência Competitiva e Desenvolvimento Baseado no Conhecimento.

Pesquisador australiano com reconhecimento e impacto internacional na área de estudos e planejamento urbano. Professor de Estudos Urbanos e Planejamento na Escola de Arquitetura e Ambiente Construído, Universidade de Tecnologia de Queensland, Brisbane, Austrália. Junto com este cargo, Professor Honorário na Escola de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, e Diretor Fundador da Rede de Pesquisa e Prática de Cidades Inteligentes Austrália-Brasil. Sua pesquisa visa abordar os desafios contemporâneos de planejamento e desenvolvimento urbano que são de natureza econômica, social, espacial, tecnológica ou de governança.



TAN YIGITCANLAR



**TATIANA TUCUNDUVA
PHILIPPI CORTESE**

Pesquisadora do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (USP) - Centro de Síntese USP Cidades Globais. Pós Doutora em Cidades Globais pela USP. Doutora em Ciências e Mestre em Saúde Pública pela USP. Professora da UNINOVE do Mestrado Acadêmico em Cidades Inteligentes e Sustentáveis - PPGCIS. Professora da FGV LAW. Autora dos livros Cidades Inteligentes e Sustentáveis e Mudanças Climáticas: do global ao local. Pesquisa nas áreas de Cidades resilientes e sustentáveis; Cidades Inteligentes; Planejamento Urbano e Regional; Direito Ambiental; Mudanças Climáticas.

Pesquisadora do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (USP) - Centro de Síntese USP Cidades Globais com pós-doutorado pela USP. Pós-doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Jamile atua como Diretora de Inovação e Desenvolvimento da Associação Brasileira das Empresas de Software (ABES) e é membro da Câmara Brasileira de Tecnologia da Informação.



**JAMILE SABATINI-
MARQUES**



DEBORA SOTTO

Pesquisadora do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (USP) - Centro de Síntese USP Cidades Globais. Doutora em Direito do Planejamento pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC SP, com Pós-doutorado em Saúde Ambiental pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Assessora jurídica da Secretaria de Habitação da Prefeitura de São Paulo. Pesquisa nas áreas de Mudanças Climáticas; Planejamento e Direito Ambiental; Políticas públicas; Cidades Inteligentes; Governança Urbana; Resiliência Urbana; e Desenvolvimento Urbano Sustentável.

Mestranda em Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Caxias do Sul (PPGA-UCS) com bolsa integral do CNPq para apoio a Projetos de Pesquisa Científica, Tecnológica e de Inovação. Graduada em Engenharia Civil pela Universidade de Caxias do Sul. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Construção Civil. Participa como investigadora no CityLivingLab. Desenvolve pesquisas na área de mobilidade nas cidades e sua medição. Participa de pesquisas para avaliar o ambiente construído e serviços no varejo e educação.



BIANCA LIBARDI

PILARES DAS CIDADES INTELIGENTES





Parque da Redenção - Porto Alegre



Cidades inteligentes são cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano e com a transformação digital sustentável, em seus aspectos econômico, ambiental e sociocultural, que atuam de forma planejada, inovadora, inclusiva e em rede, promovem o letramento digital, a governança e a gestão colaborativa e utilizam tecnologias para solucionar problemas concretos, criar oportunidades, oferecer serviços com eficiência, reduzir desigualdades, aumentar a resiliência e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas, garantindo o uso seguro e responsável de dados e das tecnologias da informação e comunicação.

Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021.

SUMÁRIO

01	Introdução	10
02	Referencial Teórico	12
03	Metodologia	14
04	Contexto	18
05	Resultados	22
06	Conclusões	28
07	Referências	30
08	Apêndice	32

SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório é resultado de uma estreita colaboração entre as instituições membros da *Australia-Brazil Smart City Research and Practice Network*. Essa pesquisa traz um modelo de avaliação para Cidades Inteligentes com foco nas cidades brasileiras com o objetivo de trazer métricas e contribuir com os gestores públicos a fim de buscar o equilíbrio na vida das cidades.

As cidades inteligentes neste estudo estão com olhar sob os aspectos de economia inteligente, sociedade inteligente, Meio Ambiente Inteligente, Governança inteligente e tecnologia inteligente e busca Habilitado pela comunidade, tecnologia e política para entregar produtividade, inovação, habitabilidade, bem-estar, sustentabilidade, acessibilidade e boa Governança e planejamento.

Este documento se propõe a demonstrar aos gestores públicos, por meio de indicadores de produtividade e inovação, habitabilidade e bem-estar, sustentabilidade e acessibilidade, governança e planejamento, conectividade e Inovação na performance das cidades nos quesitos apresentados.

Com a aplicação do Framework, foram apresentados 3 tipos de cidades, as líderes, as seguidoras e as em desenvolvimento. As cidades que estão identificadas como líderes têm um ecossistema de inovação forte, com legislação para o desenvolvimento do empreendedorismo e formação de mão de obra especializada e geram desenvolvimento econômico baseado no conhecimento, facilitam o acesso a internet, o desafio importante percebido para as cidades brasileiras é a conectividade, a internet necessita estar mais disponível em todas as regiões do país, para que haja a inclusão digital. A internet é considerada por muitos especialistas um direito social e que deveria estar como um direito do cidadão na Constituição Brasileira.

Com a vinda da pandemia do Covid-19, as cidades brasileiras terão uma chance de se desenvolver quanto a força de trabalho e atração de mentes brilhantes, inclusive internacionalmente, pois o conceito de anywhere office (escritório em qualquer lugar), torna-se cada vez mais presente na vida das cidades, gerando desenvolvimento econômico baseado no conhecimento.

Embora o acesso aos dados abertos seja importante e podem contribuir para o fomento ao empreendedorismo inovador e para o desenvolvimento de novas tecnologias, mais governança e transparência e impactar na qualidade de vida do cidadão, este indicador em âmbito municipal não foi utilizado na pesquisa, pela falta de informação sobre a disponibilidade dos mesmos em base de dados.

Este trabalho torna-se relevante e estratégico para o governo a fim de garantir políticas públicas e também para garantir um olhar atento aos indicadores apontados que necessitam melhora e também para manutenção dos indicadores que foram sinalizados como positivos.

Desejamos a todos uma ótima leitura!



Lençóis Maranhenses - Maranhão

1. INTRODUÇÃO

A INTELIGÊNCIA DA CIDADE IMPORTA

O conceito de sustentabilidade tornou-se uma política predominante que sustenta as agendas de planejamento dos países desenvolvidos e em desenvolvimento [1]. Isto é principalmente o resultado de externalidades - por exemplo, mudanças climáticas, esgotamento de recursos não renováveis, poluição do ar, da água e da terra, pandemias, urbanização em rápida expansão e desigualdades sociais - que muitas vezes não são consideradas até atingirem um nível no qual desconsiderar as consequências dessas externalidades pode comprometer a riqueza e o bem-estar geral dos cidadãos [2]. A tendência de crescimento da população urbana e das necessidades cidadãs associadas destacam a importância de ações que devem ser tomadas para alcançar os objetivos de comunidades e cidades sustentáveis [3].

A popularidade do conceito de sustentabilidade levou à formação de um novo tipo de desenvolvimento, o desenvolvimento urbano sustentável [4]. O termo desenvolvimento urbano sustentável é autocontraditório e consiste em palavras que têm significados completamente diferentes - um oxímoro. A sustentabilidade refere-se à manutenção da existência do ecossistema e de seus serviços, ao mesmo tempo em que atende às necessidades humanas, enquanto, por outro lado, o desenvolvimento urbano refere-se a qualquer atividade que melhore a qualidade de vida, esgotando os recursos naturais e devastando áreas naturais. No entanto, enquanto o desenvolvimento urbano não pode ser totalmente sustentável, em geral o desenvolvimento urbano sustentável refere-se a um tipo de desenvolvimento menos prejudicial ou intrusivo aos ecossistemas naturais [5].

Desde a virada do século, quando os impactos das mudanças climáticas globais se tornaram mais catastróficos, os avanços das tecnologias de informação e comunicação (TICs) passaram a ser vistas como uma potencial panaceia para, de alguma forma, reverter ou amenizar os impactos de nossa urbanização insustentável, práticas de industrialização e consumismo [6]. Particularmente, o potencial das aplicações avançadas de TIC na tomada de decisões ambientais é amplamente reconhecido. Devido às ofertas tecnológicas, muitos governos - em níveis local, regional, estadual, nacional e supranacional - em todo o mundo pularam na onda de soluções tecnológicas - isso deu origem ao conceito de "cidade inteligente" [7].

Na última década, as tecnologias urbanas inteligentes, como parte da agenda de cidades inteligentes, começaram a cobrir nossas cidades com o objetivo de formar a espinha dorsal de uma infraestrutura grande e inteligente. A par deste desenvolvimento, a disseminação da ideologia da sustentabilidade teve uma marca significativa no planejamento e desenvolvimento das nossas cidades. Hoje, o conceito de cidade inteligente é visto como uma visão, manifesto ou promessa com o objetivo de constituir a forma de cidade sustentável e ideal do século XXI. Em outras palavras, a cidade inteligente é uma cidade eficiente, tecnologicamente avançada, verde e socialmente inclusiva. Ou seja, as aplicações de cidades inteligentes colocam um foco específico de tecnologia na vanguarda da geração de soluções para desafios ecológicos, sociais, econômicos e de gestão [8].

Apesar das críticas ao tecnocentrismo das cidades inteligentes, há um senso geral entre os estudiosos de que repensar os paradigmas e processos de planejamento e desenvolvimento de nossas cidades na era da disrupção digital e das mudanças climáticas é uma coisa boa. Isso transformou a noção de cidade inteligente em uma importante agenda de inovação urbana [9];[10]. Nesse sentido, as cidades inteligentes adotam ativamente novas tecnologias que buscam alcançar os resultados urbanos desejados. Os resultados de cidades inteligentes mais comuns incluem produtividade, sustentabilidade, acessibilidade, bem-estar, habitabilidade e boa governança [11].

Hoje, muitas cidades ao redor do mundo estão desenvolvendo agendas de cidades inteligentes. Como a transformação de cidades inteligentes requer investimentos caros, ser "inteligente" sobre o desenvolvimento de cidades inteligentes é a chave para o sucesso dessa transformação. Ou seja, entender a prontidão para a transformação da cidade inteligente é fundamental [12]. Esta é a razão de ser deste relatório intitulado 'Smart Cities do Brasil: Desempenho das Capitais Brasileiras'. O relatório coloca as 27 capitais brasileiras sob o microscópio da cidade inteligente para entender suas performances e potencialidades para se tornar uma cidade verdadeiramente inteligente. As descobertas deste relatório ajudam os formuladores de políticas das capitais brasileiras investigadas a tomar decisões informadas sobre a transformação de suas cidades em cidades mais inteligentes.



Florianópolis - Santa Catarina

ENTENDENDO AS CIDADES INTELIGENTES

As cidades são feitas por pessoas, para pessoas, com a busca do equilíbrio entre desenvolvimento econômico, responsabilidade ambiental e justiça social [13]. O planejamento urbano torna-se indispensável com atividades como a identificação das condições de densidade populacional e demanda por moradia, infraestrutura, energia e mobilidade. Com o crescimento contínuo da população urbana do planeta, as cidades precisam desenvolver soluções para a prestação de serviços públicos, para alcançar a equidade social e melhorar a qualidade de vida. É exatamente neste momento que a tecnologia se tornou a ferramenta para aumentar a eficiência e otimizar as soluções propostas [14].

As diversas definições de cidades inteligentes presentes na literatura incluem o uso da tecnologia para melhorar a comunicação entre empresas, grupos, instituições e indivíduos; para soluções ambientais como gestão de resíduos e produção de energia; melhorar o acesso aos serviços de saúde, educação, transporte, ampliando o funcionamento operacional da rede, bem como aumentar a eficiência na forma como os serviços são prestados e controlados [15].

As cidades enfrentam desafios tão complexos que o apelo à inovação em todos os aspectos da formulação de políticas e do serviço público reflete essa necessidade de buscar novas soluções. Esses desafios demandam uma mudança transformadora na forma como a sociedade trabalha, vive e constrói um novo futuro, o que, por sua vez, impõe um ônus especial àqueles que têm a responsabilidade de governar tais processos com o uso otimizado dos recursos públicos disponíveis. .

Com o objetivo de contribuir para essa transformação, a International Standardization Organization (ISO) está desenvolvendo uma nova série de padrões internacionais projetados para se concentrar em uma abordagem holística e integrada ao desenvolvimento sustentável e à resiliência da cidade.

Como as normas técnicas internacionais ISO são adotadas por diversos países, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) criou um Comitê Técnico de Desenvolvimento Sustentável em Comunidades ABNT/CEE 268, modelo do Comitê Técnico TC 268 que é responsável por aprimorar as normas existentes e desenvolver novas normas, se solicitadas, refletindo um foco global em harmonia com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a legislação vigente no Brasil.

As cidades precisam de indicadores para medir seu desempenho na gestão dos serviços urbanos e qualidade de vida ao longo do tempo e também compartilhar boas práticas entre elas [17]. De acordo com a Norma Técnica da ABNT NBR ISO 37122 (International Organization Association, 2019), uma cidade inteligente é aquela que aumenta o ritmo em que fornece resultados de sustentabilidade social, econômica e ambiental.

Figura 1: Temas fundamentais das cidades inteligentes



As cidades inteligentes respondem a desafios como mudanças climáticas, rápido crescimento populacional e instabilidade política e econômica, melhorando fundamentalmente a forma como engajam a sociedade, aplicam métodos de liderança colaborativa, trabalham entre disciplinas e sistemas da cidade, e usam

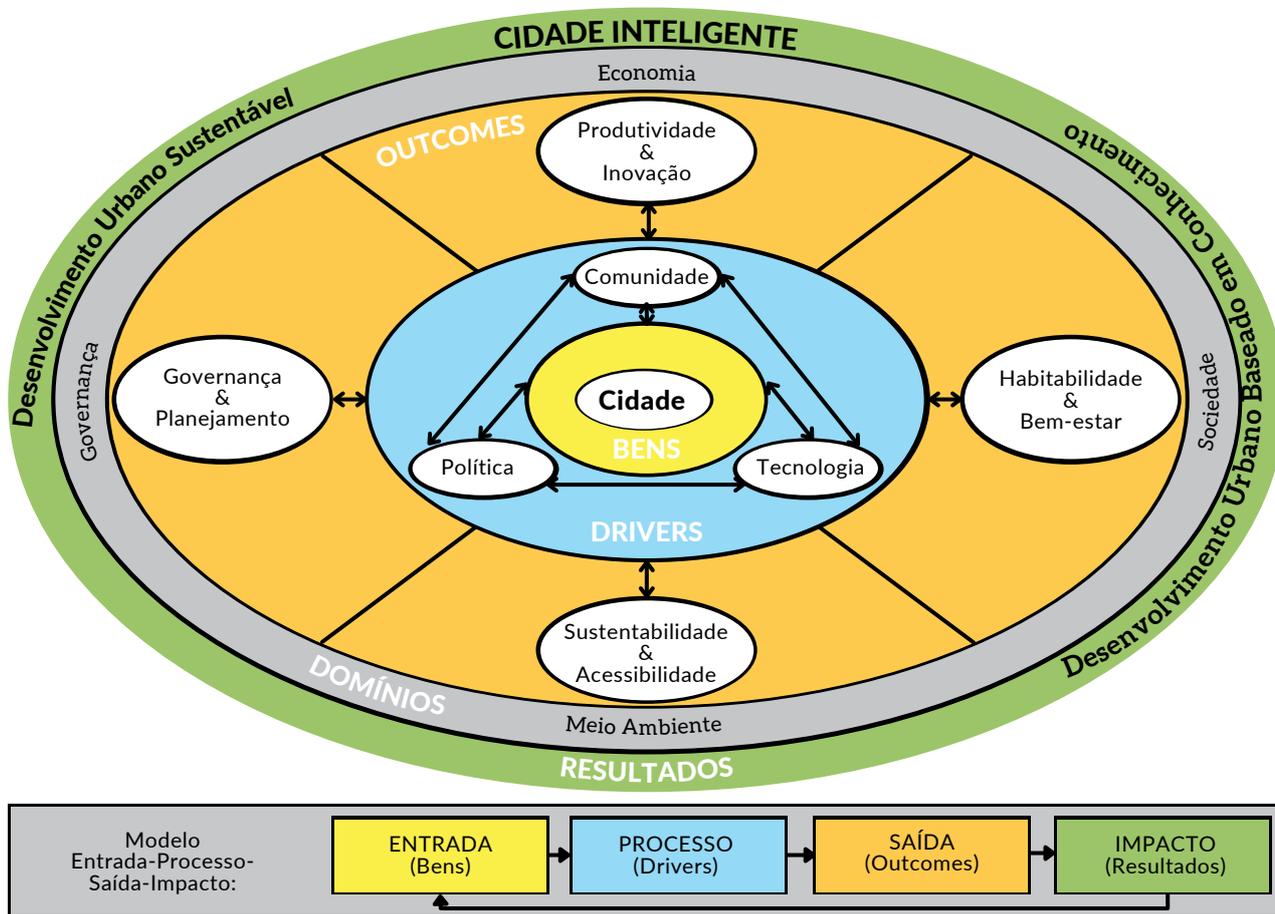
informações de dados e tecnologias modernas para oferecer melhores serviços e qualidade de vida para todos na cidade (residentes, empresas, visitantes), agora e no futuro previsível, sem desvantagem injusta de terceiros ou degradação do ambiente natural.

Há também um documento importante intitulado “Carta Brasileira de Cidades Inteligentes”, que apresenta sua própria definição de Smart Cities: são cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano sustentável e a transformação digital, em seus aspectos econômicos, ambientais e socioculturais, que atuam em de forma planejada, inovadora, inclusiva e em rede. Também promovem a alfabetização digital, governança e gestão colaborativa e o uso de tecnologias para resolver problemas concretos, criar oportunidades, oferecer serviços com eficiência, reduzir desigualdades e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas, garantindo o uso seguro e responsável de dados e TICs. [18].

Adotamos uma estrutura conceitual de cidade inteligente, que se baseia em um modelo de entrada-processo-saída-impacto que é um modelo amplamente utilizado no planejamento urbano e regional (Figura 2). Esse modelo foi utilizado no relatório “Smart Cities Down Under: Performance of Australian Local Government Areas” e defende a importância de uma cidade inteligente como um todo orgânico de uma rede que pode se beneficiar de tecnologias e inovação, mas não depende exclusivamente de eles [19].

Destacamos que essas definições aproximam essa discussão do Direito à Cidade (Inteligente) e englobam um alinhamento da perspectiva das cidades inteligentes com o desenvolvimento das funções sociais da cidade na busca de uma convergência entre elas, reforçando o entendimento de que a tecnologia deve ser usado para alcançar mais desenvolvimento humano e garantir que ninguém seja deixado para trás.

Figura 2: Estrutura conceitual das cidades inteligentes



3. METODOLOGIA

MENSURANDO CIDADES INTELIGENTES

Esta pesquisa adotou o ‘Modelo de Avaliação de Cidades Inteligentes’ que constrói um sistema métrico baseado na estrutura conceitual de cidades inteligentes. O modelo consiste na análise de desempenho quantitativo ou, mais precisamente, um índice que avalia as realizações de cidades inteligentes de cidades e regiões urbanas com base em uma grande base de indicadores multivariáveis. O modelo abrange a perspectiva conceitual apresentada na Figura 2.

Uma das características distintas desse índice é que ele é adaptado para cada contexto de estudo de caso com base nas circunstâncias locais, comparação e características de referência. Ele fornece uma oportunidade de ponderação flexível para a análise de sensibilidade dos resultados e procedimentos estatísticos adicionais para melhor interpretação dos resultados e achados. Os passos da metodologia são apresentados no Quadro 1. Essa metodologia foi adotada em 2020 para analisar cidades na Austrália e se mostrou válida para avaliar o desempenho de cidades inteligentes em relação ao conjunto de indicadores proposto [20].

Considerando a teoria do desenvolvimento baseado no conhecimento e seu foco nas cidades inteligentes, com uma abordagem centrada no cidadão, foi realizada pesquisa bibliográfica sobre o tema e análise documental sobre o contexto das cidades latino-americanas visando uma adaptação da seleção de indicadores. A análise das informações e a escolha dos indicadores foi feita por um grupo de pesquisadores brasileiros e australianos, para que a seleção final atingisse as idiosincrasias mantendo-se dentro do foco do projeto.

Como resultado, o modelo de Smart City que foi originalmente usado no contexto da Austrália agora está adaptado para um modelo latino-americano de Smart City, com uma seleção de indicadores condizentes com a realidade que permite a criação de retratos confiáveis e autênticos das cidades. Considerando as singularidades do Brasil e os desafios do país, a metodologia escolhida inclui uma dimensão de tecnologias e novos indicadores na dimensão existente, tais como: favelização, saneamento e educação.

Quadro 1: Passos da metodologia

Passos da Metodologia

1. Adaptação de uma estrutura de indexação para avaliação de cidades inteligentes
2. Determinação do quadro de indicadores
3. Determinação dos pesos dos indicadores
4. Coleta de dados por meio de técnicas de coleta de dados primários e secundários
5. Uso de técnicas estatísticas para dimensionar e normalizar dados para comparação
6. Realização de análises estatísticas e descritivas dos achados

Tabela 1: Estrutura do índice e descrições dos indicadores utilizados nos estudos

Indicador composto	Categoria do indicador	Área do indicador	Indicador	Austrália	Brasil
Cidade inteligente	Economia	Produtividade e Inovação	Produtividade Econômica	Renda Mediana em \$	Produto Interno Bruto (PIB) per capita a preços correntes
			Participação da força de trabalho	% da população na força de trabalho (15-85 +)	% de trabalhadores formais da população ativa
			Banco de talentos	% da força de trabalho como trabalhadores do conhecimento (profissionais e gerentes)	% da força de trabalho com educação universitária
			Indústrias de inovação	% das indústrias categorizadas como de conhecimento intensivo	% das empresas categorizadas como de conhecimento intensivo
			Renda		Salário mensal médio dos trabalhadores formais
	Sociedade	Habitabilidade e Bem-estar	Saúde	% da população tributável com seguro de saúde privado	% da população coberta por um plano de saúde
			Educação		Índice básico de desenvolvimento de educação (IDEB)
			Segurança e Seguridade	Delitos por 100.000 pessoas	Mortes por causas externas (acidentes, violência) por 100.000 pessoas
			Acesso à habitação	% das famílias que pagam menos de 30% da renda familiar com aluguel	% das famílias em assentamentos irregulares
			Progresso socio-econômico	% dos indivíduos categorizados como baixa renda	% dos indivíduos categorizados como baixa renda
	Meio Ambiente	Sustentabilidade e acessibilidade	Transporte sustentável	% das forças de trabalho usando o transporte público para o deslocamento	Frota de ônibus por 100.000 pessoas
			Veículos sustentáveis	% de veículos privados categorizados como elétricos ou híbridos	% dos veículos categorizados como elétricos ou híbridos
			Energia sustentável	Energia solar domiciliar e água quente instalada por 100.000 pessoas	Energia de radiação solar instalada por 100.000 pessoas
			Edifícios sustentáveis	Sistema Nacional Australiano de Classificação do Ambiente Construído (NABERS) classificação de 4+ por 100.000 pessoas	Edifícios com certificações de sustentabilidade por 100.000 pessoas
			Saneamento		Índice básico de saneamento (água, esgoto, resíduos sólidos)
	Governança	Governança e Planejamento	Política inteligente	Nenhuma política oficial de cidade inteligente = 0, política oficial de cidade inteligente em discussão = 1, política oficial de cidade inteligente em vigor = 2	Existência de política municipal para cidade inteligente
			Política sustentável		Existência de política municipal de desenvolvimento sustentável
			Participação	Valor de índice de expansão urbana	Associações Civas Urbanas por 100.000 pessoas
			Apoio à pesquisa		Financiamento (Finep) para pesquisa e desenvolvimento (P&D)
			Universidade		Classificação internacional de universidade mais prestigiada (QS World University Rankings 2022)
Tecnologia	Conectividade e Inovação	Internet banda larga	% da área coberta pela National Broadband Network (NBN)	Cobertura de Internet de banda larga	
		Wi-Fi pública	Pontos Wi-Fi gratuitos por 100.000 pessoas	Pontos Wi-Fi gratuitos por 100.000 pessoas	
		Inovação		Patentes registradas por 100.000 pessoas	
		Capacidade de pesquisa		Subsídios de pesquisa por 100.000 pessoas (PQ-CNPQ)	
		Meios de comunicação		Mídia de imprensa digital local por 100.000 pessoas	

Os indicadores são selecionados a partir da literatura de cidades inteligentes proeminente com base nos seguintes princípios-chave: mensurabilidade; solidez analítica; comparabilidade; cobertura geográfica; disponibilidade de dados, e; relevância e adequação. A lógica por trás da seleção desses indicadores está listada na Tabela 1 e apoiada com referências relevantes conforme a Tabela 2. O modelo, como padrão, utiliza uma ponderação igual para seus indicadores.

Neste relatório, todos os 25 indicadores da Tabela 1 foram igualmente ponderados em 0,04 (25 deles somando 1). A atribuição de ponderação alternativa também é possível dentro do modelo. A Tabela 1 ilustra a estrutura do modelo e as descrições dos indicadores.

A última coluna da Tabela 2 inclui estudos que usaram ou defenderam o uso de indicadores e conceitos de cidades inteligentes iguais ou semelhantes aos usados por este estudo. Além disso, aprofundamos a seção de alguns dos indicadores. Em relação aos indicadores apresentados na Tabela 1, a seção a seguir apresenta informações adicionais sobre os indicadores utilizados neste estudo das capitais brasileiras. Com base no Modelo de Avaliação de Cidades Inteligentes, foi incluída neste estudo uma dimensão relacionada à tecnologia, com foco em Conectividade e Inovação. Os indicadores adotados foram relacionados a: Cobertura de internet banda larga; Pontos de Wi-Fi grátis por 100.000 pessoas; Patentes registradas por 100.000 pessoas; Bolsas de pesquisa por 100.000 pessoas (PQ-CNPq); Mídia de imprensa digital local por 100.000 pessoas.

Na mensuração da acessibilidade à moradia, foi aplicado o % de residências em aglomerações subnormais sobre o total de residências. Essas casas são caracterizadas por um padrão urbano irregular e falta de saneamento básico. Esta aglomeração é um indicador do caos urbano, que existe há décadas, devido às desigualdades sociais, econômicas, territoriais, ambientais e políticas que são resultado da forma como as cidades brasileiras são produzidas e caracterizam as idiosincrasias locais que continuam sendo um desafio fundamental para a transformação da cidade inteligente.

Com relação à tabela de indicadores adotada no estudo preliminar das cidades australianas, o conjunto de indicadores adotado para a análise das capitais brasileiras pode ser visto na Tabela 1.

Seguindo o mesmo procedimento realizado em 2020, uma vez atingidos os valores brutos do indicador, o 'Modelo de Avaliação de Cidades Inteligentes' normaliza os valores para que possam ser usados no índice. Esse procedimento já foi adotado em estudos sobre Cidades do Conhecimento no Brasil convertendo os valores brutos dos indicadores para uma escala padrão (variações entre 0 e 1). O índice usa a técnica de 'normalização min-max' para refletir a distribuição específica dos valores do indicador e apresenta uma escala relativa de acordo com os melhores e os piores desempenhos. A normalização min-max dos valores do indicador é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$I_{novo} = \frac{I_{bruto} - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$$

Corresponde ao valor do indicador; subscritos novo, bruto, mínimo e máximo denotam pontuações padronizadas (transformadas), originais, mínimas e máximas de cada indicador, respectivamente.

Depois que todas as cidades em questão são classificadas por suas pontuações de indicadores compostos, três categorias de desempenho (ou clusters) são formadas por meio de um método quantil, ou seja, dividindo a distribuição de frequência em três grupos iguais. Essas três categorias/clusters de desempenho são rotuladas como:

- (a) Liderando, incluindo as cidades com melhor desempenho;
- (b) Seguindo, incluindo as cidades com realizações e potencial, mas não tão alto quanto as cidades com melhor desempenho, e;
- (c) Desenvolvendo, incluindo as cidades com algum progresso e potencial, mas não tão substancial quanto nas outras duas categorias de cidades.

Tabela 2: Descrições e referências dos indicadores utilizados no estudo brasileiro

Área do indicador	Indicador	Descrição	Unidade de medida	Raciocínio / Referência
Produtividade e Inovação	Produtividade Econômica	Produto Interno Bruto (PIB) per capita a preços correntes	R\$ / habitante	Para tornar as cidades inteligentes mais eficazes para maior desenvolvimento econômico, os fatores macroeconômicos devem estar ligados às políticas urbanas regulares [21].
	Participação da força de trabalho	% de trabalhadores formais da população ativa	%	As cidades inteligentes fornecem maiores oportunidades de emprego nos setores de conhecimento e serviço [22].
	Banco de talentos	% da força de trabalho com educação universitária	%	Trabalhadores altamente educados são a espinha dorsal das cidades inteligentes para estimular o crescimento econômico e a vibração [23].
	Indústrias de inovação	% das empresas categorizadas como de conhecimento intensivo	%	Indústrias de inovação formam o núcleo da economia de cidades inteligentes [24].
	Renda	Salário mensal médio dos trabalhadores formais	R\$	Cidades inteligentes são reivindicadas para ser locais prósperos, gerando riqueza e renda familiar [25].
Habitabilidade e Bem-estar	Saúde	% da população coberta por um plano de saúde	%	As cidades inteligentes desenvolvem e implementam políticas para aumentar as condições de saúde de seus residentes [26].
	Educação	Índice básico de desenvolvimento de educação (IDEB)	Índice	Para as cidades inteligentes, a necessidade de educar todos os cidadãos é o elemento básico de desenvolvimento [27].
	Segurança e Seguridade	Mortes por causas externas (acidentes, violência) por 100.000 pessoas	Mortes / 1.000 pessoas	Segurança digital, segurança e infraestrutura de saúde e segurança pessoal são elementos integrais de cidades inteligentes [28].
	Acesso à habitação	% das famílias em assentamentos irregulares	Média %	A acessibilidade da habitação é um elemento crítico, facilitando os variados conjuntos de habilidades que suportam a economia de inovação sustentável de cidades inteligentes [29].
	Progresso socio-econômico	% dos indivíduos categorizados como baixa renda	%	A economia inteligente de cidades inteligentes deve ser socialmente inclusiva para resolver o problema urbano da desigualdade [30].
Sustentabilidade e acessibilidade	Transporte sustentável	Frota de ônibus por 100.000 pessoas	Ônibus / 100.000 pessoas	Cidades inteligentes visam desenvolver serviços inovadores para transporte sustentável e mobilidade [31].
	Veículos sustentáveis	% dos veículos categorizados como elétricos ou híbridos	%	Estratégias de mobilidade das cidades inteligentes promovem opções de mobilidade mais limpas [32].
	Energia sustentável	Energia de radiação solar instalada por 100.000 pessoas	kw / 100.000 pessoas	Ao conceber o fornecimento de energia de uma cidade inteligente, é essencial maximizar o uso de fontes de energia renováveis [33].
	Edifícios sustentáveis	Edifícios com certificações de sustentabilidade por 100.000 pessoas	Edifícios / 100.000 pessoas	Cidades inteligentes contêm edifícios que são projetados, construídos e utilizados para consumir menos energia e facilitar a operação de construção eficiente [34].
	Saneamento	Índice básico de saneamento (água, esgoto, resíduos sólidos)	Índice	As cidades inteligentes precisam encontrar uma maneira criativa, inovadora e útil de expandir a infraestrutura (água e saneamento, energia, transporte, habitação, informações e comunicações) [35].
Governança e Planejamento	Política inteligente	Existência de política municipal para cidade inteligente	Nenhuma política oficial de cidade inteligente = 0, política oficial de cidade inteligente em discussão = 1, política oficial de cidade inteligente em vigor = 2	Uma política de cidade inteligente é necessária para estabelecer uma abordagem democrática compartilhada para envolver lideranças de instituições locais e priorizar questões locais [36].
	Política sustentável	Existência de política municipal de desenvolvimento sustentável	Nenhuma política oficial de desenvolvimento sustentável = 0, política oficial de desenvolvimento sustentável em discussão = 1, política oficial de desenvolvimento sustentável em vigor = 2	Uma cidade inteligente afeta o planejamento sustentável através de mudanças na infraestrutura urbana (energia, uso da terra, água, saneamento e gerenciamento de resíduos e transporte) e a estrutura da governança urbana [37].
	Participação	Associações Cívicas Urbanas por 100.000 pessoas	Associações Cívicas / 100.000 pessoas	Uma cidade inteligente escuta e dá voz a todos [38].
	Apoio à pesquisa	Financiamento (Finep) para pesquisa e desenvolvimento (P&D)	R\$ / habitante	P&D público são importantes porque podem criar adiantamentos nas tecnologias subjacentes de cidades inteligentes em que todas as partes interessadas da cidade inteligente podem se beneficiar [39].
	Universidade	Classificação internacional de universidade mais prestigiada (QS World University Rankings 2022)	Universidades	As universidades têm uma influência diversificada sobre o desenvolvimento da sociedade. Hoje isso também inclui inúmeras iniciativas inteligentes da cidade e comunidade em todo o mundo [40].
Conectividade e Inovação	Internet banda larga	Cobertura de Internet de banda larga	Acessos / 100 domicílios	Banda larga de classe mundial fornece oportunidades de inclusão na economia de inovação que é o núcleo da atividade econômica de cidades inteligentes [41].
	Wi-Fi pública	Pontos Wi-Fi gratuitos por 100.000 pessoas	Pontos de acesso Wi-Fi gratuito / 100.000 pessoas	As cidades inteligentes oferecem redes públicas de Wi-Fi para aumentar a conectividade e acesso a serviços inteligentes [42].
	Inovação	Patentes registradas por 100.000 pessoas	Patentes / 100.000 pessoas	Os formuladores de políticas precisam de ferramentas eficientes e eficazes para medir e monitorar o desempenho relacionado à inovação que desenvolvem novas medidas, políticas e avaliam as abordagens atuais [43].
	Capacidade de pesquisa	Subsídios de pesquisa por 100.000 pessoas (PQ-CNPQ)	Subsídios de ressecagem / 100.000 pessoas	As universidades atuam como intermediários de conhecimento, portas de conhecimento, provedores de conhecimento e avaliadores de conhecimento para cidades inteligentes [44].
	Meios de comunicação	Mídia de imprensa digital local por 100.000 pessoas	Mídia digital / 100.000 pessoas	Uma cidade inteligente escuta e dá voz a todos [45].

4. CONTEXTO

CAPITAIS BRASILEIRAS

O Brasil é uma federação de três níveis, abrangendo a União, 26 Estados e 5.570 Municípios. O Distrito Federal, onde está localizada a capital nacional do país, Brasília, acumula competências estaduais e municipais. As 26 cidades que sediam os centros político e administrativo dos Estados são designadas “capitais”. Essas 26 capitais, que são objeto deste relatório, juntamente com a capital nacional Brasília, são centralidades regionais de importância política, institucional e econômica. No entanto, possuem o mesmo status legal e competências que qualquer outro Município no país.

De acordo com a Constituição Federal de 1988 [46], o planejamento urbano é um assunto de competência essencialmente municipal ou local. Nesse sentido, os Municípios detêm a competência exclusiva para aprovar seus respectivos Planos Diretores por meio de leis municipais, conforme as diretrizes e normas gerais fixadas pelo Estatuto da Cidade [47]. A Constituição Federal também concede aos Municípios competências para promover, a nível local, o acesso à cultura, a educação, a ciência, pesquisa, tecnologia e inovação.

As únicas referências feitas pelo Estatuto da Cidade à tecnologia restringem-se à aplicação de soluções tecnológicas sustentáveis na construção civil, como meio de reduzir impactos ambientais na cidade. O Código Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação [48], editado em 2016, prevê, por sua vez, a criação, implementação e consolidação pelos Municípios de ambientes promotores de inovação, como parques e polos tecnológicos e incubadoras de empresas, no intuito de estimular, a nível local, o desenvolvimento tecnológico, o aumento da competitividade e a interação entre o setor privado e as instituições científicas, tecnológicas e de inovação.

Muitos Municípios editaram leis e regulamentos próprios sobre inovação e tecnologia, abrangendo não apenas medidas de fomento e incentivos fiscais, como também a aplicação de novas tecnologias no planejamento urbano,

gestão de desastres, proteção de recursos naturais, mobilidade, adaptação climática, entre outros campos. Diversos projetos e iniciativas de cidades inteligentes têm sido desenvolvidos por cidades de grande e médio porte no país, para atrair investidores e aprimorar a qualidade de vida urbana.

Nesse sentido, é relevante mencionar o Ranking Connected Smart Cities (CSC). Trata-se de um relatório anual, publicado pela consultoria privada Urban Systems, que classifica as cidades brasileiras de acordo com 70 indicadores, distribuídos por 11 setores: mobilidade, meio ambiente, urbanismo, inovação e tecnologia, saúde, segurança pública, educação, empreendedorismo, energia, governança e economia. Atualmente em sua 7ª edição [49], o CSC consolidou sua posição como uma referência nacional ao desenvolvimento de cidades inteligentes junto ao Poder Público, setor privado e terceiro setor.

Em 2018, O Decreto Federal nº 9.612 [50] propiciou a criação de um Programa de Cidades Inteligentes no âmbito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), desenvolvido em coordenação com o Plano Nacional de IoT e a Câmara de Cidades 4.0 em substituição ao Programa de Cidades Digitais. Um acordo de cooperação foi estabelecido entre o MCTI e o Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR) para desenvolvimento de uma estratégia nacional para cidades inteligentes e sustentáveis. Em 2020, essa estratégia nacional foi publicada sob a forma da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes [51], um documento político que propõe uma agenda pública para a transformação digital das cidades brasileiras, com 8 objetivos estratégicos e recomendações de política pública.

Apesar dos recentes avanços institucionais, os dados relativos à conectividade dos domicílios brasileiros para o ano de 2019 revelam um grande abismo social e tecnológico a ser enfrentado [52] (IBGE, 2021). 17,3% dos

domicílios brasileiros, ou cerca de 12,6 milhões de pessoas, não estão conectados à internet. As principais razões apontadas por esses domicílios para a falta de conexão com a internet foram, sobretudo, a falta de interesse (32,9%), seguida pela falta de letramento digital (25,7%) e o custo dos serviços e equipamentos (respectivamente, 25,7% e 5%). Apenas 6,8% dos domicílios apontaram a indisponibilidade local do serviço de internet como a razão para a falta de conectividade. Os dados do IBGE apontam ainda que as disparidades regionais também são um fator importante: as maiores porcentagens de domicílios sem acesso à internet concentram-se nas regiões Norte e Nordeste, respectivamente 24% e 25,7%.

Em resposta às grandes desigualdades socioeconômicas e disparidades regionais do

país, a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes posiciona-se fortemente em favor da promoção da igualdade e da inclusão social por meio da transformação digital das cidades brasileiras, ao apontar as características das cidades inteligentes que almeja implementar: cidades diversas e justas, vivas e para as pessoas, conectadas e inovadoras, inclusivas e acolhedoras, seguras, resilientes e autorregenerativas, economicamente férteis, ambientalmente responsáveis, articuladoras de diferentes noções de tempo e espaço, conscientes e atuantes com reflexão, atentas e responsáveis com seus princípios. Espera-se que esses objetivos possam ser incorporados pela futura Política Nacional de Cidades Inteligentes, atualmente em discussão na Câmara dos Deputados na forma do Projeto de Lei nº 976/2021 [53].



São Paulo

A Carta Brasileira para Cidades Inteligentes visa posicionar as cidades brasileiras para o sucesso na economia global do conhecimento e inovação, estimulando o papel de soluções inteligentes e tecnologias avançadas na construção de cidades. A carta tem como objetivo fornecer diretrizes e princípios para futuros programas e planos de políticas.

Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021.





Jardim Botânico - Curitiba

5. RESULTADOS

COMPARATIVO DE DESEMPENHO DAS CAPITAIS BRASILEIRAS

5.1. VARIAÇÕES DE DESEMPENHO CONFORME A LOCALIZAÇÃO

Uma solução de três clusters foi desenvolvida examinando os resultados comparativos de desempenho das cidades inteligentes brasileiras. A Tabela 3 coloca cada uma das 27 capitais em um dos três grupos relevantes - ou seja, 'Liderando', 'Seguindo' e 'Desenvolvendo' - com base em suas realizações nos conjuntos de dados de 2020-2021 usados. A política de cidade inteligente e sustentável foi baseada em uma pesquisa nos sites oficiais relevantes e concluída em 31 de outubro de 2021. Além disso, para cada região, um mapa separado foi preparado para visualizar os locais e as categorias de desempenho das capitais investigadas (Figura 2).

Como é mostrado na Tabela 3, as capitais Liderando estão predominantemente na região sul. Duas das nove cidades estão na área central. Além disso, as capitais com melhor desempenho no Brasil são as cidades metropolitanas com maiores densidades populacionais. Portanto, as capitais localizadas nas regiões norte e nordeste apresentam desempenhos inferiores - no que diz respeito aos indicadores do 'Modelo de Avaliação de Cidade Inteligente' (Tabela 2). Outros fatores-chave que explicam o desempenho das capitais incluem:

- Oportunidades de emprego e renda;
- Empresas intensivas em conhecimento e resultados de inovação (patentes);
- Desenvolvimento da educação básica;
- Saúde;
- Existência de política municipal de desenvolvimento sustentável.



Tabela 3: Clusters de desempenho das capitais brasileiras

Nome	Estado	Região	População	Pontuação	Cluster
Florianópolis	Santa Catarina (SC)	Sul	508826	0,72	Liderando
São Paulo	São Paulo (SP)	Sudeste	12325232	0,60	Liderando
Vitória	Espírito Santo (es)	Sudeste	365855	0,59	Liderando
Curitiba	Paraná (PR)	Sul	1948626	0,58	Liderando
Porto Alegre	Rio Grande do Sul (Rs)	Sul	1488252	0,56	Liderando
Brasília	Distrito Federal (DF)	Centro-Oeste	3055149	0,51	Liderando
Belo Horizonte	Minas Gerais (mg)	Sudeste	2521564	0,47	Liderando
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro (RJ)	Sudeste	6747815	0,46	Liderando
Cuiabá	Mato Grosso (MT)	Centro-Oeste	618124	0,45	Liderando

Nome	Estado	Região	População	Pontuação	Cluster
Palmas	Tocantins (para)	Norte	306296	0,44	Seguindo
Goiânia	Goiás (vá)	Centro-Oeste	1536097	0,41	Seguindo
Campo Grande	Mato Grosso do Sul (MS)	Centro-Oeste	906092	0,38	Seguindo
João Pessoa	Paraíba (PB)	Nordeste	817511	0,34	Seguindo
Recife	Pernambuco (PE)	Nordeste	1653461	0,31	Seguindo
São Luís	Maranhão (MA)	Nordeste	1108975	0,31	Seguindo
Natal	Rio Grande do Norte (RN)	Nordeste	890480	0,31	Seguindo
Teresina	Piauí (PI)	Nordeste	868075	0,30	Seguindo
Rio Branco	Acre (AC)	Norte	413418	0,28	Seguindo

Nome	Estado	Região	População	Pontuação	Cluster
Fortaleza	Ceará (CE)	Nordeste	2686612	0,27	Desenvolvendo
Aracaju	Sergipe (SE)	Nordeste	664908	0,26	Desenvolvendo
Macapá	Amapá (ap)	Norte	512902	0,24	Desenvolvendo
Boa Vista	Roraima (RR)	Norte	419652	0,24	Desenvolvendo
Porto Velho	Rondônia (ro)	Norte	539354	0,23	Desenvolvendo
Salvador	Bahia (BA)	Nordeste	2886698	0,22	Desenvolvendo
Belém	Pará (pa)	Norte	1499641	0,22	Desenvolvendo
Maceió	Alagoas (AL)	Nordeste	1025360	0,21	Desenvolvendo
Manaus	Amazonas (am)	Norte	2219580	0,18	Desenvolvendo

Figura 2: Localizações e categorias de desempenho

NORTE



NORDESTE



CENTRO-OESTE



SUDESTE



SUL



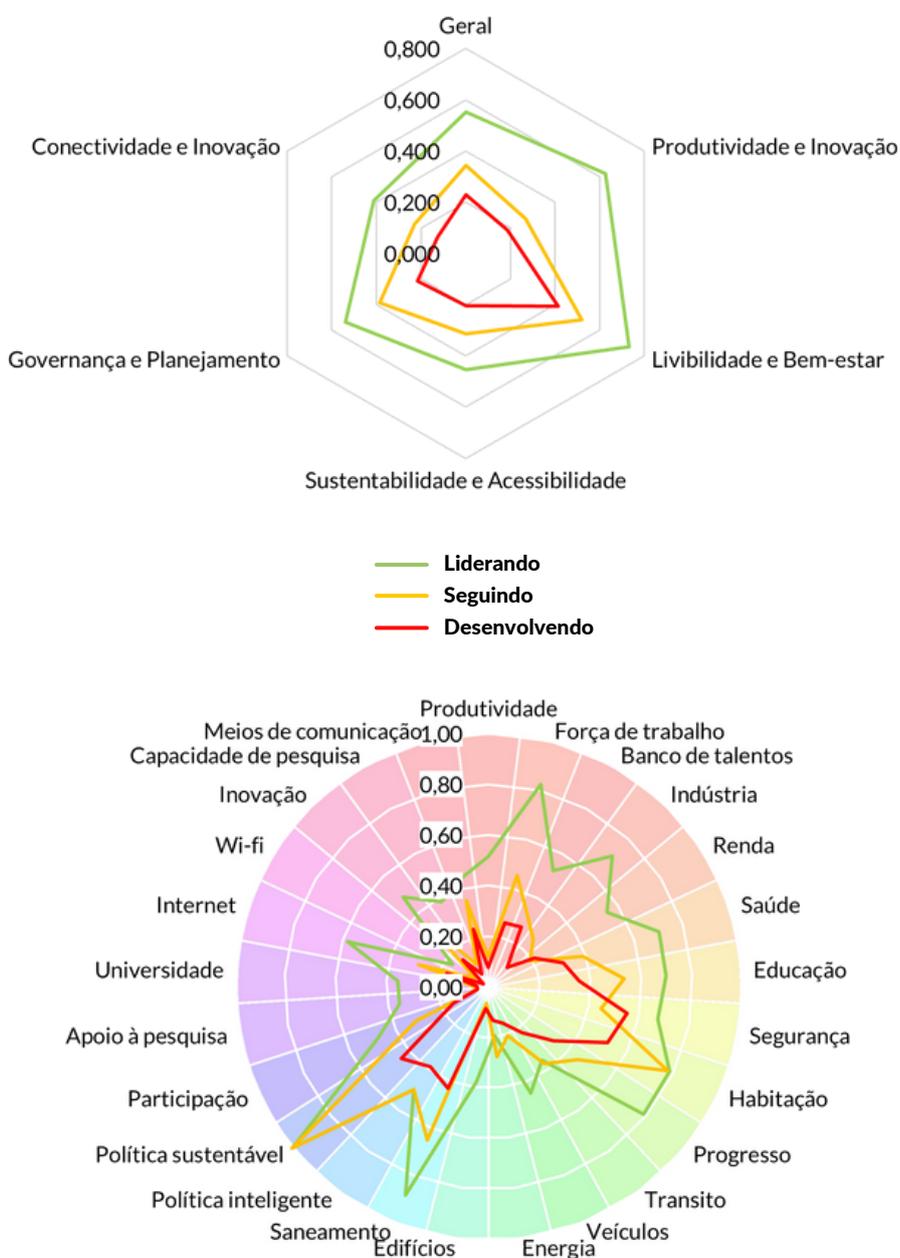
Legenda

- Liderando
- Seguindo
- Desenvolvendo
- Estados

5.2. DESCOBERTAS GERAIS

As categorias de desempenho de cidades inteligentes (médias) dos três clusters são ilustradas na Figura 3 - em relação às cinco áreas de indicadores e desempenho geral (no topo) e 25 indicadores (embaixo).

Figura 3: Visão geral do desempenho de cidades inteligentes das capitais brasileiras



Os resultados gerais sugerem um desempenho relativamente mais forte das capitais Liderando nas áreas de Habitabilidade e Bem-estar (particularmente em progresso e habitação) e nas áreas de Produtividade e Inovação (particularmente em mão de obra e empresas intensivas em conhecimento). A análise aponta uma fraqueza geral nas áreas de Conectividade e Inovação (particularmente na capacidade de pesquisa e pontos de wi-fi gratuitos) e Sustentabilidade e Acessibilidade (particularmente nas áreas de energia sustentável e transporte/transporte sustentável) em todas as capitais investigadas. O estudo destaca um contraste mais forte em Produtividade e Inovação (particularmente na Indústria – existência de empresas intensivas em conhecimento e produtividade econômica - PIB per capita) entre as capitais 'Liderando' e 'Seguindo' e as capitais 'Desenvolvendo', pois esses dois clusters estão mais próximos no desempenho dos indicadores nesta área.

Há duas descobertas principais que precisam ser mais elaboradas. A primeira diz respeito ao aumento do número de favelas no Brasil. O número de favelas no Brasil dobrou na última década, segundo dados do IBGE. Entre 2010 e 2019, o número de aglomerações subnormais, como favelas e palafitas, passou de 6.329 em 323 municípios para 13.151 em 743 cidades. Essas casas são caracterizadas por um padrão urbano irregular e falta de saneamento básico. A presença da favela é um indicador de ruptura urbana, que existe há décadas, devido às desigualdades sociais, econômicas, territoriais, ambientais e políticas. Essas desigualdades são resultado da forma como as cidades brasileiras são produzidas e caracterizam as idiossincrasias locais que continuam sendo um desafio fundamental para a transformação das cidades inteligentes.

A segunda questão diz respeito às pontuações de Conectividade e Inovação. Essa área do indicador foi incluída no modelo de avaliação Smart City para o estudo realizado nas capitais Brasileiras devido ao contexto específico das cidades latino-americanas apontado por Marchetti et al. (2019). O estudo constatou que esta foi a área com as pontuações mais baixas em todos os clusters (valores normalizados para Liderando = 0,411, Seguindo = 0,230, Desenvolvendo = 0,703).

5.3. LIDERANDO X SEGUINDO

As capitais 'Liderando' (pontuação do índice normalizado de 0,551), em geral, têm um desempenho estatisticamente significativo superior em comparação com as capitais 'Seguindo' (pontuação do índice normalizado de 0,343). De acordo com isso, a Figura 3 ilustra que os níveis de desempenho das capitais 'Seguindo' são significativamente mais baixos em todas as categorias (Produtividade e Inovação, Habitabilidade e Bem-Estar, Sustentabilidade e Acessibilidade, Governança e Planejamento e Conectividade e Inovação) em comparação com as 'Liderando'.

No entanto, as capitais 'Seguindo' não estão necessariamente tendo um desempenho ruim em todos os indicadores em comparação com as 'Liderando'. Por exemplo, o desempenho médio do cluster das capitais 'Seguindo' é maior em indicadores de energia sustentável (pontuação normalizada de 0,227 contra as 'Liderando' de 0,193) e deslocamento sustentável (0,374 x 0,357) em comparação com a categoria de melhor desempenho. Essa diferença reflete, em parte, os baixos incentivos para o uso de energia renovável e as deficiências no transporte público que ainda existem nas capitais com melhor desempenho.

É importante notar que, no caso de desempenhos semelhantes de duas categorias, o efeito combinado de desempenho relativamente mais fraco, em uma ou mais áreas, poderia colocar uma das capitais no cluster seguinte (por exemplo, no topo do cluster seguinte). Por exemplo, Cuiabá (MT) foi categorizada como 'Liderando' e Palmas (TO) como 'Seguindo' apesar de ter uma pontuação indexada semelhante com diferenças de desempenho quase insignificantes. Portanto, as descobertas deste estudo não devem ser consideradas um sucesso ou fracasso final na jornada de transformação da cidade inteligente, mas devem ser consideradas como um guia para destacar as conquistas mais altas, médias e mais baixas nos 25 indicadores do 'Modelo de Avaliação de Cidades Inteligentes'. Essa abordagem ajudará as capitais a identificar estratégias e oportunidades para abordar os pontos fracos e sustentar os pontos fortes.

5.4. SEGUINDO X DESENVOLVENDO

As capitais 'Seguindo' (pontuação do índice normalizado de 0,343), em geral, têm um desempenho estatisticamente significativo mais alto em comparação com as capitais 'Desenvolvendo' (pontuação do índice normalizado de 0,229). No entanto, as capitais que são identificadas e localizadas no cluster 'Desenvolvendo' não necessariamente têm um desempenho ruim em todas as categorias em comparação com as do cluster seguinte. Como a Figura 3 demonstra, os desempenhos das capitais 'Desenvolvendo' estão relativamente mais próximos das capitais 'Seguindo' em quatro categorias (Produtividade e Inovação, Habitabilidade e Bem-Estar, Sustentabilidade e Acessibilidade e Conectividade e Inovação). A lacuna entre os clusters de 'Seguindo' e 'Desenvolvendo' é um pouco maior na área de Governança e Planejamento – pois esta é a área de desempenho mais fraca para as capitais 'Desenvolvendo'. Uma das possíveis razões para o atraso em Governança & Planejamento pode ser o baixo investimento em ciência e tecnologia, que também se reflete no fraco reconhecimento internacional das universidades das regiões norte e nordeste do país. O desenvolvimento de uma estratégia de cidade inteligente pode ajudar as capitais a engajar suas comunidades nas prioridades e planejar iniciativas de cidades inteligentes de acordo com as necessidades locais (pontos fracos) e ativos (pontos fortes). Existem três indicadores individuais em que as capitais 'Desenvolvendo' superam marginalmente as capitais do cluster 'Seguindo'.

Estes são: o progresso socioeconômico, a segurança e as construções sustentáveis. Isso se deve ao fato de que duas cidades do cluster 'Desenvolvendo', Salvador e Fortaleza, apresentam desempenho melhor do que todas as capitais 'Seguindo' no indicador de construção sustentável. Além disso, nas áreas de progresso socioeconômico, segurança e seguridade, a cidade do Recife (cluster 'Seguindo') apresenta desempenho relativamente baixo nos indicadores de mortes violentas e nos índices de educação básica em relação às capitais 'Desenvolvendo'. E por fim, todas as capitais 'Seguindo' estão abaixo da média do indicador PIB per capita, enquanto no cluster 'Desenvolvendo' há uma cidade, Manaus, que está acima da média neste indicador.



Congresso Nacional - Brasília

6. CONCLUSÃO

PARA CIDADES MAIS INTELIGENTES

Aderindo as premissas de cidade inteligente, hoje, muitas cidades ao redor do mundo estão desenvolvendo agendas de cidades inteligentes [48]. No entanto, há uma grande lacuna entre a teoria e a prática. O que as cidades inteligentes dizem ser é bem diferente do que elas realmente são na realidade [49]. Portanto, é imperativo realizar estudos empíricos para entender o que faz uma cidade ser uma cidade inteligente, e quais são os desempenhos existentes e os potenciais ocultos de uma localidade para se transformar em uma cidade mais inteligente. Para abordar essas importantes questões, este relatório adotou um modelo conceitual de cidade inteligente e suas métricas, previamente aplicadas ao contexto das cidades australianas, [50] para avaliar o desempenho de cidades inteligentes das cidades brasileiras.

Este relatório intitulado 'Smart Cities do Brasil: Desempenho das Capitais Brasileiras' explorou o desempenho e o potencial das cidades inteligentes de 27 capitais brasileiras. O agrupamento das cidades investigadas sob as categorias 'Liderando', 'Seguindo' e 'Desenvolvendo' revelou os seguintes insights sobre a prontidão para transformação de cidades inteligentes das cidades brasileiras. Primeiro, o cluster 'Liderando' é formado principalmente por capitais do Sul e Sudeste do Brasil, onde algumas capitais do Centro-Oeste entraram também. As demais capitais do Centro-Oeste estão no cluster 'Seguindo'. As capitais do Norte e do Nordeste estão espalhadas pelos clusters 'Seguindo' e 'Desenvolvendo'. Isso aponta claramente para uma divisão regional no Brasil. Cidades do Sul e Sudeste do país lideram a agenda de desenvolvimento de cidades inteligentes, onde o Centro-Oeste está se aproximando e o Norte e Nordeste muito atrás.

Em segundo lugar, em todas as cidades investigadas, a categoria mais alta de desempenho foi Habitabilidade e Bem-Estar. Esta é a indicação da cultura, natureza e estilo de vida brasileira únicos que moldam a esfera social das cidades inteligentes brasileiras como um ativo crítico. Estudos [51-53] também destacaram os ativos socioculturais das cidades brasileiras como uma força central de vitalidade na cidade.

Terceiro, em todos os clusters o desempenho mais fraco foi nas áreas de Sustentabilidade e Acessibilidade. Este é um grande desafio para alcançar o desenvolvimento de cidades verdadeiramente inteligentes no Brasil. Como as cidades não podem atingir plenamente seus objetivos de inteligência sem se tornarem sustentáveis. Em outras palavras, as cidades brasileiras precisam buscar formas de desenvolver uma abordagem de urbanismo sustentável para transformar suas cidades e criar novas alternativas que sejam verdadeiramente inteligentes e sustentáveis.

Por último, mas não menos importante, a análise lançou luz sobre as questões e desafios de Governança & Planejamento e Conectividade & Inovação das cidades brasileiras investigadas. Em termos de Conectividade & Inovação, apenas um número limitado de cidades brasileiras conseguiu construir um ecossistema de inovação funcional, como Florianópolis e São Paulo [54,55]. Existe uma grande disparidade socioeconômica entre as cidades que possuem um ecossistema de inovação sólido e as demais que não possuem. Além disso, embora exista um forte potencial de criatividade no Brasil, as cidades parecem não estar aproveitando as oportunidades da indústria criativa como as outras cidades do país [56]. Em termos de Governança e Planejamento, o principal problema é a falta da boa e efetiva governança. Esse problema não é apenas exclusivo do Brasil, mas amplamente comum em todas as nações em desenvolvimento.

Em conclusão, ecoamos as seguintes considerações de Betz et al. [57] para as cidades brasileiras: (a) Cidades inteligentes que focam apenas em tecnologia raramente funcionam; (b) Os governos locais devem adotar o papel de facilitador; (c) Os riscos precisam ser compartilhados com o setor privado; (d) Os governos locais devem estar abertos a inovações e aprender com os erros; (e) As cidades inteligentes devem focar na inclusão; (f) O consumo de recursos deve ser considerado – principalmente no que diz respeito à longevidade da infraestrutura tecnológica; (g) A sustentabilidade de longo prazo depende de recursos renováveis, e; (h) Cidades inteligentes exigem uma comunidade inteligente que seja conhecedora, consciente, com visão de futuro, engajada, unida e ativa.

Também observamos que este relatório foi preparado para auxiliar organizações públicas, incluindo os governos locais, estaduais e federais brasileiros, na concepção e melhoria de políticas de cidades inteligentes para suas localidades e comunidades. Trata-se de uma análise quantitativa baseada em índices desenvolvidos por pesquisadores e acadêmicos brasileiros e australianos com expertise na área. No entanto, não leva em consideração várias características contextuais e únicas locais que desempenham um papel importante na avaliação do progresso das localidades e suas comunidades. Portanto, este relatório não deve ser considerado por si só ou usado para classificar ou comparar o desempenho das cidades, mas sim ser usado em conjunto com outras fontes relevantes de informação e avaliações. Este relatório não reflete necessariamente a política oficial ou a posição dos órgãos governamentais brasileiros.



Pelourinho - Salvador

1. Yigitcanlar, T. (2010a). Sustainable urban and regional infrastructure development: Technologies, applications and management: Technologies, applications and management. IGI Global, Hersey, PA.
2. Guaralda, M., Hearn, G., Foth, M., Yigitcanlar, T., Mayere, S., & Law, L. (2020). Towards Australian regional turnaround: insights into sustainably accommodating post-pandemic urban growth in regional towns and cities. *Sustainability*, 12(24), 10492.
3. Perveen, S., Kamruzzaman, M., & Yigitcanlar, T. (2017). Developing policy scenarios for sustainable urban growth management: A Delphi approach. *Sustainability*, 9(10), 1787.
4. Yigitcanlar, T. (2010b). Rethinking sustainable development: Urban management, engineering, and design. IGI Global, Hersey, PA.
5. Dur, F., & Yigitcanlar, T. (2015). Assessing land-use and transport integration via a spatial composite indexing model. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 12(3), 803-816.
6. Baum, S., Yigitcanlar, T., Horton, S., Velibeyoglu, K., & Gleeson, B. (2007). The role of community and lifestyle in the making of a knowledge city. Urban Research Program, Practice and Policy Paper 2. Griffith University, Brisbane.
7. Yigitcanlar, T. (2018). Smart city policies revisited: Considerations for a truly smart and sustainable urbanism practice. *World Technopolis Review*, 7(2), 97-112.
8. Yigitcanlar, T. (2017). Smart cities in the making. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 8(3), 201-205.
9. Esmailpoorabi, N., Yigitcanlar, T., & Guaralda, M. (2018). Place quality in innovation clusters: An empirical analysis of global best practices from Singapore, Helsinki, New York, and Sydney. *Cities*, 74, 156-168.
10. Yigitcanlar, T., Kankanamge, N., & Vella, K. (2021). How are smart city concepts and technologies perceived and utilized? A systematic geo-Twitter analysis of smart cities in Australia. *Journal of Urban Technology*, 28(1-2), 135-154.
11. Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Foth, M., Sabatini-Marques, J., da Costa, E., & Ioppolo, G. (2019). Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. *Sustainable Cities and Society*, 45, 348-365.
12. Yigitcanlar, T., Degirmenci, K., Butler, L., & Desouza, K. C. (2022). What are the key factors affecting smart city transformation readiness? Evidence from Australian cities. *Cities*, 120, 103434.
13. Cortese, T. T. P. (2021). A narrativa singular de uma cidade inteligente. Plataforma Connected Smart Cities, São Paulo, 04 de junho de 2021. Disponível em: <https://portal.connectedsmartcities.com.br/2021/06/04/a-narrativa-singular-de-uma-cidade-inteligente/>. Acesso em: 04 dez. 2021.
14. Yigitcanlar, T., (2016). *Technology and the city: systems, applications and implications*. New York, NY: Routledge.
15. Cortese, T. T. P.; Coutinho S. V.; Vasconcellos, M. da P.; Buckeridge, M. S. (2019). Tecnologias e sustentabilidade nas cidades. *Estudos Avançados*, [S. l.], v. 33, n. 97, p. 137-150, 2019. DOI: 10.1590/s0103-4014.2019.3397.008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/164922>. Acesso em: 8 dez. 2021.
16. Pancholi, S., Yigitcanlar, T., & Guaralda, M., (2017). Governance that matters: identifying place-making challenges of Melbourne's Monash Employment Cluster. *Journal of Place Management and Development*, 10(1), 73-87.
17. D'Amico, G., Taddeo, R., Shi, L., Yigitcanlar, T., & Ioppolo, G., (2020). Ecological indicators of smart urban metabolism: a review of the literature on international standards. *Ecological Indicators*, 118118(1), 106808.
18. Ministry of Regional Development, (2020). *Brazilian Charter for Smart Cities*. 2020. Available at: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/development-regional/projeto-andus/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes>.
19. Yigitcanlar, T., Kankanamge, N., Butler, L., Vella, K., & Desouza, K., (2020). Smart cities down under: performance of the Australian local government areas. A report for the Australian Government Infrastructure, Transport, Regional Development and Communications. Research Monograph, Queensland University of Technology, Feb 2020, Brisbane, Australia, <https://eprints.qut.edu.au/136873/>.
20. Yigitcanlar, T., Kankanamge, N., Butler, L., Vella, K., & Desouza, K., (2020). Smart cities down under: performance of the Australian local government areas. A report for the Australian Government Infrastructure, Transport, Regional Development and Communications. Research Monograph, Queensland University of Technology, Feb 2020, Brisbane, Australia, <https://eprints.qut.edu.au/136873/>.
21. Tripathi, Sabyasachi, (2021). Do macroeconomic factors promote urbanization? Evidence from BRICS countries. *Asia-Pacific Journal of Regional Science*, v. 5, n. 2, p. 397-426.
22. Schatz, L., & Johnson, L.C. (2007). Smart city north: economic and labour force impacts of call centres in Sudbury, Ontario. *Work Organisation, Labour and Globalisation*, 1(2), 116-130.
23. Betz, M.R., Partridge, M.D., & Fallah, B. (2016). Smart cities and attracting knowledge workers: which cities attract highlyeducated workers in the 21st century? *Papers in Regional Science*, 95(4), 819-841.
24. Zygiaris, S. (2013). Smart city reference model: assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation ecosystems. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 217-231.
25. Kumar, T.V., & Dahiya, B. (2017). Smart economy in smart cities. In: *Smart economy in smart cities* (pp. 3-76). Springer, Singapore.
26. Solanas, A., Patsakis, C., Conti, M., Vlachos, I. S., Ramos, V., Falcone, F., ... & Martinez-Balleste, A. (2014). Smart health: a context-aware health paradigm within smart cities. *IEEE Communications Magazine*, 52(8), 74-81.
27. Dumančić, Mario et al. Smart education in smart city and student model. (2019). In: *Conference proceedings of eLearning and Software for Education*. National Defence University Publishing House. p. 64-71.
28. De Marco, A., Mangano, G., & Zenezini, G. (2015). Digital dashboards for smart city governance: a case project to develop an urban safety indicator model. *Journal of Computer and Communications*, 3(5), 144-152.
29. Katz, B., & Wagner, J. (2014) *The rise of innovation districts: a new geography of innovation in America*. Brookings Institute, Washington, DC.
30. Makushkin, S.A., Kirillov, A.V., Novikov, V.S., Shaizhanov, M.K., & Seidina, M.Z. (2016). Role of inclusion "smart city" concept as a factor in improving the socio-economic performance of the territory. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(1), 152-156.
31. Zawieska, J., & Pieriegud, J. (2018). Smart city as a tool for sustainable mobility and transport decarbonisation. *Transport Policy*, 63(1), 39-50.
32. Oldenbroek, V., Verhoef, L.A., & Van Wijk, A.J. (2017). Fuel cell electric vehicle as a power plant: fully renewable integrated transport and energy system design and analysis for smart city areas. *International Journal of Hydrogen Energy*, 42(12), 8166-8196.
33. Kyllili, A., & Fokaides, P.A. (2015). European smart cities: the role of zero energy buildings. *Sustainable Cities and Society*, 15(1), 86-95.
34. To, W., Lai, L., Lam, K., & Chung, A. (2018). Perceived importance of smart and sustainable building features from the users' perspective. *Smart Cities*, 1(1), 163-175.
35. Marchetti, Dalmo; Oliveira, Renan; Figueira, Ariane Roder, (2019). Are global north smart city models capable to assess Latin American cities? A model and indicators for a new context. *Cities*, v. 92, p. 197-207.
36. Praharaj, S., & Han, H. (2019). Cutting through the clutter of smart city definitions: A reading into the smart city perceptions in India. *City, Culture and Society*, 18(1), 100289.
37. Bhattacharya, Tania Ray et al., (2020). Sustainable smart city development framework for developing countries. *Urban Research & Practice*, v. 13, n. 2, p. 180-212.

7. REFERÊNCIAS

38. Hollands, R. G., (2014). Critical interventions into the corporate smart city. Cambridge.
39. New, J., Castro, D., & Beckwith, M., (2017). How national governments can help smart cities succeed. The Information Technology & Innovation Foundation.
40. Anttila, J., & Jussila, K., (2018). Universities and smart cities: the challenges to high quality. *Total Quality Management & Business Excellence*, 29(9-10), 1058-1073.
41. Sutherland, E. (2017). World-class broadband. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 19(3), 189-209.
42. Ylipulli, J., Suopajarvi, T., Ojala, T., Kostakos, V., & Kukka, H. (2014). Municipal WiFi and interactive displays: appropriation of new technologies in public urban spaces. *Technological Forecasting and Social Change*, 89(1), 145-160.
43. Carayannis, E. G., Goletsis, Y., & Grigoroudis, E., (2018). Composite innovation metrics: MCDA and the Quadruple Innovation Helix framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 131, 4-17.
44. Ardito, L., Ferraris, A., Petruzzelli, A. M., Bresciani, S., & Del Giudice, M., (2019). The role of universities in the knowledge management of smart city projects. *Technological Forecasting and Social Change*, 142, 312-321.
45. Hollands, R. G., (2014). Critical interventions into the corporate smart city. Cambridge.
46. Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm]. Acesso em 25.03.2022.
47. Brasil. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm]. Acesso em 25.03.2022.
48. Brasil. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm]. Acesso em 25.03.2022.
49. Urban Systems. Ranking Connected Smart Cities – edição 2021. São Paulo: Urban Systems, 2021.
50. Brasil. Decreto Federal nº 9.612, de 17 de dezembro de 2018. Dispõe sobre políticas públicas de telecomunicações. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9612.htm]. Acesso em 25.03.2022.
51. MDR. Carta Brasileira para Cidades Inteligentes. Brasília: MDR, 2020.
52. IBGE. Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101794]. Acesso em 25.03.2022.
53. Câmara dos Deputados. PL nº 976/2021. Autor: Deputado José Priante. Institui a Política Nacional de Cidades Inteligentes (PNCI), com vistas à melhoria da qualidade de vida dos municípios, e dispõe sobre os princípios e diretrizes que a nortearão, os seus objetivos, as ações a serem realizadas, os recursos alocáveis e dá outras providências. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2274449]. Acesso em 25.03.2022.
54. Michelam, L., Cortese, T.T.P., Yigitcanlar, T., Fachinelli, A., Vils, L., & Levy, W., (2021). Leveraging smart and sustainable development via international events: insights from Bento Gonçalves Knowledge Cities World Summit. *Sustainability*, 13(17), 9937.
55. Desouza, K., Hunter, M., Jacop, B., & Yigitcanlar, T., (2020). Pathways to the making of prosperous smart cities: an exploratory study on the best practice. *Journal of Urban Technology*, 27(3), 3-32.
56. Yigitcanlar, T., Kankanamge, N., Butler, L., Vella, K., & Desouza, K., (2020). Smart cities down under: performance of the Australian local government areas. A report for the Australian Government Infrastructure, Transport, Regional Development and Communications. Research Monograph, Queensland University of Technology, Feb 2020, Brisbane, Australia, <https://eprints.qut.edu.au/136873/>.
57. Sabatini-Marques, J., Yigitcanlar, T., Schreiner, T., Wittmann, T., Sotto, D., & Inkinen, T., (2020). Strategizing smart, sustainable and knowledge-based development of cities: insights from Florianópolis, Brazil. *Sustainability*, 12(21), 8859.
58. Sabatini-Marques, J., Yigitcanlar, T., Schreiner, T., Wittmann, T., Sotto, D., & Inkinen, T., (2020). Strategizing smart, sustainable and knowledge-based development of cities: insights from Florianópolis, Brazil. *Sustainability*, 12(21), 8859.
59. Yigitcanlar, T., Sabatini-Marques, J., Lorenzi, C., Bernardinetti, N., Schreiner, T., Fachinelli, A., & Wittmann, T., (2018). Towards smart Florianópolis: what does it take to transform a tourist island into an innovation capital? *Energies*, 11(12), 3265.
60. Yigitcanlar, T., Sabatini-Marques, J., Kamruzzaman, M., Camargo, F., Costa, E., Ioppolo, G., & Palandi, F., (2018). Impact of funding sources on innovation: evidence from Brazilian software companies. *R&D Management*, 48(4), 460-484.
61. Yigitcanlar, T., Sabatini-Marques, J., Costa, E., Kamruzzaman, M., & Ioppolo, G., (2019). Stimulating technological innovation through incentives: perceptions of Australian and Brazilian firms. *Technological Forecasting and Social Change*, 146(1), 403-412.
62. Durmaz, B., Platt, S., & Yigitcanlar, T., (2010). Creativity, culture, tourism and place-making: Istanbul and London film industries. *International Journal of Culture, Tourism, and Hospitality Research*, 4(3), 198-213.
63. Betz, M.R., Partridge, M.D., & Fallah, B. (2016). Smart cities and attracting knowledge workers: which cities attract highly-educated workers in the 21st century? *Papers in Regional Science*, 95(4), 819-841.

SIGLAS DAS FONTES DE DADOS

- a. IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
b. CAGED: Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
c. ANS: Agência Nacional de Saúde Suplementar
d. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
e. DATASUS: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
f. Portal Brasileiro de Dados Abertos
g. SENATRAN: Departamento Nacional de Trânsito
h. ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica
i. Lead GBC Brasil: Liderança em Energia e Design Ambiental – Brazilian Green Building Council
j. IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
k. QS TOP UNIVERSITIES: Quacquarelli Symonds Top Universities
l. ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações
m. Sites das Prefeituras Locais: Sites das Prefeituras Locais
n. INPI: Instituto Nacional de Propriedade Industrial
o. CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
p. Atlas da Notícia: site independente Atlas da Notícia

8. APÊNDICE

Tabela A1: Indicadores e fontes de dados

Categoria do indicador	Área do indicador	Indicador	Fonte e ano	Link
Economia	Produtividade e Inovação	Produtividade Econômica	IBGE CIDADES 2018	https://cidades.ibge.gov.br/
		Participação da força de trabalho	Novo CAGED 2020	https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiNW15NWl0ODEtYmZiYy00Mjg3LTkzNWUtY2UyYjIwMDE1YWI2IiwidCI6IjNiYzkyOTY5LTZhNTU0OTY5OC00YWM5LWVmOThmYmFmYTk3OCJ9
		Banco de talentos	Novo CAGED 2020	https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiNW15NWl0ODEtYmZiYy00Mjg3LTkzNWUtY2UyYjIwMDE1YWI2IiwidCI6IjNiYzkyOTY5LTZhNTU0OTY5OC00YWM5LWVmOThmYmFmYTk3OCJ9
		Indústrias de inovação	IBGE CONCLA 2021	https://concla.ibge.gov.br/
		Renda	IBGE CIDADES 2019	https://cidades.ibge.gov.br/
Sociedade	Habitabilidade e Bem-estar	Saúde	ANS 2020	http://www.ans.gov.br/anstabnet/cgi-bin/tabnet?dados/tabnet_br.def
		Educação	INEP 2019	http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=11669178
		Segurança e Seguridade	DATASUS 2019	https://datasus.saude.gov.br/mortalidade-desde-1996-pela-cid-10
		Acesso à habitação	IBGE 2019	https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15788-aglomerados-subnormais.html?&t=o-que-e
		Progresso socio-econômico	Portal Brasileiro de Dados Abertos 2019	https://dados.gov.br/dataset/cadastro-unico-familias-pessoas-cadastradas-por-faixas-de-renda/resource/26fd54a8-a26a-412f-b22e-3a2dac63b83b
Meio Ambiente	Sustentabilidade e acessibilidade	Transporte sustentável	SENATRAM 2021	http://dados.infraestrutura.gov.br/pt_PT/dataset/frota-de-veiculos
		Veículos sustentáveis	SENATRAM 2021	http://dados.infraestrutura.gov.br/pt_PT/dataset/frota-de-veiculos
		Energia sustentável	ANEEL 2021	https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiZjM4NmM0OWYtN2IwZS00YjVlTlIiMjItN2E5MzBkN2ZlMzVklwIDCl6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMio5MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSlmMiOjR9
		Edifícios sustentáveis	Leed GBC Brasil 2021	https://www.gbcbrazil.org.br/certificacao/certificacao-leed/#:~:text=O%20LEED%20(Leadership%20in%20Energy,e%20a%20manuten%C3%A7%C3%A3o%20do%20mesmo.
		Saneamento	IBGE PNSB 2017	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html?&t=o-que-e
Governança	Governança e Planejamento	Política inteligente	Local Council Websites 2021	Accessed Jun 2021 from 27 Local Council Websites. Search completed on 31 Jun 2021.
		Política sustentável	Local Council Websites 2021	Accessed Jun 2021 from 27 Local Council Websites. Search completed on 31 Jun 2021.
		Participação	IPEA 2021	https://mapaosc.ipea.gov.br/
		Apoio à pesquisa	INEP 2021	https://www.gov.br/inep/pt-br
		Universidade	QS TOP UNIVERSITIES 2022	https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2022
Tecnologia	Conectividade e Inovação	Internet banda larga	ANATEL 2021	https://dados.gov.br/dataset/densidade_banda_larga
		Wi-Fi pública	Local Council Websites 2021	Accessed Jun 2021 from 27 Local Council Websites. Search completed on 31 Jun 2021.
		Inovação	INPI 2021	https://www.gov.br/inpi/pt-br
		Capacidade de pesquisa	CNPq 2021	https://www.gov.br/cnpq/pt-br
		Meios de comunicação	Atlas da Notícia 2019	https://www.atlas.jor.br/plataforma/edicoes/atlas2/estatisticas/

Tabela A2: Pontuações normalizadas - Capitais Liderando

Capital	Produtividade	Força de trabalho	Banco de talentos	Indústria	Renda	Saúde	Educação	Segurança	Habituação	Progresso	Transito	Veículos	Energia	Edifícios	Saneamento	Política inteligente	Política sustentável	Participação	Apoio à pesquisa	Universidade	Internet	Wifi	Inovação	Capacidade de pesquisa	Meios de comunicação	Índice geral
Florianópolis	0,334	0,960	1,000	0,816	0,692	0,557	0,857	0,848	0,901	1,000	0,420	0,686	0,105	0,322	0,779	0,500	1,000	1,000	1,000	0,200	1,000	0,168	0,966	1,000	0,813	0,717
São Paulo	0,582	0,884	0,415	0,831	0,538	0,762	1,000	1,000	0,788	0,757	0,395	0,425	0,000	1,000	0,967	0,500	1,000	0,299	0,414	1,000	0,548	0,050	0,330	0,265	0,338	0,603
Vitória	0,813	1,000	0,687	1,000	0,462	1,000	0,643	0,085	0,413	0,810	0,169	1,000	0,209	0,064	0,851	1,000	1,000	0,739	0,127	0,000	0,545	1,000	0,579	0,414	0,219	0,593
Curitiba	0,376	0,976	0,545	0,888	0,423	0,821	0,857	0,683	0,907	0,878	0,338	0,308	0,029	0,649	1,000	0,500	1,000	0,358	0,342	0,400	0,680	0,137	0,677	0,261	0,540	0,583
Porto Alegre	0,480	0,935	0,514	0,949	0,538	0,654	0,500	0,693	0,811	0,831	0,296	0,394	0,085	0,346	0,941	0,500	1,000	0,446	0,555	0,400	0,568	0,052	0,470	0,596	0,474	0,561
Brasília	1,000	0,574	0,560	0,549	1,000	0,441	0,571	0,867	0,904	0,523	0,450	0,459	0,161	0,284	0,911	0,500	1,000	0,506	0,173	0,200	0,413	0,018	0,203	0,193	0,330	0,512
Belo Horizonte	0,241	0,932	0,215	0,708	0,269	0,782	0,786	0,694	0,815	0,756	0,340	0,231	0,098	0,121	0,910	0,500	1,000	0,325	0,125	0,200	0,655	0,037	0,657	0,331	0,095	0,473
Rio de Janeiro	0,516	0,547	0,235	0,307	0,577	0,724	0,786	0,611	0,670	0,792	0,129	0,172	0,052	0,504	0,892	0,500	1,000	0,266	0,387	0,800	0,327	0,000	0,372	0,295	0,160	0,465
Cuiabá	0,277	0,621	0,548	0,332	0,462	0,589	0,286	0,608	0,847	0,747	0,676	0,377	1,000	0,114	0,713	0,000	1,000	0,371	0,060	0,000	0,482	0,022	0,138	0,089	1,000	0,454

Tabela A3: Pontuações normalizadas - Capitais Seguindo

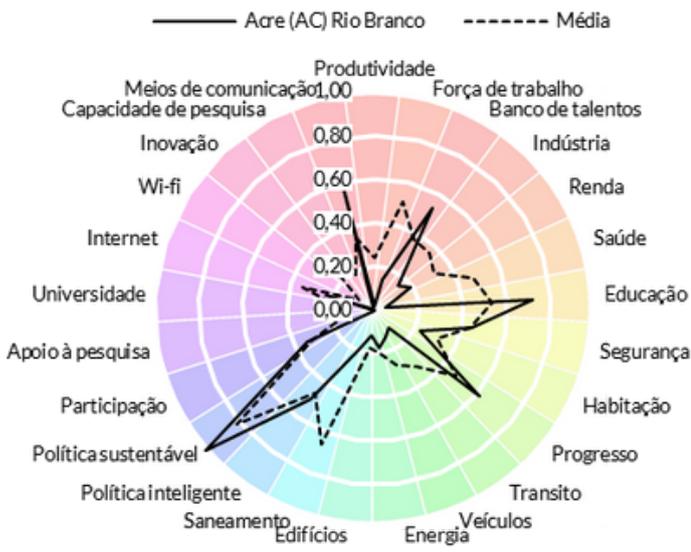
Capital	Produtividade	Força de trabalho	Banco de talentos	Indústria	Renda	Saúde	Educação	Segurança	Habituação	Progresso	Transito	Veículos	Energia	Edifícios	Saneamento	Política inteligente	Política sustentável	Participação	Apoio à pesquisa	Universidade	Internet	Wifi	Inovação	Capacidade de pesquisa	Meios de comunicação	Índice geral
Palmas	0,172	0,466	0,566	0,368	0,500	0,211	0,786	0,365	0,887	0,424	1,000	0,054	0,599	0,000	0,789	0,500	1,000	0,848	0,052	0,000	0,162	0,019	0,276	0,049	0,999	0,444
Goiânia	0,183	0,684	0,325	0,415	0,231	0,521	0,857	0,330	0,981	0,865	0,501	0,156	0,246	0,122	0,875	0,500	1,000	0,259	0,071	0,200	0,485	0,002	0,281	0,125	0,141	0,414
Campo Grande	0,182	0,415	0,258	0,110	0,308	0,393	0,714	0,760	1,000	0,773	0,179	0,184	0,349	0,078	0,887	0,500	1,000	0,398	0,011	0,000	0,350	0,080	0,224	0,089	0,326	0,383
João Pessoa	0,060	0,377	0,103	0,134	0,000	0,431	0,214	0,489	0,796	0,458	0,215	0,193	0,159	0,057	0,872	0,500	1,000	0,235	0,003	0,200	0,493	0,359	1,000	0,000	0,173	0,341
Recife	0,168	0,686	0,380	0,430	0,231	0,587	0,071	0,000	0,666	0,221	0,143	0,540	0,047	0,057	0,578	0,500	1,000	0,181	0,199	0,200	0,000	0,086	0,401	0,283	0,108	0,311
São Luís	0,147	0,458	0,250	0,212	0,154	0,331	0,571	0,547	0,427	0,203	0,431	0,276	0,147	0,021	0,535	0,500	1,000	0,302	0,018	0,000	0,276	0,002	0,326	0,053	0,539	0,309
Natal	0,092	0,458	0,186	0,231	0,115	0,532	0,286	0,573	0,786	0,451	0,250	0,160	0,224	0,079	0,600	0,500	1,000	0,056	0,024	0,000	0,387	0,010	0,395	0,221	0,103	0,309
Teresina	0,049	0,403	0,263	0,253	0,000	0,451	0,571	0,430	0,665	0,280	0,549	0,160	0,546	0,054	0,509	0,500	1,000	0,199	0,010	0,000	0,198	0,020	0,178	0,073	0,177	0,302
Rio Branco	0,017	0,146	0,535	0,157	0,192	0,048	0,714	0,556	0,774	0,388	0,100	0,131	0,174	0,113	0,195	0,500	1,000	0,341	0,003	0,000	0,234	0,013	0,000	0,014	0,609	0,278

Tabela A4: Pontuações normalizadas- Capitais Desenvolvendo

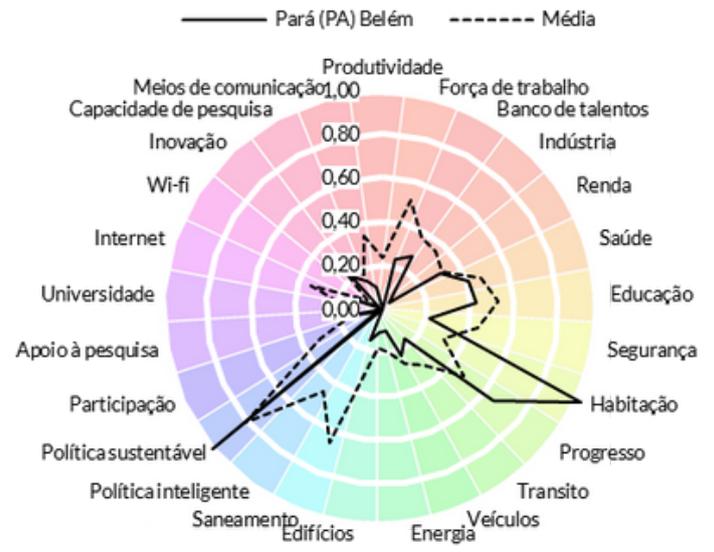
Capital	Produtividade	Força de trabalho	Banco de talentos	Indústria	Renda	Saúde	Educação	Segurança	Habituação	Progresso	Transito	Veículos	Energia	Edifícios	Saneamento	Política inteligente	Política sustentável	Participação	Apoio à pesquisa	Universidade	Internet	Wifi	Inovação	Capacidade de pesquisa	Meios de comunicação	Índice geral
Fortaleza	0,065	0,496	0,047	0,198	0,000	0,507	0,214	0,599	0,591	0,433	0,154	0,160	0,141	0,201	0,541	0,500	1,000	0,106	0,040	0,200	0,240	0,001	0,180	0,139	0,000	0,270
Aracaju	0,084	0,485	0,000	0,331	0,115	0,532	0,214	0,318	0,735	0,357	0,391	0,220	0,235	0,070	0,705	0,500	0,000	0,211	0,016	0,000	0,286	0,006	0,322	0,022	0,304	0,258
Macapá	0,015	0,000	0,980	0,015	0,500	0,060	0,714	0,533	0,580	0,000	0,000	0,073	0,113	0,000	0,044	0,500	1,000	0,251	0,000	0,000	0,219	0,104	0,077	0,009	0,239	0,241
Boa Vista	0,086	0,076	0,510	0,000	0,308	0,000	0,786	0,489	0,966	0,402	0,141	0,000	0,144	0,056	0,661	0,000	1,000	0,168	0,026	0,000	0,006	0,031	0,000	0,006	0,156	0,241
Porto Velho	0,168	0,178	0,127	0,074	0,269	0,168	0,500	0,569	0,776	0,513	0,384	0,051	0,201	0,087	0,000	0,000	0,000	0,441	0,020	0,000	0,285	0,027	0,022	0,006	0,782	0,226
Salvador	0,016	0,324	0,131	0,079	0,269	0,384	0,143	0,528	0,253	0,481	0,259	0,397	0,041	0,138	0,809	0,500	0,000	0,054	0,047	0,200	0,067	0,003	0,155	0,081	0,032	0,216
Belém	0,000	0,235	0,279	0,038	0,308	0,408	0,429	0,783	0,000	0,345	0,166	0,232	0,097	0,109	0,156	0,000	1,000	0,030	0,152	0,000	0,133	0,024	0,205	0,145	0,102	0,215
Maceió	0,015	0,304	0,261	0,054	0,000	0,384	0,000	0,590	0,706	0,237	0,117	0,142	0,124	0,023	0,563	1,000	0,000	0,114	0,028	0,000	0,022	0,010	0,294	0,077	0,229	0,212
Manaus	0,237	0,252	0,086	0,167	0,154	0,327	0,214	0,575	0,039	0,229	0,385	0,106	0,107	0,095	0,394	0,500	0,000	0,000	0,062	0,000	0,293	0,008	0,064	0,030	0,268	0,184

Figura A1: Diagramas de desempenho das capitais

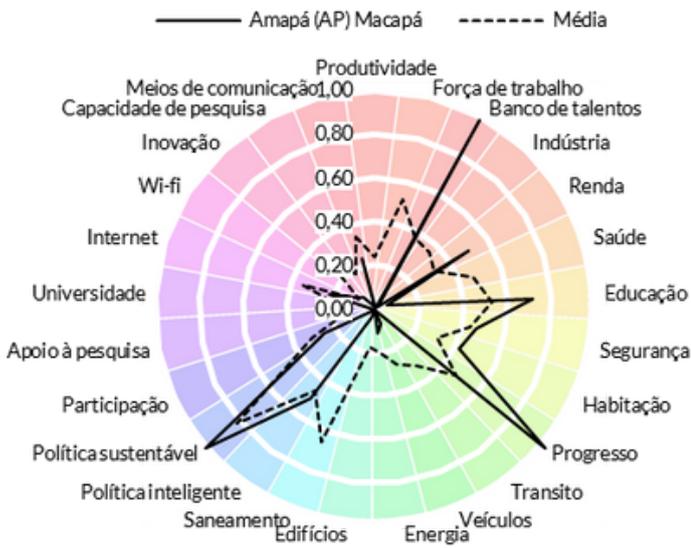
Rio Branco



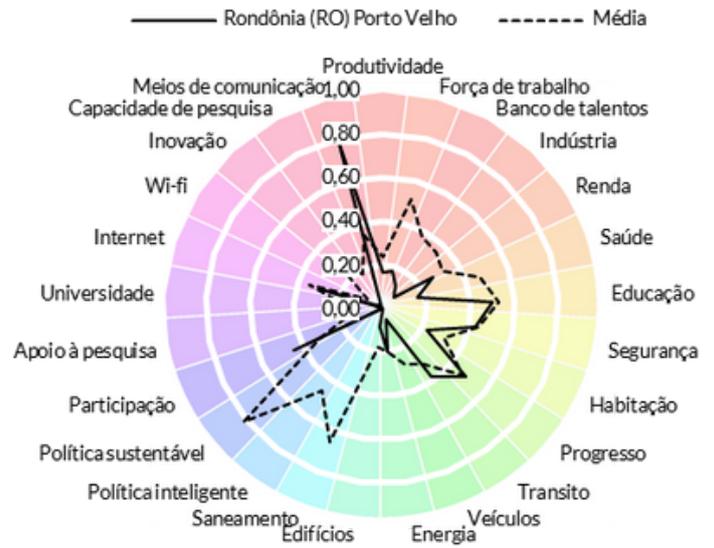
Belém



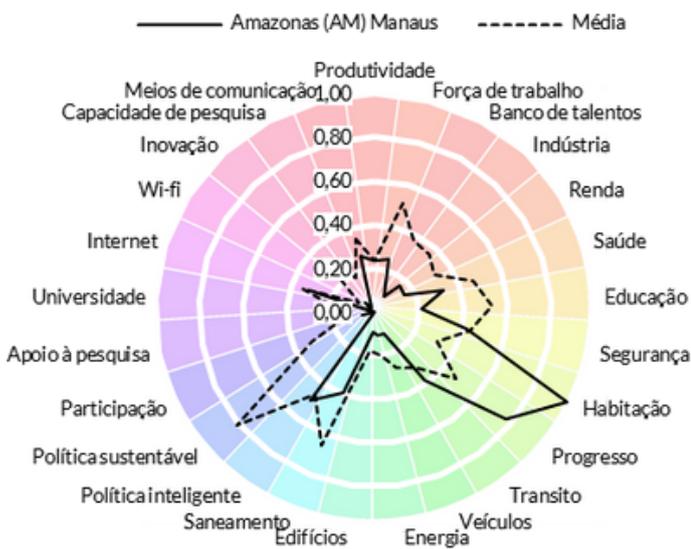
Macapá



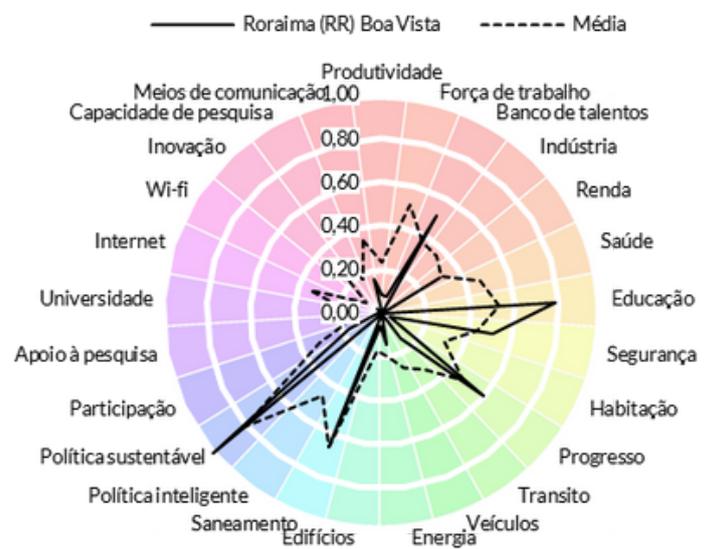
Porto Velho



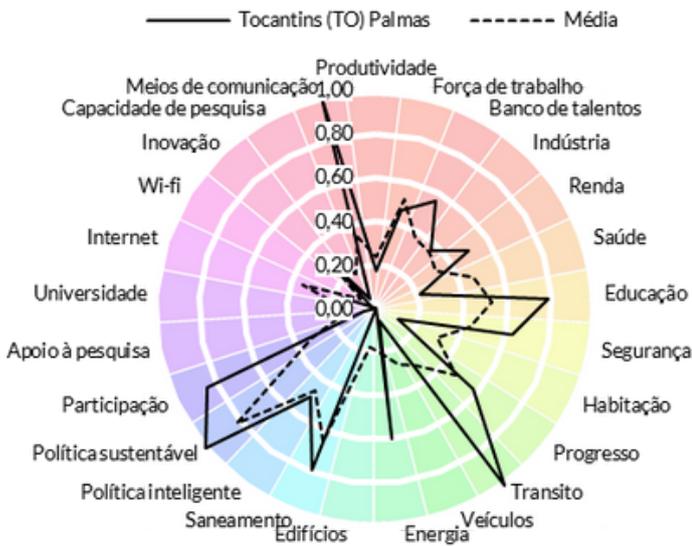
Manaus



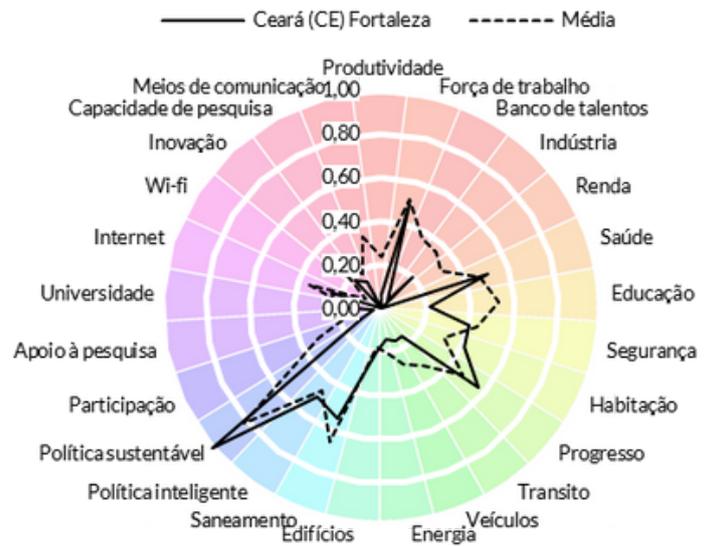
Boa Vista



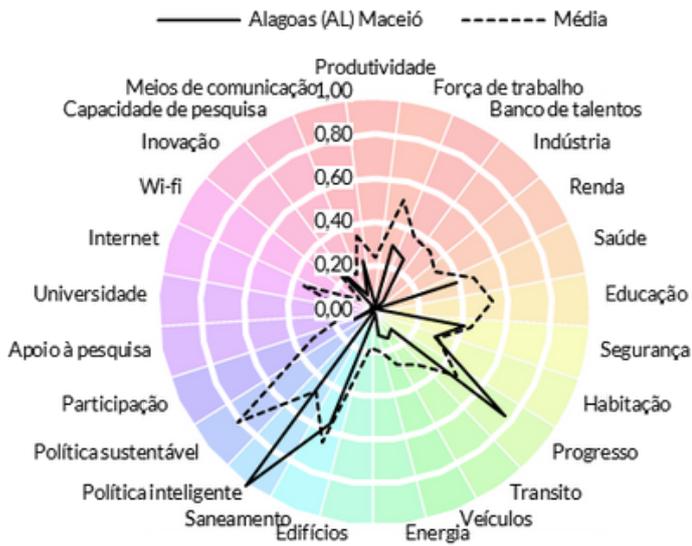
Palmas



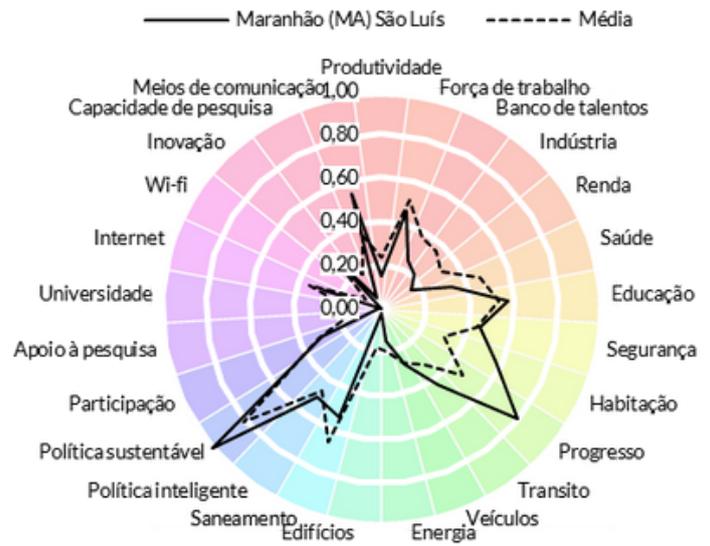
Fortaleza



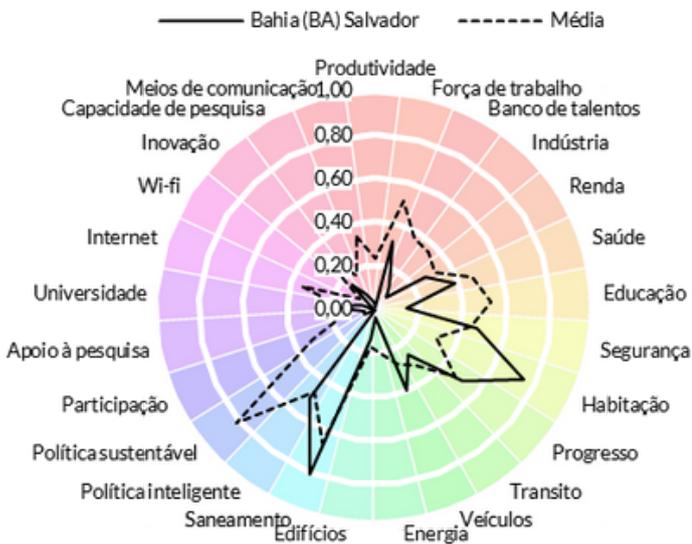
Maceió



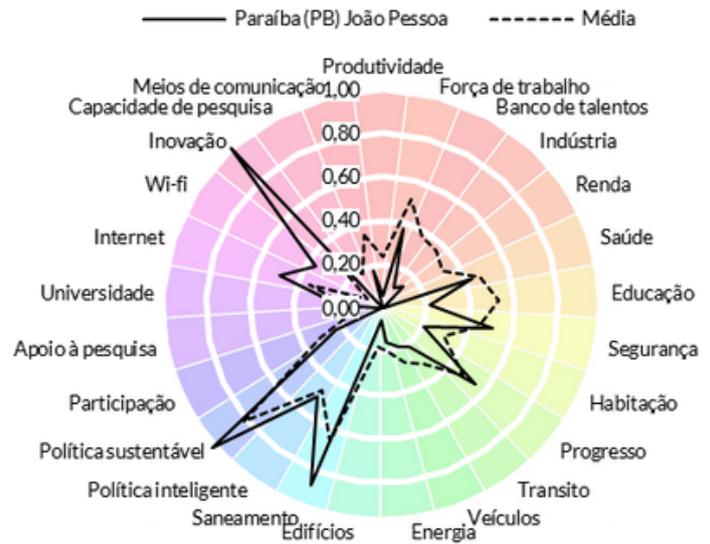
São Luís



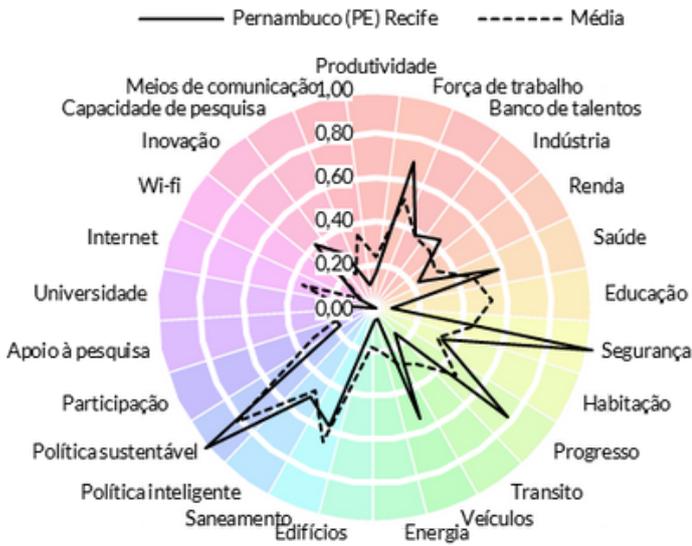
Salvador



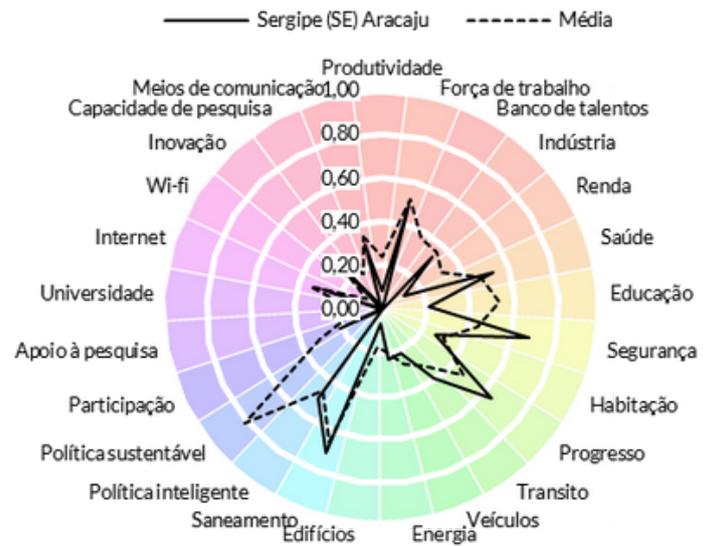
João Pessoa



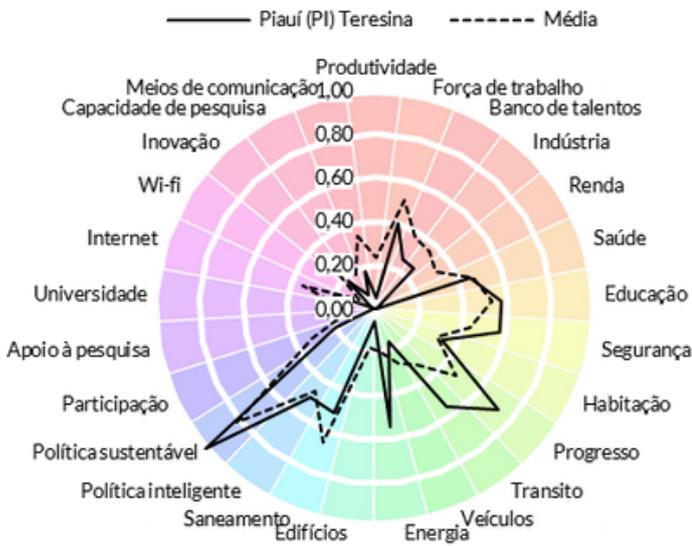
Recife



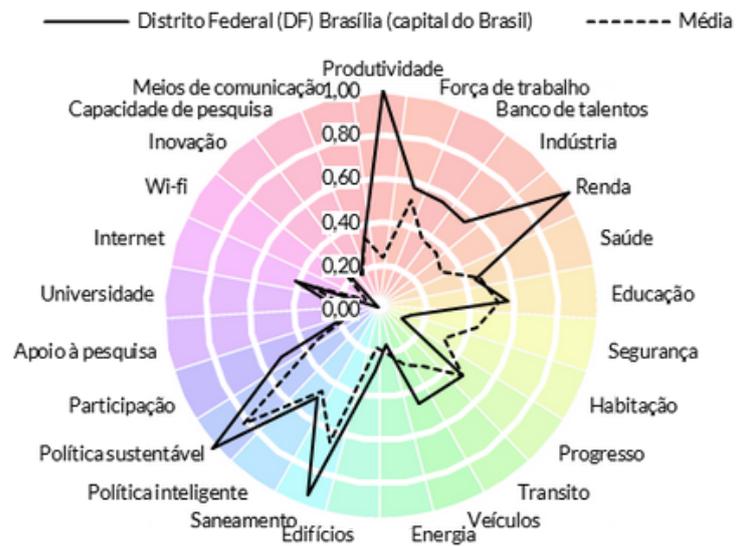
Aracaju



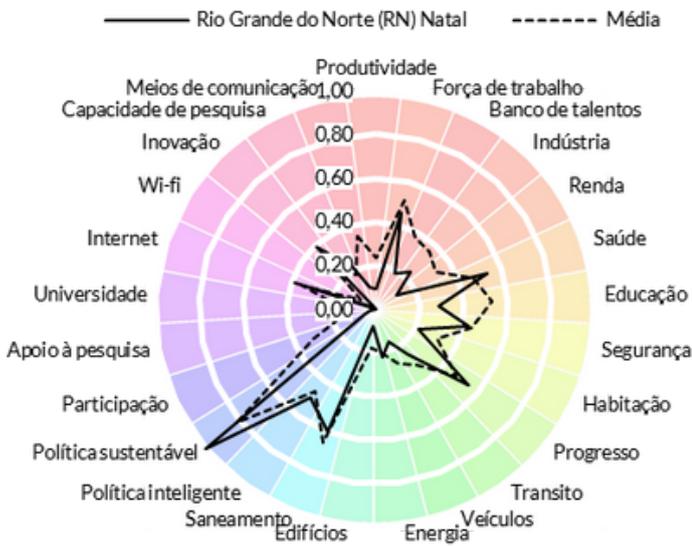
Teresina



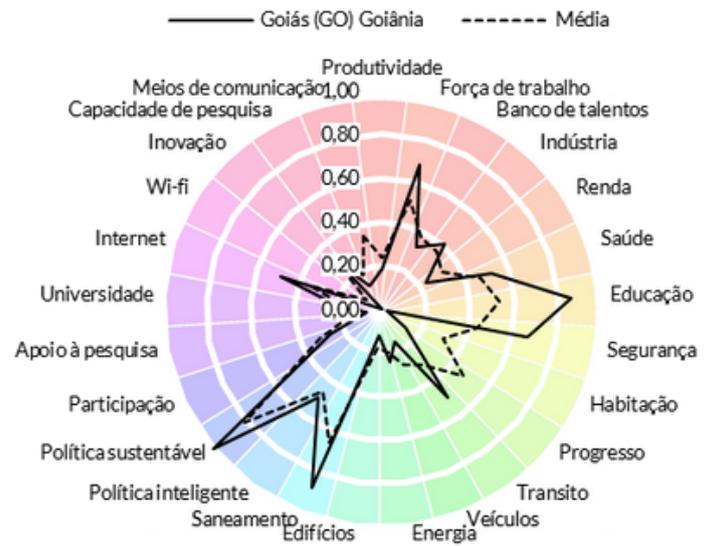
Brasília



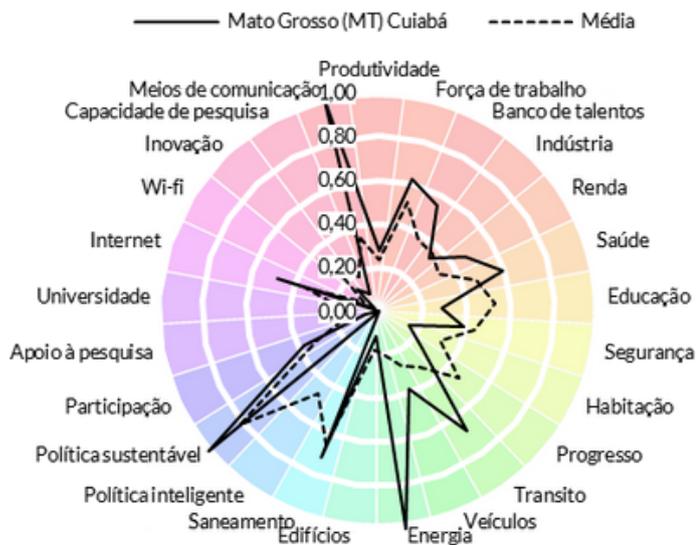
Natal



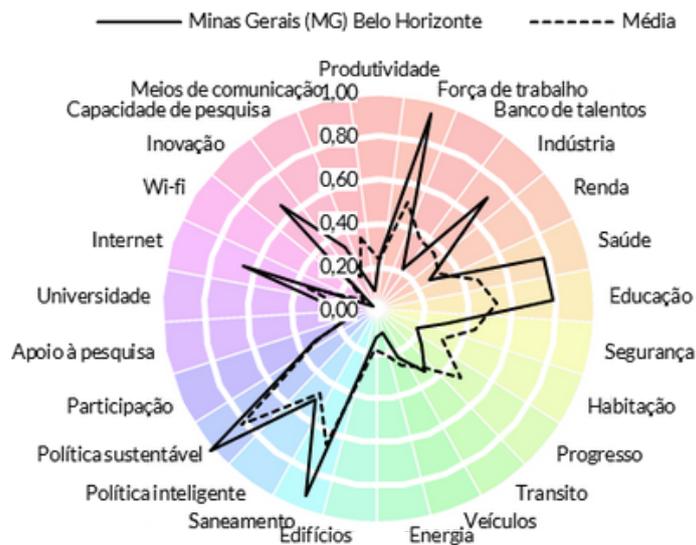
Goiânia



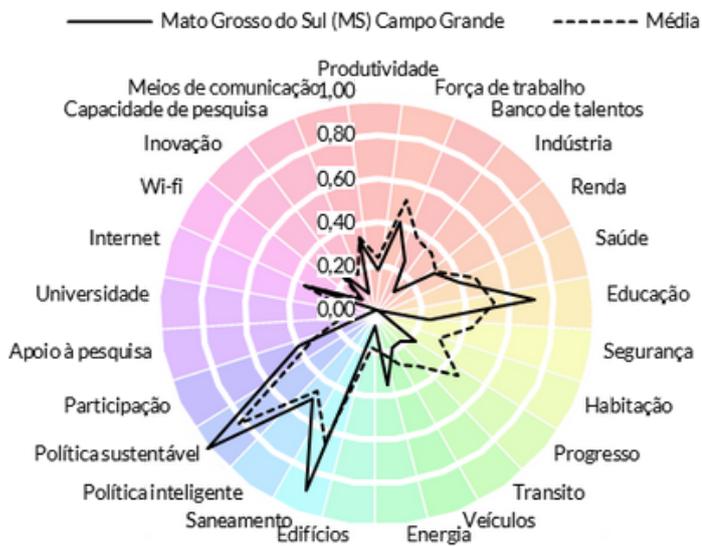
Cuiabá



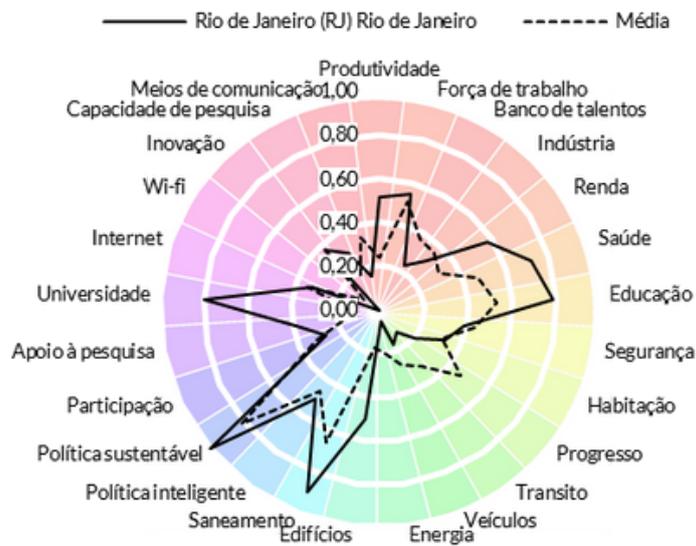
Belo Horizonte



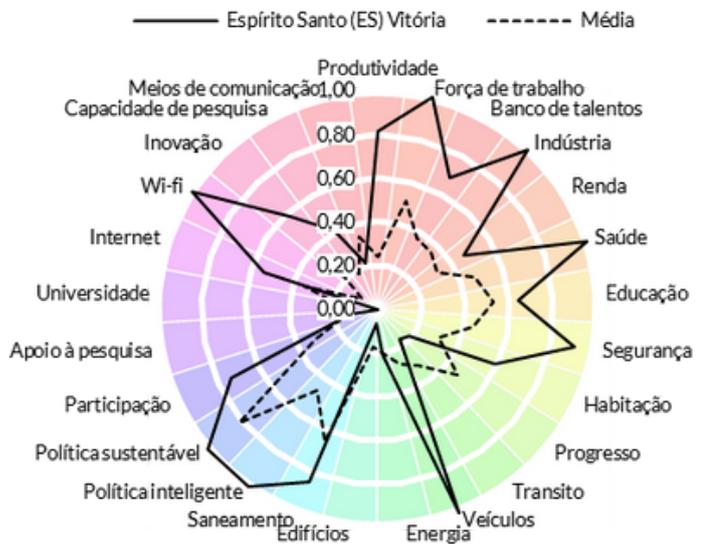
Campo Grande



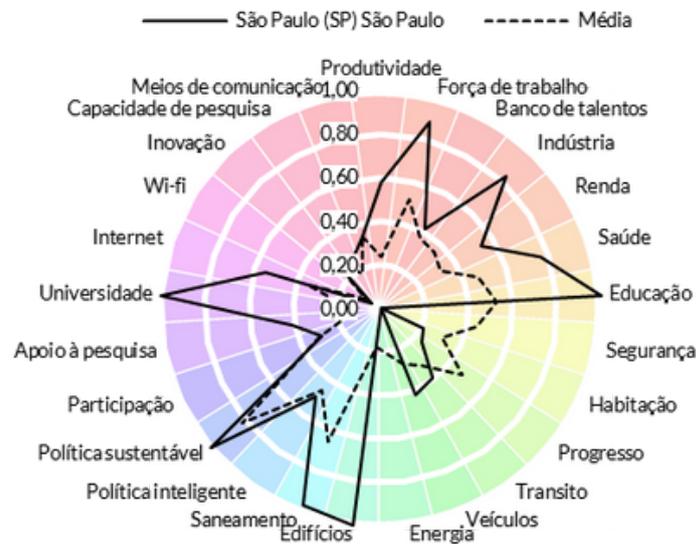
Rio de Janeiro



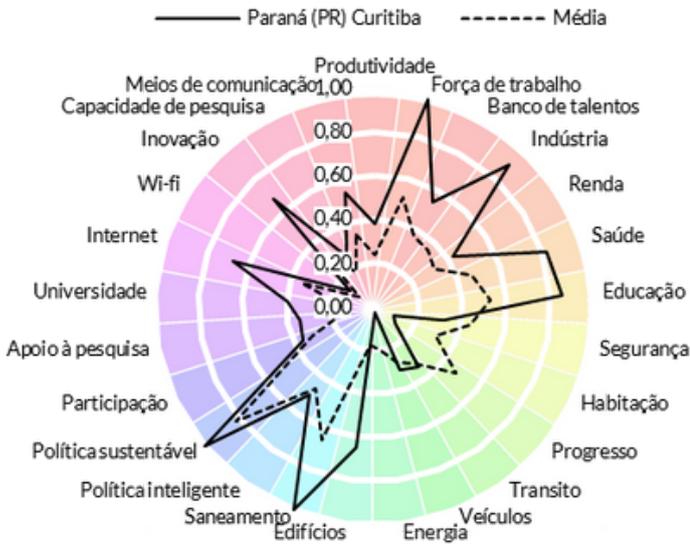
Vitória



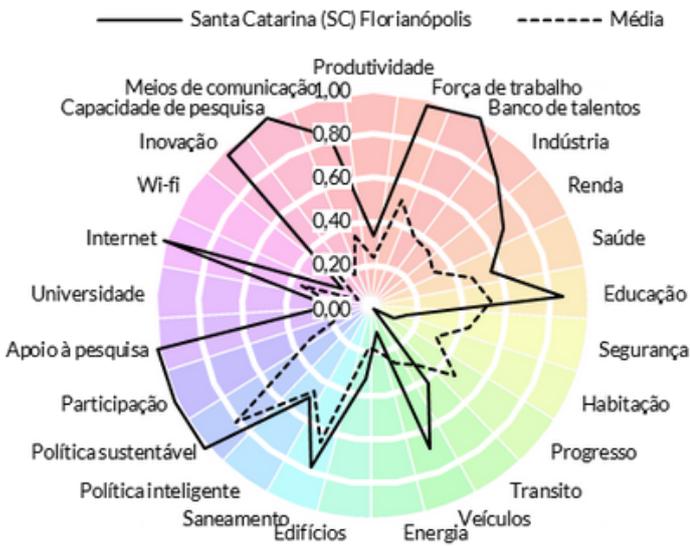
São Paulo



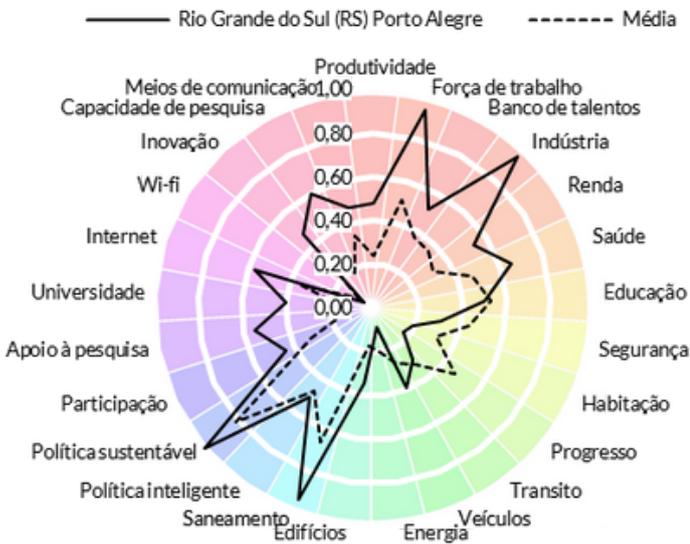
Curitiba



Florianópolis



Porto Alegre





Fernando de Noronha - Pernambuco

NOSSO TIME: CITYLIVINGLAB

Por meio de uma nova visão do mundo acadêmico aliada à expertise de um corpo docente reconhecido internacionalmente, o Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Caxias do Sul (PPGA), desenvolveu e administra o Citylivinglab, que abriga o Observatório Brasileiro do Desenvolvimento Baseado no Conhecimento (OBDC). Para estabelecer um equilíbrio entre o mundo acadêmico e o mundo empresarial, o OBDC atua como plataforma de divulgação de pesquisas e estudos. Tem como objetivo interagir com o setor público e privado, gerando aprendizado e valores, passíveis de serem aplicados em diferentes contextos relacionados ao desenvolvimento das cidades e negócios brasileiros.



Ana Cristina Fachinelli
Pós-doutorado em Inteligência Estratégica



Cíntia Paese Giacomello
Doutora em Administração



Daniel Luis Notari
Pós-doutorado em Administração



Juliana Matte
Doutora em Administração



Marcelo Benetti Corrêa da Silva
Estudante de Doutorado em
Administração



Rafael de Lucena Perini
Estudante de Doutorado em
Administração



Mayron Dalla Santa
Estudante de Doutorado em
Administração



Suélen Bebbber
Estudante de Doutorado em
Administração



Suane De Atayde Moschen
Estudante de Doutorado em
Administração



Vandoir Welchen
Estudante de Doutorado em
Administração



Vinicius Ribeiro
Estudante de Doutorado em
Administração



Bianca Libardi
Estudante de Mestrado em
Administração



Priscila Nesello
Estudante de Pós-Doutorado em
Administração



Amanda Pioner
Arquiteta e Urbanista

CRÉDITOS

Gostaríamos de agradecer a todos os participantes!

Ana Cristina Fachinelli - Coleta de dados | Análise de dados | Escrita

Tan Yigitcanlar - Metodologia | Análise de dados | Escrita

Tatiana Tucunduva Philippi Cortese - Análise de dados | Escrita

Jamile Sabatini-Marques - Análise de dados | Escrita

Debora Sotto - Análise de Dados | Escrita

Bianca Libardi - Coleta de dados | Análise de dados | Design e edição

Amanda Pioner - Design e Edição

Suane De Atayde Moschen - Coleta de dados | Design e edição

Cíntia Paese Giacomello - Coleta de dados | Análise de dados

Daniel Luis Notari - Coleta de dados

Juliana Matte - Coleta de dados

Marcelo Benetti Corrêa da Silva - Coleta de dados

Rafael de Lucena Perini - Coleta de dados

Mayron Dalla Santa - Coleta de dados

Suélen Bebber - Coleta de dados | Revisão | Tradução

Vandoir Welchen - Coleta de dados

Vinicius Ribeiro - Coleta de dados

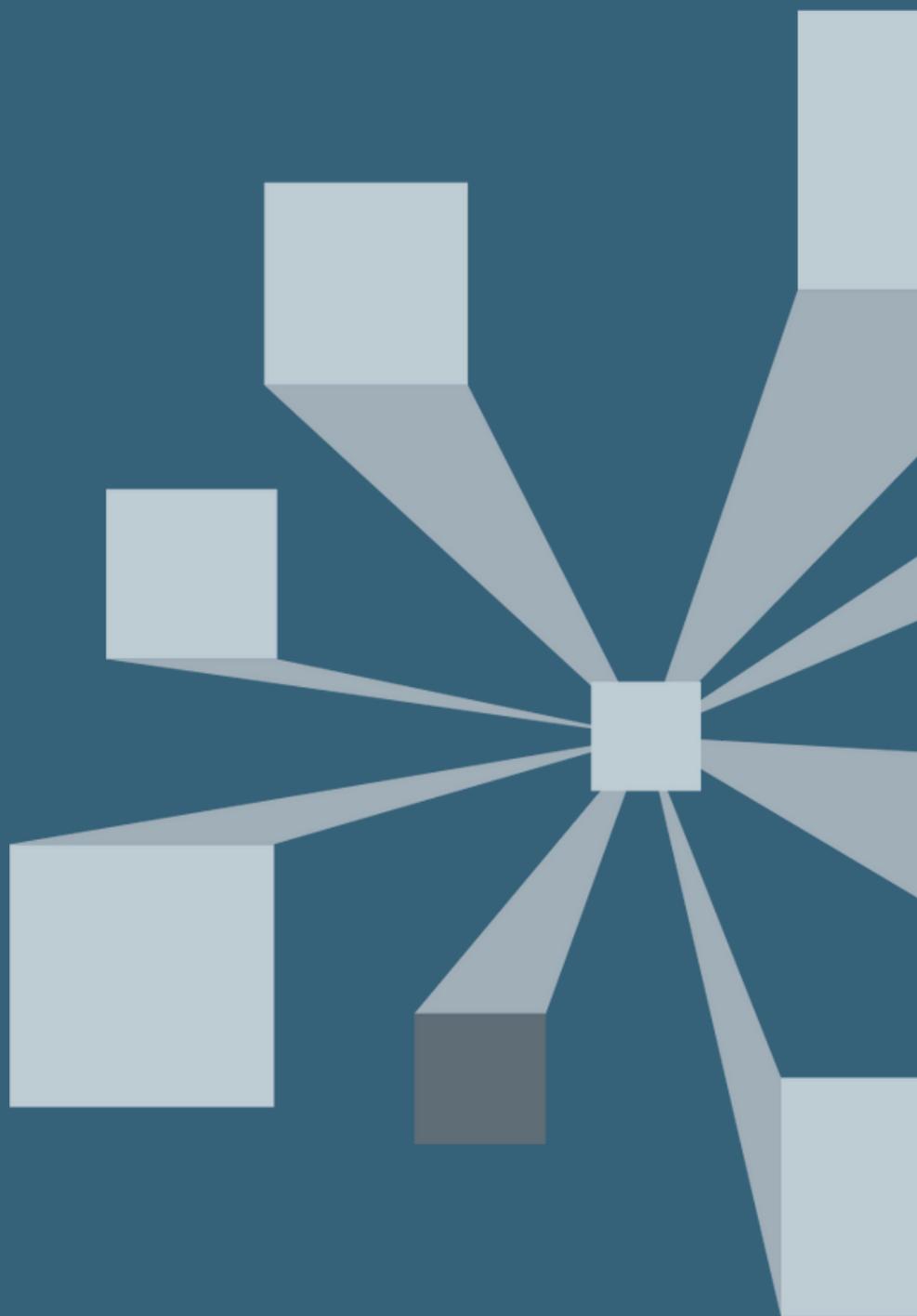
Priscila Nesello - Coleta de dados

ANA CRISTINA FACHINELLI

Autora principal e correspondente

Isenção de responsabilidade

Este relatório foi preparado para auxiliar organizações públicas, incluindo o Brasil, Estado e Território e Governos Locais, na concepção e melhoria de políticas de cidades inteligentes para suas localidades e comunidades. Trata-se de uma análise quantitativa baseada em índices desenvolvidos por pesquisadores e acadêmicos com expertise na área. No entanto, não leva em consideração várias características contextuais e únicas locais que desempenham um papel importante na avaliação do progresso das localidades e suas comunidades. Portanto, este relatório não deve ser considerado por si só ou usado para classificar ou comparar o desempenho das áreas do governo local, mas sim ser usado em conjunto com outras fontes relevantes de informação e avaliações. Este relatório não reflete necessariamente a política ou posição oficial do governo brasileiro.



City Livinglab

Programa de Pós-graduação em Administração - PPGA
Centro de Ciências Sociais
Universidade de Caxias do Sul - UCS
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Caxias do Sul/RS - Brasil
<https://www.citylivinglab.com/>
contato@citylivinglab.com.br