



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Davi Henrique Lima da Silva

Por um futuro sustentável: experiências dos municípios pernambucanos a partir dos rankings nacionais de cidades inteligentes

RECIFE

2025

Davi Henrique Lima da Silva

Por um futuro sustentável: experiências dos municípios pernambucanos a partir dos rankings nacionais de cidades inteligentes

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora, apresentado no Curso de Gestão da Informação, do Departamento de Ciência da Informação, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Gestão da Informação.

Orientador: Prof. Dr. Marcio Henrique Wanderley Ferreira

RECIFE

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Davi Henrique Lima da.

Por um futuro sustentável: experiências dos municípios pernambucanos a partir dos rankings nacionais de cidades inteligentes / Davi Henrique Lima da Silva. - Recife, 2025.
168 p. : il., tab.

Orientador(a): Marcio Henrique Wanderley Ferreira

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Gestão da Informação - Bacharelado, 2025.

Inclui referências.

1. Cidade Inteligente. 2. Gestão da Informação. 3. Rankings. 4. Sustentabilidade. 5. Pernambuco-Brasil. I. Ferreira, Marcio Henrique Wanderley. (Orientação). II. Título.

020 CDD (22.ed.)

Davi Henrique Lima da Silva

Por um futuro sustentável: experiências dos municípios pernambucanos a partir dos rankings nacionais de cidades inteligentes

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora, apresentado no Curso de Gestão da Informação, do Departamento de Ciência da Informação, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Gestão da Informação.

Aprovada em: 04/04/2025

BANCA EXAMINADORA

MÁRCIO HENRIQUE WANDERLEY FERREIRA - Orientador(a)
Universidade Federal de Pernambuco – DCI - UFPE

ANTÔNIO DE SOUZA SILVA JÚNIOR – Examinador(a) 1
Universidade Federal de Pernambuco – DCI - UFPE

TATYANE LÚCIA CRUZ FONSECA - Examinador(a) 2
Gerente Geral de Gestão da Informação – Prefeitura do Recife

Aos familiares e amigos que me apoiaram durante o processo de elaboração deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

De antemão, gostaria de expressar minha gratidão, primeiramente, ao meu orientador, Marcio Henrique Wanderley Ferreira, por toda orientação e suporte no processo de desenvolvimento deste trabalho. Suas visões, sugestões e críticas construtivas nortearam o saber científico necessário para a efetiva conclusão da pesquisa.

Gostaria também de agradecer aos professores do curso de Gestão da Informação vinculado ao departamento de Ciência da Informação ou qualquer outro funcionário da instituição que contribuiu na minha edificação pessoal e profissional como discente. Além disso, aos meus companheiros de curso que estiveram ao meu lado passando pelos mesmos desafios nessa jornada acadêmica, desejo toda sorte e crescimento que o tempo pode-lhes proporcionar.

Aos meus familiares e amigos que se fizeram presentes e dispostos a me apoiar incondicionalmente em todo período de escrita desse trabalho, em especial, minha mãe Carmen Zilma Pacheco de Lima e meu irmão Diego Lima da Silva, minha sincera gratidão.

E por fim, a mim mesmo, por ter acreditado na minha capacidade e resiliência, que foram essenciais para me revigorar como pessoa e, assim, persistir na pesquisa que resultou neste trabalho, fruto do meu esforço e produção científica.

"A verdadeira educação é aquela que forma não apenas profissionais competentes, mas também cidadãos conscientes e responsáveis".

(Ariano Suassuna)

RESUMO

O constante aumento populacional e de grandes metrópoles reforça a necessidade emergente de um planejamento baseado no desenvolvimento sustentável. Em função disso, surge o conceito de cidade inteligente como modelo de cidade que utiliza da tecnologia e praticidade para melhorar a qualidade de vida das pessoas e eficiência dos serviços públicos, promovendo dessa maneira sustentabilidade para os indivíduos. A fim de aprofundar essa temática e buscar melhor entendimento acerca dos benefícios da cidade inteligente, este trabalho tem como objetivo analisar a relação entre a classificação dos municípios pernambucanos no Ranking *Connected Smart Cities* e seus respectivos indicadores de sustentabilidade. Para tanto, o referencial teórico constitui-se de duas seções, sendo a primeira um panorama acerca do tema cidades inteligentes e a segunda, uma exposição sobre a área da gestão da informação com foco atuante na análise de indicadores. A abordagem metodológica utilizada foi a qualitativa, com a pesquisa documental para a coleta de dados. Os resultados da pesquisa baseiam-se no Ranking *Connected Smart Cities* e no Índice de Gestão Municipal Aquila, com recorte aos municípios de Pernambuco que se destacam nos rankings e sua experiência em termos de sustentabilidade. Conclui-se que os municípios pernambucanos melhor classificados no ranking *Connected Smart Cities* demonstram tendência a possuir melhores indicadores de sustentabilidade, evidenciando a importância da implementação do modelo de cidades inteligentes para melhorar a qualidade de vida das pessoas e do meio ambiente.

Palavras-chave: Cidade Inteligente. Gestão da Informação. Rankings. Sustentabilidade. Pernambuco – Brasil.

ABSTRACT

The constant increase in population and large metropolises reinforces the emerging need for planning based on sustainable development. As a result, the concept of a smart city emerges as a model of a city that uses technology and practicality to improve people's quality of life and the efficiency of public services, thus promoting sustainability for individuals. In order to delve deeper into this topic and seek a better understanding of the benefits of a smart city, this study aims to analyze the relationship between the classification of Pernambuco's municipalities in the Connected Smart Cities Ranking and their respective sustainability indicators. To this end, the theoretical framework consists of two sections, the first being an overview of the topic of smart cities and the second, an exposition on the area of information management with an active focus on the analysis of indicators. The methodological approach used was qualitative, with documentary research for data collection. The results of the research are based on the Connected Smart Cities Ranking and the Aquila Municipal Management Index, with a focus on the municipalities of Pernambuco - Brazil that stand out in the rankings and their experience in terms of sustainability. It is concluded that the municipalities in Pernambuco best classified in the Connected Smart Cities ranking demonstrate a tendency to have better sustainability indicators, highlighting the importance of implementing the smart cities model to improve the quality of life of people and the environment.

Keywords: Smart City. Information management. Smart City. Rankings. Sustainability. Pernambuco – Brasil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – População da União Europeia por tipologia regional urbana-rural	29
Figura 2 – Principais funcionalidades da IoT	32
Figura 3 – Principais funcionalidades da computação em Nuvem	33
Figura 4 – Principais funcionalidades da Big Data	33
Figura 5 – Aspectos de uma cidade inteligente	35
Figura 6 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	37
Figura 7 – Princípios da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes.....	38
Figura 8 – Diretrizes da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes	39
Figura 9 – Objetivos estratégicos da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes	41
Figura 10 – Eixos do ranking Connected Smart Cities	44
Figura 11 – Pilares do Ciclo Virtuoso de Desenvolvimento Humano	46
Figura 12 – Indicadores do Ciclo Virtuoso de Desenvolvimento Humano.....	48
Figura 13 – Atividades base da gestão da informação.....	53
Figura 14 – Indicadores de Mobilidade – <i>Connected Smart Cities</i>	65
Figura 15 – Ranking Mobilidade – <i>Connected Smart Cities</i>	66
Figura 16 – Indicadores Mobilidade (Recife) – <i>Connected Smart Cities</i>	66
Figura 17 – Indicadores Mobilidade (Surubim) – <i>Connected Smart Cities</i>	70
Figura 18 – Indicadores Mobilidade (Olinda) – <i>Connected Smart Cities</i>	73
Figura 19 – Indicadores Mobilidade (Carpina) – <i>Connected Smart Cities</i>	76
Figura 20 – Indicadores de Meio Ambiente – <i>Connected Smart Cities</i>	80
Figura 21 – Ranking Meio Ambiente – <i>Connected Smart Cities</i>	80
Figura 22 – Indicadores Meio Ambiente (Petrolina) – <i>Connected Smart Cities</i>	81
Figura 23 – Indicadores de Educação – <i>Connected Smart Cities</i>	84
Figura 24 – Ranking Educação – <i>Connected Smart Cities</i>	84
Figura 25 – Indicadores de Educação (Recife) – <i>Connected Smart Cities</i>	85
Figura 26 – Indicadores de Urbanismo – <i>Connected Smart Cities</i>	91
Figura 27 – Ranking Urbanismo – <i>Connected Smart Cities</i>	91
Figura 28 – Indicadores de Urbanismo (Recife) – <i>Connected Smart Cities</i>	92
Figura 29 – Indicadores de Urbanismo (Petrolina) – <i>Connected Smart Cities</i>	95
Figura 30 – Projetos de Urbanismo (Petrolina) – <i>Connected Smart Cities</i>	96
Figura 31 – Indicadores de Governança – <i>Connected Smart Cities</i>	98
Figura 32 – Ranking Governança – <i>Connected Smart Cities</i>	98

Figura 33 – Indicadores de Governança (Ipojuca) – <i>Connected Smart Cities</i>	99
Figura 34 – Indicadores de Governança (Recife) – <i>Connected Smart Cities</i>	102
Figura 35 – Indicadores de Governança (Cabo de Santo Agostinho)– <i>Connected Smart Cities</i>	105
Figura 36 – Indicadores de Tecnologia e Inovação – <i>Connected Smart Cities</i>	109
Figura 37 – Ranking Tecnologia e Inovação – <i>Connected Smart Cities</i>	109
Figura 38 – Indicadores de Tecnologia e Inovação (Recife) – <i>Connected Smart Cities</i>	110
Figura 39 – Indicadores Tecnologia e Inovação (Jaboatão dos Guararapes) – <i>Connected Smart Cities</i>	113
Figura 40 – Indicadores Tecnologia e Inovação (Petrolina) – <i>Connected Smart Cities</i>	117
Figura 41 – Indicadores de Economia – <i>Connected Smart Cities</i>	120
Figura 42 – Ranking Economia – <i>Connected Smart Cities</i>	121
Figura 43 – Variações – Recife (2022-2024) – <i>Connected Smart Cities</i>	126
Figura 44 – Variações – Surubim (2022-2024) – <i>Connected Smart Cities</i>	127
Figura 45 – Variações – Olinda (2022-2024) – <i>Connected Smart Cities</i>	128
Figura 46 – Variações – Carpina (2022-2024) – <i>Connected Smart Cities</i>	128
Figura 47 – Variações – Petrolina (2022-2024) – <i>Connected Smart Cities</i>	129
Figura 48 – Variações – Ipojuca (2022-2024) – <i>Connected Smart Cities</i>	130
Figura 49 – Variações – Cabo de Santo Agostinho (2022-2024) – <i>Connected Smart Cities</i>	131
Figura 50 – Variações – Jaboatão dos Guararapes (2022-2024) – <i>Connected Smart Cities</i>	132
Figura 51 – Escala de Excelência - IGMA.....	134
Figura 52 – Escala de Excelência (Recife) – <i>IGMA</i>	137
Figura 53 – Evolução dos Indicadores (Recife) – <i>IGMA</i>	138
Figura 54 – Ranking dos Indicadores (Recife) – <i>IGMA</i>	139
Figura 55 – Escala de Excelência (Surubim) – <i>IGMA</i>	140
Figura 56 – Evolução dos Indicadores (Surubim) – <i>IGMA</i>	140
Figura 57 – Ranking dos Indicadores (Surubim) – <i>IGMA</i>	141
Figura 58 – Recuperação de Materiais Recicláveis (Surubim) – <i>IGMA</i>	142
Figura 59 – Escala de Excelência (Olinda) – <i>IGMA</i>	142
Figura 60 – Evolução dos Indicadores (Olinda) – <i>IGMA</i>	143

Figura 61 – Ranking dos Indicadores (Olinda) – <i>IGMA</i>	144
Figura 62 – Escala de Excelência (Carpina) – <i>IGMA</i>	144
Figura 63 – Evolução dos Indicadores (Carpina) – <i>IGMA</i>	145
Figura 64 – Ranking dos Indicadores (Carpina) – <i>IGMA</i>	146
Figura 65 – Escala de Excelência (Petrolina) – <i>IGMA</i>	146
Figura 66 – Evolução dos Indicadores (Petrolina) – <i>IGMA</i>	147
Figura 67 – Ranking dos Indicadores (Petrolina) – <i>IGMA</i>	148
Figura 68 – Escala de Excelência (Ipojuca) – <i>IGMA</i>	148
Figura 69 – Evolução dos Indicadores (Ipojuca) – <i>IGMA</i>	149
Figura 70 – Ranking dos Indicadores (Ipojuca) – <i>IGMA</i>	150
Figura 71 – Escala de Excelência (Cabo de Santo Agostinho) – <i>IGMA</i>	150
Figura 72 – Evolução dos Indicadores (Cabo de Santo Agostinho) – <i>IGMA</i>	151
Figura 73 – Ranking dos Indicadores (Cabo de Santo Agostinho) – <i>IGMA</i>	152
Figura 74 – Escala de Excelência (Jaboatão dos Guararapes) – <i>IGMA</i>	152
Figura 75 – Evolução dos Indicadores (Jaboatão dos Guararapes) – <i>IGMA</i>	153
Figura 76 – Ranking dos Indicadores (Jaboatão dos Guararapes) – <i>IGMA</i>	153

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CI	Ciência da Informação
COMPAZ	Centro Comunitário da Paz
CRIAR	Centro de Referência da Primeira Infância do Recife
CTTU	Autorarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife
DESA	Departamento de assuntos Econômicos e Sociais da Nações Unidas
ECO	Economia
EDU	Educação
ESG	<i>Environmental, Social e Governance</i>
EU	União Europeia
GEE	Gases de Efeito Estufa
GI	Gestão da Informação
GOV	Governança
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICPS	Instituto da Cidade Pelópidas Silveira
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFDM	Índice de Desenvolvimento Municipal
IGMA	Índice de Gestão Municipal Aquila
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IOT	Internet das Coisas
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana
ISH-U	Índice de Segurança Hídrica do abastecimento Urbano
ITBI	Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis
LAI	Lei de Acesso à Informação
MAM	Meio ambiente
MBC	Movimento Brasil Competitivo
MOB	Mobilidade
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
RBCIH	Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas
RDO	Resíduos Sólidos Domiciliares
RGB	Rede de Governança Brasil
RPU	Resíduos Sólidos Públicos
SEEG	Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UIT	União Internacional de Telecomunicações
UNHABITAT	Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos
UNSD	Divisão Estatística das Nações Unidas
URB	Urbanismo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	JUSTIFICATIVA	21
2	REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1	CIDADES INTELIGENTES	23
2.1.1	O Ranking Connected Smart Cities e o Índice de Gestão Municipal Aquila	42
2.2	GESTÃO DA INFORMAÇÃO	50
3	METODOLOGIA	58
3.1	COLETA DE DADOS	59
3.2	ANÁLISE DE DADOS	61
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	63
4.1	ABORDAGEM AVALIATIVA RANKING <i>CONNECTED SMART CITIES</i>	63
4.1.1	Experiência dos municípios pernambucanos – <i>Connected Smart Cities</i>	64
4.1.2	Mobilidade	64
4.1.2.1	Mobilidade - Recife	66
4.1.2.2	Mobilidade - Surubim	70
4.1.2.3	Mobilidade - Olinda	73
4.1.2.4	Mobilidade – Carpina	76
4.1.3	Meio Ambiente	79

4.1.3.1	Meio Ambiente - Petrolina	81
4.1.4	Educação	83
4.1.4.1	Educação - Recife	84
4.1.5	Urbanismo	90
4.1.5.1	Urbanismo - Recife	91
4.1.5.2	Urbanismo - Petrolina	94
4.1.6	Governança	97
4.1.6.1	Governança - Ipojuca	99
4.1.6.2	Governança - Recife	101
4.1.6.3	Governança - Cabo de Santo Agostinho	105
4.1.7	Tecnologia e Inovação	108
4.1.7.1	Tecnologia e Inovação - Recife	109
4.1.7.2	Tecnologia e Inovação – Jaboatão dos Guararapes	113
4.1.7.3	Tecnologia e Inovação - Petrolina	116
4.1.8	Economia	119
4.1.8.1	Economia - Pernambuco	120
4.1.9	Análise Comparativa do Desempenho dos Municípios (2024)	122
4.2	ANÁLISE COMPARATIVA DA POSIÇÃO DOS MUNICÍPIOS (2022-2024)	125
4.3	ABORDAGEM AVALIATIVA ÍNDICE DE GESTÃO MUNICIPAL AQUILA	133
4.3.1	Sustentabilidade dos Municípios Pernambucanos – Índice de Gestão Municipal Aquila	135

4.3.2	Sustentabilidade	135
4.3.2.1	Sustentabilidade – Recife	137
4.3.2.2	Sustentabilidade - Surubim	140
4.3.2.3	Sustentabilidade – Olinda	142
4.3.2.4	Sustentabilidade – Carpina	144
4.3.2.5	Sustentabilidade - Petrolina	146
4.3.2.6	Sustentabilidade - Ipojuca	148
4.3.2.7	Sustentabilidade – Cabo de Santo Agostinho	150
4.3.2.8	Sustentabilidade – Jaboatão dos Guararapes	152
4.3.3	Análise Comparativa do IGMA (2021-2024)	154
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	159
	REFERÊNCIAS	162

1 INTRODUÇÃO

As cidades são ambientes dinâmicos em constante mudança devido as variadas necessidades que surgem com o tempo. Por se tratar de um polo diversificado no ponto de vista econômico e cultural, se tornou um foco para a população que está em busca de oportunidades que irão proporcionar melhorias profissionais e pessoais. Embora não exista um consenso para definir uma cidade e que seja necessário a análise das características territoriais e sociais do período, a Organização das Nações Unidas (ONU) defende que uma cidade é uma concentração urbana estabelecida que contém pessoas, moradias e ocupações econômicas, na qual os indivíduos se encontram em condições de não exercício de atividades agrícolas predominantes (United Nations, 2022). A organização ainda considera que a área de uma cidade é povoada por mais de 20 mil habitantes, todavia, esse conceito pode evoluir ao longo do tempo à medida que características sociais, econômicas e demográficas alteram.

Com a Revolução Industrial, a taxa de migração para áreas urbanizadas foi um fenômeno observado ao redor do mundo devido a introdução de novas tecnologias e a concentração de atividades econômicas nas cidades. Todo esse processo desencadeou uma grande demanda por mão de obra, levando milhares de pessoas a se deslocarem das zonas rurais para as zonas urbanas. No Brasil não foi diferente, desde a década de 1960, quando a urbanização se intensificou no país, já existiam estudos que defendiam a necessidade de fornecer conhecimento atualizado sobre o tema, buscando a identificação de áreas urbanas que surgem por meio de cidades de diferentes tamanhos (IBGE, 2016).

Atualmente, após esse grande processo de urbanização, as áreas de concentração urbana já abrigam cerca de 55% da população global (Nações Unidas Brasil, 2022). De acordo com o relatório *World Cities Report* (Un-Habitat, 2022), a urbanização é um fenômeno global que continua a moldar o mundo em que vivemos, afetando não só a economia como também toda sociedade e os indivíduos nela inseridos. Nesse pressuposto, vale ressaltar que a urbanização de maneira alguma pode ser entendida como um processo linear e imutável uma vez que o fenômeno em sua essência depende de inúmeros fatores presentes em variados contextos que devem ser considerados para uma posterior análise de cenário. Todavia, pode-se afirmar que a urbanização continuará a existir e, provavelmente à níveis ainda

maiores, tendo em vista a desvinculação das pessoas em relação ao meio rural e das atividades costumeiramente vinculadas no cotidiano de áreas como essas.

Com a junção do impacto ocasionado pela urbanização e o aumento populacional, surgem novas carências de planejamento para atender as necessidades basilares de pessoas que moram em cidades. Por exemplo, problemas de infraestrutura, saúde e educação. Não obstante, a urbanização também pode desencadear riscos socioeconômicos e um dos mais preocupantes, os ambientais. Esse último também associado a problemas de saneamento básico, a grande quantidade de veículos nas ruas e as atividades das grandes empresas, todos esses responsáveis pela liberação de resíduos poluentes no meio ambiente. Na perspectiva de Szabó *et al.* (2023, p. 2) “o principal problema causado pela urbanização é a degradação e fragmentação do habitat natural original, bem como a sua substituição por edifícios e materiais impermeáveis”. Essa degradação, de acordo com a pesquisa dos autores, ameaça espécies que vivem no solo e por sequência a estrutura do próprio.

Em contrapartida, a urbanização também corroborou com o desenvolvimento tecnológico, além de impulsionar artigos no campo da inovação. Fato presente nas instituições acadêmicas que se concentram em ambientes urbanos e produzem diariamente dados e estudos que sustentam em sua maioria o conhecimento científico do país. De acordo com o Censo da Educação Superior do ano de 2021, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), há no Brasil cerca de 2.574 instituições de educação superior sendo elas públicas ou privadas (Brasil, 2022). Em virtude desse e outros feitos referente à prospecção de investimentos em infraestrutura e serviços ocasionados pelo processo de urbanização, a tecnologia passou também a ter um papel significativo no combate aos impactos negativos do próprio fenômeno que tanto lhe deu base para evoluir.

Conforme aparelhos tecnológicos com acesso à internet se tornam acessíveis gradativamente, a conectividade é um fator de grande valia que pode auxiliar em questões de políticas públicas que tangem o planejamento urbano e o melhor funcionamento de tarefas. Por exemplo, na cidade de Recife, em Pernambuco, se destaca o aplicativo Conecta Recife, onde o cidadão passa a ter acesso a mais de 120 serviços e informações da administração da cidade (Recife, 2023). Ou seja, a realização de atividades inicialmente feitas de maneira analógica e presencial, passam a ser substituídas por opções digitais e automatizadas.

Por essas e outras mudanças que também estão associadas na questão da urbanização e a preocupação por um desenvolvimento sustentável das áreas urbanas, surge um novo conceito conhecido como Cidades Inteligentes.

Tal conceito aborda um novo modo de planejar e construir uma cidade, tendo como suporte justamente os recursos tecnológicos que são aplicados em diferentes âmbitos de uma cidade, ocasionando no aumento da eficiência dos serviços públicos, a sustentabilidade e principalmente, a qualidade de vida de seus habitantes. Sobre isso, a União Internacional de Telecomunicações (International Telecommunication Union, [2024?]) defende que a cidade inteligente é sustentável e incorpora as tecnologias da informação e comunicação (TICs) para melhorar a qualidade de vida de seus cidadãos, a eficiência dos serviços e a competitividade, enquanto assegura os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Já em uma perspectiva tecnológica Silva, Leite e Pinheiro (2016, p. 49) afirmam que “o primeiro estágio no desenvolvimento das cidades inteligentes seria a existência de uma infraestrutura de rede interligada que pudesse transmitir a informação digitalizada”.

No Brasil, o desafio de implementar o modelo de cidades inteligentes está sendo aceito gradativamente por intermédio de iniciativas da esfera pública e privada. São inúmeras áreas que podem ser beneficiadas pelas cidades inteligentes, dentre elas, o urbanismo, tecnologia e inovação, segurança, energia e meio ambiente (Urban Systems, 2024). Para a Comissão Europeia, isso é possível devido aos sistemas de pessoas interagindo e utilizando energia, matéria, serviços e contribuindo com o financiamento para catalisar o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida (European Commission, [202-?]).

Ao aplicar um recorte para a região nordeste do país, mais especificamente em Pernambuco, o desafio de estabelecer parâmetros de uma cidade inteligente está sendo aceito em vários municípios. No ano de 2015, a capital do estado sediou o 1º Encontro da Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas, na qual outras localidades de Pernambuco fazem parte (Recife, 2015).

Além disso, a Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas (RBCIH) defende que o número de empreendedores que produzem inovações criativas com foco de atuação na resolução de problemas urbanos aumenta conforme atuação do governo, para isso, o setor público deve “além de prestar os melhores serviços públicos aos cidadãos, permitir que eles participem dos processos de busca e geração de soluções para os problemas comuns” (Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e

Humanas, 2016, p. 5).

O uso intensivo das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) é responsável por dar vida a um enorme volume de dados. Tal evento traz para a sociedade e para os governos o desafio de capacitar as pessoas para aprender e usar os dados, transformar dados em informação e, principalmente, a transformar informação em conhecimento e, assim, poder propor soluções (Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas, 2016).

Dito isso, e tendo em vista que é por meio de processos de análises que os dados oriundos das cidades dão base para o planejamento de estratégias inteligentes, surge a demanda por abordagens eficazes de análise e interpretação desses dados. Nesse contexto, a área de gestão da informação desempenha um papel que pode atender a essa demanda.

A gestão da informação é um campo multidisciplinar que lida com todo processo de tratamento informacional, como a coleta, organização, armazenamento, recuperação, disseminação e utilização estratégica dessa informação (Valentim, 2004). Então, pode-se entender a gestão da informação como um conjunto de políticas e habilidades técnicas que “possibilitam o tratamento das informações desde a sua produção até a sua destinação final, permitindo, assim, que estejam organizadas sistematicamente, acessíveis e controladas” (Nascimento; Flores, 2007, p. 63).

Além disso, a gestão da informação também lida com indicadores para auxiliar em seu processo de gerenciamento de dados e informações, incluindo os rankings. Os rankings são ferramentas que permitem a classificação e comparação de dados e informações com base em critérios específicos, avaliando o desempenho, posição ou qualidade em determinadas áreas ou contextos (Freire; Rego, 2016). Visto isso, como analisar a presença dos municípios pernambucanos em rankings de cidades inteligentes?

Parte-se da hipótese de que os municípios pernambucanos melhor classificados nos rankings de cidades inteligentes apresentam melhores indicadores de sustentabilidade em comparação aos municípios com menor classificação.

Sendo assim, o estudo tem como objetivo geral **analisar a relação entre a classificação dos municípios pernambucanos no Ranking *Connected Smart Cities* e seus respectivos indicadores de sustentabilidade**. Logo, tem-se os objetivos específicos:

- Realizar revisão sistemática de literatura sobre cidades inteligentes e gestão da informação, com foco na atuação do gestor na análise de indicadores.
- Analisar os critérios e indicadores utilizados no ranking *Connected Smart Cities* nas áreas de mobilidade urbana, meio ambiente, educação, urbanismo, governança, tecnologia e economia para avaliar o desempenho dos municípios em relação à sustentabilidade.
- Mapear os municípios de Pernambuco que se destacam nas 100 primeiras posições do ranking *Connected Smart Cities* em termos de práticas sustentáveis.
- Mapear os principais desafios e obstáculos enfrentados pelos municípios de Pernambuco na busca por um futuro mais sustentável, com base no ranking *Connected Smart Cities*, e propor recomendações para superá-los.

Buscando atender ao objetivo delineado para a pesquisa, este trabalho está estruturado da seguinte forma: a seção 2 será dividida em duas subseções: 2.1, que abordará os principais conceitos de cidades inteligentes, e 2.2, que tratará da gestão da informação. A seção 3 apresentará os procedimentos e métodos utilizados na realização da pesquisa, seguida pela seção 4, que discutirá e analisará os dados obtidos. E por fim, a seção 5 trará as considerações finais, com base nos achados da pesquisa.

1.1 JUSTIFICATIVA

O crescimento populacional trouxe novos desafios de planejamento urbano devido a tendência de aumento da densidade demográfica das cidades. Sobre isso, o *United Nations Human Settlements Programme - Un-Habitat* (2020, p. 4) afirma que “o aumento da população e as taxas de consumo desordenado do solo urbano têm sido responsáveis pelo surgimento de cidades e metrópoles maiores e mais densas”. Levando em conta esse cenário, um tema que tem sido alvo constante de discussões é a questão da sustentabilidade. Segundo a ONU (United Nations, 2019), com o incansável processo de urbanização, o desenvolvimento sustentável depende ainda mais de uma boa gestão do crescimento urbano.

Nesse contexto, a transformação digital se tornou uma ferramenta indispensável para melhorar a qualidade de vida nas cidades fazendo com que se tornem locais mais inteligentes e sustentáveis. E por isso, os rankings nacionais e

internacionais de cidades inteligentes têm ganhado destaque como referência para avaliar o desempenho das cidades nesses elementos.

A gestão da informação por sua vez, estabelece laços de cooperação intimamente ligada a tecnologia que são fundamentais para o desenvolvimento dessas cidades. Uma vez que a gestão da informação lida com todo processo de tratamento da informação e a tecnologia é o meio base para que essa informação seja gerenciada de maneira eficiente e estratégica.

Desse modo, o profissional gestor da informação auxilia o gestor municipal na tomada de decisão com base na análise de indicadores dos rankings de cidades inteligentes, identificando áreas críticas que necessitam de atenção e consequentemente, impulsionando a gestão eficiente de recursos públicos.

Pernambuco, estado brasileiro que possui uma rica diversidade social e cultural, aceitou o desafio de implementar o modelo de cidade inteligente em vários de seus municípios. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no censo de 2022, Pernambuco possuía cerca de 9 milhões de habitantes distribuídos pelo seu território de 185 municípios (Pernambuco, [2022]).

As cidades inteligentes podem contribuir significativamente no desenvolvimento urbano sustentável, possibilitando uma melhor qualidade de vida das pessoas através da mobilidade urbana, a segurança pública, a redução do impacto ambiental, dentre outras características que esse modelo de cidade agrega (Lazzaretti et al., 2019).

Com base nisso, este trabalho tem como objetivo analisar a relação entre a classificação dos municípios pernambucanos no Ranking *Connected Smart Cities* e seus respectivos indicadores de sustentabilidade, observando os pontos de melhorias na cidade, dentre eles, a qualidade de vida da população e a transformação digital sustentável.

Diante disso, este estudo se torna relevante para a compreensão do cenário atual dos municípios pernambucanos e suas perspectivas de desenvolvimento, ressaltando os benefícios da utilização da tecnologia para fornecer características de uma cidade mais inteligente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial teórico constitui-se de duas seções, sendo a primeira um panorama acerca do tema cidades inteligentes e a segunda, uma exposição sobre a área da gestão da informação com foco atuante na análise de indicadores.

2.1 CIDADES INTELIGENTES

Embora existam registros de que as primeiras cidades surgiram entre 3000 e 3500 a.C. no Oriente Médio, na região da antiga Mesopotâmia, o êxodo rural, caracterizado pelo deslocamento de pessoas do campo (zona rural) para as cidades (zona urbana), ainda não era um fenômeno generalizado nessa época. Isso está diretamente relacionado às atividades econômicas primárias, que, na época, estavam fortemente vinculadas às operações agrícolas desenvolvidas no meio rural. Sobre isso, Tucci (2010, p. 114) aponta que a urbanização é um processo “de desenvolvimento econômico e social, resultado da transformação de uma economia rural para uma economia de serviços concentrada em áreas urbanas”.

Paulatinamente, a criação de um excedente agrícola desempenhou um papel fundamental no estímulo ao desenvolvimento das cidades. Conseqüentemente, as pessoas começaram a se estabelecer em um único lugar, o que gerou uma concentração populacional (Santana *et al.*, 2021). Esse processo ocorreu devido à necessidade de agrupar as atividades produtivas, as trocas comerciais e as interações sociais, promovendo o surgimento e o crescimento das cidades ao longo da história.

Para Soja (2010), o estabelecimento em aglomerados urbanos permanentes foi talvez um dos eventos mais extraordinários na história da sociedade humana, ocasionando um grande salto na escala e complexidade social. O autor ainda defende que o que levou centenas de pessoas a se centralizarem não foi o cultivo e criação de gado e sim, o comércio e troca por meio de negociações mútuas. Nesse sentido, as cidades atuam no desenvolvimento social ao mesmo tempo que fortalecem a inovação, acumulação e a criatividade cultural.

Devido as diferentes abordagens acerca de como definir o ambiente rural e urbano, a Divisão Estatística das Nações Unidas (United Nations Statistics Division - UNSD) atesta que uma abordagem aplicável a todos os países ainda não é viável, e por esse motivo, a instituição não recomenda nenhum conceito específico (Population

[...], [2017?]).

Todavia, é inegável que a urbanização e o avanço tecnológico ao lado da presença das máquinas na cidade, possibilitou a fabricação em massa de produtos que anteriormente era realizada em pequenas proporções. Esse cenário marcou o início da Revolução Industrial, ocorrida em meados do século XVIII (Cavalcante; Silva, 2011).

A revolução industrial foi marcada pela transição de novos procedimentos de produção. Sendo assim, ocorreram modificações nas relações que a sociedade mantinha com o trabalho e a economia devido ao emprego de novas tecnologias e a implantação de equipamentos. Se por um lado trabalhos individuais e oficinas de pequena escala eram as principais engrenagens envolvidas no antigo meio de produção, os equipamentos deram vez aos processos produtivos e industriais de massa. Caracterizando desse modo mudanças profundas nos processos produtivos, na organização do trabalho e no modo de vida das pessoas (Soja, 2010).

A Revolução Industrial marca o início de um grande evento cumulativo no avanço da tecnologia e do conhecimento, cujo impacto modificaria diretamente todos os aspectos da vida econômica. Para Nelson (2001), esse período de transformação trouxe consigo a mecanização das atividades produtivas, o surgimento das fábricas e a substituição gradual do trabalho manual pelo trabalho das máquinas, resultando em uma verdadeira revolução na forma como as atividades eram realizadas, o que aumentou significativamente a produtividade e abriu caminho para o desenvolvimento de novas indústrias e setores econômicos.

Ainda sobre a Revolução Industrial, pode-se estabelecer três fases para esse fenômeno, Basso (2019) resgata características principais que elucidam algumas das diferenças entre elas, sendo:

- A primeira fase marcada pelo foco no têxtil (algodão) e as mudanças no processo de produção devido ao surgimento da máquina a vapor e seu uso para a fabricação em larga escala, expandindo os ideais de exploração da indústria. Além disso, também foi nessa fase que eclodiu o Direito do Trabalho.
- Na segunda fase e com grandes avanços, o foco de produção se voltou para as novas fontes de energia, especialmente a elétrica, hidráulica e o petróleo. Marcos como a consolidação do aço como material da metalurgia e inovações da indústria química e automobilística também estão presentes nesta segunda fase.
- E por fim, a terceira fase que é caracterizada pela alta tecnologia e o surgimento

da microeletrônica, do chip, da informática, robótica, etc. Foi nessa fase que a indústria substituiu os modelos de produção estáticos, passando a ser pautada na era digital e em processos extremamente automatizados.

Já para Perez (2002), a partir de novas descobertas ocorreram cinco das chamadas Revoluções Tecnológicas, originando novas indústrias no sistema econômico. O Quadro 1 a seguir ilustra as cinco revoluções, suas inovações e seu país de origem.

Quadro 1 – As cinco revoluções tecnológicas: 1771-1971

Revolução Tecnológica	Nome do Período	Inovação e ano que deu início a Revolução	País(es) Centro
Primeira	Revolução Industrial	1771 – Moinho de Arkwright em Cromford	Inglaterra
Segunda	Era do Vapor e das Ferrovias	1829 – Teste da máquina a vapor Rocket na ferrovia Liverpool – Manchester	Inglaterra (Propagado nos EUA e Europa)
Terceira	Era do aço, eletricidade e engenharia pesada	1875 – Abertura da fábrica de aço (siderúrgica) Carnegie Bessemer, em Pittsburgh	EUA e Alemanha superam a Inglaterra
Quarta	Era do petróleo, do automóvel e da produção em massa	1908 – Primeiro Ford modelo T na fábrica em Detroit	EUA (Alemanha disputando em primeiro lugar), depois se propagou para Europa
Quinta	Era da Informática e telecomunicações	1971 – Anúncio do microprocessador Intel, em Santa Clara, Califórnia	EUA (se difundindo pela Europa e Ásia)

Fonte: Perez (2002)

Influenciado pela transição do sistema de fabricação, o contexto urbano passou por transformações significativas. Com as atividades econômicas cada vez mais concentradas, o processo de urbanização se intensificou e por sua vez, possibilitou a formação de novas cidades. Sobre isso, Davoudi e Stead (2002) reforçam que a formalização da distinção entre o campo e cidade se tornou necessária apenas em meados do século XIX, quando a urbanização, ainda lenta, tomou força com a Revolução Industrial.

Nesse contexto, é fundamental compreender os conceitos e definições de cidades e observar a mudança de ambos de acordo com o período vivido.

A palavra "cidade" tem origem no latim "civitate", derivada do termo "civitas",

que também deu origem às palavras "cidadão" e "civilização". A definição de uma cidade não é uma tarefa fácil, especialmente após as transformações causadas pela Revolução Industrial. Diversos autores têm se dedicado a estabelecer definições sobre o que constitui uma cidade e suas características distintivas.

Na visão do sociólogo Maunier (2004 [1910]¹, p. 44 citado por Vasconcelos, 1999, p. 11), a cidade é uma "sociedade complexa cuja base geográfica é particularmente restrita relativamente a seu volume". Por sua vez, Marx e Engels (1984 [1846]², p. 64 citado por Vasconcelos, 1999, p. 11) definem a ideia de cidade como "a realidade de concentração da população, de instrumentos de produção, dos prazeres e das necessidades". Ressaltando assim, a complexidade da cidade, sua concentração populacional e sua importância como centro de atividades socioeconômicas.

Entre o período das guerras mundiais, Park (1976 [1916], p. 1) define cidade como "um estado de espírito, um conjunto de costumes e tradições, de atitudes e sentimentos organizados, inerentes a esses costumes e transmitidos com essas tradições". Já Mumford (1945 [1938]³, p. 433 citado por Vasconcelos, 1999, p. 12) descreve a cidade como um "plexo geográfico, uma organização econômica, um processo institucional, um teatro de ação social e um símbolo estético de unidade coletiva". Essas perspectivas destacam a cidade como uma entidade que vai além de sua dimensão física, incorporando aspectos culturais, sociais e simbólicos.

Pensando em uma definição atual, o IBGE (2010; 2017) traz o conceito de cidade como uma localidade onde está sediada a Prefeitura Municipal, constituída pela área urbana do distrito sede e delimitada pelo perímetro urbano estabelecido por lei. Em consoante, o instituto complementa que a localidade se trata de uma atribuição ao distrito sede do município, enquanto a área urbana é delimitada pelo perímetro urbano estabelecido pela lei orgânica desse município. Já no ponto de vista dos autores Zoido *et al.* (2000 p. 78) a cidade trata-se de um "núcleo de população de certas dimensões e funções especializadas em um território amplo".

Ainda podemos classificar uma cidade como um centro de inovação; um lugar onde as pessoas e os recursos se encontram para gerar inovação por meio de

¹ MAUNIER, René. **L'origine et le fonction économique des villes**. Paris, L'Harmattan, 2004 [1910].

² MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A Ideologia Alemã**. São Paulo, Moraes, 1984 [1846].

³ MUMFORD, L. **La Cultura de las Ciudades**. Buenos Aires: Emecé, 1945 [1938].

iniciativas e interação social (Gomyde *et al.*, 2020).

Essas definições e conceitos destacam a natureza complexa da cidade, sua concentração demográfica e sua importância como centro de atividades econômicas e sociais. Dessa forma, é evidente que ao considerar entender uma cidade, deve-se contemplar também os fenômenos e características inseridas naquele período, incluindo os aspectos históricos e geográficos. Ou seja, para uma compreensão abrangente de uma cidade, é relevante observar as características que influenciam em seu modelo e desenvolvimento, assim como sua dinâmica e particularidades (Vasconcelos, 2015).

Existem critérios utilizados para diferenciar uma área urbana de uma rural. Pensando nisso, o Quadro 2 a seguir contém os principais critérios para essa classificação juntamente de alguns países que partilham do uso desses indicadores.

Quadro 2 - Critérios predominantes utilizados na definição de áreas rurais e urbanas em países e organizações selecionadas

País/ Organização	Critérios predominantes utilizados na definição de áreas rurais e urbanas					
	Tamanho da População	Densidade Demográfica	Oferta de Serviços	Participação da Agricultura	Divisão Administrativa	Aglomeração de Habitações
Argentina	x					
Austrália		x	x			x
Bolívia	x					
Brasil					x	
Estados Unidos	x					
França	x					
Honduras	x		x			
Inglaterra						x
México	x					
OCDE		x				
País de Gales						x
União Europeia		x				
Uruguai			x		x	

Fonte: Bibby e Brindley (2013⁴), Brezzi, Dijkstra e Ruiz (2011⁵), Eurostat (2011⁶), Ferranti *et al.* (2005⁷), Miranda e Silva (2013⁸) citados por IBGE (2017, p. 26), adaptado pelo autor (2025).

Com o Quadro 2 podemos observar que os critérios geralmente utilizados para definir essas áreas são os de: tamanho da população, densidade demográfica, oferta de serviços, participação da agricultura, divisão administrativa e aglomeração de

⁴ BIBBY, Peter; BRINDLEY, Paul. **Urban and rural area definitions for policy purposes in England and Wales: methodology (v1.0)**. London: Government Statistical Service - GSS, 2013. 36 p. Disponível em: [RUC11methodologypaperaug_28_Aug.pdf \(publishing.service.gov.uk\)](http://www.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/284822/RUC11methodologypaperaug_28_Aug.pdf)

⁵ BREZZI, Marco; DIJKSTRA, Lewis; RUIZ, Vicente. **OECD extended regional typology: the economic performance of remote rural regions**. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD, 2011. (OECD regional development working papers, 2011/6). 21 p. Disponível em: http://www.oecd-ilibrary.org/governance/oecd-extended-regional-typology_5kg6z83tw7f4-en.

⁶ STATISTICAL OFFICE OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. **Regions in the European Union: nomenclature of territorial units for statistics - NUTS 2010/EU-27**. Luxembourg: Eurostat, 2011. 143 p. (Eurostat methodologies & working papers). Disponível em: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5916917/KS-RA-11-011-EN.PDF>.

⁷ FERRANTI, D. de et al. **Beyond the city: the rural contribution to development**. Washington, DC: The World Bank, 2005. (World Bank Latin American and Caribbean studies). Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/pt/609521468266953308/pdf/32333.pdf>

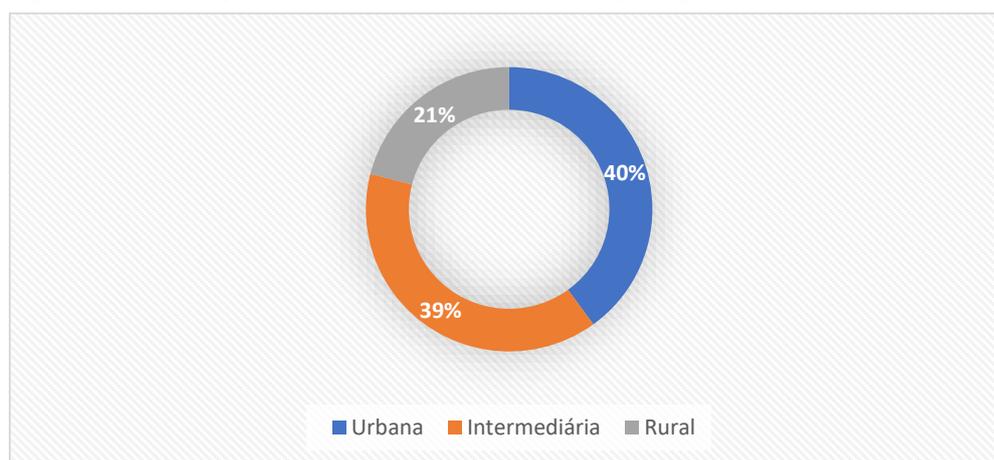
⁸ MIRANDA, Carlos; SILVA, Heithel (org.). **Concepções da ruralidade contemporânea: as singularidades brasileiras**. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), 2013. (Série Desenvolvimento Rural Sustentável; v. 21). 476 p. ISBN 978-92-9248-498-9. Disponível em: <http://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/674>.

habitações. Ainda, nota-se que o critério mais utilizado entre os países selecionados é o de tamanho da população, ou seja, pela densidade demográfica. Essa, pode ser entendida como a “relação do número de habitantes por determinada área” (IBGE, 2017, p. 13).

Atualmente, 55% da população mundial vive em áreas urbanas, e existem expectativas que até em 2050 essa porcentagem aumente para 68% (Nações Unidas Brasil, 2022). Esses dados reforçam a contínua ascensão da busca pela vida nas cidades, seja à procura de trabalho ou para residir, afinal, a centralização de capital em zonas urbanas possibilita uma maior aplicação de recursos para infraestrutura, atraindo empresas que geram oportunidades, saúde e lazer. Além disso, a presença de tecnologia é comumente correlacionada as cidades, ao contrário de zonas rurais, que devido ao seu afastamento geográfico dos grandes polos e a falta de investimento, avanços tecnológicos vivenciados na cidade, comumente não se encontram no campo.

Os países da União Europeia (UE) utilizam de uma tipologia para classificar suas regiões e sua população. A seguir, a figura classifica a população do ano de 2019 da União de acordo com essa categorização.

Figura 1 – População da União Europeia por tipologia regional urbana-rural (2019)



Fonte: Eurostat ([2023]).

Na Figura 1, verifica-se que a classificação se divide em três grupos, a saber: população urbana, intermediária e rural. Atendendo respectivamente as porcentagens de 40%, 39% e 21%. De acordo com a Eurostat ([2023]), gabinete de estatística da União Europeia, para classificar uma região são levados em consideração os seguintes critérios:

- Predominantemente rural: Porcentagem da população que vive em zonas rurais superior a 50%.
- Intermediário: Porcentagem da população que vive em zonas rurais estar entre 20 e 50%.
- Predominantemente urbano: Porcentagem da população que vive em zonas rurais inferior a 20%.

O IBGE (2017, p. 32) complementa que a tipologia urbano-rural “destaca-se por buscar uma solução que atenuie as divisões territoriais dos países classificados, a partir do uso da grade estatística na etapa preliminar do processo”. Dessa forma, essa classificação auxilia na compreensão das particularidades das áreas urbanas e rurais, contribuindo para a formulação de políticas e a análise de dados socioeconômicos.

No que diz respeito ao crescimento populacional global, o Departamento de assuntos Econômicos e Sociais da Nações Unidas (United Nations, 2022), amplamente conhecido como DESA, informa que a população triplicou em relação do que era em meados do século XX. Conforme os dados, em novembro de 2020, a marca de 8 bilhões de pessoas foi alcançada, com o aumento de 5,5 bilhões desde 1950 onde estimava-se que a população global estaria por volta de 2,5 bilhões. Além disso, projeções futuras indicam que o crescimento populacional global poderá continuar em ritmo acelerado. Projeções apontam que, até 2030, haja um acréscimo de meio bilhão de pessoas, e nas duas décadas subsequentes, a adição poderá ser de 1,18 bilhão de indivíduos, elevando a população mundial para aproximadamente 9,7 bilhões até o ano de 2050 (United Nations, 2022).

É evidente que o aumento populacional impulsionado pela melhoria das condições de saúde e o aumento da expectativa de vida esteja interligado ao processo de urbanização. Porém, além de possibilitar avanços tecnológicos e econômicos significativos, esse processo gerou desafios complexos e interconectados.

A rápida urbanização transforma a economia das cidades, porém, também possibilita o aumento exponencial da pobreza se não houver uma boa governança municipal para suprir o crescimento da demanda por serviços educacionais, sociais, na saúde e na infraestrutura (Gomyde *et al.*, 2020).

Nesse contexto, a expansão desordenada das cidades resultou em impactos ambientais, como o aumento da emissão de gases de efeito estufa, a degradação dos ecossistemas naturais e a escassez de recursos hídricos em muitas regiões. No

campo social, a urbanização acelerada muitas vezes intensificou desigualdades, promovendo a formação de zonas periféricas com infraestrutura precária e acesso limitado a serviços essenciais, como saúde, educação e saneamento básico. Sobre isso, Cavalcante (2020, p. 9) afirma que “é crescente o consenso dentre os governos e na academia que a desigualdade de renda é um dos principais problemas a ser enfrentado pelas nações nos dias atuais”.

Esses desafios destacam a necessidade de repensar o planejamento urbano e a gestão das cidades para um futuro mais sustentável. Já no contexto organizacional, a sustentabilidade passou a ser incorporada como uma estratégia central, especialmente a partir do século XX, em resposta à conscientização dos impactos ambientais e sociais provocados pela industrialização e pelo comércio. Dessa forma, as organizações começaram a alinhar suas práticas aos pilares econômico, social e ambiental, visando não apenas a continuidade de seus negócios, mas também a minimização dos danos ao meio ambiente e a promoção de benefícios para a sociedade (Nascimento; Oliveira, 2022). Os autores Gomyde *et al.* (2020, p. 108) complementam

Enquanto a rápida urbanização está transformando a economia nas cidades, ela poderá aumentar a pobreza se não tiver uma boa governança municipal para atender o crescimento da demanda por serviços educacionais, sociais, na saúde e na infraestrutura, dentre outros serviços, anulando os ganhos do desenvolvimento.

Com esse cenário, surge o conceito de cidades inteligentes, que busca integrar tecnologia, inovação e sustentabilidade para enfrentar os desafios do século XXI, oferecendo soluções para os problemas ambientais e sociais enquanto promove qualidade de vida para seus habitantes.

As definições de cidades inteligentes variam consideravelmente, refletindo a complexidade e a abrangência do conceito. Em essência, uma cidade inteligente busca integrar tecnologias digitais e sistemas de informação para melhorar a qualidade de vida de seus cidadãos, otimizar a gestão urbana e promover a sustentabilidade. No entanto, as abordagens sobre o que constitui uma cidade inteligente podem ser diversas, dependendo dos aspectos que se considera prioritários. Para alguns, como Giffinger *et al.* (2007), o foco está na eficiência dos serviços urbanos, enquanto outros, como Caragliu, Del Bo e Nijkamp (2009), ampliam a definição ao incluir a qualidade de vida e a sustentabilidade como elementos centrais.

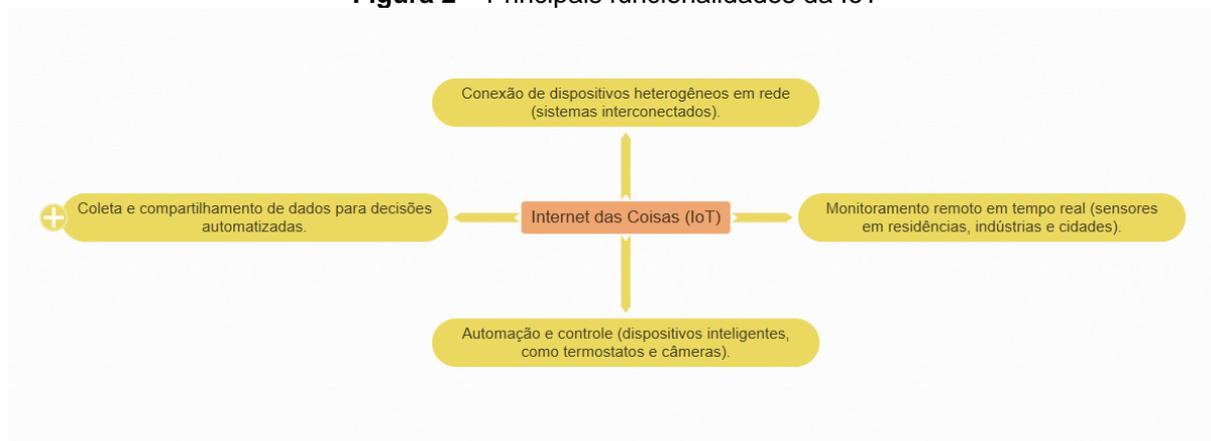
Além disso, há estudiosos que ressaltam a importância da participação ativa dos cidadãos e da governança colaborativa, destacando a interação entre a tecnologia, a sociedade e as políticas públicas. Assim, as diferentes perspectivas sobre as cidades inteligentes refletem a pluralidade de interesses e desafios enfrentados pelas cidades no contexto contemporâneo, envolvendo questões tecnológicas, sociais, econômicas e ambientais (Schaffers *et al.*, 2011).

Desse modo, podemos definir uma cidade inteligente como aquela que se caracteriza pela aplicação de investimentos que unem infraestrutura tradicional e moderna, aliados ao desenvolvimento humano e social, com foco no crescimento econômico sustentável, qualidade de vida e governança participativa (Caragliu, Del Bo e Nijkamp, 2009). Na atualidade, esse conceito está diretamente associado à disponibilidade de um conjunto interligado de dispositivos de Internet das Coisas (IoT), possibilitando a coleta e tratamento de um grande volume de dados utilizados para iniciativas inteligentes.

De acordo com Atzori, Iera e Morabito (2010) a Internet das Coisas (IoT) é novo paradigma que permitirá a conexão de objetos com a internet, tornando-os capazes de interagir uns com os outros e com o ambiente ao seu redor. Não obstante, ferramentas como a Computação em Nuvem (*Cloud Computing*) e a *Big Data* também carregam a responsabilidade de processar e analisar um grande volume de dados, representando tecnologias basilares que auxiliam na problemática para a construção de cidades inteligentes (Santana *et al.*, 2021).

O esquema a seguir busca estruturar as principais funcionalidades da Internet das Coisas (IoT), Computação em Nuvem e *Big data* (Figura 2):

Figura 2 – Principais funcionalidades da IoT



Fonte: Elaborada pelo autor, a partir de Atzori, Iera e Morabito (2010)

A IoT desempenha um papel fundamental ao conectar dispositivos e sensores capazes de coletar e compartilhar informações em tempo real. Essa conectividade permite monitorar e controlar sistemas críticos, como transporte, iluminação pública, coleta de resíduos e consumo energético, de forma eficiente. Além disso, a IoT possibilita a criação de soluções personalizadas, que melhoram a experiência dos cidadãos e otimizam a utilização de recursos nas cidades inteligentes, promovendo sustentabilidade e inovação tecnológica (Figura 3).

Figura 3 – Principais funcionalidades da Computação em Nuvem



Fonte: Elaborada pelo autor, a partir de Mell e Grance (2011)

A Computação em Nuvem é essencial para fornecer a infraestrutura necessária para armazenar, processar e acessar grandes volumes de dados de forma ágil e escalável. Essa tecnologia permite que diferentes serviços e sistemas de uma cidade inteligente sejam interligados e acessíveis em qualquer lugar, garantindo que gestores e cidadãos tenham informações atualizadas para decisões rápidas e precisas. Sua flexibilidade também suporta a integração de novas aplicações, ajudando a atender às demandas crescentes das cidades modernas (Figura 4).

Figura 4 – Principais funcionalidades da Big Data



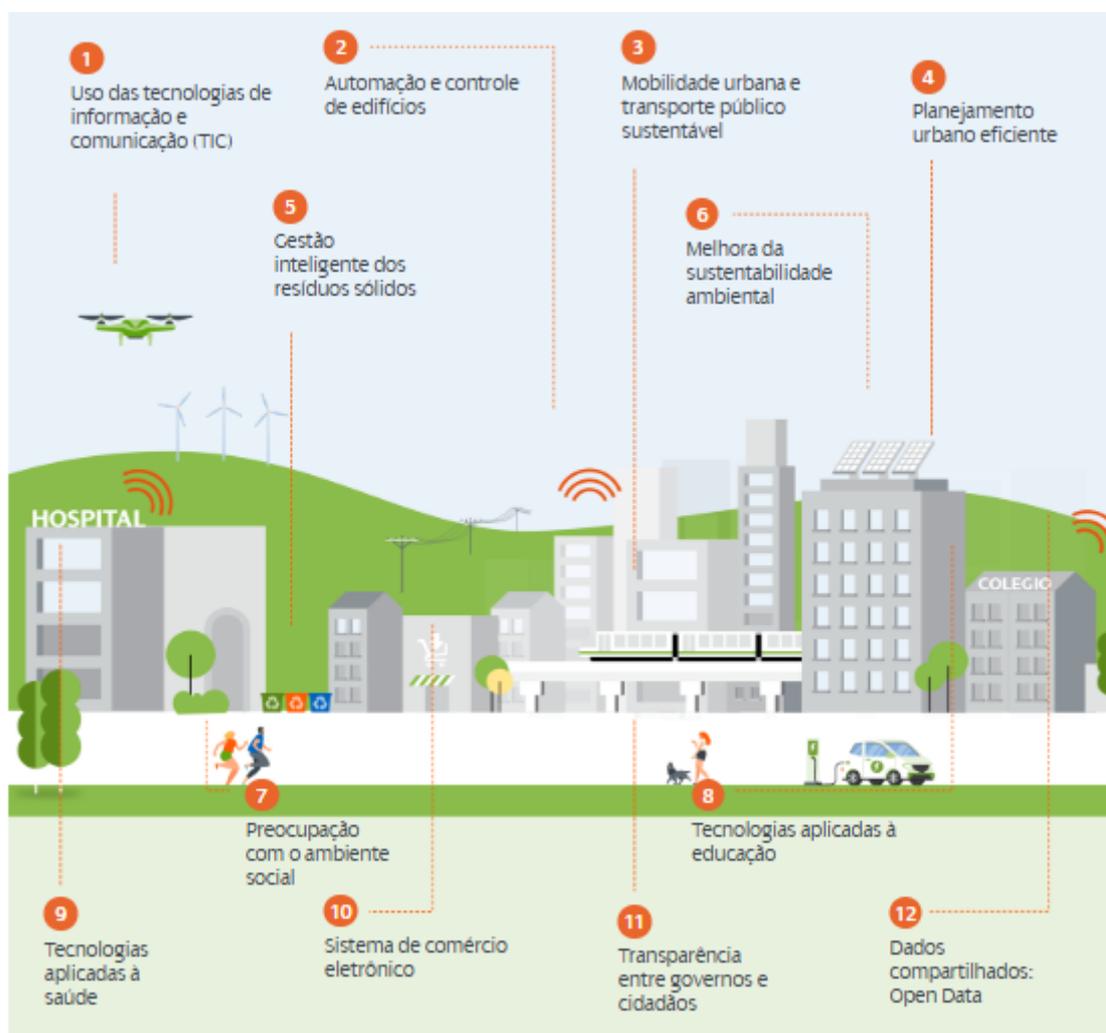
Fonte: Elaborada pelo autor, a partir de Mayer-Schönberger e Cukier (2013)

O Big Data transforma o grande volume de informações coletadas em dados valiosos, fornecendo análises detalhadas e insights que orientam a tomada de decisões. Por meio de algoritmos avançados e ferramentas analíticas, é possível identificar padrões, prever comportamentos e planejar melhorias nos serviços urbanos. Essa capacidade de transformar dados brutos em conhecimento estratégico é um dos alicerces para a eficiência operacional e a criação de políticas públicas baseadas em evidências nas cidades inteligentes.

Em síntese, ao conectar dispositivos, armazenar informações de forma escalável e analisar grandes volumes de dados, a Internet das Coisas, a Computação em Nuvem e o *Big Data* tornam-se pilares essenciais para o desenvolvimento de cidades inteligentes. Essas tecnologias viabilizam a gestão eficiente de recursos e a implementação de soluções sustentáveis, essenciais para atender às demandas das cidades modernas.

Para uma cidade ser considerada inteligente, há certas características que devem ser facilmente identificados em seu meio. Considerando a sustentabilidade e o uso de tecnologias para agregar na qualidade de vida das pessoas, a figura a seguir apresenta os aspectos que serão adotados para essa pesquisa de modo geral (Figura 5).

Figura 5 - Aspectos de uma cidade inteligente



Fonte: Iberdrola ([2023]).

Em relação a Figura 5, visualizamos aspectos como o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação, automação e controle de edifícios, mobilidade urbana sustentável, planejamento urbano eficiente, transparência entre governos e cidadãos, gestão inteligente de resíduos sólidos e dados abertos (*open data*). Elementos como esses não apenas promovem a sustentabilidade ambiental, mas também fortalecem a governança pública por meio do compartilhamento de dados e da participação ativa da população. Todavia,

É um erro estratégico deixar que tudo se resuma à tecnologia sem que se tenha a compreensão de que a cidade inteligente também precisa pensar o desenvolvimento social, as questões urbanísticas, arquitetônicas e ambientais, tendo em vista que o futuro nos reserva um novo 'modus vivendi', que muito dependerá dos recursos da natureza e do bom convívio social (Gomyde, 2017, p. 5).

Alinhar o conceito de cidades inteligentes ao desenvolvimento social, urbano e ambiental pode ser desafiador, afinal, elas não se limitam à adoção de tecnologias

avançadas. Devem, principalmente, ser projetadas para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) deu início a um movimento denominado Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecendo posteriormente 17 metas que promovem o desenvolvimento global de maneira inclusiva (Supremo Tribunal Federal, [2021]). Quando integradas ao modelo inteligente de cidades podem contribuir significativamente ao combate às desigualdades geradas pela rápida urbanização.

Para maior entendimento, de acordo com Nações Unidas Brasil (2025), os 17 objetivos ODS são:

1. Erradicação da pobreza: erradicar a pobreza em todas as formas e em todos os lugares.
2. Fome zero e agricultura sustentável: erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável.
3. Saúde e bem-estar: garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
4. Educação de qualidade: garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
5. Igualdade de gênero: alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.
6. Água potável e saneamento: garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos.
7. Energia limpa e acessível: garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos.
8. Trabalho decente e crescimento econômico: promover o crescimento econômico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos.
9. Indústria, inovação e infraestrutura: construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
10. Redução das desigualdades: reduzir as desigualdades no interior dos países e entre países.
11. Cidades e comunidades sustentáveis: tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.
12. Consumo e produção responsáveis: garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis.

13. Ação contra a mudança global do clima: adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos.
14. Vida na água: conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
15. Vida terrestre: proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda da biodiversidade.
16. Paz, justiça e instituições eficazes: promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas a todos os níveis.
17. Parcerias e meios de implementação: reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

A seguir, apresenta-se na Figura 6 uma representação visual dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), conforme detalhado anteriormente:

Figura 6 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)



Fonte: Nações Unidas Brasil (2025)

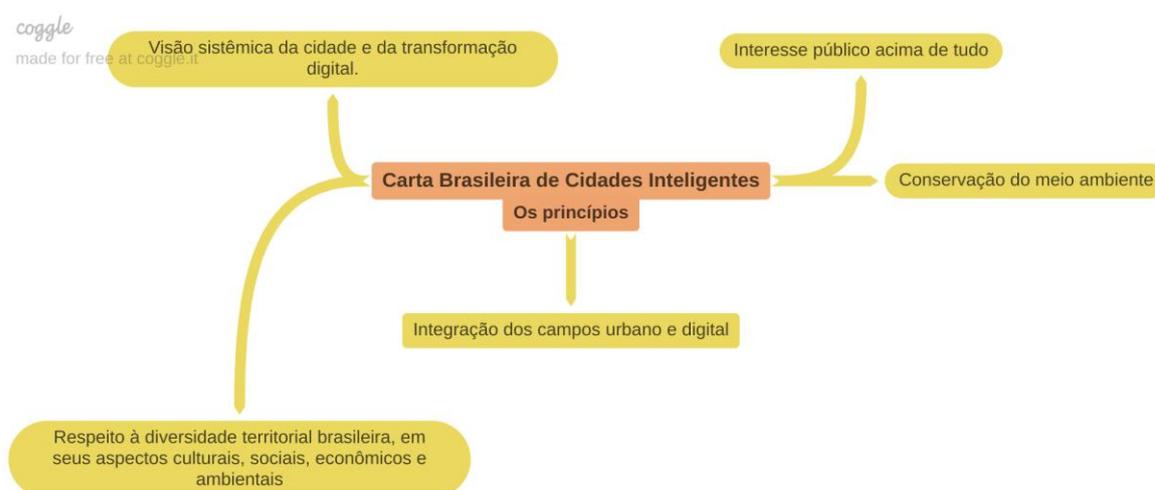
No contexto nacional, o rápido crescimento urbano tem se mostrado um dos principais desafios socioambientais enfrentados pelas cidades brasileiras. Nesse cenário, as cidades inteligentes ocupam o lugar de uma proposta inovadora e sustentável, com o objetivo de mitigar os impactos negativos da urbanização, promovendo o desenvolvimento social e ambiental, como já acontece em outras localidades ao redor do mundo (Un-Habitat, [2023?]).

Dada a necessidade de uma melhor orientação para a implementação de cidades inteligentes no Brasil, surge a Carta Brasileira de Cidades Inteligentes, elaborada como um instrumento de orientação que auxilia os impactos e as potencialidades da transformação digital em cada cidade. Juntamente com o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), utilização das TICs e de uma boa governança participativa, o documento propõe uma visão estratégica para o futuro das cidades no Brasil, representando um marco importante na construção de cidades mais inteligentes, resilientes e inclusivas, que reflète da necessidade urgente de planejar e transformar o espaço urbano de forma a beneficiar tanto o meio ambiente quanto seus habitantes (Brasil, 2020).

Na carta, para garantir a efetividade das ações propostas, são estruturados princípios, diretrizes e objetivos que sustentam sua implementação estratégica. Os princípios asseguram o desenvolvimento urbano sustentável, enquanto as diretrizes transformam essas ideias em práticas concretas. Complementarmente, os objetivos estratégicos reforçam uma visão sistêmica e integrada, destacando a transformação digital como uma força essencial para enfrentar os desafios urbanos. De acordo com Silva (2018, p. 4) “a transformação digital refere-se à velocidade exponencial e às mudanças disruptivas que estão ocorrendo na sociedade, impulsionadas pela rápida adoção de tecnologia”.

Seguindo o cenário apresentado, as figuras a seguir apresentam os princípios, diretrizes e objetivos estratégicos da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes:

Figura 7 – Princípios da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes



Fonte: Elaborada pelo autor, a partir de Brasil (2020)

Com base na Figura 7, para estabelecer base para um desenvolvimento sustentável que equilibra o uso de tecnologias e estratégias inclusão social, os princípios das cidades inteligentes no Brasil incluem o respeito à diversidade territorial, considerando aspectos culturais, sociais, econômicos e ambientais, a transformação digital sendo adaptada às realidades locais, incluindo áreas remotas considerando as diferenças entre áreas rurais e urbanas, a conservação do meio ambiente e o uso políticas de governança participativa, aliada de uma visão sistêmica da cidade.

Figura 8 – Diretrizes da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes



Fonte: Elaborada pelo autor, a partir de Brasil (2020)

Visando assegurar os princípios em ações práticas, as diretrizes propostas na carta buscam adaptar as soluções aos desafios específicos de cada local e ao estágio tecnológico de cada município. Além disso, destacam a importância de promover a educação e inclusão digital para fortalecer a autonomia dos cidadãos, fomentar o protagonismo comunitário e incentivar a colaboração entre os setores público, privado e acadêmico, sempre com base na utilização responsável de dados e evidências, garantindo transparência e eficiência nas decisões (Figura 8).

Por conseguinte, a Carta brasileira de Cidades Inteligentes (Brasil, 2020) estabelece oito objetivos estratégicos que funcionam como metas específicas que, ao serem alcançadas, garantem a concretização dos princípios e diretrizes já pontuados. São eles:

- Integrar a transformação digital nas políticas, programas e ações de desenvolvimento urbano sustentável, respeitando as diversidades e considerando as desigualdades presentes nas cidades brasileiras: a transformação digital deve ser orientada para reduzir desigualdades socioespaciais, considerando o acesso a recursos essenciais, infraestrutura e serviços. A tecnologia, quando mal

direcionada, pode acentuar problemas históricos, tornando fundamental que governos e sociedade adaptem políticas e ações às realidades locais, garantindo que a transformação digital contribua para cidades mais inclusivas e sustentáveis (Brasil, 2020).

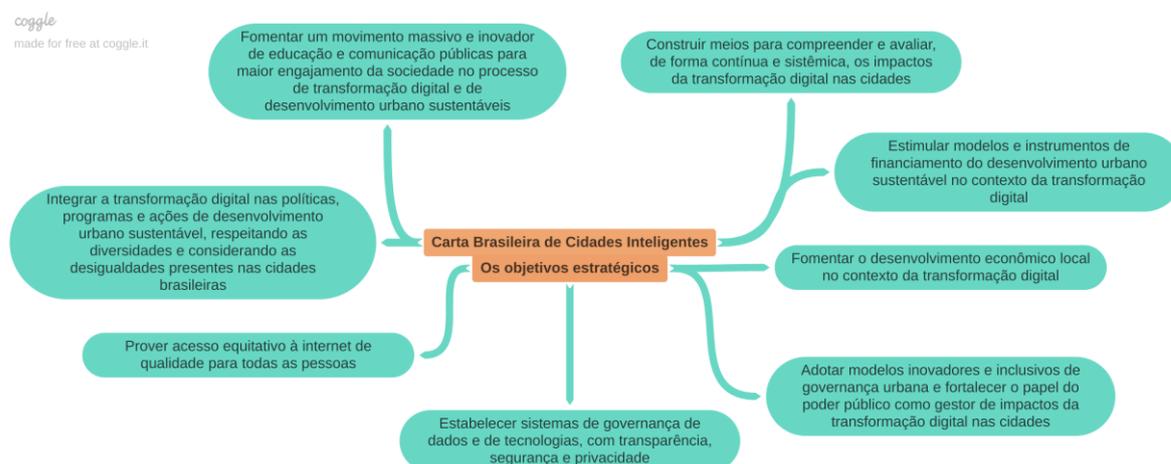
- Prover acesso equitativo à internet de qualidade para todas as pessoas: a conectividade é essencial para inclusão social e econômica. Para garantir igualdade de oportunidades, governos, empresas, organizações não governamentais (ONGs) e outros atores sociais devem identificar e corrigir falhas no acesso à internet, promovendo a inclusão digital como parte das políticas públicas e do planejamento territorial (Brasil, 2020).
- Estabelecer sistemas de governança de dados e tecnologias, com transparência, segurança e privacidade: além de acesso à tecnologia, é necessário estruturar sistemas de governança de dados e TICs adaptados a cada contexto. Isso exige cooperação entre diferentes setores para garantir proteção de dados, segurança cibernética e transparência, assegurando o uso ético e responsável das informações (Brasil, 2020).
- Adotar modelos inovadores e inclusivos de governança urbana e fortalecer o papel do poder público como gestor de impactos da transformação digital nas cidades: a transformação digital pode modernizar a governança urbana, promovendo uma gestão colaborativa e baseada em evidências. O poder público tem papel central na regulamentação de novas tecnologias e na coordenação de ações que equilibrem inovação e interesse coletivo (Brasil, 2020).
- Fomentar o desenvolvimento econômico local no contexto da transformação digital: a digitalização pode impulsionar economias locais, gerando emprego e renda por meio de novas dinâmicas como economia do compartilhamento, criativa e circular. Para evitar desigualdades, é fundamental a articulação entre setores para garantir que a inovação beneficie toda a sociedade (Brasil, 2020).
- Estimular modelos e instrumentos de financiamento do desenvolvimento urbano sustentável no contexto da transformação digital: a inovação e a infraestrutura urbana exigem recursos financeiros, demandando esforços conjuntos entre governo, setor privado e instituições de fomento. Criar mecanismos de financiamento diversificados e sustentáveis é essencial para viabilizar a transformação digital das cidades, garantindo que as tecnologias necessárias para

o desenvolvimento urbano sustentável sejam implementadas de maneira eficaz e acessível a todas as regiões (Brasil, 2020).

- Fomentar um movimento massivo e inovador de educação e comunicação públicas para maior engajamento da sociedade no processo de transformação digital e de desenvolvimento urbano sustentáveis: a transição digital requer cidadãos ativos e conscientes. Para isso, é preciso ampliar a educação digital e estruturar estratégias de comunicação que envolvam diferentes agentes, fortalecendo o engajamento na construção de cidades inteligentes e sustentáveis (Brasil, 2020).
- Construir meios para compreender e avaliar, de forma contínua e sistêmica, os impactos da transformação digital nas cidades: a digitalização das cidades é um processo dinâmico que exige monitoramento contínuo para entender seus impactos ambientais, sociais e econômicos. A avaliação contínua permite identificar desafios emergentes e ajustar estratégias para um desenvolvimento urbano mais eficaz (Brasil, 2020).

Abaixo, é apresentada a Figura 9 que agrupa os objetivos estratégicos da carta:

Figura 9 – Objetivos estratégicos da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes



Fonte: Elaborada pelo autor, a partir de Brasil (2020)

Por fim, fica claro que a Carta Brasileira de Cidades Inteligentes se consolida como um dos marcos fundamentais para guiar e implementar a transformação digital nos municípios do Brasil de maneira eficaz. Nesse sentido, torna-se crucial estabelecer uma definição nacional clara para esse modelo, para isso, o documento propõe que cidades inteligentes

[...] são cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentáveis, 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 colaborativas 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 (Brasil, 2020, p. 26).

Os aspectos que caracterizam uma cidade inteligente, aliados a documentos como os ODS e a Carta Brasileira de Cidades Inteligentes, assim como os diversos estudos sobre o modelo, são fundamentais para oferecer uma base teórica sólida ao tema. Contudo, é igualmente relevante considerar os instrumentos de avaliação do desempenho dos municípios, que medem a adesão a esses parâmetros inteligentes, como um complemento essencial para a análise.

Um desses instrumentos são os rankings. De maneira geral, os rankings são utilizados para avaliar a qualidade das organizações com base em critérios previamente definidos, os quais podem abranger diversos aspectos, como ensino, pesquisa e atividades de extensão, desempenhando um papel importante na mensuração do desempenho das entidades, ajudando a destacar suas áreas de excelência (Vogel *et al.*, 2014).

No âmbito das cidades inteligentes, os rankings são responsáveis por avaliar o desempenho de determinada área com base em critérios específicos utilizados para destacar a eficiência e visibilidade das cidades em termos de sua capacidade de integrar tecnologias, promover inclusão social, sustentabilidade, governança e inovação. Esse é o caso do ranking nacional *Connected Smart Cities*, um dos objetos de estudo dessa pesquisa ao lado do Índice de Gestão Municipal Aquila (IGMA).

2.1.1 O Ranking *Connected Smart Cities* e o Índice de Gestão Municipal Aquila

O Ranking *Connected Smart Cities* é uma iniciativa que busca avaliar e incentivar o desenvolvimento de cidades inteligentes no Brasil. Criado pela *Urban Systems* em parceria com a Necta, ele tem sido atualizado anualmente desde 2015, tornando-se uma referência para gestores públicos, empresas e pesquisadores. O objetivo do ranking é identificar quais municípios apresentam maior potencial de desenvolvimento inteligente e sustentável, considerando diversos aspectos da vida urbana, como mobilidade, meio ambiente, economia e governança. Ao destacar boas

práticas e tendências, o ranking contribui para orientar políticas públicas e investimentos voltados à inovação e à melhoria da qualidade de vida nas cidades.

No portal oficial do ranking, é apresentada que sua metodologia se baseia no conceito de conectividade, que analisa a relação entre diferentes setores da cidade, considerando que o desenvolvimento urbano eficaz depende da integração entre eles. Um exemplo dessa abordagem é a interdependência entre saneamento e saúde: investimentos na infraestrutura sanitária não apenas beneficiam o meio ambiente, mas também reduzem a demanda por serviços de saúde, o que, por sua vez, impacta áreas como governança e economia. Assim, ao mapear e analisar esses fatores, o ranking fornece um panorama estratégico para gestores e demais agentes urbanos, auxiliando na formulação de políticas mais eficientes e sustentáveis (Urban Systems, 2025a).

Para avaliar o nível de desenvolvimento e inteligência nas cidades brasileira, o ranking conta com um conjunto de 74 indicadores distribuídos em 11 eixos temáticos. Os eixos incluem: Urbanismo, economia, educação, empreendedorismo, governança, mobilidade, energia, segurança, tecnologia e inovação, meio ambiente e saúde (Figura 10).

A seguir, apresentam-se os detalhamentos dos eixos e, posteriormente, uma figura que os agrupa, conforme Urban Systems (2025b):

- Mobilidade: avaliada com base na eficiência da infraestrutura de transporte, incluindo a qualidade do transporte público, a fluidez do tráfego e o incentivo a alternativas sustentáveis, como ciclovias e transporte ativo.
- Meio ambiente: considera-se a adoção de práticas sustentáveis, a gestão de resíduos, a preservação da qualidade do ar e da água e a implementação de políticas voltadas à mitigação dos impactos ambientais.
- Governança: abrange a transparência administrativa, a eficiência na gestão pública e a participação cidadã nas decisões municipais.
- Tecnologia e inovação: mensura a integração de soluções tecnológicas na gestão urbana, como digitalização de serviços públicos, conectividade e uso de sistemas inteligentes para otimização de recursos.
- Saúde: analisada a partir do acesso aos serviços médicos, da infraestrutura hospitalar e de programas preventivos voltados à promoção do bem-estar da população.
- Empreendedorismo: examina o ambiente de negócios do município, considerando

fatores como incentivo a startups, facilitação de abertura de empresas e políticas de fomento ao crescimento econômico.

- **Urbanismo:** avalia a qualidade do planejamento territorial, a acessibilidade dos espaços urbanos e a integração entre áreas residenciais, comerciais e de lazer.
- **Segurança:** são analisadas a efetividade das políticas públicas, as taxas de criminalidade e o uso de tecnologias de monitoramento e prevenção.
- **Educação:** mensurada pela qualidade das instituições de ensino, pela oferta de vagas e pela formação docente, garantindo o acesso à educação básica, técnica e superior.
- **Economia:** reflete o potencial de crescimento sustentável do município, levando em conta a geração de empregos, a diversificação econômica, o volume de investimentos e a capacidade de inovação do setor produtivo.
- **Energia:** avalia a eficiência energética do município, incluindo a diversificação da matriz energética, o uso de fontes renováveis e a implementação de medidas para redução do consumo e aumento da sustentabilidade no abastecimento.

Figura 10 – Eixos do ranking *Connected Smart Cities*



Fonte: Urban Systems (2024)

A estrutura dos rankings permite uma visão sistêmica do desenvolvimento urbano, fornecendo subsídios para a formulação de políticas públicas e a implementação de estratégias voltadas à construção de cidades mais inteligentes e sustentáveis (Urban Systems, 2025a).

Em paralelo ao *Connected Smart Cities*, a Consultoria Aquila, empresa especializada em soluções estratégicas para o setor público e privado, contribui para

a melhoria do desempenho organizacional e o aprimoramento da governança. Oferecendo serviços sob medida (Instituto Aquila, 2025). A consultoria auxilia em áreas como gestão pública, sustentabilidade, educação, saúde e infraestrutura, sendo responsável por iniciativas reconhecidas, como o Índice de Gestão Municipal Aquila (IGMA).

O índice de Gestão Municipal Aquila é uma plataforma de tecnologia e inovação, com o objetivo de promover o Ciclo Virtuoso do Desenvolvimento Humano. O seu desafio, por sua vez, é de “analisar as informações das populações dos municípios do Brasil, a fim de gerar e compartilhar conhecimento em gestão pública” (Godoy; Rischele; Neves, 2022, p. 59).

A concepção de "cidades inteligentes" tem evoluído ao longo dos anos, à medida que novas necessidades e desafios urbanos surgem. Mais recentemente, o termo "cidades excelentes" tem sido utilizado para englobar um modelo de gestão pública eficiente, com foco na transparência, no desenvolvimento sustentável e na melhoria contínua da administração, visando transformar a realidade dos municípios de forma holística e integrada.

Para os autores Godoy, Rischele e Neves (2022) uma cidade excelente deve estar em equilíbrio para promover serviços eficientes à sua população, estabelecendo então o Ciclo virtuoso de Desenvolvimento Humano, o qual norteia à gestão municipal a analisar as condições adequadas e necessárias para melhorar a qualidade de vida regional a longo prazo. A Figura 11 apresenta os seis Pilares desse ciclo, e a seguir, será explorado cada um deles de acordo com o IGMA (Instituto Aquila, 2025).

Figura 11 – Pilares do Ciclo Virtuoso de Desenvolvimento Humano
Educação



Fonte: Instituto Aquila (2025)

1. **Educação:** A Educação é um dever do Estado e um direito garantido pela Constituição Federal. Esse pilar promove a autonomia, o senso crítico, e aprimora habilidades e competências humanas. Investir em educação é proporcionar oportunidades para melhorar a qualidade de vida da população. No Brasil, a gestão municipal é responsável por oferecer ensino infantil até o fundamental, sendo o ponto de partida do processo educacional do cidadão, criando bases sólidas para o progresso das pessoas e das cidades (Instituto Aquila, 2025).
2. **Saúde e bem-estar:** Este pilar avalia a disponibilidade, qualidade e investimento na saúde pública. Boas condições nos serviços de saúde atraem indivíduos e proporcionam uma mão-de-obra capaz de gerar mais valor para o município. O acesso gratuito aos serviços de saúde é um direito universal, garantido pela Constituição Federal, e a responsabilidade pela atenção básica à saúde é da administração municipal. O IGMA 2024 reforçou este pilar, adicionando 5 novos indicadores, ressaltando sua relevância para as ambições e o progresso dos municípios (Instituto Aquila, 2025).
3. **Infraestrutura e mobilidade urbana:** A infraestrutura de um município impacta diretamente suas atividades econômicas e a geração de riquezas. Quanto mais robusta for a infraestrutura, maior será a capacidade de atrair empresas e gerar empregos. Além disso, as condições de serviços coletivos urbanos (como transporte, saneamento e energia) influenciam diretamente a vida dos cidadãos,

contribuindo para a atração de novos investimentos e o crescimento da cidade.

4. **Sustentabilidade:** A sustentabilidade é essencial para avaliar as iniciativas ambientais de um município. Este pilar envolve uma gestão responsável dos recursos naturais, com a utilização racional dos mesmos e descarte consciente de resíduos. A preservação ambiental é cada vez mais debatida em nível global, e no contexto da gestão pública, implica em adotar práticas sustentáveis e equilibradas (Instituto Aquila, 2025). Em 2024, o conceito de ESG (*Environmental, Social, and Governance*) foi integrado a este pilar, com o indicador Índice ESG para mensurar os impactos ambientais, materiais e humanos, alinhado com as necessidades globais e nacionais.
5. **Desenvolvimento socioeconômico e ordem pública:** Este pilar avalia a geração de riquezas e as condições para o desenvolvimento de novas atividades econômicas e criação de empregos no município. A estabilidade econômica e a ordem pública são essenciais para promover o bem-estar da população e o progresso contínuo da cidade. Ao gerar um ambiente propício para o crescimento econômico, esse pilar impulsiona o Ciclo Virtuoso do Desenvolvimento Humano, promovendo harmonia e fortalecimento das comunidades locais (Instituto Aquila, 2025).
6. **Governança, eficiência fiscal e transparência:** Este pilar é fundamental para o Ciclo Virtuoso do Desenvolvimento Humano, pois representa a força motriz do IGMA. Quanto mais eficiente for a máquina pública, maior será sua capacidade de promover investimentos e serviços de qualidade a um custo menor. A gestão pública precisa eliminar desperdícios, otimizar as despesas, ampliar a arrecadação sem aumentar impostos e gerar mais valor aos cidadãos. Tudo isso deve ser feito com base em princípios de integridade, responsabilidade e confiabilidade, garantindo uma comunicação clara e transparente entre os órgãos públicos e a população (Instituto Aquila, 2025).

Para esses pilares, a plataforma do índice contempla 72 indicadores responsáveis por estabelecer a posição do município no ranking da plataforma (Figura 12).

Figura 12 – Indicadores do Ciclo Virtuoso de Desenvolvimento Humano



Fonte: Instituto Aquila (2025)

Utilizando do recorte para o pilar de sustentabilidade, foco da pesquisa, o índice conta com 11 indicadores, sendo:

1. Arborização urbana;
2. Atendimento à coleta seletiva urbana;
3. Recuperação de materiais recicláveis;
4. Perdas da distribuição de água;
5. Veículos com baixa emissão de poluentes;
6. Concentração de focos de calor;
7. Emissão de gases de efeito estufa por habitante;
8. Consumo médio de água;
9. Segurança hídrica;
10. Gestão de riscos e desastres;
11. Índice ESG – Impactos ambiental, material e humano.

A excelência nas cidades não é um destino, mas sim um processo contínuo. A gestão municipal deve trabalhar constantemente para melhorar seus resultados e oferecer serviços de qualidade à população, avançando progressivamente em direção à meta de se tornar uma cidade excelente (Godoy; Rischele; Neves, 2022). Nesse contexto, os autores estabelecem algumas etapas denominadas “Os 8 passos para uma cidade excelente”, sendo:

- Passo 01 – Ambição: início da jornada, define aonde a prefeitura chegará. Com esse passo estabelecido, é possível determinar metas para qualquer município.
- Passo 02 – Governança: modo como o município desempenha a gestão dos recursos sociais e econômicos em busca do desenvolvimento humano.
- Passo 03 – Evidências: responsável por dar sentido as metas e governança. Dados históricos, pesquisas qualitativas, resultados das contas públicas, etc. Todos esses são insumos para a avaliação da ambição estabelecida e a verificação do quão desafiadora serão.
- Passo 04 – Produtividade: prioriza o foco e a entrega de trabalhos, trata-se de uma etapa para executar a eficácia e eficiência da gestão do plano de ação municipal.
- Passo 05 – Qualidade Técnica: foca na maturidade de gestão da máquina pública, retrato da articulação de times multidisciplinares, as tecnologias disponíveis e processos da gestão para tornar a ambição real.
- Passo 06 – Disciplina: importante para garantir a entrega do que foi planejado. Caracteriza a prática dos rituais formais de gestão e pelo acompanhamento periódico dos planos e dos indicadores de uma cidade.
- Passo 07 – Retorno: gestores públicos devem aumentar a capacidade de gestão dos municípios, para que fortaleçam a sua autonomia fiscal e realizem a prestação de serviços cada vez mais independente.
- Passo 08 – Transparência: incentiva o engajamento social e a cidadania da população ao lhe comunicar resultados e ações, além de convidá-la para participar de audiências públicas e acompanhar as contas da gestão municipal.

Logo, pode-se compreender que tanto o ranking *Connected Smart Cities* quanto o Índice de Gestão Municipal (IGMA) são ferramentas importantes para a avaliação e aprimoramento das cidades brasileiras. Sendo o primeiro responsável por classificar as cidades em diversos eixos, oferecendo um diagnóstico sobre o grau de inovação e eficiência na gestão urbana, promovendo um ranking das cidades que se destacam no uso de tecnologias para melhorar a qualidade de vida e a sustentabilidade. Já o IGMA, por sua vez, permite a análise aprofundada da gestão pública municipal, medindo a eficiência fiscal, a transparência e a qualidade dos serviços prestados à população.

Juntos, esses índices são fundamentais para orientar gestores públicos na

busca por soluções mais eficazes, a melhoria contínua e incentivar uma gestão mais responsável e transparente. Assim, com auxílio dos eixos e pilares das ferramentas para a estruturação de políticas públicas, os rankings promovem não apenas a sustentabilidade ambiente, mas também fortalecem a governança pública, o desenvolvimento econômico e a participação ativa da população na construção de cidades inteligentes.

Levando em consideração a importância de uma análise adequada de indicadores para a interpretação precisa dos dados contidos nos rankings e posteriormente, a tomada de decisões estratégicas dentro da governança dos municípios, se faz necessário o papel do gestor da informação. Com sua expertise e competências informacionais, garante que os dados sejam organizados, acessíveis e interpretados, possibilitando que gestores municipais tomem decisões informadas em prol do desenvolvimento da cidade e a sustentabilidade.

2.2 GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Na década de 1940, em meio à guerra, tornou-se necessário desenvolver novas soluções para armazenamento, recuperação, classificação e disseminação da informação. Esse desafio surgiu devido à grande quantidade de dados produzidos no período, impulsionada pela necessidade de inovações tecnológicas para a criação de armamentos militares e novos meios logísticos que suprissem as demandas de nações e milhões de soldados em combate. No entanto, à medida que o conflito avançava, os meios de disseminação e recuperação dessas informações se tornavam cada vez mais precários.

Diante desse cenário, entre 1940 e 1942, o presidente Franklin D. Roosevelt designou o Dr. Vannevar Bush para liderar o *National Defense Research Committee*, posteriormente reorganizado como *Office of Scientific Research and Development*, com a missão de coordenar cerca de seis mil cientistas americanos e europeus na aplicação da ciência à guerra. Com o fim do conflito se aproximando, em 1945, Bush publicou o artigo *As We May Think*, no qual discutia os desafios do acesso e da organização da informação científica acumulada durante o período bélico, destacando entraves que dificultavam o compartilhamento dos avanços promovidos pela guerra (Barreto, 2002).

Embora a humanidade lide com a informação há séculos, foi apenas após a

Segunda Guerra Mundial que a relação do indivíduo com o conhecimento passou por uma renovação significativa. A ciência passou a desempenhar um papel essencial na agilização da comunicação entre as pessoas, além de possibilitar o registro sistemático de ideias. Isso permitiu que o ser humano organizasse, manipulasse e documentasse informações de forma mais eficaz, garantindo a evolução e a preservação do conhecimento ao longo das gerações, em vez de ficar restrito a um único indivíduo (Bush, 1945).

Com essa perspectiva, a discussão sobre os métodos de transmissão e revisão dos resultados de pesquisas tornou-se ainda mais relevante. Dessa forma, “Bush introduziu a noção de associação de conceitos ou palavras na organização da informação, pois este seria o padrão que o cérebro humano utiliza para transformar informação em conhecimento” (Barreto, 2002, p. 69).

Outro marco importante para a Ciência da Informação foi a idealização do Memex, um dispositivo mecanizado concebido para armazenar livros, relatórios e comunicações, permitindo uma organização e recuperação de informações de forma inovadora. Embora nunca tenha sido construído, o Memex representou uma das propostas mais próximas do que viria a ser o computador moderno. Suas características, assim como outras ideias de Vannevar Bush, despertaram o interesse da comunidade científica, impulsionando novas pesquisas sobre organização e acesso à informação, e com isso,

Em 1946, um ano após o término da Segunda Guerra, foi realizada em Londres a *Royal Empire Society Scientific Conference*, onde se discutiu muito pouco sobre informação, mas que levou à realização, em 1948, da *Royal Society Scientific Information Conference*. Cerca de 340 cientistas e documentalistas de todo o mundo compareceram a essa Conferência, que durou dez dias úteis. Os seus *Proceedings* (1958) têm 723 páginas, com dois volumes e quatro seções: I – as publicações originais, II – serviços de resumo, III – indexação e outros serviços de Biblioteca, IV – revisões de literatura e relatórios anuais (Barreto, 2002, p. 69).

Com a publicação dos *Proceedings*, surgiram diversas propostas para aprimorar a gestão da informação em escala global. Buscando consolidar o reconhecimento acadêmico da área, foi formalmente estabelecida, em 1948, a Ciência da Informação, um campo de estudo que já vinha sendo discutido há anos. Segundo Spinola (2013), essa área abrange tanto o planejamento estratégico quanto o operacional, lidando com a informação em sua essência e englobando processos como identificação de necessidades informacionais, seleção, recuperação e seu uso eficiente.

Considerando a evolução da Ciência da Informação, o Quadro 3 elaborado estabelece três tempos considerados marcos para a área.

Quadro 3 - Tempos da Ciência da Informação

Tempos	Objetivos	Vigência (Em anos)
Gerência da Informação	Ordenar, organizar e controlar a explosão de informação.	De 1945 a 1980
Relação Informação e Conhecimento	Transformar a reflexão, ensino e pesquisa como melhor forma de passagem da informação para a realidade dos receptores.	De 1980 a 1995
Conhecimento Interativo	Revolucionar a condição da informação e comunicação, modificando radicalmente o tempo de interação entre os emissores, estoques e receptores da informação.	De 1995 até os dias atuais

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir de Barreto (2002)

Como subárea da Ciência da Informação, a gestão da informação por sua vez se trata para Valentim (2004) de um conjunto de estratégias que visam a identificação de necessidades informacionais, mapeamento dos fluxos formais de informação nos diferentes ambientes da organização, bem como a coleta, filtragem, análise, organização, armazenagem e disseminação, objetivando o auxílio ao desenvolvimento de atividades cotidianas e tomadas de decisão na organização. De acordo com Silva (2009, p. 10)

A gestão da informação surgiu com a grande demanda de informação trazida pelo avanço da tecnologia e pela globalização. As exigências do mercado levaram as empresas a investirem no capital intelectual como forma de se obter conhecimento em diversos segmentos, assim a informação passou a ser o grande diferencial servindo como suporte na tomada de decisão, o que encadeou a necessidade de estruturação dessa informação de forma que pudesse ser analisada, interpretada e disponibilizada para dessa forma promover vantagem competitiva as empresas.

Conceitos como “dado”, “informação” e “conhecimento” são fundamentais para compreender a gestão da informação, pois constituem o objeto de estudo e atuação de um gestor dentro de uma organização. Segundo Le Coadic (1996), dado é uma representação codificada da informação, ou seja, uma informação bruta; informação refere-se a um conhecimento explicitado em um suporte oral ou audiovisual; e conhecimento corresponde ao estado de domínio de um determinado assunto, expresso por uma estrutura de conceitos interligados por suas relações.

Com base nessa distinção, a gestão da informação se concentra no fluxo formal da informação, ou seja, no conhecimento explícito registrado em algum suporte informacional. Com isso em mente, a elaboração do mapa mental a seguir objetiva

sintetizar as atividades de um gestor da informação (Figura 13).

Figura 13 - Atividades base da gestão da informação



Fonte: Elaborada pelo autor, a partir de Valentim (2004)

Nas organizações a necessidade da presença e atuação do gestor da informação aumenta continuamente, visto que a informação, decisão e ação são bases essenciais no mercado competitivo. Fatores importantes como o investimento adequado de recursos, alcance do público almejado, e o estabelecer do campo de atuação no ramo desejado demonstra que as organizações dependem da informação, assim como a presença de departamentos de gestão de recursos informacionais em inúmeras instituições e vários setores da indústria também corroboram com esse princípio (Spinola, 2013). Dessa maneira, processos como o de análise, manipulação, compartilhamento, armazenamento, e utilização são etapas de gestão estratégica da informação (Davenport, 2000).

As fontes de informação podem ser consideradas como recursos que atendem as necessidades dos usuários, para tanto, existem algumas características que diferem na sua tipologia. Segundo Alvares (2021) as fontes de informação podem ser formais ou informais. As fontes formais incluem patentes como livros, normas técnicas, legislação, revistas, internet, relatórios, anais de congresso. Já as informais, podem ser obtidas por meio de exposições e feiras, missões e viagem de estudo, eventos, comitês, redes pessoais, fornecedores, prestadores de serviços, entre

outros. A autora também ressalta que tais fontes permeiam entre três nichos, são eles:

- Fontes primárias: Contém conhecimento original ou nova interpretação de ideias ou fatos acontecidos e publicados pela primeira vez. Exemplo: teses e dissertações, eventos científicos, normas técnicas, periódicos (Alvares, 2021).
- Fontes secundárias: Contém informações sobre documentos primários. Não são originais e basicamente citam, revisam e interpretam os trabalhos originais. Exemplo: índices, catálogos, bibliografias, periódicos e publicações especializadas (Alvares, 2021).
- Fontes terciárias: Objetiva auxiliar na pesquisa de fontes, sendo sinalizadores de localização ou indicadores de documentos primários ou secundários. Exemplo: revisões de literatura, diretórios, relação de bibliotecas e centros de documentação (Alvares, 2021).

Além das fontes de informação, é evidente que os avanços nos sistemas e na tecnologia impactam diretamente os ambientes empresariais, promovendo cada vez mais processos voltados para a facilidade de uso e recuperação da informação. Para um gestor, a tecnologia da informação (TI) atua como um suporte fundamental em atividades essenciais, como a coleta, seleção e filtragem de dados. Nesse contexto, Peixe *et al.* (2019) propõem a classificação da informação com base em seu valor para a organização, considerando sua estratégia atual e futura. Essas classificações incluem:

- Informação estratégica: Informações usadas para gerenciamento de desempenho corporativo, direcionando o negócio e a tomada de decisão, elaborando assim o planejamento estratégico.
- Informação de alto potencial: Informações que podem ser avaliadas e notadas como informações estratégicas no futuro.
- Informação operacional chave: Informação de valor limitado para estratégia futura, mas relevante a implementação da estratégia atual.
- Informação de suporte: Necessário para apoiar o funcionamento do negócio, mas de pouco valor estratégico, a gestão desta informação é baixa prioridade, embora ainda necessite ser precisa e econômica.

Ainda para Silva (2009) pode-se listar outros tipos de informações produzidas e utilizadas em organizações, são elas:

- Informações acerca do mercado: percepção sobre oportunidades de negócio no mercado.
- Informações comerciais: recursos de informações sobre importação/exportação e demais transações comerciais.
- Informações de gestão: visa auxiliar nas funções gerenciais da organização em atividades como planejamento e projetos.
- Informações tecnológicas: Embasam a área de tecnologia no desenvolvimento de produtos e serviços e na aquisição de novas formas de tecnologia.
- Informações gerais: Disseminadas em toda a organização como informes de fazeres organizacionais internos, por exemplo.
- Informações acerca de estatísticas: identifica dados sobre área financeira, comercial utilizando-se principalmente de termos percentuais e numérico.
- Informações financeiras: acerca de custos, lucros, risco, controle e orçamento.

Devido à constante trajetória percorrida pelo gestor da informação na identificação das necessidades, busca e uso da informação, desenvolvem-se habilidades essenciais que favorecem a atuação do grupo dentro da organização. Entre elas, destaca-se o letramento informacional, que “pode ser entendido como o desenvolvimento da capacidade que conduz o aprendiz ao entendimento de algo por meio dos atos de ler e de escrever” (Paula, 2018, p. 47).

Outra habilidade essencial é a competência informacional, definida como a capacidade dos indivíduos de localizar, avaliar e utilizar informações de maneira eficiente a partir de diversas fontes (Durand, 1998). Além disso, há a inteligência informacional, compreendida como uma técnica capaz de transformar grandes volumes de dados e informações complexas em conhecimento relevante e acessível (Porter, 2009).

Essas três competências modificam significativamente o comportamento informacional, facilitando a compreensão e a filtragem de informações pertinentes. Como consequência, promovem uma busca objetiva que atende às necessidades do indivíduo e resulta na construção de conhecimento.

Após entender seus conceitos, atividades base, fontes de informação e tipos de informações que podem ser coletadas, assim como as habilidades desenvolvidas durante esses processos, não é difícil perceber que a atuação de um gestor da informação permeia por um campo de possibilidades amplas, já que se trata de um

recurso que carrega o poder de estimular inovações e a competitividade no mercado. No entanto, para que isso ocorra, é indispensável um tratamento adequado, acompanhado de análise criteriosa e dos demais processos inerentes à gestão da informação. Diante desse cenário, o perfil do gestor torna-se um fator estratégico para as organizações que buscam transformar a informação em um ativo valioso, capaz de contribuir para sua consolidação e crescimento no ambiente empresarial.

As tecnologias de informação se alteram constantemente, sendo o próprio profissional da gestão da informação responsável por se manter em estado constante de aprendizado, pois a demanda da informação necessita de acordo com Silva (2009) conhecimentos sobre rede de informação, sistemas de base de dados, aplicações de microcomputadores e redes, programação, produtos de informação multimídia, entre outros. Em decorrência desse conhecimento e da facilidade construída ao lidar com a informação, mapeando seus fluxos, gerenciando e elaborando análises que corroboram com uma melhor tomada de decisão, o profissional da informação pode se beneficiar de suas habilidades fora do meio organizacional, o que possibilita aplicabilidade de suas competências em áreas inovadoras, como o desenvolvimento de cidades inteligentes.

As cidades inteligentes são impulsionadas pelo uso estratégico das tecnologias da informação e comunicação, tornando o tratamento de dados e informações essencial para seu planejamento, desenvolvimento e implementação. Esse cenário gera uma demanda por profissionais com competências informacionais avançadas. Nesse contexto, o gestor da informação surge como um profissional capacitado para suprir essa necessidade, graças à sua trajetória que aprimora continuamente seu conhecimento e habilidades informacionais.

Nessa trajetória, atividades fundamentais como a coleta, organização, análise e disseminação de informações são incorporadas, tornando os desafios relacionados aos dados das cidades inteligentes menos complexos. Dessa forma, o gestor da informação não apenas desempenha um papel essencial na construção de cidades mais inteligentes e tecnológicas, mas também contribui para um futuro pautado na sustentabilidade e na melhoria da qualidade de vida dos habitantes.

Com a crescente quantidade de dados disponíveis em áreas como mobilidade urbana, meio ambiente, educação, urbanismo, governança, tecnologia e economia, o gestor da informação pode coletar, organizar e interpretar esses indicadores de maneira eficaz. Isso não só influencia a classificação das cidades no ranking, mas

também ajuda os gestores municipais a tomar decisões estratégicas informadas para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos e tornar suas cidades mais inteligentes e sustentáveis. Portanto, a análise de indicadores é uma habilidade crucial para impulsionar a transformação das cidades.

Dito isso, compreende-se que a habilidade do gestor da informação na análise de indicadores qualifica um papel essencial na avaliação do desempenho dos municípios pernambucanos em rankings de cidades inteligentes como o *Connected Smart Cities* e o Índice de Gestão Municipal Aquila.

3 METODOLOGIA

Acerca dos procedimentos metodológicos, foi adotada nesta pesquisa a abordagem qualitativa para a coleta e análise dos dados obtidos. De acordo com Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa qualitativa é aquela que busca compreender o fenômeno estudado por meio da análise do contexto em que ocorre, visando explorar e descrever os fenômenos de maneira holística, entendendo a complexidade do objetivo estudado.

Complementando essa perspectiva, Gil (2008) destaca que a pesquisa qualitativa não se limita a uma fase final de análise, mas segue um processo cíclico, acompanhando continuamente a coleta de dados e permitindo reflexões constantes sobre os significados coletados, ressaltando que a comparação entre diferentes conjuntos de dados desempenha um papel crucial na formulação de explicações e na construção de uma síntese mais ampla e coerente.

Caracteriza-se como descritiva e explicativa, pois busca não apenas apresentar e detalhar as características do fenômeno estudado, mas também compreender os fatores que influenciam sua ocorrência. A pesquisa descritiva permite mapear e registrar informações sobre o objeto de estudo, fornecendo uma visão detalhada de seus aspectos e interações no contexto analisado, já o caráter explicativo amplia essa abordagem ao investigar as possíveis relações de causa e efeito, identificando padrões, influências e fatores determinantes que contribuem para o fenômeno (Marconi; Lakatos, 2003).

Já Gil (2008, p. 47) define a pesquisa descritiva como aquela que “têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população, fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis”. Quanto a explicativa, afirma que “são aquelas pesquisas que têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos (Gil, 2008, p. 48).

O estudo de caso adotou como recorte os municípios do estado de Pernambuco que apresentaram entre as 100 primeiras colocações nas categorias mobilidade urbana, meio ambiente, educação, urbanismo, governança, tecnologia e economia no Ranking *Connected Smart Cities*. Posteriormente, esses mesmos municípios serão analisados no pilar de sustentabilidade do Índice de Gestão Municipal Aquila, permitindo uma avaliação específica para essa área.

3.1 COLETA DE DADOS

Tendo em vista a natureza qualitativa da pesquisa, a coleta de dados se deu pela pesquisa documental, abordagem que permite analisar informações já registradas em fontes primárias ou secundárias. Para Gil (2008), a pesquisa documental é aquela que utiliza fontes documentais para obtenção de dados, ao invés de aplicá-los diretamente às pessoas, garantindo maior agilidade e confiabilidade na coleta dos dados. Em complemento, de acordo com Marconi e Lakatos (2003) a pesquisa documental utiliza de três variáveis, ela pode ser escrita ou não; primária ou secundária; contemporânea ou retrospectiva.

Dito isso, a primeira etapa, iniciada em 2024, consistiu na coleta de dados em fontes acadêmicas e documentais, incluindo artigos científicos, periódicos, livros, teses e monografias. O objetivo foi elucidar a importância histórica, os conceitos, definições e características das cidades inteligentes e da gestão da informação. Para as cidades inteligentes, destaca-se a relevância dos indicadores como ferramentas de mensuração, enquanto, na gestão da informação, enfatiza-se sua capacidade analítica para a construção e interpretação desses indicadores.

O estudo foi conduzido em bases de dados acadêmicas proeminentes, como Scopus, *ScienceDirect*, Periódicos Capes, BRAPCI, SciELO, *ResearchGate*, bem como outras fontes de dados abertos. Para a busca, o norteamento foi estabelecido por meio de um conjunto específico de palavras-chave, as quais foram escolhidas de maneira estratégica para abranger diversos aspectos das cidades inteligentes e da gestão da informação, abrangendo desde a necessidade e surgimento das áreas até os conceitos fundamentais e práticos.

No período de fevereiro de 2025, adentrando na segunda etapa, a coleta de dados se deu primeiramente pelo Ranking *Connected Smart Cities*, uma iniciativa desenvolvida pela Urban Systems em parceria com a Necta que avalia a implementação de práticas inteligentes nos municípios brasileiros por meio de um conjunto de indicadores. Para a coleta de dados, foram consultados o portal *Connected Smart Cities* e o site da Urban Systems, com ênfase nas informações do último relatório fornecido, do ranking de 2024, buscando identificar quais municípios pernambucanos se destacam aos outros em termos de sustentabilidade.

Para os municípios pernambucanos que se destacaram entre as 100 primeiras colocações nos eixos de mobilidade urbana, meio ambiente, educação, urbanismo,

governança, tecnologia e economia, foram realizadas coletas de dados diretamente nos portais e sites oficiais de cada um, a fim de obter informações detalhadas sobre suas práticas, iniciativas e projetos relacionados a esses temas. Abaixo, segue uma lista dos portais das prefeituras que estão entre os 100 primeiros dos eixos escolhidos e sites acessados para essa coleta de dados:

<i>Portal da prefeitura de Recife</i>	https://www2.recife.pe.gov.br/
<i>Portal da prefeitura de Surubim</i>	https://surubim.pe.gov.br/
<i>Portal da prefeitura de Olinda</i>	https://www.olinda.pe.gov.br/
<i>Portal da prefeitura de Carpina</i>	https://petrolina.pe.gov.br/
<i>Portal da prefeitura de Ipojuca</i>	https://www.ipojuca.pe.gov.br/
<i>Portal da prefeitura de Cabo de Santo Agostinho</i>	https://www.cabo.pe.gov.br/
<i>Portal da prefeitura de Jaboatão dos Guararapes</i>	https://jaboatao.pe.gov.br/
<i>Portal Connected Smart Cities</i>	https://portal.connectedsmartcities.com.br/
<i>Site Urban Systems</i>	https://www.urbansystems.com.br/
<i>Ranking Connected Smart Cities</i>	https://ranking.connectedsmartcities.com.br/

Nos portais das prefeituras, são disponibilizadas notícias por áreas específicas. O que permite a visualização de iniciativas dos municípios para os eixos predeterminados mencionados para a coleta de dados, possibilitando então linkar o que cada prefeitura implementava que corroborava positivamente nos indicadores do ranking.

Durante o período de março de 2025, após a coleta de dados no *Ranking Connected Smart Cities*, focando nos municípios pernambucanos destacados, realiza-se uma segunda coleta de dados, agora com base no Índice de Gestão Municipal Aquila (IGMA). Nesta fase, é necessário cadastro prévio no site do IGMA para obter acesso aos dados da plataforma. O desempenho dos municípios é analisado especificamente no pilar de sustentabilidade, com o objetivo de aprofundar e detalhar as informações sobre aqueles que se destacaram no ranking de cidades inteligentes. Abaixo, segue o portal utilizado para a busca desses dados:

<i>Índice de Gestão Municipal Aquila</i>	https://igma.aquila.com.br/
--	---

3.2 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados obtidos na pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa. Conforme afirma Merriam (2009, p. 194), “a análise dos dados é o processo de dar sentido aos dados”. A autora destaca que a análise qualitativa deve ser iniciada desde o momento da coleta, identificando padrões, temas e categorias emergentes. Esse processo busca compreender os significados e regularidades que podem responder às questões de pesquisa estabelecidas. Dessa forma, os dados foram analisados de modo que facilitassem a compreensão do fenômeno em estudo.

Propôs-se realizar uma análise de dados documental. Marconi e Lakatos (2003, p. 167) tratam essa fase como aquela na qual “o pesquisador entra em maiores detalhes sobre os dados decorrentes do trabalho estatístico, a fim de conseguir respostas às suas indagações, e procura estabelecer as relações necessárias entre os dados obtidos e as hipóteses formuladas”.

Dessa forma, o processo de análise de dados se deu por meio de três etapas. Na primeira, utilizando o relatório do Ranking *Connected Smart Cities* do ano de 2024 para identificar quais municípios pernambucanos se posicionavam entre os 100 primeiros em termos de abrangência nacional. A análise focou nos eixos de mobilidade urbana, meio ambiente, educação, urbanismo, governança, tecnologia e economia, pois esses aspectos estão diretamente relacionados à promoção da sustentabilidade e ao desenvolvimento equilibrado das cidades. Para auxiliar essa análise, contou-se com uma plataforma de Power BI desenvolvida pelo próprio ranking, a qual detalha os índices dos indicadores de cada município, permitindo mensurar o desempenho da implementação de práticas de cidades inteligentes e facilitando a comparação entre municípios. Abaixo, link da plataforma de BI utilizada:

Índice de Gestão Municipal Aquila

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojODhhNmI1ZWYtMmZmYy00NjVILTk4MjQtYjlmMTUxZTJlYTI0IiwidCI6IjA0ZTcxZThiLTUwZDMtNDU1ZC04ODAzLWM3ZGI4ODhkNjRiYjI9>

Ainda na primeira etapa, após identificar os municípios pernambucanos que se encaixam nas 100 primeiras posições dos eixos determinados no ranking, analisaram-se as iniciativas, projetos, políticas públicas e ações implementadas por essas cidades, a fim de compreender os fatores que influenciaram sua classificação no

Connected Smart Cities. Para isso foi necessário acessar e analisar em fontes oficiais das prefeituras dos municípios, realizando a identificação dos projetos pela própria denominação do eixo. Por exemplo, para projetos de urbanismo, foi realizada a busca e análise dos resultados do termo “urbanismo”.

Após a conclusão da primeira etapa, que está diretamente relacionada ao Ranking *Connected Smart Cities*, com os municípios destacados nos eixos do relatório de 2024, se dá início a segunda etapa elaborando uma análise comparativa em relação aos dois anos anteriores, 2023 e 2022. A fim de demonstrar a variação da posição dos municípios ao decorrer dos anos.

Na terceira e última etapa da análise, o Índice de Gestão Municipal Aquila (IGMA) foi utilizado para complementar a análise do Ranking *Connected Smart Cities*. Com os municípios de Recife, Surubim, Olinda, Carpina, Petrolina, Ipojuca, Cabo de Santo Agostinho e Jaboatão dos Guararapes que foram destacados entre os 100 primeiros nos eixos escolhidos do ranking, uma segunda avaliação foi conduzida, porém com foco no pilar de sustentabilidade do IGMA, proporcionando uma avaliação mais detalhada em indicadores de sustentabilidade desses municípios.

O IGMA é estruturado em diversos pilares, sendo o pilar de sustentabilidade de fundamental importância para o foco deste estudo. A comparação entre o IGMA e o Ranking *Connected Smart Cities* se dá pelo fato de que, enquanto o ranking avalia práticas de cidades inteligentes de forma ampla, o IGMA permite uma análise mais específica do desempenho dos municípios em relação as práticas e políticas sustentáveis.

Nessa etapa, o índice dispõe de dados comparativos dos 11 indicadores de sustentabilidade dos municípios entre os anos de 2020 e 2023, o que permitiu a visualização das variações no desempenho das cidades. Além disso, foi possível comparar a posição geral de cada município no ranking do índice, em relação a todos os municípios do Brasil, com recorte da região nordeste e entre os demais municípios de Pernambuco. Permitindo assim, uma avaliação mais aprofundada do desempenho em sustentabilidade dos municípios delineados na primeira etapa do processo de análise de dados.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com o propósito de apresentar os resultados, nesta seção são expostos os principais achados da pesquisa, organizados de forma a atender aos objetivos específicos delineados.

4.1 ABORDAGEM AVALIATIVA RANKING *CONNECTED SMART CITIES*

Nesta seção, são apresentados os resultados da análise de 8 municípios pernambucanos no ranking *Connected Smart Cities*, com foco nos eixos de mobilidade, meio ambiente, educação, urbanismo, governança, tecnologia e economia. A análise visa identificar como as práticas sustentáveis e inteligentes desses municípios se refletem em suas classificações, corroborando ou refutando a hipótese de que municípios melhor classificados apresentam melhores indicadores de sustentabilidade.

Como mencionado anteriormente no referencial teórico dessa pesquisa, o ranking *Connected Smart Cities* é uma iniciativa que busca avaliar o desenvolvimento das cidades brasileiras com base no conceito de conectividade entre setores urbanos, adotando uma visão integrada que considera a relação entre infraestrutura, sustentabilidade, governança, economia e qualidade de vida.

O ranking não apenas classifica os municípios, mas também aponta oportunidades de melhoria e destaca boas práticas, servindo como referência para gestores públicos e demais agentes urbanos.

A coleta de dados e informações é realizada com base em todos os municípios brasileiros com mais de 50 mil habitantes segundo censo do IBGE de 2022, o que totaliza 656 cidades, sendo:

- 41 com mais de 500 mil habitantes;
- 278 com 100 a 500 mil habitantes;
- 337 com 50 a 100 mil habitantes.

Para identificar os municípios com maior potencial de desenvolvimento em aspectos de inteligências, conectividade e sustentabilidade, são avaliados 11 principais eixos. Para o presente estudo, segue a lista dos eixos que serão

considerados:

- Mobilidade (MOB)
- Meio ambiente (MAM)
- Educação (EDU)
- Urbanismo (URB)
- Governança (GOV)
- Tecnologia (TIC)
- Economia (ECO)

Dito isso, com o intuito de analisar a experiência e desempenho do estado de Pernambucano em termos de sustentabilidade, será apresentado os municípios que se destacam no ranking com foco na sustentabilidade, considerando os eixos mencionados acima.

4.1.1 Experiência dos municípios pernambucanos – *Connected Smart Cities*

Esta subseção traz uma análise dos municípios pernambucanos que se sobressaíram no ranking *Connected Smart Cities*, destacando algumas das iniciativas implementadas no contexto das cidades inteligentes. A escolha desse ranking se justifica pelo fato de avaliar municípios de todo o Brasil, incluindo aqueles localizados em Pernambuco, classificando-os com base nas maiores pontuações obtidas em diferentes eixos no ano de 2024. Dessa forma, serão apresentados os municípios com melhor desempenho em cada categoria adotada, bem como algumas das práticas adotadas que contribuíram para esses resultados.

4.1.2 Mobilidade

O recorte de Mobilidade do Ranking *Connected Smart Cities* é composto por 11 indicadores, sendo 10 indicadores específicos do eixo de mobilidade e um indicador do eixo de segurança, referente ao número de mortes em acidentes de trânsito.

A pontuação máxima atribuída a esse recorte é de 8,50 pontos, distribuída

conforme os seguintes pesos:

- 1,0 ponto para os indicadores de ciclovias, aeroportos, transporte rodoviário, veículos de baixa emissão, mortes em acidentes de trânsito;
- 0,75 ponto para os indicadores de serviços inteligentes: bilhete eletrônico no transporte público e semáforos inteligentes;
- 0,5 ponto para os demais indicadores.

Dois dos indicadores desse recorte não possuem uma fonte única de consolidação, como ocorre com dados provenientes da ANTT, ANAC ou Senatran. Esses indicadores são coletados individualmente e incluem:

- Extensão de ciclovias
- Disponibilidade de outros modais de transporte coletivo

Os indicadores do eixo permitem avaliar a qualidade da mobilidade urbana nos municípios, refletindo aspectos estruturais e tecnológicos que contribuem para a eficiência e segurança dos deslocamentos. Abaixo, segue figura dos indicadores de mobilidade presentes no ranking (Figura 14).

Figura 14 - Indicadores de Mobilidade – *Connected Smart Cities*



Fonte: Urban Systems (2025a)

Os indicadores de mobilidade do Ranking *Connected Smart Cities* foram

disponibilizados para atualização pelas cidades por meio de formulário eletrônico, desde que devidamente comprovadas as informações fornecidas.

Destaca-se que o indicador de outros modais coletivos considera a malha total acessível, não apenas a infraestrutura dentro do município. Além disso, a extensão de ciclovias é coletada diretamente das cidades e portais, sendo sua relativização por habitante realizada pela *Urban Systems*, com base na população do Censo IBGE 2022.

Já os indicadores de Bilhete Eletrônico no transporte público e Semáforos inteligentes são avaliados de forma dicotômica, conforme dados do IBGE, podendo ser atualizados pelas cidades.

Para o eixo de mobilidade, se destacam quatro municípios pernambucanos (Figura 15).

Figura 15 - Ranking Mobilidade– *Connected Smart Cities*

Posição	UF	Município	Nota	Porte	Região
20º	PE	Recife	4,004	+ 500 mil	Nordeste
87º	PE	Surubim	3,019	50 a 100 mil	Nordeste
93º	PE	Olinda	2,980	100 a 500 mil	Nordeste
99º	PE	Carpina	2,926	50 a 100 mil	Nordeste

Fonte: Urban Systems (2025b)

Conforme Figura 15, os municípios de Pernambuco com as melhores colocações no recorte de mobilidade foram: Recife, Surubim, Olinda e Carpina.

4.1.2.1 Mobilidade - Recife

Recife encontra-se na 20ª posição no eixo de mobilidade do Ranking *Connected Smart Cities*.

Figura 16 - Indicadores Mobilidade (Recife) – *Connected Smart Cities*

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Transporte Rodoviário - Conexões Interestaduais	MOB			164	Seções Interestaduais	ANTT
Nº de aeroproto com voos regulares em raio de 100 km	MOB	GOV	ECO	1	Aeroportos	Horans
Bilhete eletrônico transporte público	MOB	TIC		Sim	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Semáforos inteligentes	MOB	URB	TIC	Sim	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Ciclovias	MOB	SAU		12,29	KMS / 100 MIL HABITANTES	Pesquisa Urban Systems
Outros Modais De Transporte Coletivo (kms)	MOB	MAM	URB	0,02	KMS / 100 MIL HABITANTES	Pesquisa Urban Systems
Idade Média Da Frota De Veículos	MOB	MAM		13,57	anos	Senatran
Ônibus / Automóveis	MOB			0,02	bus / auto	Senatran
Porcentagem de veículos matriculados na cidade que são veículos de baixa emissão	MOB	MAM	ECO	0,71%	% do total	Senatran
Proporção De Automóveis / Habitantes	MOB			0,26	auto / habitantes	Senatran

Fonte: Urban Systems (2025b)

A posição do município no eixo de mobilidade reflete tanto avanços quanto desafios na infraestrutura de transporte. Diversos fatores contribuíram para essa classificação, incluindo a conectividade rodoviária interestadual, a presença de bilhete eletrônico no transporte público e a existência de semáforos inteligentes. No entanto, questões como a idade média elevada da frota de veículos, a baixa disponibilidade de modais alternativos de transporte coletivo e a dependência excessiva de automóveis ainda representam desafios para o desenvolvimento de uma mobilidade mais eficiente e sustentável (Figura 16).

Para compreender os resultados e indicadores que posicionaram Recife no Ranking *Connected Smart Cities*, segue abaixo uma análise que destaca os avanços, desafios e iniciativas que influenciaram o desempenho do município no eixo de mobilidade urbana.

Conectividade Rodoviária e Transporte Público: A cidade conta com 164 seções interestaduais, o que indica uma ampla conectividade com outras regiões do país, favorecendo o fluxo de passageiros e mercadorias. Essa infraestrutura rodoviária fortalece a economia local e facilita deslocamentos de longa distância, tornando Recife um ponto estratégico no transporte terrestre brasileiro. Além disso, Recife adota bilhete eletrônico no transporte público, um fator essencial para otimizar a experiência dos usuários, reduzindo filas, facilitando a integração entre diferentes modais e tornando o sistema mais eficiente. Essa tecnologia contribui para uma gestão mais moderna e prática do transporte coletivo, embora desafios relacionados à oferta e à qualidade do serviço ainda persistam.

Infraestrutura Cicloviária e Transporte Alternativo: Com uma malha cicloviária de 12,29 km por 100 mil habitantes, Recife demonstra um esforço contínuo para incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte sustentável. Apesar disso, ainda há muito espaço para melhorias, principalmente na ampliação da rede e na criação de conexões entre diferentes áreas da cidade. A segurança dos ciclistas também precisa ser aprimorada, com mais investimentos em sinalização e infraestrutura adequada. No que se refere a outros modais de transporte coletivo, Recife apresenta uma baixa disponibilidade, com apenas 0,02 km por 100 mil habitantes. Esse dado evidencia a necessidade de expandir alternativas como VLTs, monotrilhos ou sistemas aquaviários, que poderiam reduzir a sobrecarga sobre ônibus e automóveis particulares.

Idade da Frota e Dependência de Automóveis: Um dos desafios enfrentados pela cidade é a idade média da frota de veículos, que atualmente é de 13,57 anos. Veículos mais antigos tendem a ser menos eficientes e mais poluentes, aumentando os problemas ambientais e os custos de manutenção. Políticas de renovação da frota e incentivos à eletrificação dos transportes poderiam mitigar esse impacto, tornando a mobilidade urbana mais sustentável.

Outro fator preocupante é a relação entre ônibus e automóveis, que atualmente é de 0,02 ônibus por automóvel, indicando uma predominância do transporte individual motorizado. Essa tendência é reforçada pela proporção de automóveis por habitante, que atinge 0,26 veículos por pessoa. Esses números apontam para a necessidade de investimentos em transporte coletivo de qualidade, tornando-o mais atrativo para a população e reduzindo a dependência dos carros particulares.

Sustentabilidade e Tecnologia na Mobilidade: Quando se trata de sustentabilidade, Recife ainda apresenta desafios significativos. Apenas 0,71% dos veículos matriculados são de baixa emissão, um percentual baixo em comparação com cidades que investem na eletrificação da frota e em políticas de incentivo para veículos menos poluentes. A ampliação de programas de frotas elétricas para ônibus e veículos particulares poderia contribuir para uma mobilidade mais limpa e eficiente.

Por outro lado, a cidade já implementou semáforos inteligentes, o que ajuda na otimização do tráfego e na redução de congestionamentos. Esses sistemas, quando integrados a plataformas de monitoramento em tempo real, permitem ajustes dinâmicos na circulação viária, melhorando o fluxo e diminuindo o tempo de deslocamento.

Conectividade Aérea: A presença de um aeroporto com voos regulares em um raio de 100 km fortalece a conectividade aérea de Recife, facilitando deslocamentos nacionais e internacionais. Essa infraestrutura é essencial para o turismo, os negócios e o transporte de cargas, impactando positivamente o desenvolvimento econômico da cidade.

Como projetos e iniciativas implementadas pelo município e que auxiliam do desafio de melhorar a mobilidade de Recife, pode-se citar:

- **Plano de Mobilidade Urbana do Recife:** Desenvolvido pela Prefeitura por meio do Instituto da Cidade Pelópidas Silveira (ICPS) e da Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife (CTTU), o plano visa orientar os investimentos públicos em infraestruturas de transportes nos próximos anos. O objetivo é integrar

modos não motorizados e motorizados em um sistema coeso e sustentável, priorizando deslocamentos a pé, de bicicleta e o transporte público.

- **Manual de Desenho de Ruas do Recife:** Lançado pela Prefeitura, este manual busca tornar a cidade mais voltada para seus habitantes e visitantes, estabelecendo diretrizes para o formato das vias, priorizando pedestres, ciclistas e o transporte público.
- **Expansão das Ciclovias:** A Prefeitura planeja alcançar 175 quilômetros de ciclovias até 2024, visando integrar as ciclovias existentes com áreas residenciais e de trabalho, promovendo o uso da bicicleta como meio de transporte viável e seguro.
- **Projeto PE na estrada:** Maior programa de infraestrutura viária da história de Pernambuco. Por meio da iniciativa, estradas de todas as regiões receberão ações de implantação, restauração e conservação, numa extensão total de mais de 3,5 mil quilômetros. Por ser uma iniciativa estadual, todos os municípios mencionados no eixo serão impactados positivamente pelo projeto.

Também podemos mencionar sistemas de bicicletas compartilhadas como é o caso das bicicletas do Itaú espalhadas pela cidade, com uma proposta de promover a redução de uso de carros e melhorar a qualidade do ar por meio da mobilidade sustentável.

A Central de Operações de Trânsito do Recife, gerida pela CTTU (Companhia de Trânsito e Transporte Urbano), é uma ferramenta importante para a gestão da mobilidade na cidade. Ela monitora as principais vias urbanas por meio de 112 câmeras, distribuídas em corredores de grande fluxo, como as avenidas Agamenon Magalhães, Boa Viagem e Caxangá. O sistema oferece informações em tempo real sobre o tráfego, permitindo aos motoristas e passageiros acessarem imagens e dados sobre congestionamentos, acidentes e rotas alternativas. A Central funciona 24 horas por dia, com uma equipe de 20 profissionais que gerenciam o fluxo de veículos, além de manter comunicação constante com a população por meio de mídias sociais, como o Twitter, para fornecer atualizações sobre as condições do trânsito.

Além disso, aplicativos como o Zona Azul Digital Recife, desenvolvido para facilitar o pagamento e a gestão do estacionamento rotativo na cidade é um exemplo claro de uma iniciativa inteligente que utiliza da conectividade para melhorar a qualidade de vida na cidade. A Zona Azul é um sistema que regula o estacionamento

nas vias públicas, com o objetivo de otimizar o uso de vagas e evitar a ocupação prolongada de espaços, especialmente em áreas de grande movimento, como o centro da cidade.

Já para as dificuldades e desafios que o Recife anda enfrentado ao longo do tempo no que tange a mobilidade urbana, podemos levantar questões como:

- **Congestionamentos Frequentes:** Recife enfrenta altos níveis de congestionamento, sendo considerada uma das cidades brasileiras com maior índice de trânsito. Essa situação impacta negativamente a mobilidade urbana e a qualidade de vida dos habitantes.
- **Infraestrutura de Transporte Público:** A cidade apresenta desafios na qualidade e eficiência do transporte público coletivo. A ausência de investimentos significativos no setor e a necessidade de modernização dos sistemas existentes são pontos críticos a serem abordados.
- **Integração de Modais:** A integração efetiva entre diferentes modos de transporte ainda é limitada, dificultando a adoção de alternativas ao transporte individual motorizado.

4.1.2.2 Mobilidade - Surubim

O município de Surubim está na 87ª posição no eixo de mobilidade do Ranking *Connected Smart Cities* (Figura 17).

Figura 17 - Indicadores Mobilidade (Surubim) – *Connected Smart Cities*

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Bilhete eletrônico transporte público	MOB	TIC		Não	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Ciclovias	MOB	SAU		0,00	KMS / 100 MIL HABITANTES	Pesquisa Urban Systems
Idade Média Da Frota De Veículos	MOB	MAM		16,00	anos	Senatran
Nº de aeroprotos com voos regulares em raio de 100 km	MOB	GOV	ECO	2	Aeroprotos	Horans
Ônibus / Automóveis	MOB			0,08	bus / auto	Senatran
Outros Modais De Transporte Coletivo (kms)	MOB	MAM	URB	0,09	KMS / 100 MIL HABITANTES	Pesquisa Urban Systems
Porcentagem de veículos matriculados na cidade que são veículos de baixa emissão	MOB	MAM	ECO	0,09%	% do total	Senatran
Proporção De Automóveis / Habitantes	MOB			0,17	auto / habitantes	Senatran
Semáforos inteligentes	MOB	URB	TIC	Sim	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Transporte Rodoviário - Conexões Interestaduais	MOB			0	Seções Interestaduais	ANTT

Fonte: Urban Systems (2025b)

Surubim tem implementado iniciativas importantes para melhorar a mobilidade urbana, como a pavimentação de ruas e a oferta de transporte escolar e universitário. No entanto, desafios significativos persistem, como a modernização da frota de veículos, a implementação de sistemas de bilhetagem eletrônica e o desenvolvimento

de infraestrutura para modais alternativos, como ciclovias. Abordar essas questões é essencial para avançar no ranking de mobilidade e proporcionar uma melhor qualidade de vida aos cidadãos.

Para compreender os resultados e indicadores que posicionaram Surubim na 87ª colocação do eixo de mobilidade urbana no Ranking Connected Smart Cities, segue abaixo uma análise que apresenta os avanços, desafios e iniciativas que impactaram o desempenho do município nesse setor.

Conectividade Rodoviária e Transporte Público: A falta de seções interestaduais em Surubim compromete a integração rodoviária com outras regiões, dificultando o transporte de passageiros e mercadorias entre estados. Isso pode ter um impacto negativo na economia local e nas opções de mobilidade para a população. A ausência de bilhete eletrônico no transporte público também representa um entrave, já que a adoção dessa tecnologia poderia otimizar a operação, reduzir filas e melhorar a integração entre os diferentes meios de transporte, além de tornar o sistema mais atrativo.

Infraestrutura Cicloviária e Transporte Alternativo: O município não dispõe de uma rede cicloviária, o que limita as opções de transporte sustentável e coloca em risco a segurança dos ciclistas. A falta de infraestrutura adequada para bicicletas impede a adoção desse meio de transporte, especialmente considerando o crescimento urbano. A cobertura de outros modais de transporte coletivo também é reduzida, com apenas 0,09 km de infraestrutura por 100 mil habitantes. Isso destaca a necessidade urgente de diversificação da mobilidade na cidade.

Idade da Frota e Dependência de Automóveis: Com uma frota de veículos com idade média de 16 anos, Surubim enfrenta desafios relacionados à eficiência energética e à poluição do ar. A renovação da frota é essencial para melhorar a sustentabilidade do transporte, já que veículos mais antigos são menos eficientes. A relação entre ônibus e automóveis, que é de 0,08, indica uma dependência de veículos particulares, com 0,17 automóveis por habitante, refletindo a necessidade de melhorar o transporte coletivo para reduzir esse índice.

Sustentabilidade e Tecnologia na Mobilidade: Apenas 0,09% dos veículos matriculados em Surubim são de baixa emissão, o que demonstra a necessidade de políticas públicas focadas em veículos elétricos e híbridos. Embora o município tenha implementado semáforos inteligentes, a integração dessa tecnologia ainda pode ser

aprimorada para maximizar a fluidez do trânsito e reduzir congestionamentos.

Conectividade Aérea: Com dois aeroportos em um raio de 100 km, Surubim conta com uma conectividade aérea razoável. Isso facilita o acesso a outras regiões e pode contribuir para o desenvolvimento do turismo e de negócios na cidade.

Entre as ações e iniciativas adotadas pelo município para enfrentar os desafios da mobilidade em Surubim, destacam-se:

- **Pavimentação de Ruas:** A Prefeitura de Surubim tem investido na pavimentação de diversas vias urbanas, visando melhorar a mobilidade e a qualidade de vida dos moradores. Por exemplo, ruas como 19 de julho, Travessa Evaristo Eusébio e Severina Maria da Conceição foram recentemente contempladas com calçamento.
- **Programa Pavimenta Surubim:** O programa Pavimenta Surubim tem desempenhado um papel fundamental na melhoria da infraestrutura viária do município. Um dos destaques é a pavimentação da via que conecta a comunidade rural de Furnas à Lagoa da Vaca. Com 2,2 km de extensão, essa obra representa um avanço significativo para a mobilidade local, proporcionando mais conforto, agilidade e segurança no deslocamento dos moradores.
- **Recapeamento Asfáltico:** Projetos de recapeamento asfáltico estão sendo executados para melhorar a mobilidade urbana e evitar congestionamentos em vias principais, como a Avenida São Sebastião.
- **Transporte Escolar:** A gestão municipal tem se preocupado com o transporte escolar, elaborando projetos básicos para garantir o deslocamento seguro dos estudantes da rede municipal.
- **Transporte Universitário:** A Prefeitura de Surubim abriu cadastros para o transporte universitário em 2023, demonstrando compromisso com os estudantes que precisam se deslocar para instituições de ensino fora do município.

Diante desses indicadores, fica evidente que Surubim enfrenta desafios consideráveis na mobilidade urbana, dentre eles, podemos citar:

- **Ausência de Bilhete Eletrônico:** A falta de um sistema de bilhete eletrônico no transporte público pode dificultar a gestão eficiente e a arrecadação de dados para melhorias no serviço.
- **Infraestrutura Cicloviária Inexistente:** A ausência de ciclovias limita as opções de mobilidade sustentável e segura para os ciclistas.

- **Frota Envelhecida:** A idade avançada da frota de veículos pode resultar em maior consumo de combustível, aumento de emissões poluentes e custos elevados de manutenção.
- **Baixa Proporção de Veículos de Baixa Emissão:** A pequena porcentagem de veículos de baixa emissão indica a necessidade de políticas públicas que incentivem a adoção de tecnologias mais limpas.
- **Conexões Rodoviárias Limitadas:** A inexistência de conexões rodoviárias interestaduais pode restringir o desenvolvimento econômico e a integração regional.

4.1.2.3 Mobilidade - Olinda

Olinda encontra-se na 93ª posição no eixo de mobilidade do Ranking *Connected Smart Cities* (Figura 18).

Figura 18 - Indicadores Mobilidade (Olinda) – Connected Smart Cities

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Bilhete eletrônico transporte público	MOB	TIC		Sim	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Ciclovias	MOB	SAU		3,80	KMS / 100 MIL HABITANTES	Pesquisa Urban Systems
Idade Média Da Frota De Veículos	MOB	MAM		15,25	anos	Senatran
Nº de aeroportos com voos regulares em raio de 100 km	MOB	GOV	ECO	2	Aeroportos	Horans
Ônibus / Automóveis	MOB			0,02	bus / auto	Senatran
Outros Modais De Transporte Coletivo (kms)	MOB	MAM	URB	0,02	KMS / 100 MIL HABITANTES	Pesquisa Urban Systems
Porcentagem de veículos matriculados na cidade que são veículos de baixa emissão	MOB	MAM	ECO	0,19%	% do total	Senatran
Proporção De Automóveis / Habitantes	MOB			0,23	auto / habitantes	Senatran
Semáforos inteligentes	MOB	URB	TIC	Não	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Transporte Rodoviário - Conexões Interestaduais	MOB			0	Seções Interestaduais	ANTT

Fonte: Urban Systems (2025b)

Olinda tem adotado medidas para aprimorar a mobilidade urbana, com foco na melhoria da infraestrutura e na implementação de sistemas tecnológicos para otimizar o transporte público. No entanto, ainda há desafios consideráveis, como a necessidade de renovação da frota de veículos, a ampliação da malha cicloviária e a integração de modais alternativos.

A cidade também enfrenta dificuldades no Sítio Histórico, devido à sua topografia e ruas estreitas, o que limita a acessibilidade e a fluidez do tráfego. Esses fatores contribuem para a posição de Olinda no ranking de mobilidade, refletindo tanto os avanços quanto os obstáculos a serem superados para garantir uma mobilidade mais eficiente e inclusiva para seus habitantes. A seguir, é apresentado a análise dos indicadores que auxiliam no entendimento da posição do município no ranking:

Conectividade Rodoviária e Transporte Público: A falta de seções interestaduais registradas em Olinda prejudica sua conectividade rodoviária, o que impacta a mobilidade entre outras regiões. Apesar disso, a cidade adota o bilhete eletrônico no transporte público, um avanço importante para melhorar a eficiência do sistema, reduzir filas e facilitar a integração entre modais, embora ainda haja desafios quanto à qualidade e à oferta do serviço.

Infraestrutura Ciclovária e Transporte Alternativo: Com 3,80 km de ciclovias por 100 mil habitantes, Olinda está investindo na promoção da bicicleta como meio de transporte sustentável, embora a malha ciclovária ainda seja modesta. A cidade enfrenta a necessidade de expandir essa rede e garantir maior segurança para os ciclistas. Além disso, a cobertura de outros modais de transporte coletivo é reduzida, com apenas 0,02 km por 100 mil habitantes, indicando uma oportunidade para diversificar as opções de mobilidade.

Idade da Frota e Dependência de Automóveis: A idade média da frota em Olinda é de 15,25 anos, refletindo um uso de veículos menos eficientes e com maior impacto ambiental. A renovação da frota e a promoção de alternativas sustentáveis, como veículos elétricos, são essenciais. A relação entre ônibus e automóveis é de 0,02, sugerindo uma grande dependência de veículos particulares, com 0,23 automóveis por habitante, o que reforça a necessidade de ampliar o transporte coletivo.

Sustentabilidade e Tecnologia na Mobilidade: A cidade possui um baixo índice de veículos de baixa emissão, com apenas 0,19% da frota sendo mais sustentável, o que demanda maior incentivo à eletrificação da frota. A adoção de semáforos inteligentes, ainda não implementados, poderia melhorar o trânsito, mas a falta dessa tecnologia limita a eficiência da mobilidade urbana.

Conectividade Aérea: Olinda, com dois aeroportos em um raio de 100 km, apresenta uma boa conectividade aérea, facilitando o acesso para turismo e negócios, o que contribui para a atração de investimentos e o desenvolvimento econômico da cidade.

Para ações, projetos ou iniciativas adotadas pelo município para enfrentar os desafios da mobilidade, podemos destacar:

- **Programa Novo Caminho:** Projeto que agrega um pacote de investimentos em infraestrutura, no valor de 55 milhões de reais, impactando diretamente na mobilidade urbana da cidade. O programa contempla mais de 10 km de vias

principais e 22 ruas transversais, visando melhorar a infraestrutura urbana e facilitar o deslocamento dos cidadãos.

- **Requalificação de Praças e Corredores Principais:** Foram realizadas obras de manutenção e requalificação em praças como Pedro Jorge, da Granja, Alto da Conquista e Benedito Marinho, além de serviços de tapa-buraco e manutenção da iluminação em corredores principais como a Avenida Getúlio Vargas e bairros como Jardim Atlântico e Peixinhos.
- **Modernização de Infraestrutura Viária:** O município iniciou a modernização de praças com a instalação de iluminação em LED, visando melhorar a visibilidade e segurança nas vias públicas.
- **Promoção da Educação no Trânsito:** A Prefeitura promoveu ações de sensibilização com agentes de trânsito e a Turma do Fom-Fom, além de concursos como o "Transitando com Segurança", visando educar e conscientizar motoristas e pedestres sobre as normas de trânsito.
- **Elaboração do Plano de Mobilidade Urbana (Plamob):** A cidade desenvolveu o Plano de Mobilidade Urbana com pilares voltados à melhoria do transporte de passageiros, promoção de veículos não motorizados, uso racional do automóvel e planejamento integrado do uso do solo. O plano visa a criação de um sistema de mobilidade mais eficiente e sustentável para Olinda.

No que tange os desafios e dificuldades vivenciadas pelo município de Olinda relacionados a mobilidade urbana, podemos elencar:

- **Infraestrutura de Transporte Público:** A falta de um sistema de transporte complementar estruturado dificulta a mobilidade interna, tornando os deslocamentos mais demorados e menos eficientes para os cidadãos.
- **Carência de Modais Sustentáveis:** A ausência de ciclovias e de investimentos em modais de transporte sustentável limita as opções de deslocamento ecológicas e saudáveis para os moradores.
- **Idade da Frota de Veículos:** A idade média elevada da frota de veículos, estimada em 15,25 anos, contribui para a emissão de poluentes e para o aumento de congestionamentos, afetando a qualidade do ar e a fluidez do trânsito.
- **Infraestrutura de Transporte Público:** Embora Olinda participe do sistema BRT Via Livre, que visa melhorar a mobilidade na Região Metropolitana do Recife, a

cidade ainda enfrenta desafios relacionados à conclusão e operacionalização plena desse sistema. A falta de terminais e a necessidade de integração eficiente entre os modais de transporte público impactam a qualidade do serviço oferecido aos usuários.

- **Ausência de Tecnologias de Mobilidade Inteligente:** A falta de semáforos inteligentes e de sistemas de gestão de tráfego avançados dificulta a otimização do fluxo de veículos e a redução de congestionamentos, impactando negativamente a eficiência do sistema viário.
- **Desafios no Sítio Histórico:** O Sítio Histórico de Olinda, reconhecido como Patrimônio Mundial pela UNESCO, apresenta ruas estreitas e topografia acidentada, dificultando a acessibilidade e a mobilidade, especialmente para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Estudos apontam a necessidade de adequações na infraestrutura urbana para garantir autonomia, conforto e segurança a todos os usuários.

4.1.2.4 Mobilidade - Carpina

Já o município de Carpina, está presente na 99ª posição no eixo de mobilidade do Ranking *Connected Smart Cities* (Figura 19).

Figura 19 - Indicadores Mobilidade (Carpina) – *Connected Smart Cities*

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Bilhete eletrônico transporte público	MOB	TIC		Não	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Ciclovias	MOB	SAU		0,00	KMS / 100 MIL HABITANTES	Pesquisa Urban Systems
Idade Média Da Frota De Veículos	MOB	MAM		14,24	anos	Senatran
Nº de aeroportos com voos regulares em raio de 100 km	MOB	GOV	ECO	2	Aeroportos	Horans
Ônibus / Automóveis	MOB			0,03	bus / auto	Senatran
Outros Modais De Transporte Coletivo (kms)	MOB	MAM	URB	0,03	KMS / 100 MIL HABITANTES	Pesquisa Urban Systems
Porcentagem de veículos matriculados na cidade que são veículos de baixa emissão	MOB	MAM	ECO	0,10%	% do total	Senatran
Proporção De Automóveis / Habitantes	MOB			0,18	auto / habitantes	Senatran
Semáforos inteligentes	MOB	URB	TIC	Sim	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Transporte Rodoviário - Conexões Interestaduais	MOB			0	Seções Interestaduais	ANTT

Fonte: Urban Systems (2025b)

Carpina tem adotado algumas iniciativas para aprimorar a mobilidade urbana, com foco na modernização do transporte público e no incentivo a alternativas de mobilidade sustentável. A cidade tem avançado em algumas áreas, como a implementação de plataformas de mobilidade urbana e a criação de ciclovias em algumas regiões. Porém, ainda enfrenta desafios relacionados a necessidade de renovar sua frota de veículos, a escassez de modais alternativos de transporte e a

falta de integração eficiente entre os diferentes meios de transporte.

O município também lida com obstáculos relacionados à infraestrutura urbana limitada. Esses e outros fatores são refletidos na posição de Carpina no ranking de mobilidade, evidenciando tanto os avanços em planejamento urbano quanto as dificuldades que ainda precisam ser superadas para garantir uma mobilidade mais eficiente e acessível para toda a população. Dito isso, segue análise de cada um dos indicadores do município para o eixo de mobilidade:

Conectividade Rodoviária e Transporte Público: A ausência de seções interestaduais em Carpina prejudica a conectividade com outras regiões, impactando a mobilidade de passageiros e mercadorias. Apesar disso, a implementação do bilhete eletrônico no transporte público representa um avanço importante, ajudando a melhorar a gestão do sistema e a integração entre os modais, embora o município ainda enfrente desafios relacionados à qualidade do serviço de transporte coletivo.

Infraestrutura Ciclovária e Transporte Alternativo: Carpina carece de uma infraestrutura ciclovária adequada, o que dificulta o uso da bicicleta como meio de transporte sustentável. A cidade também apresenta uma cobertura limitada de outros modais de transporte coletivo, com apenas 0,03 km por 100 mil habitantes. A introdução de alternativas, como VLTs ou mon trilhos, poderia diversificar a mobilidade e reduzir a dependência dos carros.

Idade da Frota e Dependência de Automóveis: A idade média da frota de veículos em Carpina é de 14,24 anos, o que representa desafios em termos de eficiência e sustentabilidade. A relação entre ônibus e automóveis é de 0,03, sugerindo uma alta dependência de veículos particulares. A proporção de 0,18 automóveis por habitante reforça a necessidade de ampliar a oferta e a qualidade do transporte coletivo.

Sustentabilidade e Tecnologia na Mobilidade: A porcentagem de veículos de baixa emissão em Carpina é de apenas 0,10%, indicando que a cidade precisa adotar políticas públicas que incentivem a eletrificação da frota. A implementação de semáforos inteligentes pode ser vista como um ponto positivo, mas a cidade ainda precisa avançar nessa área para melhorar a gestão do tráfego e reduzir congestionamentos.

Conectividade Aérea: Com dois aeroportos a até 100 km de distância, Carpina se beneficia de uma boa conectividade aérea, o que pode ser vantajoso tanto para o turismo quanto para o comércio, ampliando as possibilidades de deslocamento e

atração de investimentos.

Entre os projetos e iniciativas implementados pelo município que contribuem para a melhoria da mobilidade em Carpina, destacam-se:

- **Ilumina Carpina:** A iniciativa é um projeto que visa a melhoria da infraestrutura urbana, onde a prefeitura realiza a troca de toda a iluminação pública atual por LED, que, além de trazer mais visibilidade para pedestres e motoristas, garante diversos benefícios, que vão da economia à sustentabilidade.
- **Implementação de Sistema Eficiente de Sinalização Urbana:** Destinado a facilitar o fluxo de veículos por meio de uma sinalização mais eficaz.
- **Execução de Projetos de Infraestrutura Urbana:** Visa a modernização e ampliação da infraestrutura urbana, incluindo a melhoria do sistema viário, o que pode impactar positivamente a mobilidade. Como exemplo, a realização da terraplanagem na comunidade Canaã
- **Parcerias com Plataformas de Mobilidade Urbana:** A plataforma UmDriver, em funcionamento há menos de um ano, foi eleita pelos carpinenses como a melhor opção de mobilidade urbana. A empresa se destaca pela rapidez e segurança, oferecendo serviços de transporte privado que atendem às necessidades da população.

Em relação aos desafios e dificuldades vivenciadas em Carpina no eixo de mobilidade, temos, por exemplo:

- **Infraestrutura Limitada:** A carência de ciclovias e a necessidade de modernização do sistema de transporte público são desafios que impactam a mobilidade urbana em Carpina.
- **Falta de Integração entre Modais:** A ausência de integração eficiente entre diferentes modais de transporte dificulta a mobilidade dos usuários, tornando o sistema menos eficiente.
- **Defasagem na Frota de Transporte Público:** O sistema de transporte público ainda enfrenta desafios relacionados à idade e à quantidade de veículos disponíveis, o que impacta a eficiência do serviço. A renovação da frota e a introdução de tecnologias mais sustentáveis e eficientes são necessidades urgentes.
- **Planejamento e Execução de Obras:** Embora haja esforços para melhorar a

infraestrutura e o planejamento urbano, a execução de obras de mobilidade enfrenta obstáculos devido a questões relacionadas ao planejamento e à gestão dos recursos disponíveis. A recuperação de espaços e a melhoria dos quadros deixados por gestões anteriores ainda são desafios a serem superados.

4.1.3 Meio Ambiente

O recorte de Meio Ambiente é composto por 14 indicadores, sendo 8 concebidos para o próprio eixo de meio ambiente, 3 para o eixo de energia e 3 para o eixo de mobilidade e acessibilidade.

A nota máxima neste recorte é 10 pontos, distribuídos conforme os seguintes pesos:

- 0,5 pontos para cada um dos indicadores dos eixos de Mobilidade e Acessibilidade e Energia;
- 0,5 pontos para dois indicadores do eixo de Meio Ambiente, especificamente: monitoramento de área de riscos e porcentagem de resíduos plásticos recuperados;
- 1,0 ponto para os demais indicadores do eixo de Meio Ambiente não mencionados anteriormente.

Ao contrário de pesquisas internacionais que focam em parâmetros ambientais como qualidade do ar, área verde por habitante ou conforto térmico, o *Ranking Connected Smart Cities* foca em indicadores que refletem diretamente a infraestrutura e a capacidade dos municípios em gerenciar e fornecer serviços essenciais para o bem-estar da população.

Uma das métricas importantes do recorte de Meio Ambiente é o monitoramento de áreas de risco. Para isso, o CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) adota como referência o monitoramento de mais de 900 municípios em todo o Brasil. A área de risco monitorada inclui:

- Desastres naturais resultantes de movimentos de massa (deslizamentos de encostas, corridas de massa, solapamentos de margens, quedas de blocos rochosos, erosão).
- Desastres oriundos de processos hidrológicos (inundações, enxurradas, grandes

alagamentos).

Esses municípios são monitorados para identificar, mapear e georreferenciar áreas de risco, com foco na prevenção e resposta a desastres, conforme o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres. Levando isso em consideração isso, abaixo segue os indicadores de mobilidade do ranking (Figura 20):

Figura 20 - Indicadores de Meio Ambiente – *Connected Smart Cities*



Fonte: Urban Systems (2025a)

Para o eixo de Meio ambiente, apenas um município de Pernambuco mostrou-se presente no Ranking *Connected Smart Cities* (Figura 21).

Figura 21 - Ranking Meio Ambiente – *Connected Smart Cities*

A imagem mostra a interface do ranking CSC 2024 Meio Ambiente. No topo, há o logotipo de Urban Systems e o título "RANKING CSC 2024 Meio Ambiente". Abaixo, há um menu de "Eixo" com "Meio Ambiente" selecionado. O principal conteúdo é uma tabela com as seguintes informações:

Posição	UF	Município	Nota	Porte	Região
64º	PE	Petrolina	4,710	100 a 500 mil	Nordeste

Fonte: Urban Systems (2025b)

Conforme Figura 21, o único município pernambucano presente no eixo de meio ambiente é Petrolina.

4.1.3.1 Meio Ambiente – Petrolina

Para o eixo de meio ambiente, o município de Petrolina consta na 64ª posição no ranking (Figura 22).

Figura 22 - Indicadores Meio Ambiente (Petrolina) – Connected Smart Cities

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Cobertura Do Serviço De Coleta De Resíduos - IN015_RS	MAM	SAU		71%	%	SNIS
Idade Média Da Frota De Veículos	MOB	MAM		14,22	anos	Senatran
Índice De Atendimento Urbano De Água - IN023_AE	MAM	URB		100,0%	%	SNIS
Índice De Atendimento Urbano De Esgoto - IN024_AE	MAM	URB	SAU	100,0%	%	SNIS
Índice De Perdas Na Distribuição De Água - IN049_AE	MAM			29%	%	SNIS
Índice De Recuperação De Materiais Recicláveis - IN031RS	MAM			0,3%	%	SNIS
Índice De Tratamento De Esgoto - IN046_AE	MAM			71,0%	%	SNIS
Monitoramento De Área De Risco	MAM	SEG	GOV	Sim	S / N	Cemaden
Outros Modais De Transporte Coletivo (kms)	MOB	MAM	URB	0,02	KMS / 100 MIL HABITANTES	Pesquisa Urban Systems
Porcentagem de veículos matriculados na cidade que são veículos de baixa emissão	MOB	MAM	ECO	0,26%	% do total	Senatran
Percentual Da Quantidade Total De Resíduos Plásticos Recuperados Na Cidade	MAM			0,00%	%	SNIS / Urban Systems Cada brasileiro gerou 64 quilos de lixo plástico em 2022, segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022, organizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe).
Produção De Energia Em Usinas De Biomassa	ENE	MAM		0,000	KW	Aneel
Produção De Energia Em Usinas De Energia Eólica	ENE	MAM		0,000	KW	Aneel
Produção De Energia Em Usinas Foto Voltáicas	ENE	MAM		0,000	KW	Aneel

Fonte: Urban Systems (2025b)

A posição de Petrolina no Ranking Connected Smart Cities 2024 reflete o esforço da cidade em busca de um futuro mais sustentável, ao mesmo tempo, evidência os desafios na área ambiental. As iniciativas de conservação da caatinga demonstram um compromisso com a sustentabilidade, mas há áreas que necessitam de atenção, como a gestão de resíduos, o tratamento de esgoto e a eficiência energética. Abordar essas questões requer planejamento estratégico, investimentos adequados e a participação ativa da comunidade para promover um desenvolvimento urbano sustentável e melhorar a qualidade de vida dos habitantes. Abaixo, os indicadores de meio ambiente do município:

Gestão de Resíduos Sólidos e Reciclagem: A cobertura de 71% no serviço de coleta de resíduos indica que uma parcela significativa da população ainda não é atendida, o que pode levar ao descarte inadequado de resíduos. Além disso, o baixo índice de recuperação de materiais recicláveis (0,3%) e a ausência de recuperação de resíduos plásticos (0%) apontam para a necessidade de investimentos em programas de reciclagem e educação ambiental.

Saneamento Básico: Os índices de 100% de atendimento urbano de água e

esgoto são positivos, demonstrando que a população urbana tem acesso a esses serviços essenciais. No entanto, o índice de tratamento de esgoto é de 71%, indicando que 29% do esgoto coletado não recebe tratamento adequado, o que pode impactar negativamente o meio ambiente.

Perdas na Distribuição de Água: Um índice de perdas de 29% na distribuição de água sugere ineficiências no sistema, resultando em desperdício de recursos hídricos e financeiros.

Frota de Veículos e Emissões: A idade média elevada da frota (14,22 anos) e a baixa porcentagem de veículos de baixa emissão (0,26%) indicam uma frota antiga e potencialmente mais poluente, contribuindo para a degradação da qualidade do ar.

Energia Renovável: A ausência de produção de energia a partir de fontes renováveis, como biomassa, eólica e fotovoltaica, revela uma oportunidade não explorada para diversificar a matriz energética local e reduzir a dependência de fontes não renováveis.

Monitoramento de Áreas de Risco: A existência de monitoramento de áreas de risco é um ponto positivo, pois permite a identificação e mitigação de possíveis desastres ambientais.

No que compete as iniciativas aplicadas no município, Petrolina conta com alguns projetos que contribuem para o meio ambiente da cidade, como:

- **Programa Ambiente+:** Programa estadual visa promover a educação ambiental em escolas e comunidades, incentivando práticas sustentáveis e a conservação dos recursos naturais.
- **Parque Estadual Serra do Areal:** Localizado em Petrolina, este parque abrange uma área de 1.596,55 hectares e foi estabelecido em 2014. Seu objetivo é preservar a diversidade biológica da caatinga, proteger espécies ameaçadas e promover atividades de educação ambiental.
- **Refúgio de Vida Silvestre (RVS) Tatu-bola:** Este refúgio, criado em 2015, cobre uma área de 110.110,25 hectares nos municípios de Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista e Petrolina. Destina-se à conservação de espécies endêmicas e ameaçadas, como o tatu-bola, e à promoção de pesquisas científicas sobre a caatinga.
- **Programa Carro da Planta:** Programa que incentiva a população a plantar em suas residências, na última edição, a prefeitura distribuiu cerca de duas mil mudas no bairro de São Gonçalo.

- **Monitoramento e Fiscalização Ambiental:** A fiscalização de infrações ambientais e a criação de um canal de denúncias para crimes ambientais são ações implementadas no município.

Já relacionado aos desafios e dificuldades vivenciadas em Petrolina que afetam o desenvolvimento sustentável por meio de ações da área ambiental, pode-se elencar:

- **Infraestrutura de Resíduos Sólidos:** A cobertura incompleta da coleta de resíduos e os baixos índices de reciclagem sugerem a necessidade de aprimorar a infraestrutura e os programas de gestão de resíduos.
- **Tratamento de Esgoto:** Embora a coleta de esgoto seja universalizada, o tratamento ainda não atinge a totalidade do esgoto coletado, exigindo investimentos para ampliar a capacidade de tratamento.
- **Perdas de Água:** Reduzir as perdas na distribuição de água é crucial para a eficiência do sistema e a conservação dos recursos hídricos.
- **Renovação da Frota e Incentivo a Veículos Sustentáveis:** A modernização da frota de veículos e a promoção de veículos de baixa emissão são essenciais para melhorar a qualidade do ar e reduzir as emissões de gases de efeito estufa.
- **Energia Renovável:** Investir em fontes de energia renovável pode contribuir para a sustentabilidade energética e a redução da pegada de carbono do município.

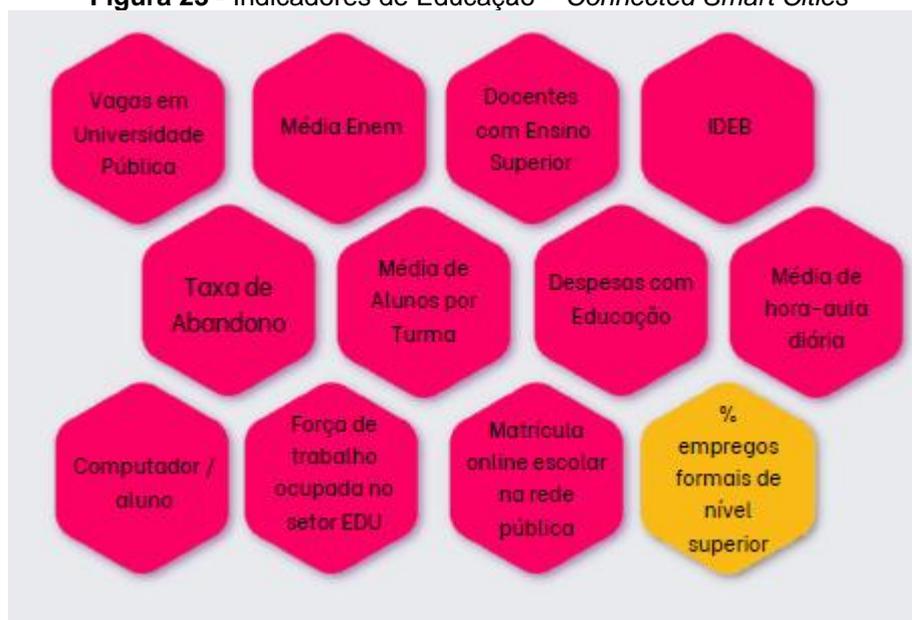
4.1.4 Educação

O recorte de Educação do *Connected Smart Cities* é estruturado por meio de 12 indicadores, sendo 11 concebidos para o próprio eixo de educação e 1 para o eixo de tecnologia e inovação.

Para a avaliação, a nota máxima dada ao recorte é de 12 pontos, composto pelo seguinte peso:

- 1,0 ponto para cada indicador.

O eixo de Educação tem como objetivo avaliar a qualidade, acessibilidade e eficiência do ensino nos municípios, considerando fatores que impactam o desenvolvimento social e econômico da cidade. A seguir, é apresentado os indicadores para esse recorte (Figura 23):

Figura 23 - Indicadores de Educação – Connected Smart Cities

Fonte: Urban Systems (2025a)

No eixo de Educação, apenas um município de Pernambuco mostrou-se presente no Ranking *Connected Smart Cities* (Figura 24).

Figura 24 - Ranking Educação – Connected Smart Cities

Posição	UF	Município	Nota	Porte	Região
71º	PE	Recife	5,062	+ 500 mil	Nordeste

Fonte: Urban Systems (2025b)

Para esse recorte, apenas o município de Recife se apresentou no ranking do relatório de 2024.

4.1.4.1 Educação - Recife

Para o eixo de educação, o município de Recife ocupa a colocação 71ª posição no ranking (Figura 25).

Figura 25 - Indicadores de Educação (Recife) – Connected Smart Cities

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Educação	EDU	GOV		R\$970,87	R\$ por Habitante	Siconfi
Ideb (Anos Finais) - Público	EDU			5,0	NOTA	INEP
Matrícula escolar na rede pública online	EDU			Sim	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Média De Alunos Por Turma (9º ano público)	EDU			33,2	Média	INEP
Média De Hora-Aula Diária (Público - 9º Ano)	EDU			5,0	horas	INEP
Média Enem - Alunos Das Escolas Públicas	EDU			421,6	Média	INEP
Número De Computadores, Laptops, Tablets Ou Outros Dispositivos Digitais De Aprendizagem Disponíveis Por 1000 Alunos	EDU	ECO		285,0	aparelhos / 1000 alunos	INEP
Percentual Da Força De Trabalho Ocupada No Setor Educação E P&D	EDU	ECO		5,41%	%	RAIS
Percentual Dos Docentes Do Ensino Médio Que Possuem Ensino Superior	EDU			99,80%	%	INEP
Percentual Dos Trabalhadores Formais Com Ensino Superior	TIC	EDU		32,8%	%	RAIS
Taxa De Abandono (1º Colegial - Público)	EDU			2,20%	%	INEP
Vagas Em Universidade Pública 2022	EDU			11,55		INEP / IBGE

Fonte: Urban Systems (2025b)

A posição de Recife no ranking é resultado de uma combinação de iniciativas municipais e desafios na área educacional. Apesar dos avanços, como a digitalização das matrículas e o investimento per capita em educação, ainda há obstáculos, como a superlotação das turmas e a qualidade do ensino nas escolas públicas, que limitam o progresso nos indicadores educacionais.

Pensando na melhor compreensão dos indicadores do município relacionados a educação da cidade, segue análise dos dados do eixo:

Despesa Municipal Per Capita com Educação: O Recife conta com o investimento de R\$ 970,87 por habitante na educação pública. Este valor é essencial para garantir a qualidade das infraestruturas escolares, capacitação de professores, compra de materiais e investimentos em tecnologias educacionais. Contudo, a alocação de recursos deve ser constantemente revista para atender de forma eficiente as necessidades das escolas.

Número de Computadores, Laptops, Tablets ou Outros Dispositivos Digitais de Aprendizagem por 1000 Alunos: A cidade investe na inclusão digital com 285 dispositivos por 1000 alunos, o que é um dado positivo, pois indica a presença de tecnologias que facilitam a aprendizagem, especialmente com o crescimento do ensino remoto e híbrido. A expansão dessa infraestrutura digital é essencial para garantir que todos os alunos tenham acesso igualitário às tecnologias educacionais, principalmente nas áreas mais periféricas.

IDEB (Anos Finais - Público): A nota de 5,0 no IDEB para os anos finais do ensino fundamental revela que, apesar de esforços, a qualidade da educação ainda pode ser aprimorada. A cidade deve focar em métodos pedagógicos inovadores, programas de recuperação de alunos com baixo desempenho e investimentos na

formação contínua dos professores para melhorar essa avaliação e alcançar a meta de excelência.

Média de Alunos por Turma (9º Ano Público): O número de 33,2 alunos por turma no 9º ano reflete um desafio significativo: salas superlotadas. Isso impacta negativamente a qualidade do ensino, pois os professores enfrentam dificuldades para dar atenção individualizada aos alunos. A solução passa pela criação de mais turmas ou pelo aumento da infraestrutura escolar, o que permitiria uma educação mais personalizada e de melhor qualidade.

Média de Hora-Aula Diária (Público - 9º Ano): Com uma média de 5 horas diárias de aula, Recife segue um padrão que é adequado, mas que poderia ser ampliado para proporcionar mais tempo de aprendizado, especialmente para os alunos em fase de preparação para exames como o ENEM. A implementação de atividades complementares também pode ser uma boa estratégia para aumentar a carga horária total de aprendizagem.

Média ENEM - Alunos das Escolas Públicas: A média de 421,6 pontos no ENEM é um reflexo de desafios no desempenho dos alunos de escolas públicas. Para melhorar essa média, é necessário criar programas de preparação específicos para o ENEM e fortalecer a formação dos professores com foco nas competências exigidas pelo exame, oferecendo apoio psicopedagógico para os alunos.

Matrícula Escolar na Rede Pública Online: A digitalização do processo de matrícula é um avanço que facilita a vida dos cidadãos e a gestão da rede escolar. A implementação de matrículas online é um ponto positivo, mas é importante que o município amplie essa digitalização para outras áreas, como o acompanhamento de notas, resultados de avaliações e até mesmo a interação com os professores, promovendo a educação digital de maneira mais ampla.

Percentual dos Docentes do Ensino Médio com Ensino Superior: A qualificação dos professores é um ponto forte de Recife, com 99,8% dos docentes do ensino médio possuindo ensino superior. Isso é fundamental para a garantia de qualidade nas aulas, pois professores bem formados têm mais capacidade para implementar metodologias de ensino eficazes. Porém, a atualização contínua e a formação em novas tecnologias de ensino são importantes para manter a qualidade educacional.

Taxa de Abandono (1º Colegial - Público): A taxa de abandono escolar no 1º colegial é relativamente baixa, o que é positivo, mas ainda é possível trabalhar para

diminuí-la ainda mais. Programas de apoio psicopedagógico, atividades extracurriculares e incentivo ao engajamento dos alunos e suas famílias podem contribuir para a retenção escolar.

Vagas em Universidade Pública 2022: A disponibilidade de vagas nas universidades públicas é um indicativo positivo, já que 11,55 vagas por 1000 habitantes são uma boa proporção para o acesso ao ensino superior. Contudo, devido à grande demanda, seria interessante expandir as vagas ofertadas, além de promover parcerias com instituições privadas para garantir que mais estudantes possam acessar o ensino superior de qualidade.

Percentual da Força de Trabalho Ocupada no Setor Educação e P&D: A força de trabalho dedicada ao setor de Educação e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) é de 5,41%, um percentual significativo que demonstra o esforço de Recife em investir em qualificação e inovação. Contudo, o aumento desse índice pode contribuir para a melhoria contínua da educação, com mais professores, pesquisadores e educadores trabalhando no desenvolvimento de novas metodologias e no aprimoramento da educação pública.

Percentual dos Trabalhadores Formais com Ensino Superior: Embora o percentual de trabalhadores formais com ensino superior (32,8%) seja positivo, ele ainda precisa ser ampliado para garantir mais qualificação da força de trabalho. A educação superior não apenas prepara os jovens para o mercado de trabalho, mas também contribui para o desenvolvimento econômico e social da cidade, por isso, é importante continuar investindo na formação de profissionais qualificados.

São várias das iniciativas e projetos do município que tange o recorte de educação, pode-se citar:

- **Programa Escola no Grau:** Este programa visa a construção e requalificação de unidades de ensino na rede municipal. Até o ano de 2024, foram previstas 200 obras, incluindo ampliações, requalificações, construção de novas unidades educacionais e quadras cobertas. O investimento total é estimado em R\$ 200 milhões.
- **Programa Primeira Letras:** O Primeira Letras é o maior programa de alfabetização da história da Rede Municipal de Ensino do Recife e surge para garantir a alfabetização dos estudantes na idade certa, ou seja, até os sete anos de idade, e, conseqüentemente, melhorar a qualidade do ensino e elevar os

resultados de aprendizagem destes estudantes.

- **Programa Recife no Mundo:** Programa de intercâmbio e cursos de inglês da Prefeitura do Recife tem o objetivo de motivar a aprendizagem de uma nova língua e fortalecer a educação da cidade.
- **Compaz:** Os Centros Comunitários da Paz - COMPAZ são equipamentos presentes em territórios periféricos do Recife, concebidos com o objetivo de contribuir para a construção da cultura de paz na cidade a partir da oferta de educação, lazer, esportes, cultura, cidadania e oportunidades para crianças, jovens e adultos.
- **Programa Embarque Digital:** Maior programa de formação em tecnologia da informação da cidade, o objetivo é fomentar a formação de capital humano especializado na área de Tecnologia da Informação e Comunicação na Cidade de Recife.
- **Centro de Referência da Primeira Infância do Recife (CRIAR):** Inaugurado em junho de 2023, o CRIAR é dedicado ao desenvolvimento infantil na primeira infância, oferecendo atividades lúdicas e interativas. O investimento foi de R\$ 1,5 milhão.

Esses exemplos iniciativas e investimentos demonstram o esforço contínuo da Prefeitura do Recife para promover uma educação de qualidade, ampliando o acesso à educação infantil e básica, além de melhorar a infraestrutura das escolas e creches. Vale salientar a preocupação na formação de profissionais da área de tecnologia por parte da cidade, o que evidencia um olhar para um futuro mais tecnológico que necessitará de mão de obra qualificada para o seu pleno funcionamento.

Todavia, como toda e qualquer cidade, o Recife não é isento de precariedades e desafios que necessitem de um bom planejamento para serem superados em sua educação. São inúmeros os desafios a serem combatidos, dentre eles:

- **Deficiência de espaços adequados:** Apesar das várias obras e requalificações, a cidade ainda enfrenta a escassez de espaços adequados para acomodar todos os alunos da rede municipal, especialmente na educação infantil e nas séries iniciais.
- **Desigualdade na distribuição de recursos:** Algumas regiões da cidade, particularmente as mais periféricas, ainda têm um acesso limitado a escolas com

infraestrutura de qualidade, afetando diretamente o aprendizado dos alunos.

- **Média de alunos por turma:** Com 33,2 alunos por turma no 9º ano da rede pública, Recife ainda enfrenta desafios relacionados à superlotação nas escolas. Esse cenário compromete a qualidade do ensino, dificultando a atenção individualizada aos estudantes e sobrecarregando os professores.
- **Estrutura limitada para ensino remoto e híbrido:** Embora existam algumas iniciativas para educação online, a ampliação do acesso a essa modalidade enfrenta dificuldades devido à falta de recursos tecnológicos em algumas escolas.
- **Baixos índices no IDEB:** Apesar de avanços em algumas áreas, a cidade ainda possui desafios significativos para alcançar melhores índices no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), especialmente nos anos finais do ensino fundamental.
- **Taxa de abandono escolar:** Embora a taxa de abandono seja relativamente baixa (2,2%), ainda existe uma preocupação com a retenção dos alunos, especialmente em regiões mais vulneráveis.
- **Desafios na capacitação docente contínua:** A formação dos professores é um ponto crucial para a melhoria da qualidade do ensino. Embora o município conte com uma alta porcentagem de professores com ensino superior (99,8% no ensino médio), a necessidade de programas de capacitação contínua e de adaptação às novas metodologias de ensino e tecnologias é um desafio constante.
- **Valorização e salário dos docentes:** Embora haja um grande esforço para qualificação profissional, a valorização dos professores ainda é um ponto crítico, com salários que, em muitos casos, não correspondem à carga de trabalho e responsabilidade exigidos.
- **Desigualdade no acesso a tecnologias:** A quantidade de dispositivos digitais por aluno, embora relativamente alta (285 dispositivos por 1000 alunos), ainda não é suficiente para garantir que todos os alunos tenham acesso equitativo às tecnologias de aprendizagem, principalmente nas áreas mais carentes da cidade.
- **Desafios na inclusão de alunos com deficiência:** Embora existam políticas de inclusão, a adequação das escolas para receber alunos com deficiência ainda enfrenta obstáculos, como falta de infraestrutura adequada, professores capacitados e recursos especializados.

4.1.5 Urbanismo

Para o recorte de Urbanismo do Ranking *Connected Smart Cities*, é disposto um total de 10 indicadores. Dentre eles, 7 concebidos para o próprio eixo, 1 para o eixo de mobilidade e acessibilidade e dois para o eixo de meio ambiente. Quanto ao seu método avaliativo, a nota máxima para esse recorte é de 9 pontos, composto pelos seguintes pesos:

- 1,0 ponto para os indicadores relativos as leis de zoneamento, operação urbana e plano diretor estratégico, porcentagem da população vivendo em densidades populacionais médias e altas, cadastro imobiliário (informatizado, georreferenciado e disponibilizado ao cidadão), atendimento urbano de água, atendimento urbano de esgoto e para despesas pagas com urbanismo por habitante;
- 0,5 pontos para os demais indicadores: outros modais de transporte e emissão de alvará online.

Levando em consideração que o desenvolvimento urbano e a concepção de cidades inteligentes dependem de fatores essenciais de infraestrutura, como abastecimento de água, saneamento, mobilidade e legislação urbanística, os indicadores relacionados ao planejamento urbano consideram a atualização das leis, idealmente a cada 10 anos. Pois, legislações mais recentes tendem a incorporar princípios modernos de sustentabilidade e inteligência urbana, como fachada ativa, mobilidade não motorizada e cidade policêntrica.

Destaca-se ainda o Cadastro Imobiliário, introduzido no ranking a partir de 2022, que registra informações sobre bens imóveis e mobiliários do município. Além de ser base para a tributação do IPTU e ITBI, esse cadastro fornece dados essenciais para a gestão urbana e o planejamento territorial. Levando isso em consideração, segue os indicadores que representam o recorte de urbanismo (Figura 26):

Figura 26 - Indicadores de Urbanismo – *Connected Smart Cities*

Fonte: Urban Systems (2025a)

No Ranking *Connected Smart Cities*, constam dois municípios dentro da lista dos 100 primeiros melhor avaliados (Figura 27).

Figura 27 - Ranking Urbanismo – *Connected Smart Cities*

Posição	UF	Município	Nota	Porte	Região
80º	PE	Recife	6,469	+ 500 mil	Nordeste
98º	PE	Petrolina	6,272	100 a 500 mil	Nordeste

Fonte: Urban Systems (2025b)

Em consoante com a Figura 27, os municípios que se destacam nesse recorte são Recife e Petrolina.

4.1.5.1 Urbanismo - Recife

No eixo de urbanismo, o município de Recife ocupa a colocação 80ª posição no ranking (Figura 28).

Figura 28 - Indicadores de Urbanismo (Recife) – *Connected Smart Cities*

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Cadastro Imobiliário (Informatizado, georreferenciado e disponibilizado ao cidadão)	URB			10	NOTA	IBGE - Perfil de Municípios
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Urbanismo	URB	GOV		R\$1.049,48	R\$ por Habitante	Siconfi
Emissão De Certidão Negativa De Débito E Alvará No Site Da Prefeitura	URB			Sim	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Índice De Atendimento Urbano De Esgoto - IN024_AE	MAM	URB	SAU	45,0%	%	SNIS
Lei De Plano Diretor Estratégico Municipal	URB			10	NOTA	IBGE - Perfil de Municípios
Lei Sobre Operação Urbana Consorciada	URB			10	NOTA	IBGE - Perfil de Municípios
Lei Sobre Zoneamento Ou Uso E Ocupação Do Solo	URB	GOV		5	NOTA	IBGE - Perfil de Municípios
Outros Modais De Transporte Coletivo (kms)	MOB	MAM	URB	0,02	KMS / 100 MIL HABITANTES	Pesquisa Urban Systems
Porcentagem Da População Da Cidade Que Vive Em Densidades Populacionais Médias A Altas	URB			100,0%	%	IBGE - Urban Systems
Semáforos inteligentes	MOB	URB	TIC	Sim	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios

Fonte: Urban Systems (2025b)

Recife demonstra avanços importantes na informatização do cadastro imobiliário, investimentos em urbanismo e na implementação de tecnologias como semáforos inteligentes. No entanto, enfrenta problemas significativos no urbanismo, como a expansão da cobertura de esgoto e a diversificação do transporte público. A cidade precisa aprimorar o planejamento urbano nas áreas de alta densidade, investir em alternativas de transporte sustentável e expandir os serviços de saneamento para atingir seus objetivos de desenvolvimento sustentável.

Visando um maior detalhamento dos indicadores da cidade para o eixo, segue análise:

Cadastro Imobiliário e Legislação Urbanística: Recife se destaca pela informatização e georreferenciamento do cadastro imobiliário, facilitando a transparência, a regularização fundiária e o planejamento urbano. A cidade também possui um sistema de consulta acessível para os cidadãos. O Plano Diretor Estratégico Municipal e a Lei de Operação Urbana Consorciada são instrumentos chave para a gestão urbana e o desenvolvimento sustentável. No entanto, a Lei de Zoneamento ou Uso e Ocupação do Solo, com nota 5, precisa de revisão para proporcionar maior flexibilidade e adequação ao crescimento da cidade, principalmente nas áreas que demandam mais investimentos.

Investimentos em Urbanismo e Infraestrutura: O valor de R\$ 1.049,48 por habitante em despesa municipal com urbanismo indica um esforço significativo no investimento em infraestrutura básica, como pavimentação e iluminação. Esse valor reflete a prioridade da cidade em melhorar a qualidade de vida da população e adequar as infraestruturas urbanas. No entanto, a cobertura de esgoto, com índice de apenas 45%, revela uma defasagem considerável, principalmente nas áreas mais periféricas, onde o serviço de saneamento precisa ser ampliado para garantir saúde

pública e bem-estar.

Mobilidade Urbana e Tecnologia: A cidade tem avançado com a implementação de semáforos inteligentes, o que melhora a fluidez do tráfego e reduz congestionamentos, uma ferramenta importante para otimizar a mobilidade. Contudo, o indicador de *Outros Modais de Transporte Coletivo* (0,02 km por 100 mil habitantes) revela uma grande dependência do transporte coletivo tradicional, como ônibus, o que limita a diversificação da mobilidade. Uma boa alternativa é começar a se pensar na viabilidade de investir em sistemas como VLTs ou mon trilhos, que proporcionam alternativas sustentáveis e eficientes.

Densidade Populacional e Planejamento Urbano: Com 100% da população vivendo em áreas de alta densidade, Recife enfrenta desafios de urbanização que demandam planejamento estratégico. A cidade precisa balancear o crescimento nas áreas mais densas com a criação de mais áreas verdes e infraestrutura adequada. A verticalização nas zonas centrais e a melhoria do zoneamento são essenciais para lidar com a pressão nas periferias e proporcionar uma melhor qualidade de vida para todos os cidadãos.

Dentre algumas das ações que o município está envolvido em relação a urbanismo, estão:

- **Rede Brasileira de Urbanismo em Áreas Centrais:** Recife foi eleito para liderar a Rede Brasileira de Urbanismo em Áreas Centrais. A rede busca representar o compromisso de cidades no impulsionamento do desenvolvimento, reabilitação e preservação dos centros, considerando suas particularidades culturais e urbanas.
- **Programa Mais Vida:** O programa visa promover melhorias nos espaços urbanos das comunidades, oferecendo serviços de requalificação urbana, como pavimentação e construção de infraestrutura básica. O objetivo é transformar as condições de vida nas áreas mais carentes, com foco na melhoria da qualidade de vida e na promoção da cidadania.
- **Desenho de ruas mais seguras:** O município é sede de debates internacionais sobre estratégias de desenho de ruas mais seguras.
- **Transformações na Comunidade do Bem:** Investimentos em urbanismo com R\$ 46,4 milhões em obras.
- **Participação da Cidade em grupos de Planejamento Urbano:** Um exemplo é a

integração do Recife na Rede Brasileira de Institutos de Planejamento (Inrede) que tem como o objetivo organizar a troca de experiências e informações entre os institutos de planejamento urbano e, com isso, fomentar a elaboração de políticas públicas nos municípios integrantes.

Para as dificuldades e desafios presenciadas em Recife que tange o escopo do planejamento urbano estão, por exemplo:

- **Expansão da cobertura de esgoto:** Apenas 45% da população está atendida.
- **Planejamento urbano nas áreas de alta densidade:** Necessidade de melhorar a qualidade de vida e infraestrutura em áreas com grande concentração populacional.
- **Diversificação do transporte público:** A cidade ainda enfrenta desafios em relação à oferta e qualidade do transporte coletivo.
- **Integração das ações de urbanismo com outras áreas da gestão municipal:** Melhorar a coordenação entre diferentes setores.
- **Drenagem da água da chuva:** Recife enfrenta desafios na infraestrutura de drenagem, resultando em alagamentos durante chuvas fortes.
- **Expansão e manutenção do sistema de drenagem:** Necessidade de ampliação e melhorias no sistema para reduzir alagamentos e impactos negativos. As falhas na drenagem afetam diretamente a infraestrutura urbana e a qualidade de vida dos cidadãos.
- **Casos de deslizamento em Recife:** A cidade enfrenta desafios relacionados a deslizamentos de terra em áreas de morros e encostas, principalmente durante períodos de chuvas intensas. Essas ocorrências afetam áreas residenciais, colocando em risco a vida e a segurança dos cidadãos. A falta de infraestrutura adequada e o planejamento urbano insuficiente em algumas regiões contribuem para a vulnerabilidade dessas áreas.

4.1.5.2 Urbanismo - Petrolina

Já o município de Petrolina ocupa a colocação 98ª posição no ranking para o recorte de urbanismo (Figura 29).

Figura 29 - Indicadores de Urbanismo (Petrolina) – *Connected Smart Cities*

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Cadastro Imobiliário (Informatizado, georreferenciado e disponibilizado ao cidadão)	URB			5	NOTA	IBGE - Perfil de Municípios
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Urbanismo	URB	GOV		R\$303,71	R\$ por Habitante	Siconfi
Emissão De Certidão Negativa De Débito E Alvará No Site Da Prefeitura	URB			Sim	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Índice De Atendimento Urbano De Esgoto - IN024_AE	MAM	URB	SAU	100,0%	%	SNIS
Lei De Plano Diretor Estratégico Municipal	URB			6	NOTA	IBGE - Perfil de Municípios
Lei Sobre Operação Urbana Consorciada	URB			9	NOTA	IBGE - Perfil de Municípios
Lei Sobre Zoneamento Ou Uso E Ocupação Do Solo	URB	GOV		10	NOTA	IBGE - Perfil de Municípios
Outros Modais De Transporte Coletivo (kms)	MOB	MAM	URB	0,02	KMS / 100 MIL HABITANTES	Pesquisa Urban Systems
Porcentagem Da População Da Cidade Que Vive Em Densidades Populacionais Médias A Altas	URB			91,2%	%	IBGE - Urban Systems
Semáforos inteligentes	MOB	URB	TIC	Não	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios

Fonte: Urban Systems (2025b)

Petrolina apresenta avanços relevantes no urbanismo, destacando-se pela informatização do cadastro imobiliário e altos índices de atendimento urbano de esgoto.

O investimento do município no setor é significativo, com despesas per capita expressivas voltadas para o desenvolvimento urbano. No entanto, questões como a necessidade de diversificar os modais de transporte coletivo e aprimorar o planejamento urbano para lidar com a alta densidade populacional precarizam o urbanismo e conseqüentemente afeta sua avaliação no ranking.

Para entender um pouco mais o desempenho da cidade, segue análise dos indicadores de urbanismo:

Cadastro Imobiliário e Legislação Urbanística: Petrolina possui um cadastro imobiliário informatizado e georreferenciado, com nota 5, que está disponível aos cidadãos. Essa ferramenta facilita a transparência, a regularização fundiária e o planejamento urbano.

A cidade também implementou a Lei de Plano Diretor Estratégico Municipal, recebendo nota 6, e a Lei sobre Operação Urbana Consorciada, com nota 9. Ademais, a Lei sobre Zoneamento ou Uso e Ocupação do Solo obteve nota 10. Essas legislações são fundamentais para a gestão urbana e o desenvolvimento sustentável.

Investimentos em Urbanismo e Infraestrutura: A despesa municipal per capita paga com urbanismo é de R\$ 303,71 por habitante. Este investimento é direcionado para melhorias na infraestrutura básica, como pavimentação e iluminação pública. Já o índice de atendimento urbano de esgoto, é de 100%, indicando que toda a população urbana tem acesso a serviços de esgotamento sanitário adequados.

Mobilidade Urbana e Tecnologia: A cidade não implementou semáforos

inteligentes, o que poderia melhorar a fluidez do tráfego e reduzir congestionamentos. No que tange a cobertura de outros modais de transporte coletivo, é de 0,02 km por 100 mil habitantes, indicando uma dependência do transporte coletivo tradicional, como ônibus. Investimentos em sistemas como Veículos Leves sobre Trilhos (VLTs) ou mon trilhos poderiam diversificar a mobilidade urbana.

Densidade Populacional e Planejamento Urbano: 91,2% da população de Petrolina vive em áreas de densidade populacional média a alta. Esse dado destaca a necessidade de um planejamento urbano que equilibre o crescimento com a criação de áreas verdes e infraestrutura adequada para evitar a sobrecarga dos serviços urbanos.

Durante a pesquisa realizada sobre os projetos de urbanismo em Petrolina, foi constatado que há uma escassez de informações detalhadas e publicamente acessíveis sobre iniciativas urbanísticas no município. Apesar de existirem algumas ações voltadas à infraestrutura e melhoria urbana, como a pavimentação de vias e urbanização de comunidades, a documentação sobre projetos específicos e de maior abrangência no campo do urbanismo é limitada nos sites oficiais da Prefeitura e outros órgãos governamentais. Essa falta de transparência e acessibilidade pode refletir desafios na divulgação e acompanhamento das ações urbanísticas, o que dificulta uma análise mais profunda sobre as políticas de planejamento e desenvolvimento urbano da cidade. Conforme imagem, após uma busca pelo termo “urbanismo” no site oficial da prefeitura do município, surgiu apenas uma notícia publicada em 2019 (Figura 30).

Figura 30 - Projetos de Urbanismo (Petrolina)

The image shows a screenshot of the Petrolina Municipality website. At the top, there is a navigation bar with the Petrolina logo and menu items: Início, Governo, Município, Legislação, Documentos Oficiais, and Programas. Below the navigation bar, the page title is 'Início > Notícias'. The main heading is 'Notícias'. There is a search bar with the text 'Buscar por uma notícia' and a search icon. To the right of the search bar are filters for 'Filtrar por data' and 'Filtrar por secretaria', along with a 'Limpar' button. Below the search bar, the results are displayed under the heading 'Resultado da busca'. The first result is a news article with a thumbnail image of a meeting. The article title is 'Com obras de preservação, município é destaque em encontro estadual de Arquitetura e Urbanismo'. The article text reads: 'Petrolina fez parte do ciclo 2019 do Observatório CAU/PE, realizado pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo de Pernambuco, entre os dias 5 ...'. The date is '11/11/2019'. To the right of the search results, there is a section titled 'MAIS POPULARES' (Most Popular). It contains two items: 'Carnaval de Petrolina revela histórias por trás das fantasias' with a rank of 1, and 'Multidão lota os polos da folia no terceiro dia do Carnaval de Petrolina' with a rank of 2. At the bottom of this section, it says 'Enlizes destacam Petrolina'.

Fonte: Prefeitura Municipal de Petrolina (2019).

Em relação aos desafios enfrentados pelo município, pode-se elencar:

- **Baixa Diversificação do Transporte Público:** O município apresenta uma cobertura extremamente limitada de outros modais de transporte coletivo (0,02 km por 100 mil habitantes), indicando uma forte dependência de ônibus e transporte individual, o que pode afetar a mobilidade urbana e a qualidade de vida da população.
- **Necessidade de Melhor Planejamento Urbano:** Embora conte com legislações urbanísticas importantes, como o Plano Diretor Estratégico Municipal e a Lei de Operação Urbana Consorciada, a efetividade dessas normas pode não estar totalmente refletida na organização espacial da cidade, especialmente diante do crescimento urbano acelerado.
- **Gestão de Infraestrutura Urbana:** Apesar de uma despesa municipal per capita significativa (R\$ 303,71), a alocação desses investimentos pode não estar atingindo plenamente todos os aspectos da urbanização, como pavimentação, drenagem urbana e acessibilidade.
- **Densidade Populacional e Pressão sobre Serviços:** Com 91,2% da população vivendo em áreas de média a alta densidade, a cidade enfrenta desafios para equilibrar crescimento urbano e qualidade dos serviços públicos, como saneamento, transporte e espaços públicos adequados.

4.1.6 Governança

O recorte de governança é composto por 12 indicadores, sendo 5 concebidos para o próprio eixo de governança, 2 para o eixo de urbanismo, 2 para o eixo de saúde, 1 para o eixo de meio ambiente, 1 para o eixo de segurança e 1 para o eixo de educação.

Quanto a nota, a pontuação máxima é de 11,5 pontos, dividida pelos seguintes pesos:

- 05, ponto para escolaridade do prefeito e para indicar Índice Firjan;
- 1,5 ponto para Escala Brasil Transparente;
- 1,0 ponto para os demais indicadores.

O eixo Governança abrange indicadores relacionados à transparência

municipal, participação social, desenvolvimento local e formação do gestor. Além disso, considera investimentos per capita em áreas essenciais, como educação, saúde, urbanismo e segurança, ou seja, aspectos que atingem a eficiência da gestão pública. Para os indicadores, temos (Figura 31):

Figura 31 - Indicadores de Governança – *Connected Smart Cities*



Fonte: Urban Systems (2025a)

Para o recorte do ranking, destacam-se três municípios dentro da lista dos 100 primeiros melhor avaliados (Figura 32).

Figura 32 - Ranking Governança – *Connected Smart Cities*

Posição	UF	Município	Nota	Porte	Região
12º	PE	Ipojuca	8,097	50 a 100 mil	Nordeste
34º	PE	Recife	7,523	+ 500 mil	Nordeste
86º	PE	Cabo de Santo Agostinho	6,876	100 a 500 mil	Nordeste

Fonte: Urban Systems (2025b)

De acordo com a Figura 32, os municípios pernambucanos dentro do ranking são: Ipojuca, Recife e Cabo de Santo Agostinho.

4.1.6.1 Governança - Ipojuca

No eixo de governança, o município de Ipojuca ocupa a colocação 12ª posição no ranking (Figura 33).

Figura 33 - Indicadores de Governança (Ipojuca) – *Connected Smart Cities*

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Atendimento ao Cidadão - Aplicativo Criado pela Prefeitura ou Outro Organismo	GOV			Não	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Educação	EDU	GOV		R\$4.108,01	R\$ por Habitante	Siconfi
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Saúde	SAU	GOV		R\$2.423,75	R\$ por Habitante	Siconfi
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Segurança	SEG	GOV		R\$653,34		Siconfi
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Urbanismo	URB	GOV		R\$938,11	R\$ por Habitante	Siconfi
Escala Brasil Transparente	GOV			5,85	NOTA	CGU
Escolaridade Do Prefeito	GOV			7	NOTA	IBGE / TSE - Perfil dos municípios
Índice Firjan De Desenvolvimento Municipal - IFDM	GOV			0,725	NOTA	Firjan
Lei Sobre Zoneamento Ou Uso E Ocupação Do Solo	URB	GOV		10	NOTA	IBGE - Perfil de Municípios
Monitoramento De Área De Risco	MAM	SEG	GOV	Sim	S / N	Cemaden
Nº de aeroportos com voos regulares em raio de 100 km	MOB	GOV	ECO	1	Aeroportos	Horans
Número De Conselhos - Completar	GOV			3	#	IBGE - Perfil de Municípios
Óbitos / Mil Nascidos Vivos (Local De Residência)	SAU	GOV		15,1	óbito / 1.000 nascido vivos	Datasus

Fonte: Urban Systems (2025b)

A posição de Ipojuca no eixo de governança do Ranking *Connected Smart Cities* é fruto de investimentos significativos e boas práticas na gestão pública. No entanto, aspectos como o fortalecimento da transparência, a redução da mortalidade infantil e o aprimoramento dos mecanismos de participação cidadã necessitam de atenção por parte da gestão. O avanço nesses pontos poderá melhorar ainda mais a governança e a qualidade de vida da população do município. Abaixo, segue análise dos indicadores de governança para a cidade de Ipojuca:

Transparência e Participação Cidadã: Ipojuca apresenta um desempenho intermediário em transparência governamental, com uma nota de 5,85 na Escala Brasil Transparente. O município conta com três conselhos atuantes, promovendo alguma participação cidadã, mas ainda possui espaço para avanços, especialmente na digitalização dos serviços públicos. A ausência de um aplicativo de atendimento ao cidadão dificulta a interação direta entre a população e a administração.

Gestão Financeira e Investimentos Públicos: O orçamento municipal prioriza investimentos em educação (R\$ 4.108,01 por habitante) e saúde (R\$ 2.423,75), demonstrando um compromisso com serviços essenciais. Em contrapartida, urbanismo recebe R\$ 938,11 por habitante, valor significativo que reflete na estruturação territorial da cidade. O planejamento urbano também se destaca, com legislação urbanística avaliada com nota máxima (10), diferindo de Cabo, onde esse

aspecto ainda precisa de aprimoramento.

Desenvolvimento e Qualidade de Vida: Com um Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) de 0,725, Ipojuca apresenta um nível moderado de desenvolvimento. A taxa de mortalidade infantil de 15,1 óbitos por mil nascidos vivos ainda representa um desafio para as políticas públicas de saúde. A escolaridade do prefeito, com nota 7, é um indicativo positivo para a gestão administrativa.

Segurança e Gestão de Riscos: O monitoramento de áreas de risco é implementado, reforçando a prevenção contra desastres naturais. Essa prática também é adotada em Recife e Cabo, mas cada município possui desafios específicos quanto à vulnerabilidade ambiental.

Infraestrutura e Conectividade: A proximidade de um aeroporto em um raio de 100 km impulsiona a economia local, beneficiando o turismo e a indústria. Em comparação, Recife conta com uma infraestrutura aeroportuária mais robusta, refletindo sua posição como centro logístico regional.

Para alguns dos projetos e iniciativas implementadas por Ipojuca que contam positivamente para o eixo, temos:

- **Programa de Governança e Integridade Pública:** Em novembro de 2024, a Prefeitura de Ipojuca apresentou um balanço das ações de governança, integridade e monitoramento da gestão pública. Essas iniciativas visam fortalecer a transparência e a eficiência administrativa, essenciais para uma gestão pública eficaz.

O programa resultou em cinco projetos: Monitora, Capacita, Gabinete na Íntegra, Gestão de Processos e Gestão de Riscos. Esses, reforçam a transparência e a eficiência da administração, fortalecendo os valores éticos e de consolidação de governança sólida.

- **Projeto de Acessibilidade no Turismo:** Ipojuca implementou um projeto que permite o acesso ao mar e passeios de jangada para pessoas com dificuldade de locomoção, destacando-se nacionalmente pelas boas práticas no turismo acessível.
- **Governança na Gestão Municipal do Turismo:** Estudos acadêmicos têm analisado a governança na gestão municipal do turismo em Ipojuca, especialmente no destino turístico de Porto de Galinhas. A pesquisa contribui para a formulação de políticas públicas de desenvolvimento local, envolvendo o Conselho Municipal de Turismo de Ipojuca como instância de discussão e deliberação sobre o setor

turístico.

- **Implementação do Código de Conduta Ética do Gabinete:** A gestão municipal estabeleceu normas de conduta funcional visando uma administração mais transparente. A prefeita Célia Sales assinou a portaria do Código de Conduta Ética do Gabinete, reforçando o compromisso com a ética e a integridade na gestão pública.
- **Parceria com o Movimento Brasil Competitivo (MBC) e Implementação do Programa Mais Gestão:** Em colaboração com o MBC, a Prefeitura do Ipojuca investiu na construção de uma cultura de governança e gestão de excelência. O programa 'Mais Gestão' reuniu metodologias para aplicação de casos de sucesso em gestão pública, com o objetivo de promover melhorias nos serviços essenciais à população.

Apesar dos avanços, Ipojuca ainda necessita lidar com questões que podem impactar sua posição no ranking:

- **Transparência:** A nota intermediária na Escala Brasil Transparente indica a necessidade de aprimorar os mecanismos de transparência e acesso à informação.
- **Mortalidade Infantil:** A taxa de 15,1 óbitos por mil nascidos vivos aponta para desafios na área da saúde que requerem atenção contínua.
- **Aplicativo de Atendimento ao Cidadão:** A inexistência de um aplicativo oficial limita a comunicação eficiente entre a administração pública e os cidadãos, afetando a prestação de serviços e a participação popular.

4.1.6.2 Governança - Recife

Recife, encontra-se na 34^a posição no ranking no eixo de governança (Figura 34).

Figura 34 - Indicadores de Governança (Recife) – Connected Smart Cities

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Atendimento ao Cidadão - Aplicativo Criado pela Prefeitura ou Outro Organismo	GOV			APP + Site	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Educação	EDU	GOV		R\$970,87	R\$ por Habitante	Siconfi
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Saúde	SAU	GOV		R\$1.095,59	R\$ por Habitante	Siconfi
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Segurança	SEG	GOV		R\$1,56		Siconfi
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Urbanismo	URB	GOV		R\$1.049,48	R\$ por Habitante	Siconfi
Escala Brasil Transparente	GOV			10,00	NOTA	CGU
Escolaridade Do Prefeito	GOV			7	NOTA	IBGE / TSE - Perfil dos municípios
Índice Firjan De Desenvolvimento Municipal - IFDM	GOV			0,755	NOTA	Firjan
Lei Sobre Zoneamento Ou Uso E Ocupação Do Solo	URB	GOV		5	NOTA	IBGE - Perfil de Municípios
Monitoramento De Área De Risco	MAM	SEG	GOV		Sim S / N	Cemaden
Nº de aeroproto com voos regulares em raio de 100 km	MOB	GOV	ECO		1 Aeroportos	Horans
Número De Conselhos - Completar	GOV			5	#	IBGE - Perfil de Municípios
Óbitos / Mil Nascidos Vivos (Local De Residência)	SAU	GOV		4,0	óbito / 1.000 nascido vivos	Datusus

Fonte: Urban Systems (2025b)

Recife tem implementado iniciativas relevantes que contribuíram positivamente para sua governança. Todavia, é fundamental que a administração municipal continue aprimorando os mecanismos de transparência, participação cidadã e gestão de recursos, além de enfrentar os desafios ambientais e urbanos, visando promover um desenvolvimento sustentável e inclusivo para todos os cidadãos. A seguir, segue a análise dos indicadores de governança do município:

Transparência e Participação Cidadã: A transparência governamental no Cabo de Santo Agostinho é avaliada com uma nota de 6,83 na Escala Brasil Transparente, indicando um nível moderado de abertura na disponibilização de informações públicas. O município possui quatro conselhos ativos, o que contribui para a participação cidadã. No entanto, a falta de um aplicativo oficial de atendimento ao cidadão limita a comunicação direta com a população, representando uma oportunidade para melhorar a digitalização dos serviços públicos.

Gestão Financeira e Investimentos Públicos: Os investimentos em áreas-chave refletem as prioridades do município, com os seguintes valores per capita:

- **Educação:** R\$ 1.397,98
- **Saúde:** R\$ 955,50
- **Segurança:** R\$ 16,06
- **Urbanismo:** R\$ 759,36

Embora os investimentos em áreas como educação e saúde sejam relevantes, o baixo valor destinado à segurança pública destaca a necessidade de um maior enfoque nesse setor. A presença de uma legislação sobre zoneamento urbano, com nota 5, sugere que o planejamento do uso e ocupação do solo pode ser aprimorado.

Desenvolvimento e Qualidade de Vida: O Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) do Cabo é 0,676, indicando um nível moderado de desenvolvimento socioeconômico. A taxa de mortalidade infantil de 36,3 óbitos por mil nascidos vivos é um desafio significativo, exigindo políticas públicas mais eficazes na área da saúde. A escolaridade do prefeito, com nota 8, indica uma gestão municipal qualificada, o que pode ser um fator positivo na implementação de ações públicas mais eficientes.

Segurança e Gestão de Riscos: O Cabo também implementa o monitoramento de áreas de risco, reforçando seu compromisso com a prevenção de desastres naturais e a segurança ambiental, alinhando-se a outras cidades da região nesse aspecto.

Infraestrutura e Conectividade: A presença de um aeroporto com voos regulares em um raio de 100 km favorece a conectividade aérea, facilitando o crescimento econômico local, especialmente nos setores de turismo e indústria. Essa infraestrutura tem um impacto direto na atração de investimentos e na circulação de mercadorias e pessoas, impulsionando o desenvolvimento do município.

Como projetos e iniciativas implementadas pelo município e que auxiliam do desafio de melhorar a governança de Recife, pode-se mencionar:

- **Portal da Transparência:** Plataforma que disponibiliza informações sobre receitas, despesas, contratos e licitações da administração pública.
- **Conecta Recife:** Aplicativo que centraliza serviços municipais, como agendamento de vacinação, emissão de boletos e informações sobre mobilidade urbana.
- **Recife 500 Anos:** Programa de planejamento estratégico que visa transformar a cidade em um modelo de sustentabilidade e inovação até 2037.
- **Programa Educar para uma Cidade Sustentável:** Programa municipal de educação ambiental da cidade Recife, um dos seus objetivos é a formação de educadores ambientais.
- **Faixa Azul:** Implementa corredores exclusivos para o transporte público, reduzindo o tempo de deslocamento dos usuários de ônibus.
- **Participação de prêmios de governança:** Participação de eventos de governança e premiações de reconhecimento. Por exemplo, reconhecimento oficial da Rede de Governança Brasil (RGB).

Percebe-se que os projetos citados pertencem majoritariamente a outros eixos, como a Faixa Azul, voltada para a mobilidade, e o Programa Educar, do eixo de educação. Isso evidencia um aspecto fundamental da boa governança: a integração de ações de diferentes áreas, resultando em uma administração eficaz que promove educação, segurança, transparência e qualidade de vida para a população.

Abaixo, segue alguns dos desafios e dificuldades que devem ser considerados como pontos de atenção na busca de uma boa governança para a cidade de Recife:

Transparência e Acesso à Informação: A disponibilização de dados públicos e o acesso à informação são elementos essenciais para uma governança eficiente. Embora Recife possua um portal de transparência, a navegabilidade e a clareza das informações poderiam ser aprimoradas. O tempo de resposta às solicitações via Lei de Acesso à Informação (LAI) também pode ser um obstáculo para garantir uma transparência ativa e eficaz.

Participação Cidadã e Controle Social: A interação entre a gestão pública e os cidadãos ainda enfrenta barreiras. Os canais de participação, como audiências públicas e orçamentos participativos, nem sempre são amplamente divulgados ou acessíveis à população. Além disso, a ausência de um aplicativo oficial de atendimento dificulta uma comunicação mais ágil entre a prefeitura e os cidadãos, restringindo o reporte de problemas e a solicitação de serviços.

Integração entre Políticas Públicas: A governança eficiente exige uma articulação entre diferentes setores da administração municipal. No entanto, muitos programas e projetos pertencentes a diferentes eixos (como mobilidade, educação e segurança) operam de forma isolada, dificultando uma gestão integrada que maximize os impactos positivos para a população.

Digitalização e Inovação na Gestão Pública: Embora Recife tenha investido em transformação digital, a burocracia ainda representa um entrave para a modernização completa dos serviços públicos. A digitalização de processos administrativos poderia ser ampliada, reduzindo a dependência de procedimentos físicos e tornando os serviços mais acessíveis e ágeis.

Segurança Institucional e Combate à Corrupção: O fortalecimento dos mecanismos de auditoria e fiscalização da administração pública é um desafio constante. Medidas mais robustas de compliance e governança interna são fundamentais para garantir uma gestão eficiente e ética, além de fortalecer a confiança da população nas instituições municipais.

4.1.6.3 Governança - Cabo de Santo Agostinho

Já o município do Cabo de Santo Agostinho, ocupa a 86ª posição no ranking no eixo de governança (Figura 35).

Figura 35 - Indicadores de Governança (Cabo de Santo Agostinho) – *Connected Smart Cities*

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Atendimento ao Cidadão - Aplicativo Criado pela Prefeitura ou Outro Organismo	GOV			APP + Site	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Educação	EDU	GOV		R\$1.397,98	R\$ por Habitante	Siconfi
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Saúde	SAU	GOV		R\$955,50	R\$ por Habitante	Siconfi
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Segurança	SEG	GOV		R\$16,06		Siconfi
Despesa Municipal Per Capta Paga Com Urbanismo	URB	GOV		R\$759,36	R\$ por Habitante	Siconfi
Escala Brasil Transparente	GOV			6,83	NOTA	CGU
Escolaridade Do Prefeito	GOV			8	NOTA	IBGE / TSE - Perfil dos municípios
Índice Firjan De Desenvolvimento Municipal - IFDM	GOV			0,676	NOTA	Firjan
Lei Sobre Zoneamento Ou Uso E Ocupação Do Solo	URB	GOV		5	NOTA	IBGE - Perfil de Municípios
Monitoramento De Área De Risco	MAM	SEG	GOV		Sim S / N	Cemaden
Nº de aeroproto com voos regulares em raio de 100 km	MOB	GOV	ECO		1 Aeroportos	Horans
Número De Conselhos - Completar	GOV			4	#	IBGE - Perfil de Municípios
Óbitos / Mil Nascidos Vivos (Local De Residência)	SAU	GOV		36,3	óbito / 1.000 nascido vivos	Datusus

Fonte: Urban Systems (2025b)

O Cabo de Santo Agostinho vem demonstrando certo nível de comprometimento com a melhoria de sua governança e dos serviços públicos oferecidos à população, adentrando no ranking *Connected Smart Cities* para o eixo de governança. Na busca de melhores colocações, é essencial que o município continue a investir em áreas críticas, como saúde, segurança e transparência, para superar os desafios existentes e promover um desenvolvimento sustentável e inclusivo. Abaixo, será destrinchada análise dos indicadores da cidade:

Transparência e Participação Cidadã: A transparência governamental no Cabo de Santo Agostinho é avaliada com uma nota de 6,83 na Escala Brasil Transparente, indicando um nível moderado de abertura na disponibilização de informações públicas. O município possui quatro conselhos ativos, o que contribui para a participação cidadã. No entanto, a falta de um aplicativo oficial de atendimento ao cidadão limita a comunicação direta com a população, representando uma oportunidade para melhorar a digitalização dos serviços públicos.

Gestão Financeira e Investimentos Públicos: Os investimentos em áreas-chave refletem as prioridades do município, com os seguintes valores per capita:

- **Educação:** R\$ 1.397,98
- **Saúde:** R\$ 955,50
- **Segurança:** R\$ 16,06

- **Urbanismo:** R\$ 759,36

Embora os investimentos em áreas como educação e saúde sejam relevantes, o baixo valor destinado à segurança pública destaca a necessidade de um maior enfoque nesse setor. A presença de uma legislação sobre zoneamento urbano, com nota 5, sugere que o planejamento do uso e ocupação do solo pode ser aprimorado.

Desenvolvimento e Qualidade de Vida: O Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) do Cabo é 0,676, indicando um nível moderado de desenvolvimento socioeconômico. A taxa de mortalidade infantil de 36,3 óbitos por mil nascidos vivos é um desafio significativo, exigindo políticas públicas mais eficazes na área da saúde. A escolaridade do prefeito, com nota 8, indica uma gestão municipal qualificada, o que pode ser um fator positivo na implementação de ações públicas mais eficientes.

Segurança e Gestão de Riscos: O Cabo também implementa o monitoramento de áreas de risco, reforçando seu compromisso com a prevenção de desastres naturais e a segurança ambiental, alinhando-se a outras cidades da região nesse aspecto.

Infraestrutura e Conectividade: A presença de um aeroporto com voos regulares em um raio de 100 km favorece a conectividade aérea, facilitando o crescimento econômico local, especialmente nos setores de turismo e indústria. Essa infraestrutura tem um impacto direto na atração de investimentos e na circulação de mercadorias e pessoas, impulsionando o desenvolvimento do município.

Segue alguns projetos implementados pelo município que agregam na sua governança:

- **Programa de Modernização da Gestão Urbana e Ambiental:** Este programa visa aprimorar a gestão urbana e ambiental do município, promovendo práticas sustentáveis e eficientes. Foi reconhecido no Prêmio Sebrae Prefeito Empreendedor, na categoria Desburocratização, destacando-se como um modelo de inovação e eficiência na administração pública.
- **Projeto Comunidade Segura:** Integrado ao programa "Resgatando Cidadania", este projeto busca fortalecer a segurança e a cidadania no município. Inclui ações como a emissão de documentos de identificação e a promoção de direitos civis, contribuindo para a inclusão social e a governança local.
- **Governança Metropolitana Interfederativa:** Cabo de Santo Agostinho participa da Governança Metropolitana Interfederativa, que busca integrar ações de

desenvolvimento urbano e sustentabilidade na Região Metropolitana do Recife. Essa iniciativa visa promover a cooperação entre municípios para enfrentar desafios comuns e implementar soluções sustentáveis.

- **Democratização da Gestão Pública:** A Secretaria Municipal de Governo tem coordenado mecanismos institucionais para a democratização da gestão pública, promovendo a representação social e política do município e fortalecendo as relações entre a administração municipal e a sociedade civil organizada.
- **Projeto de Capacitação Profissional e Empreendedorismo:** Em parceria com o Complexo Industrial Portuário de Suape, a prefeitura implementou um projeto voltado para a capacitação profissional e o fomento ao empreendedorismo. A iniciativa busca proporcionar oportunidades de qualificação para os moradores, visando sua inserção no mercado de trabalho e o desenvolvimento econômico local.

Agora, segue alguns dos principais desafios enfrentados pelo município que impedem o desenvolvimento de uma boa governança:

- **Deficiência na Articulação Intergovernamental:** Desafios na coordenação de políticas públicas com outros municípios e com os governos estadual e federal. A falta de mecanismos eficazes de governança metropolitana pode resultar em ações fragmentadas, dificultando a resolução de problemas que transcendem os limites municipais, como mobilidade urbana e segurança pública.
- **Necessidade de Fortalecimento da Participação Popular:** A promoção da participação cidadã na gestão pública é essencial para a construção de políticas públicas alinhadas às necessidades da população. Iniciativas como as "Políticas de Integridade do Município do Cabo de Santo Agostinho" buscam aprimorar o controle social e incentivar a participação popular. No entanto, é necessário ampliar e consolidar esses mecanismos para garantir uma governança democrática efetiva.
- **Desafios na Governança do Setor Hoteleiro e Turístico:** A microrregião de Suape, onde se localiza Cabo de Santo Agostinho, enfrenta desafios específicos no setor de governança hoteleira. Estudos apontam para a necessidade de estratégias mais eficazes para integrar os meios de

hospedagem locais, visando à melhoria da qualidade dos serviços e ao desenvolvimento sustentável do turismo na região.

- **Baixos Índices de Desenvolvimento Educacional:** O município apresenta índices educacionais abaixo da média estadual, com destaque para o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 3,7 no 5º ano e 3,1 no 8º ano. Além disso, a taxa de analfabetismo entre jovens de 15 a 24 anos era de 3,6% em 2010, evidenciando a necessidade de investimentos significativos na área educacional.

4.1.7 Tecnologia e Inovação

O recorte de Tecnologia e Inovação é composto por 15 indicadores. Desses, seis foram desenvolvidos especificamente para avaliar o eixo de tecnologia e inovação. Além disso, três indicadores pertencem ao eixo de empreendedorismo, e considerando a inovação e o possível uso de tecnologia, os demais indicadores abrangem diferentes áreas relacionadas aos serviços públicos e às soluções ofertadas aos cidadãos, sendo dois voltados para mobilidade, um para urbanismo, um para energia, um para segurança e um para governança.

Referente a nota máxima, é de 9 pontos, dividido pelos seguintes pesos:

- 1,0 ponto para os indicadores concebidos para os eixos de tecnologia e inovação, exceto para os indicadores de velocidade média das conexões contratadas e percentual dos empregos ocupados no setor de tecnologia e inovação, que representam, no relatório de 2024 a pontuação de 0,5.
- 0,5 ponto para os indicadores concebidos para o eixo de empreendedorismo, segurança, energia e mobilidade.
- 0,25 ponto para os indicadores de urbanismo e governança.

O eixo de Tecnologia e Inovação é fundamental para o desenvolvimento das cidades inteligentes, pois impulsiona a modernização dos serviços públicos, a eficiência da gestão municipal e a melhoria da qualidade de vida da população. Através da incorporação de novas tecnologias, os municípios podem otimizar processos, promover a conectividade e estimular a inovação, tornando-se mais sustentáveis e competitivos. Dito isso, segue os indicadores do recorte (Figura 36).

Figura 36 - Indicadores de Tecnologia e Inovação – *Connected Smart Cities*



Fonte: Urban Systems (2025a)

Nesse recorte, três municípios de Pernambuco se destacam: Recife, Jaboatão dos Guararapes e Petrolina (Figura 37).

Figura 37 - Ranking Tecnologia e Inovação – *Connected Smart Cities*

Posição	UF	Município	Nota	Porte	Região
18º	PE	Recife	5,349	+ 500 mil	Nordeste
83º	PE	Jaboatão dos Guararapes	4,189	+ 500 mil	Nordeste
94º	PE	Petrolina	3,981	100 a 500 mil	Nordeste

Fonte: Urban Systems (2025b)

4.1.7.1 Tecnologia e Inovação - Recife

Recife se destacou no cenário nacional de tecnologia e inovação graças a iniciativas como o Porto Digital e o CESAR. A infraestrutura de TIC é robusta, com alta velocidade de conexão e ampla cobertura 5G. Para os desafios, a ausência de iluminação inteligente, uma qualificação profissional mais abrangente e questões relacionadas à transparência e gestão pública necessitam ser pontos de atenção para

que a cidade continue avançando em seu desenvolvimento tecnológico e inovador. Abaixo, os dados dos indicadores do município (Figura 38).

Figura 38 - Indicadores de Tecnologia e Inovação (Recife) – *Connected Smart Cities*

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Velocidade Média das Conexões contratadas	TIC			396,5	Mbps	Anatel
Sistema de iluminação inteligente	ENE	TIC		Não		IBGE - Perfil de Municípios
Semáforos inteligentes	MOB	URB	TIC	Sim	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Percentual Dos Trabalhadores Formais Com Ensino Superior	TIC	EDU		32,8%	%	RAIS
Percentual dos Moradores Cobertos por Cobertura 5G no município	TIC			99,93%	%	Anatel
Percentual Da Força De Trabalho Ocupada No Setor Tic	TIC	ECO		2,71%	%	RAIS
Número De Parques Tecnológicos	EMP	TIC	ECO	2	Parques	MCTI - 2023 inovadata
Número De Incubadoras De Empresas	EMP	TIC		6	incubadoras	Anprotec
Grandes Operadoras De Fibra Ótica	TIC			6		Anatel
Densidade de Banda Larga Fixa	TIC			17,61	%	Anatel
Crescimento Das Empresas De Tecnologia	EMP	TIC	ECO	16,4%	%	RAIS
Bilhete eletrônico transporte público	MOB	TIC		Sim	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios

Fonte: Urban Systems (2025b)

Para melhor entendimento e aprofundamento dos indicadores de Recife para o eixo de tecnologia e inovação, os próximos momentos irão se discorrer de sua análise.

Infraestrutura Tecnológica e Conectividade: Recife apresenta excelente infraestrutura de conectividade, com uma das velocidades médias de internet mais altas do país (396,5 Mbps). Além disso, a cobertura 5G praticamente universal (99,93%) impulsiona setores estratégicos, como o Porto Digital e startups que demandam conexões rápidas e estáveis. A presença de seis grandes operadoras de fibra ótica fortalece a concorrência e amplia o acesso à internet.

Apesar disso, a densidade de banda larga fixa (17,61%) ainda pode ser considerada um desafio, indicando que parte da população ainda não tem acesso a serviços de internet de alta qualidade. Isso pode estar relacionado a desigualdades socioeconômicas e barreiras à expansão da infraestrutura.

Educação e Qualificação Profissional: A qualificação da força de trabalho em Recife apresenta bons resultados, com 32,8% dos trabalhadores formais possuindo ensino superior. Esse índice é fundamental para setores tecnológicos que demandam profissionais altamente qualificados. No entanto, o percentual da força de trabalho ocupada no setor de TIC (2,71%) ainda está abaixo do potencial esperado para um polo de inovação como Recife.

Isso indica um desafio na absorção da mão de obra qualificada pelo mercado local. A ampliação de programas de incentivo à inovação e a conexão entre universidades e empresas podem ser estratégias para reter talentos e expandir a participação do setor tecnológico na economia local.

Ambientes de Inovação e Crescimento do Setor Tecnológico: O Porto Digital, um dos dois parques tecnológicos de Recife, é uma peça-chave para a inovação na cidade. Além disso, a presença de seis incubadoras de empresas demonstra um ambiente propício para o desenvolvimento de startups. O crescimento das empresas de tecnologia (16,4%) reforça essa tendência, indicando um ecossistema de inovação ativo.

No entanto, apesar desse crescimento expressivo, há espaço para expansão de novos ambientes de inovação, como hubs tecnológicos descentralizados em outras regiões da cidade. A diversificação geográfica dessas iniciativas pode reduzir desigualdades e impulsionar ainda mais o setor.

Mobilidade e Inovação Urbana: A presença de semáforos inteligentes e bilhete eletrônico no transporte público mostra que Recife tem adotado soluções tecnológicas para otimizar a mobilidade urbana. Essas iniciativas contribuem para a redução de congestionamentos e facilitam o acesso ao transporte.

Porém, a ausência de um sistema de iluminação inteligente indica uma lacuna na modernização urbana. Esse tipo de tecnologia poderia contribuir para eficiência energética, segurança pública e sustentabilidade. Investimentos nesse setor podem melhorar a infraestrutura e impulsionar Recife em rankings futuros.

Recife conta com iniciativas e projetos que agregam significativamente no fomento a qualificação de profissionais que atuem na área de tecnologia, pode-se citar:

- **Porto Digital:** Fundado em 2000, o parque atua nas áreas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e Economia Criativa (EC), abrigando empresas, startups, incubadoras e instituições de ensino e pesquisa. O Porto Digital tem sido fundamental para o desenvolvimento econômico e tecnológico da cidade, promovendo a inovação e a geração de empregos qualificados.
- **CESAR:** O Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR) é um centro de inovação sem fins lucrativos fundado em 1996, com sede no Recife, Pernambuco. Atuando como instituição âncora do Porto Digital, o CESAR desempenha um papel fundamental no ecossistema tecnológico da cidade, oferecendo soluções em tecnologia, educação e aceleração de negócios.
- **Hacker Cidadão:** O Hacker Cidadão é uma maratona de programação promovida pela prefeitura que reúne criatividade, inovação e tecnologia para resolver desafios da cidade. O evento busca soluções inteligentes que sejam efetivas, práticas e

econômicas, envolvendo a sociedade na construção de uma cidade mais conectada e eficiente. Desde sua criação, o Hacker Cidadão já contou com a participação de mais de 1.500 pessoas e apresentou 297 projetos.

- **Hub de Dados Abertos:** A prefeitura do Recife disponibiliza um Hub de Dados Abertos, uma plataforma que promove a transparência, incentiva a inovação e fortalece a participação cidadã. O hub oferece conjuntos de dados que podem ser utilizados para desenvolver soluções tecnológicas voltadas para a melhoria dos serviços públicos e da qualidade de vida na cidade. Atualmente, o hub conta com mais de 218 conjuntos de dados e 840 recursos disponíveis.
- **E.I.T.A! Recife (Esquadrão de Inovação e Transformação Aberta):** O E.I.T.A! Recife é uma iniciativa da prefeitura que visa conectar pessoas e soluções inovadoras para enfrentar os desafios públicos da cidade. Por meio de um processo metodológico de inovação aberta, o programa busca reduzir custos e implementar projetos sustentáveis e escaláveis após experimentação. O E.I.T.A! Recife já recebeu mais de 180 projetos submetidos, assinou 12 contratos e investiu mais de 4 milhões de reais em soluções inovadoras.
- **E.I.T.A! Labs:** O E.I.T.A! *Labs* é uma extensão do E.I.T.A! Recife, funcionando como um laboratório vivo que permite a experimentação de soluções inovadoras em espaços públicos. O objetivo é criar um ambiente de cocriação, onde empresas, startups e cidadãos possam testar e desenvolver tecnologias que promovam impacto social e bem-estar. Até o momento, o E.I.T.A! *Labs* aprovou 17 projetos e atraiu mais de 2 milhões de reais em investimentos.

Ainda, as iniciativas de inovação no Recife vêm sendo reconhecidas nacionalmente. Por exemplo em novembro de 2023, a prefeitura foi agraciada com duas premiações e uma menção honrosa no 27º Concurso de Inovação do Setor Público, promovido pela Escola Nacional de Administração Pública (Enap). O E.I.T.A! Recife e a plataforma Geração de Oportunidades (GO Recife) conquistaram, respectivamente, o segundo e terceiro lugares na categoria Inovação em serviços ou políticas públicas no Poder Executivo estadual, do Distrito Federal e municipal. O Portal Conecta Recife recebeu menção honrosa na mesma disputa.

No que tange os desafios que a prefeitura precisa lidar, elenca-se:

- **Expansão e Sustentabilidade do Porto Digital:** Desafios de gestão, questões financeiras e a necessidade de revitalização de imóveis históricos com altos

custos.

- **Modernização dos Serviços Públicos:** Dificuldades na implementação de tecnologias, como inteligência artificial, devido à falta de capacitação dos servidores e resistência a mudanças.
- **Desafios Socioeconômicos Regionais:** A insegurança alimentar e a dificuldade de promover o desenvolvimento econômico sustentável, impactando o acesso à tecnologia.
- **Desenvolvimento de Soluções Locais para Problemas Urbanos:** A falta de infraestrutura adequada e a necessidade de políticas públicas para fomentar a inovação em áreas como mobilidade e sustentabilidade.
- **Atração de Investimentos para Startups e Inovação:** A necessidade de aumentar a capacidade de inovação local e atrair investimentos para startups, o que exige mais incentivos e apoio governamental.

4.1.7.2 Tecnologia e Inovação – Jaboatão dos Guararapes

O município de Jaboatão dos Guararapes, ocupa a 83ª posição no ranking no eixo de tecnologia e inovação (Figura 39).

Figura 39 - Indicadores de Tecnologia e Inovação (Jaboatão dos Guararapes) – *Connected Smart Cities*

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Bilhete eletrônico transporte público	MOB	TIC			Sim Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Crescimento Das Empresas De Tecnologia	EMP	TIC	ECO	70,0%	%	RAIS
Densidade de Banda Larga Fixa	TIC			10,18	%	Anatel
Grandes Operadoras De Fibra Ótica	TIC			6		Anatel
Número De Incubadoras De Empresas	EMP	TIC		0 incubadoras		Anprotec
Número De Parques Tecnológicos	EMP	TIC	ECO	0 Parques		MCTI - 2023 inovadata
Percentual Da Força De Trabalho Ocupada No Setor Tic	TIC	ECO		1,21%	%	RAIS
Percentual dos Moradores Cobertos por Cobertura 5G no município	TIC			99,88%	%	Anatel
Percentual Dos Trabalhadores Formais Com Ensino Superior	TIC	EDU		15,7%	%	RAIS
Semáforos inteligentes	MOB	URB	TIC	Não	Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Sistema de iluminação inteligente	ENE	TIC		Não		IBGE - Perfil de Municípios
Velocidade Média das Conexões contratadas	TIC			722,3	Mbps	Anatel

Fonte: Urban Systems (2025b)

Embora Jaboatão dos Guararapes esteja na 83ª posição no eixo de tecnologia e inovação do Ranking Connected Smart Cities, o município possui potencial para avançar significativamente. A alta cobertura de 5G, o crescimento expressivo das empresas de tecnologia e a presença de múltiplas operadoras de fibra óptica são ativos estratégicos que podem ser melhor aproveitados. Todavia, a ausência de incubadoras e parques tecnológicos, aliada ao baixo percentual de trabalhadores

formais com ensino superior, evidencia a necessidade de investimentos mais estruturados.

Com políticas voltadas para a qualificação profissional, incentivo ao empreendedorismo inovador e ampliação da infraestrutura tecnológica, Jaboatão pode se consolidar como um dos principais polos tecnológicos da região. Abaixo, será apresentada a análise dos indicadores da cidade.

Infraestrutura Tecnológica e Conectividade: Jaboatão dos Guararapes apresenta avanços na infraestrutura de conectividade, com uma alta cobertura 5G (99,88%) e seis grandes operadoras de fibra ótica atuando na região. Além disso, a velocidade média das conexões contratadas é de 722,3 Mbps, um indicador positivo para suportar serviços digitais e a modernização do setor produtivo. No entanto, a densidade de banda larga fixa (10,18%) ainda é um desafio, demonstrando que parte da população tem acesso limitado a internet de alta qualidade, o que pode impactar a inclusão digital e a adoção de serviços inteligentes.

Educação e Qualificação Profissional: O percentual de trabalhadores formais com ensino superior em Jaboatão dos Guararapes é de 15,7%, o que pode ser um obstáculo para o crescimento do setor tecnológico. Além disso, apenas 1,21% da força de trabalho está ocupada no setor de TIC, indicando que há uma baixa absorção de profissionais qualificados nesse segmento. Para fortalecer esse setor, seria necessário ampliar iniciativas que conectem universidades e empresas de tecnologia, promovendo a capacitação e retenção de talentos na região.

Ambientes de Inovação e Crescimento do Setor Tecnológico: Apesar do crescimento expressivo das empresas de tecnologia (70,0%), Jaboatão enfrenta desafios na estruturação de um ecossistema de inovação. O município não possui incubadoras de empresas nem parques tecnológicos, o que limita o suporte a startups e iniciativas inovadoras. A implementação de polos de inovação e centros de empreendedorismo poderia impulsionar o desenvolvimento de soluções tecnológicas e atrair investimentos.

Mobilidade e Inovação Urbana: Jaboatão tem algumas iniciativas tecnológicas na mobilidade urbana, como o bilhete eletrônico no transporte público, que melhora a gestão e acessibilidade ao sistema de transporte. Entretanto, ainda não conta com semáforos inteligentes, o que poderia otimizar o trânsito e reduzir congestionamentos. Além disso, a ausência de um sistema de iluminação inteligente representa uma lacuna na modernização da infraestrutura urbana, impactando a

segurança e a eficiência energética. A implementação dessas tecnologias pode contribuir para tornar Jabotão uma cidade mais inteligente e eficiente.

A seguir, serão apresentados os principais projetos e iniciativas que contribuíram para a classificação da cidade no Ranking *Connected Smart Cities*.

- **Sistema de Governança Institucional (SGI):** A Prefeitura implementou o SGI, uma plataforma que automatiza processos de contratos e licitações, tornando-os 100% digitais. Essa iniciativa reduziu a burocracia e aumentou a eficiência administrativa. O SGI foi reconhecido nacionalmente, conquistando o 1º lugar na categoria "Melhor Solução de Governo Digital Orientada ao Governo" no Prêmio ABEP de Excelência em Governo Digital – 2022.
- **Programa Inovajá:** Lançado pela Prefeitura, o Inovajá é um programa de desenvolvimento sustentável integrado que busca criar um ambiente propício para a geração de ideias e soluções inovadoras. O programa incentiva a participação ativa da comunidade, empresas e instituições no desenvolvimento de alternativas para os desafios urbanos enfrentados pelo município.
- **Projeto "Aprender Brincando":** Em parceria com a empresa Eu Consigo Tecnologia Assistiva e a Lego Foundation, o município desenvolveu um projeto inovador de aprendizado e inclusão para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Utilizando a plataforma eletrônica Livox, o projeto visa desenvolver habilidades sociais e acadêmicas de forma lúdica.
- **Jabotão Criativo:** Em parceria com a UNIFG, a Prefeitura lançou o projeto Jabotão Criativo, que incubou 20 ideias empreendedoras nas áreas de tecnologia (aplicativos e jogos digitais) e design de moda. O objetivo foi fomentar a economia criativa no município, oferecendo suporte e infraestrutura para empreendedores locais.
- **Novo PAC:** O município teve seis projetos selecionados pelo Novo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), coordenado pelo Governo Federal. O programa está estruturado em nove eixos de investimento, incluindo Transporte Eficiente e Sustentável; Cidades Sustentáveis e Resilientes; Educação, Ciência e Tecnologia; e Inclusão Digital, Conectividade e Inovação para a Indústria da Defesa.

Apesar das iniciativas mencionadas, Jabotão dos Guararapes enfrenta desafios que impactam seu desempenho no eixo de tecnologia e inovação:

- **Ausência de Incubadoras e Parques Tecnológicos:** A falta de apoio formal para startups e empresas de base tecnológica limita o crescimento de novos negócios inovadores e dificulta o desenvolvimento de um ecossistema local de inovação.
- **Baixo Percentual de Trabalhadores com Ensino Superior:** Com apenas 15,7% de trabalhadores formais com ensino superior, a cidade enfrenta desafios em termos de qualificação profissional, o que pode comprometer a adoção de novas tecnologias e a capacidade de inovação.
- **Acesso Limitado à Internet de Alta Velocidade:** A conectividade deficiente pode impactar diretamente o uso de tecnologias avançadas, dificultando a implementação de soluções de cidades inteligentes e a inclusão digital de toda a população.
- **Carência de Semáforos e Iluminação Inteligente:** A ausência de sistemas de semáforos inteligentes e iluminação pública inteligente revela a falta de infraestrutura necessária para a implementação de soluções urbanas mais eficientes e sustentáveis.
- **Baixa Participação no Ecossistema de Inovação:** A ausência de parcerias e colaborações com universidades, centros de pesquisa e empresas do setor privado pode resultar em uma falta de sinergia necessária para criar um ambiente favorável à inovação tecnológica.

4.1.7.3 Tecnologia e Inovação - Petrolina

Como o último colocado dos municípios de Pernambuco no eixo de tecnologia e inovação, a cidade de Petrolina ocupa a 94ª posição no ranking de tecnologia e inovação.

A cidade tem mostrado progresso notável em tecnologia e inovação, especialmente no uso de ferramentas educacionais digitais e na aplicação de tecnologia na gestão pública.

Contudo, enfrenta desafios específicos, como a baixa densidade de banda larga fixa e a falta de parques tecnológicos, que limitam o acesso à internet de alta qualidade e a capacidade de impulsionar o ecossistema de inovação local. Como também, o baixo percentual de trabalhadores no setor de TIC e a necessidade de capacitação profissional mais aprofundada indicam uma lacuna importante.

Para melhorar sua posição no Ranking *Connected Smart Cities*, é essencial que a cidade amplie sua infraestrutura digital, promova a qualificação em áreas tecnológicas e crie ambientes que estimulem o empreendedorismo e o desenvolvimento de soluções inovadoras.

Figura 40 - Indicadores de Tecnologia e Inovação (Petrolina) – *Connected Smart Cities*

Descrição Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Dado	Unidade	Fonte
Bilhete eletrônico transporte público	MOB	TIC			Sim Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Crescimento Das Empresas De Tecnologia	EMP	TIC	ECO	43,8%	%	RAIS
Densidade de Banda Larga Fixa	TIC			26,85	%	Anatel
Grandes Operadoras De Fibra Ótica	TIC			5		Anatel
Número De Incubadoras De Empresas	EMP	TIC		2	incubadoras	Anprotec
Número De Parques Tecnológicos	EMP	TIC	ECO	0	Parques	MCTI - 2023 inovadata
Percentual Da Força De Trabalho Ocupada No Setor Tic	TIC	ECO		0,80%	%	RAIS
Percentual dos Moradores Cobertos por Cobertura 5G no município	TIC			76,50%	%	Anatel
Percentual Dos Trabalhadores Formais Com Ensino Superior	TIC	EDU		14,7%	%	RAIS
Semáforos inteligentes	MOB	URB	TIC		Não Sim ou Não	IBGE - Perfil de Municípios
Sistema de iluminação inteligente	ENE	TIC			Sim	IBGE - Perfil de Municípios
Velocidade Média das Conexões contratadas	TIC			241,8	Mbps	Anatel

Fonte: Urban Systems (2025b)

Abaixo, segue os indicadores de Petrolina para o eixo de Tecnologia e inovação (Figura 40):

Infraestrutura Tecnológica e Conectividade: Petrolina apresenta avanços em conectividade, destacando-se pela cobertura de 76,5% da área urbana com 5G, o que facilita a adoção de tecnologias digitais em diversos setores. A velocidade média das conexões contratadas é de 241,8 Mbps, um indicador promissor para a modernização de serviços, porém, a baixa densidade de banda larga fixa (26,85%) ainda representa um desafio significativo, dificultando o acesso igualitário à internet de alta qualidade e impactando a inclusão digital.

Educação e Qualificação Profissional: A qualificação profissional em Petrolina ainda enfrenta desafios, como o baixo percentual de trabalhadores formais com ensino superior (14,7%) e a pequena participação da força de trabalho no setor de TIC (0,80%). Para impulsionar o setor tecnológico, é necessário ampliar as iniciativas educacionais e de capacitação que conectem a formação acadêmica com as demandas do mercado de tecnologia, além de atrair talentos qualificados para a cidade.

Ambientes de Inovação e Crescimento do Setor Tecnológico: Embora Petrolina tenha observado um crescimento nas empresas de tecnologia (43,8%), o município ainda carece de estruturas de apoio, como parques tecnológicos e incubadoras de empresas, essenciais para fomentar o ecossistema de inovação. A

ausência desses espaços limita a criação de novas startups e o desenvolvimento de soluções tecnológicas locais. Investir na criação de hubs de inovação poderia atrair mais investimentos e fomentar o empreendedorismo digital.

Mobilidade e Inovação Urbana: Petrolina apresenta algumas iniciativas de inovação urbana, como o bilhete eletrônico no transporte público, que visa melhorar a gestão e a acessibilidade. Contudo, o município ainda não possui semáforos inteligentes, uma tecnologia que poderia otimizar o fluxo de trânsito e reduzir congestionamentos. Além disso, a falta de um sistema de iluminação inteligente compromete a eficiência energética e a segurança urbana. A implementação dessas tecnologias poderia fortalecer a infraestrutura urbana e tornar a cidade mais inteligente e sustentável.

Segue relatório de alguns dos projetos e iniciativas do município que contribuíram para sua classificação no ranking:

- **Laboratório de Inovação Tecnológica:** Inaugurado com o objetivo de apoiar startups voltadas para soluções tecnológicas no agronegócio, este espaço busca fortalecer o ecossistema de inovação local.
- **Parcerias com Instituições de Ensino:** O Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF Sertão-PE) desenvolve programas de pesquisa e inovação, promovendo a formação de pessoal e o desenvolvimento de tecnologias habilitadoras 4.0.
- **Eventos de Inovação:** Petrolina sediou a 3ª edição do ELI Summit, consolidando-se como um dos principais polos inovadores de Pernambuco e atraindo atenção nacional para suas iniciativas tecnológicas.
- **Prêmios e Reconhecimentos:** A cidade recebeu prêmios nacionais por suas iniciativas de governança e sustentabilidade digital, destacando-se no uso de tecnologias inovadoras no setor público.

Entre outros reconhecimentos, como a premiação nacional para uma professora do município (Prêmio Professor Porvir), o prêmio reflete o compromisso da rede municipal com a incorporação de novas tecnologias no ensino, um ponto positivo para o desenvolvimento tecnológico no município.

Por fim, os principais desafios enfrentados pelo município no eixo de tecnologia e inovação, são:

- **Implementação de Políticas de Inovação:** A necessidade de estabelecer políticas municipais de incentivo à inovação é crucial para o desenvolvimento tecnológico de Petrolina. A ausência de um marco regulatório específico pode dificultar a promoção de ações estruturadas no setor.
- **Desafios na Infraestrutura Tecnológica:** Embora haja iniciativas como a implantação de semáforos inteligentes e iluminação pública inteligente, a cidade ainda enfrenta limitações na infraestrutura tecnológica, o que pode impactar a eficácia dessas soluções.
- **Integração com Iniciativas Estaduais e Nacionais:** A articulação com políticas e programas estaduais e nacionais de ciência, tecnologia e inovação pode potencializar os esforços locais. A falta de alinhamento com essas iniciativas pode limitar o acesso a recursos e conhecimentos externos.
- **Capacitação Profissional e Formação de Talentos:** Investir na formação e capacitação de profissionais em áreas tecnológicas é fundamental para sustentar o crescimento do setor. Programas de educação e treinamento específicos podem suprir a demanda por profissionais qualificados.

4.1.8 Economia

O recorte de Economia no Ranking *Connected Smart Cities* é composto por 14 indicadores, que se distribuem entre os seguintes eixos:

- **Eixo de Economia:** 7 indicadores;
- **Eixo de Empreendedorismo:** 3 indicadores;
- **Eixo de Educação:** 2 indicadores;
- **Eixo de Tecnologia e Inovação:** 1 indicador;
- **Eixo de Mobilidade e Acessibilidade:** 1 indicador.

Cada indicador recebe uma pontuação de 1,0 ponto, sendo que a nota máxima neste recorte é 14,0 pontos. A pontuação é atribuída com base em dados obtidos de fontes oficiais nacionais, comuns a todas as cidades analisadas, o que assegura a comparabilidade entre elas.

Os indicadores do eixo são relacionados a diversos aspectos da economia local, como a renda da população, o crescimento econômico de diferentes setores, a

sustentabilidade econômica do município, a origem da receita e a proporção do número de empregos disponíveis. Esses indicadores fornecem uma visão holística da economia local, permitindo avaliar não apenas o crescimento econômico, mas também sua distribuição e a capacidade de gerar empregos sustentáveis e de qualidade para a população (Figura 41).

Figura 41 - Indicadores de Economia– *Connected Smart Cities*



Fonte: Urban Systems (2025a)

O principal objetivo do eixo de Economia é avaliar a sustentabilidade econômica das cidades, além de examinar sua capacidade de gerar empregos e impulsionar o crescimento em setores relevantes para a cidade, com um foco especial nas áreas mais relacionadas com o conceito de cidade inteligente.

Este eixo também permite analisar como os diferentes fatores econômicos estão interligados, como o nível de emprego e o desenvolvimento de empresas, oferecendo uma visão mais detalhada do potencial de uma cidade em termos de sua economia inteligente.

4.1.8.1 Economia - Pernambuco

No relatório de 2024 do ranking *Connected Smart Cities*, nenhum município de Pernambuco está presente no eixo de economia (Figura 42).

Figura 42 - Ranking Economia – Connected Smart Cities



Fonte: Urban Systems (2025b)

Historicamente, a economia pernambucana tem sido fortemente dependente de setores tradicionais, como a agricultura, especialmente no cultivo de cana-de-açúcar, e da indústria têxtil. Durante séculos, o estado foi um polo de produção de açúcar e, posteriormente, um centro de manufatura têxtil. No entanto, nas últimas décadas, esses setores enfrentaram sérios desafios, como a desindustrialização, a queda nos preços das commodities e a perda de competitividade em relação a outros polos industriais, tanto no Brasil quanto no exterior.

A transição para uma economia mais diversificada e baseada em tecnologia, inovação e indústria 4.0 não ocorreu de maneira planejada e estruturada. Como resultado, Pernambuco ainda enfrenta um cenário em que a infraestrutura e o capital humano necessários para atrair e sustentar empresas inovadoras são limitados.

Outro aspecto relevante é a desigualdade regional, que caracteriza profundamente o estado. Pernambuco enfrenta um grave problema de descentralização econômica, com a capital Recife concentrando grande parte das atividades econômicas, enquanto o interior, especialmente as regiões do Sertão e do Agreste, sofre com altos índices de pobreza, acesso limitado à educação de qualidade e dificuldades estruturais. Essa concentração de desenvolvimento na capital restringe o crescimento de outras regiões e impede uma distribuição mais equitativa dos recursos, investimentos e oportunidades econômicas.

A ausência de uma política regional eficaz, que incentive o crescimento de polos de inovação, indústrias tecnológicas e startups fora da capital, tem sido uma das principais barreiras para o desenvolvimento de uma economia mais inteligente e conectada em Pernambuco.

4.1.9 Análise Comparativa do Desempenho dos Municípios (2024)

Pensando em sintetizar os resultados descritos ao longo da análise dos indicadores do ranking *Connected Smart Cities*, a Tabela 1 visa uma visão mais clara e organizada dos municípios que foram destacados nos eixos de mobilidade, meio ambiente, educação, urbanismo, governança e tecnologia e inovação, facilitando uma análise interpretativa do cenário das cidades.

Tabela 1 - Municípios de Pernambuco no *Connected Smart Cities*

Eixo	Município 01	Município 02	Município 03	Município 04
Mobilidade	Recife (20 ^a colocação)	Surubim (87 ^a colocação)	Olinda (93 ^a colocação)	Carpina (99 ^a colocação)
Meio Ambiente	Petrolina (64 ^a colocação)	—	—	—
Educação	Recife (71 ^a colocação)	—	—	—
Urbanismo	Recife (80 ^a colocação)	Petrolina (98 ^a colocação)	—	—
Governança	Ipojuca (12 ^a colocação)	Recife (34 ^a colocação)	Cabo de Santo Agostinho (86 ^a colocação)	—
Tecnologia e Inovação	Recife (18 ^a colocação)	Jaboatão dos Guararapes (83 ^a colocação)	Petrolina (94 ^a colocação)	—
Economia	—	—	—	—

Fonte: Adaptado Urban Systems (2025b)

Mobilidade: A análise dos indicadores de mobilidade entre os municípios pernambucanos revela diferenças significativas. Recife se destaca, com infraestrutura mais avançada, como o uso de bilhetes eletrônicos no transporte público e a implementação de semáforos inteligentes, aspectos que melhoram a eficiência do sistema de transporte e contribuem para a sustentabilidade urbana.

Em contrapartida, Surubim enfrenta desafios, especialmente na infraestrutura cicloviária (sem quilômetros de ciclovias) e na idade média da frota de veículos, que é mais alta, o que impacta negativamente na sustentabilidade ambiental.

Carpina e Olinda, embora apresentem algumas melhorias, como o uso de semáforos inteligentes, também têm limitações em termos de transporte coletivo e modais alternativos, refletindo a necessidade urgente de investimentos em

infraestrutura para uma mobilidade mais eficiente e sustentável.

Meio Ambiente e Educação: A presença de apenas um município nos eixos de Meio Ambiente (Petrolina) e Educação (Recife) destaca a necessidade urgente de políticas públicas direcionadas à melhoria desses setores em outras cidades pernambucanas. Em Meio Ambiente, é crucial expandir as iniciativas sustentáveis para outras regiões, garantindo a preservação dos recursos naturais e a adaptação das cidades às mudanças climáticas, o que impacta diretamente na qualidade de vida e na sustentabilidade a longo prazo.

Já no eixo Educação, a limitação da análise a Recife revela a necessidade de mais investimentos e inovação no setor educacional em todo o estado. A qualidade da educação é um pilar essencial para o desenvolvimento sustentável, pois contribui para a capacitação de futuros líderes, profissionais e cidadãos conscientes das questões socioambientais e econômicas. A ampliação dessas iniciativas em outros municípios pode criar um ciclo virtuoso de crescimento e desenvolvimento em Pernambuco.

Urbanismo: Ao comparar os indicadores de urbanismo entre Recife e Petrolina, é possível observar algumas diferenças significativas. Recife, com sua infraestrutura mais desenvolvida, se destaca em várias áreas, especialmente no que tange ao cadastro imobiliário informatizado, georreferenciado e disponibilizado ao cidadão, além de uma maior despesa municipal per capita com urbanismo. Esse investimento é refletido em sua melhor pontuação em vários indicadores, como a emissão de certidão negativa de débito e alvará online, e a presença de semáforos inteligentes, um fator crucial para a melhoria da mobilidade urbana.

Por outro lado, Petrolina apresenta avanços no índice de atendimento urbano de esgoto, com 100% da cidade atendida, enquanto Recife está com 45%. Esse dado destaca o esforço da cidade em garantir o acesso a serviços essenciais de saneamento básico. Contudo, Petrolina ainda apresenta desafios no que se refere à informatização e georreferenciamento do cadastro imobiliário, o que impacta na transparência e eficiência do planejamento urbano, com uma nota consideravelmente inferior à de Recife.

A análise desses indicadores destaca a necessidade de um maior foco em infraestrutura urbana e tecnologia em Petrolina, especialmente no que se refere ao cadastro e transparência urbanística, para que a cidade possa avançar de forma mais sustentável e integrada, garantindo a qualidade de vida de sua população.

Governança: Apresenta variações importantes, refletindo diferentes níveis de investimento público e eficiência na gestão. Em termos de atendimento ao cidadão, Ipojuca ainda não conta com aplicativo específico, enquanto Recife e Cabo de Santo Agostinho já disponibilizam tanto aplicativo quanto site para facilitar o acesso à informação e serviços, o que pode contribuir significativamente para a transparência e a participação cidadã.

Recife se destaca no indicador Escala Brasil Transparente, alcançando a nota máxima de 10, o que sugere uma gestão mais transparente em relação aos recursos públicos e à prestação de contas. Por outro lado, Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho apresentam notas menores (5,85 e 6,83, respectivamente), indicando que há espaço para melhorias na transparência e na comunicação com a população.

Em relação ao Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM), Recife lidera com a nota 0,755, enquanto Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho apresentam notas inferiores (0,725 e 0,676, respectivamente). Isso reflete a maior capacidade de gestão e desenvolvimento de Recife, principalmente no que se refere a áreas como saúde, educação e infraestrutura. No aspecto da segurança, Ipojuca investe mais per capita (R\$653,34), comparado a Recife (R\$1,56) e Cabo de Santo Agostinho (R\$16,06), embora todos os municípios apresentem um investimento baixo nesse setor. Já no monitoramento de área de risco, todas as cidades implementaram medidas de monitoramento, refletindo uma preocupação com a prevenção de desastres e a segurança da população.

Por fim, a análise do número de conselhos também mostra que Recife possui a maior quantidade (5), enquanto Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho têm números menores (3 e 4, respectivamente), o que pode indicar uma estrutura de governança mais robusta na capital em comparação às cidades vizinhas.

Tecnologia e Inovação: Em termos de Tecnologia e Inovação, Recife lidera em vários indicadores, como a alta cobertura de 5G (99,93%), presença de semáforos inteligentes e bilhete eletrônico para transporte público. A cidade também se destaca no crescimento das empresas de tecnologia (16,4%) e na velocidade média das conexões contratadas (396,5 Mbps).

Por outro lado, Jaboatão dos Guararapes apresenta um crescimento impressionante das empresas de tecnologia (70%), mas peca na ausência de incubadoras e parques tecnológicos. Embora tenha uma alta cobertura de 5G (99,88%) e boa velocidade média de conexão (722,3 Mbps), a cidade ainda não conta

com semáforos inteligentes ou sistema de iluminação inteligente.

Petrolina, por sua vez, apresenta um bom desempenho em termos de densidade de banda larga fixa (26,85%) e crescimento das empresas de tecnologia (43,8%), mas fica atrás em cobertura 5G (76,5%) e não tem semáforos inteligentes ou parques tecnológicos. As disparidades entre as cidades são evidentes, com Recife liderando em muitos aspectos de inovação, enquanto Jaboatão e Petrolina apresentam desafios em termos de infraestrutura tecnológica, como a falta de semáforos inteligentes e incubadoras de empresas.

As disparidades nos indicadores entre os municípios pernambucanos impactam diretamente a sustentabilidade e a qualidade de vida. Cidades como Recife, com infraestrutura avançada, garantem maior eficiência no transporte e serviços públicos, contribuindo para uma mobilidade mais sustentável e acessível. Por outro lado, municípios como Surubim e Petrolina enfrentam desafios em mobilidade e infraestrutura básica, o que prejudica o bem-estar da população e a sustentabilidade urbana.

A falta de políticas em Meio Ambiente e Educação em várias cidades compromete o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida, refletindo a necessidade urgente de investimentos. A governança também é um fator crítico, com cidades que possuem maior transparência e participação cidadã, como Recife, sendo mais capazes de implementar políticas públicas eficazes. Por fim, a falta de inovação tecnológica em algumas cidades limita o crescimento econômico e a melhoria das condições de vida.

4.2 ANÁLISE COMPARATIVA DA POSIÇÃO DOS MUNICÍPIOS (2022-2024)

Nesse tópico, será apresentada uma breve análise da variação dos municípios pernambucanos destacados no relatório de 2024 do Ranking Connected Smart Cities nos eixos de mobilidade, meio ambiente, educação, tecnologia e inovação, urbanismo, governança e economia com os dois anos anteriores, 2023 e 2022.

Os municípios analisados serão:

- Recife
- Surubim
- Olinda
- Carpina

- Petrolina
- Ipojuca
- Cabo de Santo Agostinho
- Jaboatão dos Guararapes

O objetivo desta análise é identificar a trajetória e o desempenho dos municípios pernambucanos que se destacaram no Ranking Connected Smart Cities 2024, observando como sua posição evoluiu nos anos anteriores (2023 e 2022). A seguir, apresenta-se a análise:

Recife: Avanços em governança e urbanismo, estabilidade na mobilidade e desafios nos eixos de economia, tecnologia e inovação, educação e meio ambiente (Figura 43).

Figura 43 - Variações - Recife (2022-2024) – *Connected Smart Cities*

Posição Eixos	2022	2023	2024
Tecnologia e Inovação	7	15	18
Urbanismo	99	83	80
Economia	77	Fora 100+	Fora 100+
Educação	57	57	71
Governança	48	48	34
Meio Ambiente	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Mobilidade	20	24	20

Fonte: Urban Systems (2025b)

- **Tecnologia e Inovação:** Sofreu uma queda progressiva, passando da 7ª posição em 2022 para 18ª em 2024, indicando uma possível desaceleração nos avanços tecnológicos ou perda de competitividade em relação a outras cidades.
- **Urbanismo:** Apresentou melhora contínua, subindo de 99º em 2022 para 80º em 2024, sugerindo avanços na infraestrutura urbana.
- **Economia:** Registrou uma queda acentuada, saindo da 77ª posição em 2022 para fora do Top 100 a partir de 2023, o que pode indicar desafios no desenvolvimento econômico do município.
- **Educação:** Manteve-se estável entre 2022 e 2023 (57ª posição), mas caiu para 71ª em 2024, apontando uma possível piora nos indicadores avaliados.

- **Governança:** Teve uma evolução positiva, passando de 48º em 2022 para 34º em 2024, demonstrando possíveis avanços na gestão pública e transparência.
- **Meio Ambiente:** Permaneceu fora do Top 100 em todos os anos analisados, o que indica desafios persistentes na área.
- **Mobilidade:** Manteve relativa estabilidade, oscilando entre 20ª e 24ª posição, sugerindo que as políticas e investimentos no setor têm garantido um desempenho consistente.

Surubim: Conforme a Figura 44, avanços apenas no eixo de mobilidade, os demais ficaram fora do top 100 do ranking nos três anos consecutivos (2022, 2023 e 2024).

Figura 44 - Variações - Surubim (2022-2024) – Connected Smart Cities

Posição Eixos	2022	2023	2024
Tecnologia e Inovação	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Urbanismo	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Economia	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Educação	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Governança	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Meio Ambiente	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Mobilidade	93	Fora 100+	87

Fonte: Urban Systems (2025b)

- **Mobilidade:** Em 2022, Surubim estava na posição 93, em 2023 ficou "fora do Top 100", e em 2024 subiu para a posição 87.
- **Tecnologia e Inovação, Urbanismo, Economia, Educação, Governança, e Meio Ambiente:** Surubim ficou "fora do Top 100" nos três anos consecutivos (2022, 2023 e 2024).

Olinda: Desempenho estagnado nos eixos, com queda na mobilidade e os demais eixos fora do Top 100 do ranking nos três anos consecutivos (Figura 45).

Figura 45 - Variações - Olinda (2022-2024) – *Connected Smart Cities*

Posição Eixos	2022	2023	2024
Tecnologia e Inovação	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Urbanismo	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Economia	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Educação	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Governança	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Meio Ambiente	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Mobilidade	86	85	93

Fonte: Urban Systems (2025b)

- **Mobilidade:** Em 2022, Olinda estava na posição 86, em 2023 caiu para 85, e em 2024 caiu ainda mais para 93, evidenciando uma **queda no desempenho** ao longo do período analisado.
- **Tecnologia e Inovação, Urbanismo, Economia, Educação, Governança, e Meio Ambiente:** Olinda permaneceu "fora do Top 100" nesses eixos nos três anos consecutivos (2022, 2023 e 2024).

Carpina: Estabilidade nos eixos, com queda em mobilidade e os demais eixos fora do Top 100 do ranking nos três anos consecutivos (Figura 46).

Figura 46 - Variações - Carpina (2022-2024) – *Connected Smart Cities*

Posição Eixos	2022	2023	2024
Tecnologia e Inovação	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Urbanismo	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Economia	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Educação	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Governança	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Meio Ambiente	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Mobilidade	91	91	99

Fonte: Urban Systems (2025b)

- **Mobilidade:** Em 2022, Carpina estava na posição 91, manteve essa posição em 2023, mas caiu para 99 em 2024, mostrando uma queda no desempenho nesse eixo.

- **Tecnologia e Inovação, Urbanismo, Economia, Educação, Governança, e Meio Ambiente:** Carpina permaneceu "fora do Top 100" nesses eixos nos três anos consecutivos (2022, 2023 e 2024).

Petrolina: De modo geral, todos os eixos apresentam retrocesso, com uma pequena melhora em tecnologia e inovação entre os anos de 2023 e 2024 (Figura 47).

Figura 47 - Variações - Petrolina (2022-2024) – *Connected Smart Cities*

Posição Eixos	2022	2023	2024
Tecnologia e Inovação	50	Fora 100+	94
Urbanismo	21	Fora 100+	98
Economia	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Educação	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Governança	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Meio Ambiente	52	47	64
Mobilidade	59	Fora 100+	Fora 100+

Fonte: Urban Systems (2025b)

- **Meio Ambiente:** Petrolina começou com uma posição na 52ª colocação em 2022, subiu para 47ª posição em 2023, mas caiu para 64ª em 2024. Embora tenha mostrado algum progresso entre 2022 e 2023, houve uma queda em 2024, o que indica que as políticas ambientais podem precisar de ajustes para manter ou melhorar a posição no ranking.
- **Tecnologia e Inovação:** A cidade estava bem-posicionada na 50ª colocação em 2022, mas desceu para fora do Top 100 em 2023 e retornou em 2024 na 94ª posição, embora uma havendo uma pequena melhora em 2024, as variações ainda apontam uma queda acentuada nesse eixo e um retrocesso significativo em termos de inovação e tecnologia.
- **Urbanismo:** Em 2022, Petrolina estava na 21ª posição, mas caiu para fora do Top 100 em 2023 e ficou em 98ª em 2024, refletindo uma queda acentuada no desempenho urbano, o que pode estar relacionado à falta de continuidade em políticas urbanísticas ou dificuldades de implementação de novos projetos.
- **Mobilidade:** A cidade estava na 59ª posição em 2022, mas saiu do Top 100 em 2023 e 2024, o que indica uma queda no desempenho da mobilidade urbana,

possivelmente associada à infraestrutura e planejamento de transporte.

- **Economia, Educação e Governança:** Petrolina esteve fora do Top 100 nesses eixos durante os três anos consecutivos (2022, 2023 e 2024), apontando que não houve avanços nessas áreas e que a cidade precisa de um foco maior para melhorar seu desempenho nessas dimensões.

Ipojuca: De modo geral, todos os eixos apresentaram retrocesso, com exceção da governança, que mostrou uma melhora significativa entre 2022 e 2023, mas registrou uma leve queda em 2024 (Figura 48).

Figura 48 - Variações - Ipojuca (2022-2024) – Connected Smart Cities

Posição Eixos	2022	2023	2024
Tecnologia e Inovação	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Urbanismo	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Economia	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Educação	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Governança	21	7	12
Meio Ambiente	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Mobilidade	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+

Fonte: Urban Systems (2025b)

- **Governança:** Houve uma melhoria notável de 2022 para 2023, com a cidade avançando da 21ª para a 7ª posição, mas apresentou uma leve queda em 2024 para a 12ª posição. Apesar disso, o desempenho continua sendo positivo, refletindo avanços na administração pública.
- **Meio Ambiente, Tecnologia e Inovação, Urbanismo, Mobilidade, Economia e Educação:** Todos os outros eixos ficaram fora do Top 100 durante os três anos (2022, 2023 e 2024), indicando uma necessidade urgente de investimentos e políticas eficazes nessas áreas para melhorar o desempenho e alcançar melhores classificações no futuro.

Cabo de Santo Agostinho: Todos os eixos apresentaram retrocesso, com exceção de Governança, que mostrou uma melhora entre 2022 e 2023, mas registrou uma leve queda em 2024 (Figura 49).

Figura 49 - Variações – Cabo de Santo Agostinho (2022-2024) – *Connected Smart Cities*

Posição Eixos	2022	2023	2024
Tecnologia e Inovação	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Urbanismo	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Economia	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Educação	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Governança	Fora 100+	66	86
Meio Ambiente	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Mobilidade	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+

Fonte: Urban Systems (2025b)

- **Governança:** Houve uma melhoria de 2022 para 2023, com a cidade avançando de fora do Top 100 para a 66ª posição. Contudo, houve uma leve queda em 2024, ficando na 86ª posição. Apesar disso, a cidade manteve um desempenho razoável em governança, refletindo avanços nas práticas de gestão pública, embora seja necessário continuar aprimorando as políticas para sustentar essa evolução.
- **Meio Ambiente, Tecnologia e Inovação, Urbanismo, Mobilidade, Economia e Educação:** Esses eixos ficaram fora do Top 100 durante os três anos (2022, 2023 e 2024). A cidade precisa de um planejamento mais focado em inovação, infraestrutura, sustentabilidade e educação para melhorar seu posicionamento no ranking nos próximos anos.

Jaboatão dos Guararapes: De maneira geral, todos os eixos apresentaram retrocesso, com exceção de Tecnologia e Inovação que registrou pequenas variações, estando fora do top 100 em 2022, sendo incluído em 2023 na 82ª posição e cedendo uma colocação em 2024 indo para a 83ª posição (Figura 50).

Figura 50 - Variações – Jabotão dos Guararapes (2022-2024) – *Connected Smart Cities*

Posição Eixos	2022	2023	2024
Tecnologia e Inovação	Fora 100+	82	83
Urbanismo	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Economia	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Educação	91	Fora 100+	Fora 100+
Governança	Fora 100+	75	Fora 100+
Meio Ambiente	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+
Mobilidade	Fora 100+	Fora 100+	Fora 100+

Fonte: Urban Systems (2025b)

- **Tecnologia e Inovação:** Pequena melhora de 2022 para 2023, com a cidade avançando de fora do Top 100 para a 82ª posição. Porém, em 2024, a posição permaneceu praticamente estável, com um leve retrocesso para a 83ª posição. Apesar disso, houve um pequeno progresso, e a cidade pode continuar desenvolvendo políticas de inovação para alcançar um desempenho mais expressivo nos próximos anos.
- **Governança:** Houve uma melhoria significativa de 2022 para 2023, com Jabotão avançando de fora do Top 100 para a 75ª posição. No entanto, em 2024, houve uma queda, e a cidade ficou novamente fora do Top 100. A evolução de 2022 para 2023 reflete avanços na gestão pública, mas o retrocesso em 2024 indica que as políticas de governança precisam ser continuamente aprimoradas para garantir estabilidade e crescimento.
- **Educação:** Teve uma posição razoável em 2022, alcançando a 91ª colocação, mas em 2023 e 2024 a cidade ficou fora do Top 100. Sugerindo que houve retrocesso no desempenho educacional, e a cidade precisa intensificar seus investimentos e esforços em políticas educacionais para reverter essa queda e garantir um melhor posicionamento no futuro.
- **Meio Ambiente, Urbanismo, Economia e Mobilidade:** Os eixos ficaram fora do Top 100 durante os três anos (2022, 2023 e 2024). Necessária uma atenção por parte da gestão do município para os aspectos que impactam essas áreas. Somente assim será possível iniciar o planejamento de políticas públicas que busquem estratégias mais eficazes, focadas no desenvolvimento sustentável,

modernização da infraestrutura e aprimoramento do planejamento urbano.

4.3 ABORDAGEM AVALIATIVA ÍNDICE DE GESTÃO MUNICIPAL AQUILA

Nesta seção, são apresentados os resultados da análise de 8 municípios pernambucanos no Índice de Gestão Municipal Aquila com foco no pilar de sustentabilidade. A análise visa identificar o desempenho dos municípios em termos de sustentabilidade, corroborando ou refutando a hipótese de que municípios melhor classificados, neste caso, no *Connected Smart Cities*, apresentam melhores indicadores de sustentabilidade.

O índice de Gestão Municipal Aquila é uma plataforma de tecnologia e inovação que avalia os municípios brasileiros com base no Ciclo Virtuoso de Desenvolvimento Humano em busca de promover e reconhecer os aspectos de uma cidade excelente.

Uma cidade excelente pode ser entendida como aquela que atrai o que há de melhor, ou seja, tanto pessoas quanto empresas querem estar inseridos em seu meio, participando ativamente da excelência promovida em seu ecossistema.

O Ciclo Virtuoso de Desenvolvimento Humano é estruturado por meio de 6 pilares:

- Governança;
- Eficiência Fiscal e Transparência;
- Educação;
- Saúde e Bem-estar;
- Infraestrutura e Mobilidade Urbana;
- Sustentabilidade.

Todos os pilares são interdependentes e seguem estrategicamente a ordem da lista para assim, a engrenagem dar seus passos rumo ao desenvolvimento humano, preocupando-se com as pessoas, suas oportunidades e capacidades.

O IGMA reúne dados públicos das 5.568 cidades brasileiras, a partir desses dados e por meio de um algoritmo próprio, a plataforma consolida 71 indicadores que avaliam os municípios brasileiros.

Com a avaliação o município é submetido em uma escala de 0 a 100 que, quanto mais próximo de 100 for o índice da cidade, mais excelente, quanto mais próxima de 0, mais crítica é sua situação (Figura 51).

Figura 51 - Escala de Excelência – IGMA



Fonte: Instituto Aquila (2025)

A escala utiliza de cores para apontar o nível de desenvolvimento de determinada cidade a pontuação da escala vai aumentando. As cores são:

- **Cinza:** Cidade em situação crítica;
- **Laranja:** Cidade em desenvolvimento;
- **Verde claro:** Cidade desenvolvida;
- **Verde escuro:** Cidade excelente.

Dessa maneira, o IGMA proporciona uma análise abrangente, permitindo uma compreensão integrada do desempenho municipal. Sua aplicação contribui para:

- Sociedade civil, que pode cobrar ações efetivas dos governantes;
- Poder público, que avalia os parâmetros, reconhece boas práticas e gerencia suas ações com mais eficiência;
- E iniciativa privada, que toma melhores decisões com base em dados e direciona investimentos com mais assertividade.

Para a presente pesquisa, foi utilizado especificamente o pilar de sustentabilidade de IGMA para analisar os seguintes municípios pernambucanos destacados na seção anterior:

- Recife
- Surubim
- Olinda
- Carpina
- Petrolina
- Ipojuca

- Cabo de Santo Agostinho
- Jaboatão dos Guararapes

4.3.1 Sustentabilidade dos Municípios Pernambucanos – Índice de Gestão Municipal Aquila

Com o propósito de maior aprofundamento, este tópico é apresentado uma análise da sustentabilidade dos municípios de Pernambuco que se destacaram nos eixos de mobilidade, meio ambiente, tecnologia e inovação, educação, urbanismo, governança e economia no Ranking *Connected Smart Cities* utilizando o Índice de Gestão Municipal Aquila.

A pesquisa delimita o escopo da análise ao desempenho dos municípios no contexto nacional, observando sua evolução entre os anos de 2020 e 2024, sem um foco detalhado em cada indicador específico do pilar de sustentabilidade.

4.3.2 Sustentabilidade

O Pilar de Sustentabilidade do Índice de Gestão Municipal Aquila avalia constantemente as iniciativas ambientais e sustentáveis dos municípios. No contexto da gestão pública, a preservação ambiental demanda uma abordagem integrada, que promova o uso eficiente dos recursos naturais e o descarte responsável de resíduos.

No IGMA de 2024, essa temática ganhou ainda mais destaque, impulsionada pela ascensão do conceito ESG (*Environmental, Social and Governance*). Com isso, foi incorporado ao pilar de Sustentabilidade o indicador “Índice ESG - Impactos Ambiental, Material e Humano”, desenvolvido para atender às demandas emergentes tanto no Brasil quanto no cenário internacional.

Em geral, esse pilar é composto por 11 indicadores, sendo eles:

Arborização Urbana: O indicador de arborização urbana mede a proporção de pessoas que moram em domicílios urbanos cujo entorno possui arborização.

Atendimento à coleta seletiva urbana: Este índice é calculado e divulgado pelo SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - a partir da taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município. Para este indicador em específico, e para os demais relacionados com a população urbana, os dados relativos ao ano de 2022 não foram publicados pelo

SNIS em virtude da ausência de dados da população urbana do Censo 2022.

Recuperação de Materiais Recicláveis: Calculado e divulgado pelo SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, este índice avalia o percentual de massa de recicláveis secos recuperados frente à massa total de RDO (Resíduos Sólidos Domiciliares) e RPU (Resíduos Sólidos Públicos) coletada no município.

Perdas na distribuição de água: O índice mede o volume de água perdida (não contabilizada como utilizada pelos consumidores) frente ao que foi disponibilizado pelos prestadores de serviços. Assim, o indicador que é calculado e divulgado pelo SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - aponta que, quanto mais eficiente for o sistema de distribuição de água, menores serão as perdas.

Veículos com baixa emissão de poluentes: O indicador é calculado pela relação entre o total de veículos considerados de baixa emissão registrados no município pela sua frota total de veículos. Foram considerados veículos de baixa emissão àqueles classificados com os seguintes tipos de combustível: elétrico, elétrico (fonte externa), elétrico (fonte interna), híbrido, híbrido *plug-in*, elétrico/gasolina, elétrico/gasolina/álcool, elétrico/etanol, elétrico/diesel e célula combustível.

Concentração de Focos de Calor: Esta é uma medida que calcula o quanto cada município contribuiu percentualmente para o total de focos de calor do país no último ano. É calculado pelo total de focos de calor registrado no município dividido pelo total de focos de calor registrados no país, no último ano.

Emissão de gases de efeito estufa por habitante: O índice é calculado pelas estimativas de emissões de gases de efeito estufa (GEE) dos municípios por população. Elas são divulgadas anualmente pelo Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), uma iniciativa do Observatório do Clima.

Consumo médio de água: O consumo médio de água é calculado e divulgado pelo SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, e mede o consumo médio per capita de água no município (litros/habitante/dia).

Segurança hídrica: A Segurança Hídrica faz referência ao Índice de Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano (ISH-U), divulgado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). No IGMA, os municípios são classificados em cinco categorias de acordo com o seu nível de segurança hídrica (ISH-U): mínima = 0, baixa = 1, média = 2, alta = 3 e máxima = 4.

Em toda a série de dados, 2020 a 2023, consideramos o resultado do ISH-U divulgado no Atlas Água em 2021.

Gestão de riscos e desastres: Em relação à gestão de riscos e desastres, este indicador avalia a existência, no município, de pelo menos uma das seguintes instituições: Unidade do Corpo de Bombeiros, Coordenação Municipal de Proteção e Defesa Civil ou órgão similar, Núcleo de Defesa Civil ou Guarda Municipal.

Índice ESG – Impactos ambientais, material e humano: O indicador Índice ESG – Impactos Ambiental, Material e Humano avalia o nível de prejuízo econômico público e privado provocado por danos de origem climática ou por ações humanas em um determinado município. Assim, a medida identifica principalmente o grau de exposição física a riscos originados por fatores ambientais, sociais ou de governança, ou seja, referentes aos eixos ESG (Environmental, Social e Governance).

4.3.2.1 Sustentabilidade – Recife

A cidade de Recife ocupa a 961ª posição no Índice de Gestão Municipal Aquila, atualmente com o status de município em desenvolvimento, porém, aproximando-se da etapa seguinte do índice (Figura 52).



Fonte: Instituto Aquila (2025)

Com o objetivo de compreender o desenvolvimento de Recife em termos de sustentabilidade, segue a análise das flutuações no IGMA entre os anos de 2020 e 2024 (Figura 53).

Figura 53 - Evolução dos Indicadores (Recife) – IGMA

TABELA DE EVOLUÇÃO

Pilar	2021	2022	2023	2024
 IGMA	63,00 1037 -	61,02 1327 ▼290	63,10 1018 ▲309	63,25 961 ▲57
 Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	68,56 652 -	69,93 487 ▲165	74,49 243 ▲244	76,74 159 ▲84
 Educação	58,98 2176 -	48,01 3466 ▼1290	48,98 3482 ▼16	48,98 3489 ▼7
 Saúde e Bem-Estar	48,50 3583 -	47,61 3805 ▼242	48,90 3570 ▲235	49,68 3909 ▼39
 Infraestrutura e Mobilidade Urbana	75,23 807 -	76,32 844 ▲163	75,62 862 ▼18	75,59 868 ▼4
 Sustentabilidade	66,09 967 -	63,54 1332 ▼365	71,69 458 ▲874	69,61 623 ▼165
 Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	60,66 1652 -	60,67 1920 ▲32	58,91 2084 ▼144	58,91 2084 ▲0

Fonte: Instituto Aquila (2025)

Recife começou em 2021 com um índice de 66,09, o que posicionou a cidade em 967ª posição no Brasil. Este valor indicava um desempenho razoável no pilar de sustentabilidade, mas com espaço para melhorias.

Em 2022, Recife experimentou uma queda significativa no índice, com 63,54, e caiu para a 1332ª posição, o que representa uma queda de 365 posições. Esse declínio pode ser associado a uma estagnação nas políticas públicas de sustentabilidade ou a dificuldades na implementação de estratégias de gestão ambiental.

Em 2023, houve uma recuperação notável, com um aumento significativo para 71,69 e a cidade subiu para 458ª posição. A melhoria de 8,15 pontos e o avanço de 874 posições indicam que Recife provavelmente implementou políticas eficazes de gestão ambiental e sustentabilidade, possivelmente relacionadas a projetos de arborização, gestão de resíduos e políticas de energias renováveis.

Já em 2024, Recife manteve uma boa classificação, alcançando 69,61, mas houve uma leve queda de 165 posições em relação ao ano anterior, o que pode indicar um pequeno retrocesso ou a estagnação de alguns projetos no âmbito da sustentabilidade. No entanto, o valor ainda é superior ao de 2022, mostrando que as iniciativas de sustentabilidade podem estar se consolidando ao longo do tempo.

A tendência geral é positiva, com uma recuperação em 2023, o que é um ponto positivo para a gestão pública e as políticas ambientais da cidade. Porém, o leve retrocesso em 2024 sugere a necessidade de uma maior continuidade e avaliação das ações para garantir a melhoria contínua no longo prazo.

Em relação a sua posição do índice no contexto nacional, regional e estadual, temos (Figura 54):

Figura 54 - Ranking dos Indicadores (Recife) – IGMA

TABELA DE RANKING

Pilar	Nota	Pais Brasil 5568 cidades	Região Nordeste 1793 cidades	Estado Pernambuco 184 cidades	Mesorregião Metropolitana de Recife 14 cidades	Microrregião Recife 8 cidades
IGMA	63,25	961	14	1	1	1
Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	76,74	159	7	1	1	1
Educação	48,98	3489	664	84	7	4
Saúde e Bem-Estar	49,68	3609	1190	97	2	1
Infraestrutura e Mobilidade Urbana	75,59	666	22	5	1	1
Sustentabilidade	69,61	623	77	11	2	2
Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	58,91	2064	62	1	1	1

Fonte: Instituto Aquila (2025)

- **Posição no Contexto Nacional:** Com a classificação de 623^a no Brasil, Recife ocupa uma posição intermediária em relação às demais cidades do país. Embora não seja um dos municípios mais destacados em termos de sustentabilidade, sua nota ainda demonstra um desempenho razoável dentro do contexto nacional.
- **Posição no Contexto Regional:** Ocupa a 77^a posição, o que reflete um desempenho melhor que a média da região, dado que existem 1.793 cidades na região.
- **Posição no Contexto Estadual:** Destaca-se ocupando a 11^a posição. Isso indica que a cidade está em uma posição competitiva em termos de sustentabilidade, mas ainda há oportunidades de melhoria para alcançar uma classificação mais alta.

Para o indicador de sustentabilidade, Recife está com o status de município desenvolvido para esse pilar. Todavia, embora esteja em posições relativamente boas nas escalas regional e local, o município pode focar em políticas públicas mais eficazes para melhorar a infraestrutura verde, gestão de resíduos e uso de energia renovável. Esses fatores poderiam alavancar a cidade a um desempenho mais elevado, tanto a nível estadual quanto nacional. Vale ressaltar que, sendo a capital de Pernambuco, Recife possui, teoricamente, maior acesso a recursos financeiros e estrutura administrativa, o que deveria permitir um desempenho mais expressivo neste pilar de sustentabilidade.

4.3.2.2 Sustentabilidade - Surubim

Com a pontuação de 50,44 na escala de excelência, Surubim está posicionada na 3196ª colocação no patamar inicial do status de desenvolvimento, quase em estado crítico (Figura 55).



Fonte: Instituto Aquila (2025)

Segue a análise do progresso de Surubim no campo da sustentabilidade, por meio da avaliação das variações no IGMA entre 2020 e 2024 (Figura 56):

Figura 56 - Evolução dos Indicadores (Surubim) – IGMA

TABELA DE EVOLUÇÃO

Pilar	2021	2022	2023	2024
IGMA	51,70 2943 -	49,71 3252 ▼309	50,34 3203 ▲49	50,44 3196 ▲7
Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	63,47 1322 -	52,00 2873 ▼1551	59,11 1982 ▲911	62,32 1382 ▲580
Educação	40,03 4265 -	42,39 4010 ▲255	36,30 4574 ▼584	36,30 4584 ▼10
Saúde e Bem-Estar	47,69 3709 -	47,74 3772 ▼3	52,90 2881 ▲1111	50,32 3482 ▼801
Infraestrutura e Mobilidade Urbana	65,84 1573 -	64,46 1808 ▼33	64,41 1578 ▲30	64,05 1809 ▼33
Sustentabilidade	58,23 2072 -	56,32 2481 ▼409	54,89 2703 ▼222	55,24 2810 ▲93
Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	34,92 4340 -	35,35 4273 ▲67	34,41 4381 ▼108	34,41 4381 ▲0

Fonte: Instituto Aquila (2025)

Em 2021, a cidade atingiu 58,23 pontos, ocupando a 2072ª posição. Esse valor indicava um desempenho mediano, sugerindo que algumas ações estavam em curso, mas sem destaque significativo em comparação a outros municípios. No ano seguinte, 2022, o índice caiu para 56,32, empurrando Surubim para a 2481ª posição, uma perda de 409 colocações. Essa queda pode refletir desafios na implementação de políticas ambientais ou falta de investimentos em infraestrutura sustentável.

O cenário não melhorou em 2023, quando a cidade registrou 54,89 pontos e caiu ainda mais no ranking, atingindo a 2703ª posição. A queda acumulada desde 2021 passou a ser preocupante, indicando que os esforços na área ambiental não

estavam conseguindo manter ou melhorar os indicadores. Questões como gestão de resíduos, preservação de áreas verdes e incentivos à economia sustentável podem ter sido fatores determinantes para esse desempenho.

Já em 2024, Surubim demonstrou um leve sinal de recuperação, alcançando 55,24 pontos e subindo para a 2610ª posição. O avanço de 93 colocações, embora modesto, sugere que algumas iniciativas começaram a gerar impacto. No entanto, a cidade ainda se mantém abaixo do patamar de 2021, o que reforça a necessidade de políticas ambientais mais consistentes e estruturadas a longo prazo.

No que tange sua posição do índice no contexto nacional, regional e estadual (Figura 57):

Figura 57 - Ranking dos Indicadores (Surubim) – IGMA

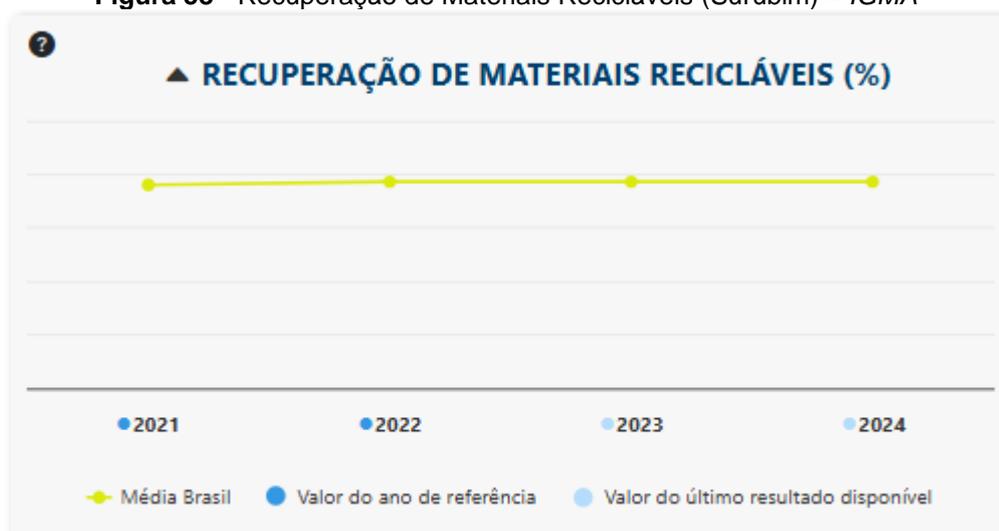
Pilar	Nota	TABELA DE RANKING				
		Pais Brasil 5568 cidades	Região Nordeste 1793 cidades	Estado Pernambuco 184 cidades	Mesorregião Agreste Pernambucano 71 cidades	Microrregião Alto Capibaribe 9 cidades
IGMA	50,44	3196	412	47	16	3
Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	62,32	1382	199	36	15	5
Educação	36,30	4584	1150	156	61	6
Saúde e Bem-Estar	50,32	3462	1138	87	36	6
Infraestrutura e Mobilidade Urbana	64,05	1609	147	28	13	2
Sustentabilidade	55,24	2610	701	81	38	8
Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	34,41	4381	880	56	13	5

Fonte: Instituto Aquila (2025)

- **Posição no Contexto Nacional:** Com a 2610ª colocação entre 5568 municípios brasileiros, Surubim se encontra em uma faixa intermediária, o que indica um desempenho modesto em sustentabilidade quando comparado ao restante do país. Há margem para avanços, especialmente em políticas ambientais e eficiência na recuperação de materiais recicláveis, por exemplo.
- **Posição no Contexto Regional:** No recorte do Nordeste, a cidade ocupa a 701ª posição entre 1793 municípios, situando-se abaixo da média regional. Isso demonstra que, embora possua alguns avanços, Surubim ainda enfrenta desafios para se destacar dentro do contexto nordestino.
- **Posição no Contexto Estadual:** Dentro de Pernambuco, Surubim está na 81ª colocação entre 184 cidades, o que evidencia um desempenho moderado. Apesar de não figurar entre os líderes estaduais, a cidade ainda se mantém relativamente bem-posicionada, indicando que há espaço para aprimoramento.

Com desempenho moderado em sustentabilidade, Surubim posiciona-se no status de desenvolvimento no pilar. Investimentos em infraestrutura verde e projetos de educação ambiental que conscientizem a população na importância de reciclar resíduos podem ser estratégicos para elevar a posição do município nos rankings e garantir uma melhor qualidade de vida para sua população, visto que esse indicador não apresentou nenhum dado desde 2021 (Figura 58).

Figura 58 - Recuperação de Materiais Recicláveis (Surubim) – IGMA



Fonte: Instituto Aquila (2025)

4.3.2.3 Sustentabilidade – Olinda

O município de Olinda no IGMA ocupa a posição 2103^a com pontuação de 56.05 e status de “em desenvolvimento” na escala de excelência (Figura 59).

Figura 59 - Escala de Excelência (Olinda) – IGMA



Fonte: Instituto Aquila (2025)

Já para as mudanças ao longo dos anos (2021-2024) no pilar de sustentabilidade do município (Figura 60):

Figura 60 - Evolução dos Indicadores (Olinda) – IGMA

TABELA DE EVOLUÇÃO

Pilar	2021	2022	2023	2024
IGMA	56,39 2110	55,01 2282 ▼166	55,44 2259 ▲26	56,05 2103 ▲153
Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	58,65 2016	56,59 2111 ▼95	58,42 2066 ▲56	62,99 1291 ▲705
Educação	59,15 2156	59,58 2081 ▲75	59,35 2213 ▼132	59,35 2219 ▼6
Saúde e Bem-Estar	36,37 5372	35,55 5342 ▲30	34,82 5376 ▼34	34,14 5435 ▼59
Infraestrutura e Mobilidade Urbana	71,33 1113	70,87 1044 ▲69	70,14 1068 ▼24	69,76 1100 ▼32
Sustentabilidade	67,54 815	63,66 1316 ▼501	69,15 674 ▲642	69,31 643 ▲31
Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	45,28 3400	43,78 3543 ▼143	40,73 3795 ▼252	40,73 3795 ▲0

Fonte: Instituto Aquila (2025)

- **2021:** A cidade apresentou um desempenho sólido 67,54, ocupando a posição 815 no ranking.
- **2022:** Houve uma queda significativa para 63,66, levando a cidade para a posição 1316, cedendo 501 posições. Esse recuo pode estar relacionado a desafios ambientais ou redução de investimentos em sustentabilidade.
- **2023:** O cenário se reverteu com um crescimento expressivo no índice chegando a pontuação de 69,15 e uma melhoria de 642 posições, sugerindo medidas eficazes implementadas nesse período.
- **2024:** O avanço continuou, com o índice chegando a 69,31 e a cidade subindo mais 31 posições, consolidando a recuperação.

A trajetória indica que, apesar da queda em 2022, o município conseguiu reverter a situação nos anos seguintes, possivelmente por meio de políticas ambientais ou investimentos em infraestrutura sustentável. A estabilidade e o leve crescimento em 2024 reforçam a importância da continuidade dessas iniciativas.

Em termos comparativos com regiões, Olinda se classifica:

- **Posição no Contexto Nacional:** Olinda ocupa a 643^a colocação entre 5.568 municípios brasileiros, o que a coloca entre as cidades com desempenho positivo em sustentabilidade.
- **Posição no Contexto Regional:** No recorte do Nordeste, Olinda se encontra na 83^a posição entre 1.793 municípios.
- **Posição no Contexto Estadual:** Em Pernambuco, Olinda está na 13^a colocação entre 184 cidades, mostrando um desempenho sólido dentro do estado. Apesar de estar bem-posicionada, ainda há desafios na ampliação da coleta seletiva,

eficiência no tratamento de resíduos e projetos que promovam maior resiliência climática no município (Figura 61).

Figura 61 - Ranking dos Indicadores (Olinda) – IGMA

Pilar	Nota	TABELA DE RANKING				
		Pais Brasil 5568 cidades	Região Nordeste 1793 cidades	Estado Pernambuco 194 cidades	Mesorregião Metropolitana de Recife 14 cidades	Microrregião Recife 8 cidades
IGMA	56,05	2103	105	12	2	2
Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	62,99	1291	181	31	7	5
Educação	59,35	2219	366	24	1	1
Saúde e Bem-Estar	34,14	5435	1776	181	13	7
Infraestrutura e Mobilidade Urbana	69,76	1100	68	11	2	2
Sustentabilidade	69,31	643	83	13	3	3
Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	40,73	3795	563	32	9	5

Fonte: Instituto Aquila (2025)

Conforme Figura 61, embora a escala geral do IGMA aponte que Olinda seja um município em desenvolvimento, utilizando do recorte apenas para o pilar de sustentabilidade nota-se que a cidade está com o status de “desenvolvida” para esse pilar em específico.

4.3.2.4 Sustentabilidade – Carpina

Carpina encontra-se na 2751^a posição, sua pontuação é de 52.62 na escala de excelência ocupando o status de “em desenvolvimento” de acordo com o IGMA (Figura 62).

Figura 62 - Escala de Excelência (Carpina) – IGMA



Fonte: Instituto Aquila (2025)

Embora para outros indicadores o município deixe a desejar, o pilar de sustentabilidade especificamente, demonstrou uma ótima melhora em 2022, todavia, nos dois anos seguintes sofreu baixas na colocação.

Figura 63 - Evolução dos Indicadores (Carpina) – IGMA

TABELA DE EVOLUÇÃO

Pilar	2021	2022	2023	2024
 IGMA	51,19 3023 -	52,71 2667 ▲366	52,16 2852 ▼185	52,62 2751 ▲101
 Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	50,26 3294 -	49,55 3281 ▲33	55,11 2697 ▲604	61,94 1440 ▲1217
 Educação	45,86 3705 -	44,97 3777 ▼72	44,80 3877 ▼100	44,80 3888 ▼11
 Saúde e Bem-Estar	45,43 4285 -	46,22 4090 ▲195	41,91 4822 ▼732	40,87 5084 ▼242
 Infraestrutura e Mobilidade Urbana	64,96 1651 -	64,13 1643 ▲8	64,98 1523 ▲120	65,15 1507 ▲16
 Sustentabilidade	59,62 1840 -	70,09 565 ▲1275	69,51 634 ▼99	66,32 952 ▼318
 Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	41,00 3804 -	41,31 3744 ▲60	36,65 4192 ▼418	36,65 4162 ▲0

Fonte: Instituto Aquila (2025)

O pilar de Sustentabilidade apresentou uma melhora expressiva entre 2021 e 2022, saltando de 59,62 pontos (posição 1840) para 70,09 pontos (posição 565), um avanço significativo de 1275 posições (Figura 63).

Porém, nos anos seguintes, houve uma leve queda. Em 2023, o índice caiu para 69,51 pontos, e a cidade perdeu 69 posições, ficando na posição 634. Em 2024, a tendência de queda se intensificou, com o índice reduzido para 66,32 pontos e a cidade caindo 318 posições, agora ocupando a posição 952.

Essa oscilação sugere que, apesar de um avanço expressivo, pode ter havido dificuldades na manutenção das iniciativas que impulsionaram o crescimento inicial. A queda pode estar relacionada à redução de investimentos, políticas menos eficazes ou desafios na implementação de ações sustentáveis ao longo do tempo.

- **Posição no Contexto Nacional:** Carpina ocupa a 952ª posição entre 5.568 municípios brasileiros, o que indica um desempenho positivo no quesito Sustentabilidade. A cidade está no primeiro quartil, isso significa que Carpina está entre os 20% melhores municípios do Brasil em termos de sustentabilidade.
- **Posição no Contexto Regional:** No recorte do Nordeste, Carpina está na 145ª posição entre 1.793 municípios.
- **Posição no Contexto Estadual:** Em Pernambuco, Carpina ocupa a 19ª posição entre 184 cidades, destacando-se como um município que tem conseguido manter ações de sustentabilidade relativamente bem classificadas dentro do estado.

Figura 64 - Ranking dos Indicadores (Carpina) – IGMA

TABELA DE RANKING

Pilar	Nota	País Brasil 5568 cidades	Região Nordeste 1793 cidades	Estado Pernambuco 184 cidades	Mesorregião Mata Pernambucana 43 cidades	Microrregião Mata Setentrional Pernambucana 17 cidades
IGMA	52,62	2751	263	34	3	3
Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	61,94	1440	214	38	5	3
Educação	44,00	3888	800	108	19	9
Saúde e Bem-Estar	40,87	5064	1666	154	35	15
Infraestrutura e Mobilidade Urbana	65,15	1507	133	25	2	1
Sustentabilidade	66,32	952	145	19	8	5
Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	36,65	4162	756	47	9	4

Fonte: Instituto Aquila (2025)

Seguindo a lógica da escala de excelência explicada anteriormente, o pilar de sustentabilidade de Carpina está desenvolvido de acordo com o IGMA (Figura 64).

4.3.2.5 Sustentabilidade - Petrolina

Município em 1100^a posição da escala de excelência, status de “em desenvolvimento” com pontuação de 62.27, sendo necessário atingir ao menos 65 pontos para a próxima fase da escala (Figura 65).



Fonte: Instituto Aquila (2025)

Petrolina se destaca positivamente nos pilares de governança, eficiência fiscal e transparência, infraestrutura e mobilidade urbana, e educação. No entanto, no pilar de sustentabilidade, seu desempenho é mediano, apresentando variações na classificação ao longo do tempo que estagnam a área (Figura 66).

Figura 66 - Evolução dos Indicadores (Petrolina) – IGMA

TABELA DE EVOLUÇÃO

Pilar	2021	2022	2023	2024
 IGMA	57,22 1978 -	58,78 1874 ▲304	61,90 1177 ▲497	62,27 1100 ▲77
 Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	54,72 2589 -	58,28 1852 ▲737	71,78 419 ▲1433	75,98 195 ▲224
 Educação	60,64 1995 -	61,29 1884 ▲102	72,47 595 ▲1288	72,47 595 ▲2
 Saúde e Bem-Estar	54,94 2070 -	60,22 1103 ▲907	56,77 1744 ▼641	53,68 2891 ▼947
 Infraestrutura e Mobilidade Urbana	72,42 1023 -	76,87 595 ▲427	75,62 680 ▼84	77,20 541 ▲119
 Sustentabilidade	52,90 3058 -	52,30 3217 ▼159	52,84 3037 ▲180	52,39 3104 ▼67
 Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	47,71 3190 -	43,72 3548 ▼358	41,89 3701 ▼153	41,89 3701 ▲0

Fonte: Instituto Aquila (2025)

- **Em 2021:** a cidade ocupava a 3.058ª posição no ranking nacional, com um índice de 52,90 pontos.
- **Em 2022:** Petrolina teve uma leve queda, com o índice caindo para 52,30 pontos e a posição caindo para 3.217ª, uma perda de 159 posições.
- **Em 2023:** a cidade teve uma leve recuperação, subindo para 52,84 pontos e melhorando sua posição para 3.037ª, um avanço de 180 colocações.
- **Em 2024:** no entanto, a cidade novamente perdeu posições, caindo para 3.104ª com um índice de 52,39 pontos, uma redução de 67 posições.

Em termos de comparação da sustentabilidade de Petrolina com outras regiões e municípios, pode-se salientar:

- **Posição no Contexto Nacional:** Petrolina ocupa a 3.104ª posição entre os 5.568 municípios brasileiros, o que demonstra um desempenho razoável em sustentabilidade. A cidade está no segundo quartil, indicando que Petrolina não está entre os 20% melhores, mas ainda assim se mantém com um desempenho médio dentro do Brasil.
- **Posição no Contexto Regional:** No nordeste, Petrolina ocupa a 892ª posição entre os 1.793 municípios, o que coloca a cidade em uma posição intermediária na região. Embora esteja aquém das primeiras colocações, o município não está entre os piores em termos de sustentabilidade na região.
- **Posição no Contexto Estadual:** Ocupa a 106ª posição entre 184 cidades em Pernambuco, o que não indica um grande destaque. Na verdade, essa posição coloca Petrolina na segunda metade do estado, o que sugere que, embora não esteja entre as piores cidades, também não se destaca de forma significativa em

termos de sustentabilidade.

Figura 67 - Ranking dos Indicadores (Petrolina) – IGMA

Pilar	Nota	TABELA DE RANKING				
		Pais Brasil 5568 cidades	Região Nordeste 1793 cidades	Estado Pernambuco 184 cidades	Mesorregião São Francisco Pernambucano 15 cidades	Microrregião Petrolina 8 cidades
IGMA	62,27	1100	17	2	1	1
Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	75,98	195	12	3	1	1
Educação	72,47	598	108	2	1	1
Saúde e Bem-Estar	53,68	2691	870	58	7	4
Infraestrutura e Mobilidade Urbana	77,20	541	11	2	1	1
Sustentabilidade	52,39	3104	892	106	4	2
Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	41,89	3701	526	28	4	1

Fonte: Instituto Aquila (2025)

Petrolina apresenta um desempenho moderado no pilar de sustentabilidade, de acordo com a escala de excelência é um município em desenvolvimento, muito próximo do estado crítico com a pontuação de 50 pontos (Figura 67).

4.3.2.6 Sustentabilidade - Ipojuca

Ipojuca está posicionada na 2803ª colocação do índice com 52.39 pontos, sendo uma cidade em desenvolvimento de acordo com a escala de excelência (Figura 68).

Figura 68 - Escala de Excelência (Ipojuca) – IGMA



Fonte: Instituto Aquila (2025)

O pilar de Sustentabilidade em Ipojuca apresentou oscilações nos últimos anos, com uma queda contínua de 2021 a 2023, seguida por uma leve recuperação em 2024 (Figura 69).

Figura 69 - Evolução dos Indicadores (Ipojuca) – IGMA

TABELA DE EVOLUÇÃO

Pilar	2021	2022	2023	2024
IGMA	52,84 2141	49,59 3207	52,93 2092	52,39 2803
Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	68,61 648	48,01 3500	70,82 484	68,37 665
Educação	45,01 3802	48,53 3415	47,70 3624	47,70 3630
Saúde e Bem-Estar	38,41 5245	40,23 5000	38,99 5130	37,62 5208
Infraestrutura e Mobilidade Urbana	58,74 2171	57,04 2329	57,66 2245	57,93 2211
Sustentabilidade	47,33 4043	44,91 4334	43,91 4367	44,19 4231
Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	58,92 2123	58,78 2087	58,51 2098	58,51 2098

Fonte: Instituto Aquila (2025)

O pilar de Sustentabilidade em Ipojuca apresentou uma tendência de queda nos últimos anos, seguida por uma leve recuperação em 2024. Em 2021, o município registrava 47,33 pontos, ocupando a 4043ª posição no ranking. No ano seguinte, houve uma piora no desempenho, com o índice caindo para 44,91 pontos, o que resultou na perda de 291 posições, colocando a cidade na 4334ª colocação.

Em 2023, a tendência de queda continuou, com o índice reduzido para 43,91 pontos, e Ipojuca perdeu mais 33 posições, ficando na 4367ª colocação. No entanto, em 2024, o município apresentou uma leve recuperação, subindo para 44,19 pontos e ganhando 136 posições, alcançando a 4231ª colocação.

Em relação a sua posição do índice no contexto nacional, regional e estadual, temos:

- **Posição no Contexto Nacional:** Ipojuca ocupa a 4.231ª posição entre os 5.568 municípios brasileiros, indicando um desempenho abaixo da média em sustentabilidade. A cidade está no último quartil, o que significa que se encontra entre os 25% municípios com pior desempenho no país nesse pilar
- **Posição no Contexto Regional:** No Nordeste, Ipojuca ocupa a 1.324ª posição entre 1.793 municípios, evidenciando uma colocação inferior dentro da região.
- **Posição no Contexto Estadual:** No estado de Pernambuco, Ipojuca está na 166ª posição entre 184 cidades, o que revela um desempenho bastante fraco em nível estadual. A cidade figura entre as piores colocações do estado, indicando que há necessidade de ações mais eficazes para reverter esse cenário e promover um desenvolvimento mais sustentável.

Figura 70 - Ranking dos Indicadores (Ipojuca) – IGMA

TABELA DE EVOLUÇÃO

Pilar	2021	2022	2023	2024
IGMA	52,84 2741 -	49,59 3287 ▼ 528	52,93 2892 ▲ 575	52,39 2893 ▼ 111
Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	68,61 848 -	48,01 3500 ▼ 2852	70,82 484 ▲ 3016	68,37 865 ▼ 181
Educação	45,01 3802 -	48,53 3415 ▲ 387	47,70 3624 ▼ 209	47,70 3830 ▼ 6
Saúde e Bem-Estar	38,41 5245 -	40,23 5000 ▲ 245	38,99 5130 ▼ 130	37,62 5298 ▼ 168
Infraestrutura e Mobilidade Urbana	58,74 2171 -	57,04 2329 ▼ 158	57,66 2248 ▲ 83	57,93 2211 ▲ 35
Sustentabilidade	47,33 4043 -	44,91 4334 ▼ 291	43,91 4367 ▼ 33	44,19 4231 ▲ 136
Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	58,92 2123 -	58,78 2087 ▲ 36	58,51 2088 ▼ 11	58,51 2088 ▲ 0

Fonte: Instituto Aquila (2025)

De acordo com a Figura 70, o pilar de sustentabilidade da cidade de Ipojuca encontra-se está em estado crítico conforme a escala de excelência do IGMA. Necessitando ao menos de 50 pontos para alcançar de “em desenvolvimento”.

4.3.2.7 Sustentabilidade – Cabo de Santo Agostinho

Cabo de Santo Agostinho alcançou a pontuação de 55.37 no IGMA de 2024. Na 2220ª posição, o município atualmente está em desenvolvimento de acordo com a escala de excelência (Figura 71).

Figura 71 - Escala de Excelência (Cabo de Santo Agostinho) – IGMA

Fonte: Instituto Aquila (2025)

Apesar da leve queda em 2024, o desempenho geral do município no pilar de Sustentabilidade ainda mostra uma evolução positiva em comparação com os anos anteriores, demonstrando um esforço contínuo para a melhoria dos indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável (Figura 72).

Figura 72 - Evolução dos Indicadores (Cabo de Santo Agostinho) – IGMA

TABELA DE EVOLUÇÃO

Pilar	2021	2022	2023	2024
 IGMA	53,18 2078 -	51,86 2828 ▼151	54,78 2365 ▲463	55,37 2220 ▲146
 Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	65,11 1084 -	56,65 2098 ▼1034	65,87 967 ▲1131	70,85 473 ▲464
 Educação	55,90 2506 -	50,49 3208 ▼699	49,93 3390 ▼182	49,93 3397 ▼7
 Saúde e Bem-Estar	40,39 5050 -	41,53 4841 ▲209	39,48 5093 ▼252	39,72 5156 ▼63
 Infraestrutura e Mobilidade Urbana	56,43 2395 -	59,88 2031 ▲384	61,62 1841 ▲190	61,25 1871 ▼30
 Sustentabilidade	48,40 3880 -	52,94 3114 ▲766	60,14 1841 ▲1273	58,86 2044 ▼203
 Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	52,82 2092 -	49,65 2972 ▼280	51,62 2809 ▲183	51,62 2809 ▲0

Fonte: Instituto Aquila (2025)

O pilar de Sustentabilidade apresentou um crescimento expressivo entre 2021 e 2023. Saindo de 48,40 pontos (3.880ª posição) em 2021 para 60,14 pontos (1.841ª posição) em 2023. Esse avanço de 1.273 posições reflete um significativo aprimoramento nas políticas e práticas sustentáveis do município.

No ano de 2024, o índice registrou uma queda para 58,86 pontos, resultando em uma perda de 203 posições. Com isso, o município passou a ocupar a 2.044ª colocação no ranking nacional. Em comparação com outras regiões, Cabo de Santo Agostinho se posiciona da seguinte forma:

- **Posição no Contexto Nacional:** O município ocupa a 2.044ª posição entre os 5.568 municípios brasileiros no pilar de sustentabilidade. O Cabo está numa faixa intermediária abaixo da média nacional, embora não esteja entre os piores desempenhos do País.
- **Posição no Contexto Regional:** No Nordeste, Cabo de Santo Agostinho se encontra na 481ª posição entre os 1.793 municípios da região. Isso indica que, dentro do recorte nordestino, o município ainda mantém seu desempenho mediano no pilar, estando distante das lideranças regionais em sustentabilidade.
- **Posição no Contexto Estadual:** No estado de Pernambuco, o município ocupa a 55ª posição entre as 184 cidades avaliadas. Esse resultado demonstra um desempenho razoável dentro do estado, posicionando-se na parte superior da tabela estadual, mas ainda longe dos melhores índices de sustentabilidade pernambucanos.

Figura 73 - Ranking dos Indicadores (Cabo de Santo Agostinho) – IGMA

TABELA DE RANKING

Pilar	Nota	País Brasil 5568 cidades	Região Nordeste 1793 cidades	Estado Pernambuco 184 cidades	Mesorregião Metropolitana de Recife 14 cidades	Microrregião Suape 2 cidades
IGMA	55,37	2220	127	14	3	1
Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	70,85	473	28	6	3	1
Educação	49,93	3397	627	80	6	1
Saúde e Bem-Estar	39,72	5156	1699	160	4	1
Infraestrutura e Mobilidade Urbana	61,25	1871	201	42	6	1
Sustentabilidade	58,86	2044	481	55	9	1
Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	51,62	2809	195	7	4	2

Fonte: Instituto Aquila (2025)

Agora com um recorte apenas sobre o desempenho no pilar de sustentabilidade e não mais na escala geral do IGMA, a cidade projeta um estado de desenvolvimento uma vez que sua pontuação para o pilar foi de 58,86 e é necessário, no mínimo, 65 pontos para ser considerada desenvolvida (Figura 73).

4.3.2.8 Sustentabilidade – Jaboatão dos Guararapes

A cidade de Jaboatão dos Guararapes se enquadra no status de “em desenvolvimento” na escala de excelência com a pontuação de 54.61 estando na 2342ª posição (Figura 74).

Figura 74 - Escala de Excelência (Jaboatão dos Guararapes) – IGMA

Fonte: Instituto Aquila (2025)

Em 2021, o município de Jaboatão apresentou um bom desempenho no pilar de Sustentabilidade, alcançando a 953ª posição no ranking nacional, com uma pontuação de 66,24. No ano seguinte, 2022, experimentou uma queda significativa no índice de Sustentabilidade, com uma redução de 10,19 pontos (de 66,24 para 56,05) e uma perda de 1.583 posições no ranking. Esse declínio pode indicar dificuldades na continuidade das políticas implementadas ou uma diminuição no investimento em projetos ambientais.

Já em 2023, ocorreu uma boa recuperação subindo para 62,36 pontos, o município avançou 1.028 posições no ranking, alcançando a 1.508ª colocação. E por

fim, em 2024, a pontuação se manteve estável, com um pequeno aumento de 0,38 pontos (de 62,36 para 62,74), mas o município avançou apenas 50 posições no ranking (Figura 75).

Figura 75 - Evolução dos Indicadores (Jaboatão dos Guararapes) – IGMA

TABELA DE EVOLUÇÃO

Pilar	2021	2022	2023	2024
IGMA	55,60 2202 -	51,59 2879 ▼117	53,43 2801 ▲278	54,61 2343 ▲258
Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	63,53 1316 -	62,52 1293 ▲23	71,31 455 ▲838	76,15 189 ▲298
Educação	64,31 1493 -	51,85 3056 ▼1583	51,35 3222 ▼166	51,35 3235 ▼13
Saúde e Bem-Estar	35,50 5411 -	35,28 5380 ▲31	33,59 5417 ▼7	34,44 5429 ▼12
Infraestrutura e Mobilidade Urbana	57,21 2316 -	56,94 2337 ▼21	57,30 2295 ▲42	58,27 2165 ▲130
Sustentabilidade	66,24 953 -	56,05 2539 ▼1583	62,36 1508 ▲1028	62,74 1458 ▲50
Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	46,83 3278 -	46,90 3245 ▲33	44,69 3431 ▼188	44,69 3431 ▲0

Fonte: Instituto Aquila (2025)

- **Posição no Contexto Nacional:** Jaboatão dos Guararapes ocupa a 1.458ª posição entre os 5.568 municípios brasileiros no pilar de Sustentabilidade. Esse posicionamento coloca o município em uma faixa intermediária, abaixo da média nacional.
- **Posição no Contexto Regional:** No Nordeste, ocupa a 286ª posição entre os 1.793 municípios da região. Isso indica que, dentro do contexto nordestino, o município mantém relativamente um bom desempenho.
- **Posição no Contexto Estadual:** No estado de Pernambuco, Jaboatão dos Guararapes ocupa a 34ª posição entre os 184 municípios avaliados.

Figura 76 - Ranking dos Indicadores (Jaboatão dos Guararapes) – IGMA

TABELA DE RANKING

Pilar	Nota	Pais Brasil 5568 cidades	Região Nordeste 1793 cidades	Estado Pernambuco 184 cidades	Mesorregião Metropolitana de Recife 14 cidades	Microrregião Recife 8 cidades
IGMA	54,61	2343	149	17	4	3
Governança, Eficiência Fiscal e Transparência	76,15	189	10	2	2	2
Educação	51,35	3235	576	66	4	3
Saúde e Bem-Estar	34,44	5429	1774	180	12	6
Infraestrutura e Mobilidade Urbana	58,27	2165	265	50	8	6
Sustentabilidade	62,74	1458	286	34	6	5
Desenvolvimento Socioeconômico e Ordem Pública	44,69	3431	398	19	6	2

Fonte: Instituto Aquila (2025)

Com pontuação de 62,84 em sustentabilidade, o município está em

desenvolvimento para esse pilar. Contudo, se manter a boa recuperação que vem demonstrado ao longo dos anos, logo será considerado como desenvolvido pela escala de excelência IGMA (Figura 76).

4.3.3 Análise Comparativa do IGMA (2021-2024)

Com o intuito da melhor visualização do desempenho dos municípios pernambucanos analisados na seção, a Tabela 2 agrupa a posição e pontuação das cidades no pilar de sustentabilidade, possibilitando análises comparativas e interpretativas com os indicadores do *Connected Smart Cities* visto ao decorrer da seção 4.1 da pesquisa:

Tabela 2 - Sustentabilidade dos Municípios de Pernambuco no IGMA (2021-2024)

Sustentabilidade					
Cidade	2021	2022	2023	2024	Posição Geral IGMA (2024)
Recife	967° (66,09 pontos)	1332° (63,54 pontos)	1296° (69,74 pontos)	1684° (66,66 pontos)	1171° (62,91 pontos)
Surubim	2072° (58,23 pontos)	2482° (56,32 pontos)	1364° (68,37 pontos)	1291° (68,67 pontos)	3157° (51,77 pontos)
Olinda	815° (67,54 pontos)	1317° (63,66 pontos)	1286° (68,31 pontos)	1240° (68,96 pontos)	2205° (56,64 pontos)
Carpina	1840° (59,62 pontos)	564° (70,09 pontos)	194° (78,15 pontos)	369° (75,37 pontos)	2427° (55,42 pontos)
Petrolina	3059° (52,90 pontos)	3218° (52,30 pontos)	3479° (57,18 pontos)	3511° (56,72 pontos)	1105° (64,04 pontos)
Ipojuca	4041° (47,34 pontos)	4333° (44,93 pontos)	4825° (47,47 pontos)	4640° (47,76 pontos)	2885° (53,12 pontos)
Cabo de Santo Agostinho	3881° (48,40 pontos)	3117° (52,93 pontos)	2554° (62,16 pontos)	2778° (60,96 pontos)	2657° (54,26 pontos)
Jaboatão dos Guararapes	953° (66,24 pontos)	2535° (56,05 pontos)	3251° (58,47 pontos)	3151° (58,87 pontos)	2583° (54,67 pontos)

Fonte: Adaptado de Instituto Aquila (2025)

Vinculando os indicadores do *Ranking Connected Smart Cities* com o resultado do Índice de Gestão Municipal Aquila no pilar de sustentabilidade, pode-se considerar que:

Cidade de Recife (Ocupando a 1171° posição no Índice de Gestão Municipal de 2024):

- **IGMA Sustentabilidade:** Recife apresenta um desempenho moderado no pilar de

sustentabilidade, com uma posição 1684° (66,66 pontos). Embora tenha avançado em áreas como urbanismo e mobilidade, ainda há desafios na distribuição de serviços e na integração de soluções sustentáveis.

- **Ranking *Connected Smart Cities*:** Recife se destaca pela alta cobertura de 5G, uso de semáforos inteligentes e bilhete eletrônico no transporte público, contribuindo para uma mobilidade mais eficiente e sustentável. No entanto, a cidade precisa expandir suas iniciativas de sustentabilidade em outras áreas, como a gestão de resíduos e a conectividade nas periferias.
- **Integração:** O desempenho de Recife no IGMA reflete a importância de expandir e aprimorar a infraestrutura básica, principalmente em áreas menos favorecidas, para garantir que as tecnologias e inovações aplicadas à mobilidade e gestão urbana beneficiem toda a população. A cidade precisa investir mais na integração de soluções sustentáveis em diferentes setores, para alinhar melhor sua gestão ambiental e de infraestrutura ao seu potencial tecnológico.

Cidade de Surubim (Ocupando a 3157° posição no Índice de Gestão Municipal de 2024):

- **IGMA Sustentabilidade:** Surubim está entre as cidades com pontuação moderada no pilar de sustentabilidade (68,67 pontos), refletindo uma boa infraestrutura básica e políticas públicas voltadas para a sustentabilidade.
- **Ranking *Connected Smart Cities*:** A cidade ainda enfrenta desafios significativos, especialmente na infraestrutura cicloviária e na idade média da frota de veículos, que impacta negativamente na sustentabilidade ambiental. Não há grandes avanços em mobilidade ou gestão de resíduos.
- **Integração:** O desempenho de Surubim no IGMA apresenta um bom nível de desenvolvimento, porém, pode melhorar ainda mais com investimentos em infraestrutura e políticas públicas de sustentabilidade. A falta de tecnologias e melhorias em mobilidade, como ciclovias e transporte público eficiente, compromete os indicadores de sustentabilidade da cidade. O desempenho no *Connected Smart Cities* também evidencia essa carência, sinalizando que a cidade precisa de um foco em inovação e investimentos sustentáveis.

Cidade de Olinda (Ocupando a 2205° posição no Índice de Gestão Municipal Aquila de 2024):

- **IGMA Sustentabilidade:** Olinda apresenta um desempenho moderado no pilar de sustentabilidade, com 68,96 pontos. Embora tenha algumas melhorias em áreas como urbanismo, a cidade ainda apresenta desafios em termos de infraestrutura e gestão ambiental.
- **Ranking *Connected Smart Cities*:** Olinda, assim como Carpina, apresenta algumas melhorias em mobilidade, como a implementação de semáforos inteligentes, mas ainda padece em termos de transporte coletivo e modais alternativos. Além disso, a cidade carece de uma infraestrutura mais robusta para suportar soluções sustentáveis de forma abrangente.
- **Integração:** Olinda precisa focar na expansão e melhoria de sua infraestrutura urbana para integrar soluções de mobilidade e sustentabilidade. A implementação de tecnologias para aprimorar a gestão ambiental e o transporte coletivo é crucial para melhorar sua pontuação em sustentabilidade no IGMA e no Ranking *Connected Smart Cities*.

Cidade de Carpina (Ocupando a 2427ª posição no Índice de Gestão Municipal Aquila de 2024)

- **IGMA Sustentabilidade:** Carpina obteve 75,37 pontos, apontando uma melhora significativa em sua infraestrutura e políticas públicas voltadas para a sustentabilidade.
- **Ranking *Connected Smart Cities*:** Carpina tem avançado em áreas como mobilidade urbana, com a implementação de semáforos inteligentes, mas a cidade ainda carece de transporte coletivo eficiente e de modais alternativos sustentáveis.
- **Integração:** O desempenho de Carpina no IGMA sugere que a cidade está no caminho certo, mas, ainda precisa investir mais em infraestrutura e tecnologias sustentáveis. A implementação de tecnologias para melhorar a mobilidade e garantir um sistema de transporte público mais sustentável é essencial para aumentar a pontuação em sustentabilidade

Cidade de Petrolina (Ocupando a 1105ª posição no Índice de Gestão Municipal Aquila de 2024):

- **IGMA Sustentabilidade:** Petrolina apresenta um desempenho moderado no pilar de sustentabilidade, com 56,72 pontos, todavia, há indicadores excelentes, especialmente nas áreas de saneamento básico, com 100% de cobertura de

esgoto.

- **Ranking *Connected Smart Cities*:** Petrolina tem um bom desempenho em áreas como a densidade de banda larga fixa e o crescimento das empresas de tecnologia, mas ainda enfrenta desafios em áreas como a cobertura 5G e a falta de semáforos inteligentes.
- **Integração:** O bom desempenho de Petrolina no IGMA reflete os avanços no acesso a serviços essenciais, como esgoto, mas a cidade precisa focar em integrar tecnologias sustentáveis, como semáforos inteligentes e gestão de resíduos, para melhorar sua sustentabilidade de forma mais holística.

Cidade de Ipojuca (Ocupando a 2885ª posição no Índice de Gestão Municipal Aquila de 2024):

- **IGMA Sustentabilidade:** Com 47,76 pontos, Ipojuca tem um desempenho baixo no pilar de sustentabilidade, refletindo a carência de infraestrutura e políticas públicas eficazes.
- **Ranking *Connected Smart Cities*:** A cidade enfrenta desafios em termos de governança e transparência, com pouca presença de aplicativos e plataformas que facilitem o acesso a serviços. A falta de inovação tecnológica, como semáforos inteligentes e sistemas de transporte público sustentáveis, contribui para a fragilidade de seu desempenho.
- **Integração:** Ipojuca precisa investir em governança e em soluções tecnológicas sustentáveis para melhorar a sustentabilidade urbana. A integração de tecnologias em áreas como mobilidade e governança pode ser um caminho importante para melhorar os indicadores de sustentabilidade no IGMA e no *Connected Smart Cities*.

Cidade de Cabo de Santo Agostinho (Ocupando a 2657ª posição no Índice de Gestão Municipal Aquila de 2024):

- **IGMA Sustentabilidade:** Cabo de Santo Agostinho obteve 60,96 pontos, mostrando que a cidade tem um desempenho moderado no pilar de sustentabilidade, com desafios em infraestrutura e mobilidade.
- **Ranking *Connected Smart Cities*:** A cidade tem investido em tecnologias para melhorar a gestão urbana, mas ainda carece de inovações em mobilidade e gestão de resíduos. A presença de aplicativos e plataformas digitais para melhorar o

atendimento ao cidadão é um ponto positivo.

- **Integração:** Cabo de Santo Agostinho precisa melhorar a infraestrutura básica e expandir as soluções sustentáveis para garantir um desenvolvimento urbano mais eficiente e sustentável. Investir em tecnologias para transporte e gestão ambiental pode contribuir significativamente para melhorar a sustentabilidade da cidade.

Cidade de Jaboatão dos Guararapes (Ocupando a 2583º no Índice de Gestão Municipal Aquila de 2024):

- **IGMA Sustentabilidade:** Jaboatão dos Guararapes tem 58,87 pontos no pilar de sustentabilidade, o que indica a necessidade de melhorias em sua infraestrutura e políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável.
- **Ranking *Connected Smart Cities*:** Embora Jaboatão apresente um crescimento impressionante no número de empresas de tecnologia, a cidade ainda carece de tecnologias essenciais, como semáforos inteligentes e sistemas de iluminação inteligente, que são fundamentais para uma gestão urbana mais sustentável.
- **Integração:** O desempenho de Jaboatão no IGMA e no *Connected Smart Cities* destaca a necessidade de um maior investimento em infraestrutura tecnológica e soluções sustentáveis. A cidade precisa avançar em mobilidade, gestão de resíduos e outras áreas essenciais para melhorar sua sustentabilidade e qualidade de vida.

A análise comparativa entre os rankings do IGMA e do *Connected Smart Cities* revela que os municípios pernambucanos têm desafios semelhantes no que diz respeito à sustentabilidade. Cidades como Recife e Carpina mostram avanços significativos em áreas como tecnologia e infraestrutura básica, enquanto municípios como Petrolina e Ipojuca enfrentam carências estruturais que impactam negativamente seus indicadores de sustentabilidade. Para todos os municípios, a integração de soluções tecnológicas sustentáveis, como a ampliação da infraestrutura de mobilidade e o uso de tecnologias para gestão ambiental e governança, é crucial para melhorar a sustentabilidade urbana e garantir uma melhor qualidade de vida para a população.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou analisar a relação entre a classificação dos municípios pernambucanos no Ranking *Connected Smart Cities* e seus respectivos indicadores de sustentabilidade. Com base nos dados coletados e analisados, foi possível verificar que os municípios melhor posicionados tendem a apresentar iniciativas e infraestruturas mais desenvolvidas voltadas às dimensões de mobilidade, meio ambiente, tecnologia e inovação, urbanismo, governança e educação, refletindo em melhores indicadores de sustentabilidade. No entanto, também foi perceptível que desafios persistem, especialmente em relação à desigualdade de investimentos e à necessidade de planejamento a longo prazo para a consolidação de cidades verdadeiramente inteligentes e principalmente, sustentáveis.

Ao longo da pesquisa, constatou-se que os indicadores utilizados no ranking oferecem uma visão abrangente, mas também possuem limitações. A ausência de dados mais detalhados em algumas dimensões dificultou uma análise mais aprofundada em certos aspectos, como a participação cidadã na construção das políticas urbanas e os impactos sociais das iniciativas tecnológicas implementadas. Ademais, a dependência de fontes secundárias pode introduzir vieses e restringir a precisão da análise.

Além do Ranking *Connected Smart Cities*, foi-se utilizado o Índice de Gestão Municipal Aquila para avaliar os municípios que se destacaram nos eixos escolhidos do ranking. Essa complementação de dados permitiu uma visão mais aprofundada do cenário municipal pernambucano, trazendo informações adicionais sobre a eficiência da gestão pública e sua relação com o desenvolvimento sustentável.

Os resultados obtidos confirmam, em grande parte que municípios pernambucanos melhor classificados no ranking *Connected Smart Cities* demonstram tendência a possuir melhores indicadores de sustentabilidade. Isso sugere que o desenvolvimento urbano baseado em tecnologia, infraestrutura e planejamento estratégico pode contribuir significativamente para o avanço da sustentabilidade local.

Entretanto, a pesquisa também indicou que a simples adoção de tecnologias não é suficiente para garantir uma gestão municipal eficiente. O fortalecimento da governança, a transparência na administração pública e a participação ativa da sociedade são fatores essenciais para o sucesso de qualquer estratégia voltada às cidades inteligentes.

Outro ponto relevante foi a escolha do eixo de economia para análise, mesmo que nenhum município pernambucano tenha se destacado nesse critério. Essa decisão permite um olhar reflexivo sobre a historicidade da economia pernambucana e, possivelmente, do Nordeste como um todo, compreendendo como fatores históricos podem influenciar os desafios e oportunidades econômicas da região até os dias atuais.

Como sugestão para pesquisas futuras, propõe-se uma investigação mais detalhada sobre os impactos sociais e econômicos das iniciativas de cidades inteligentes, especialmente em regiões com menor desenvolvimento tecnológico. Além disso, estudos comparativos entre estados ou países poderiam enriquecer a compreensão das melhores práticas e dos desafios comuns enfrentados por diferentes localidades.

A análise realizada reforça a importância do uso de dados e informação na gestão municipal para promover a sustentabilidade. O conceito de cidades inteligentes, quando aliado a uma abordagem inclusiva e eficiente, pode se tornar um catalisador para transformações urbanas que beneficiem toda a sociedade, garantindo um futuro mais equitativo e sustentável para os municípios pernambucanos e para o Brasil como um todo.

Adicionalmente, é possível afirmar que o objetivo geral da pesquisa de analisar a relação entre a classificação dos municípios pernambucanos no Ranking *Connected Smart Cities* e seus indicadores de sustentabilidade foi satisfatoriamente alcançada. A análise revelou uma tendência clara entre a boa performance no ranking e a presença de iniciativas e políticas públicas que fortalecem dimensões sustentáveis da gestão municipal.

Durante a elaboração da pesquisa, algumas dificuldades se mostraram relevantes, como a limitação de informações mais aprofundadas sobre certas dimensões, em especial a de governança em aspectos de participação cidadã e os impactos sociais das tecnologias aplicadas. Essas lacunas dificultaram a compreensão completa do envolvimento da população na formulação das políticas inteligentes e da real efetividade das soluções tecnológicas no cotidiano urbano.

Entre os municípios analisados, destacaram-se alguns exemplos por eixo. Recife apresentou resultados expressivos nos eixos de mobilidade, tecnologia e inovação, educação e urbanismo. Petrolina obteve destaque na dimensão de meio ambiente, já Ipojuca mostrou avanços na área de governança. Esses destaques

reforçam a importância de observar os eixos de forma segmentada, a fim de compreender as forças específicas de cada município no processo de desenvolvimento sustentável.

Por fim, é importante destacar a forma como os dois instrumentos utilizados o Ranking *Connected Smart Cities* e o Índice de Gestão Municipal Aquila se aproximam ao oferecer uma leitura complementar da realidade dos municípios. Enquanto o ranking destaca o papel da inovação e da conectividade para o desenvolvimento urbano, o IGMA foca na eficiência da gestão pública. A aproximação entre os dois ocorre na medida em que ambos sinalizam a necessidade de planejamento estratégico, uso intensivo de dados e foco em resultados para transformar a realidade urbana com base na sustentabilidade. Essa convergência reforça a importância da integração entre tecnologia, gestão e participação social no caminho para cidades mais inteligentes e humanas.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, Lillian. **Fontes de informação**. [S. l., s. n.], 2021. 36 slides. Disponível em:
<http://lillianalvares.fci.unb.br/phocadownload/GIGCIC/InteligenciaCompetitiva/Aula43Fontes.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2023.
- ATZORI, Luigi; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. The Internet of Things: A Survey. **Computer Networks**, v. 54, p. 2787-2805, 2010. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/222571757_The_Internet_of_Things_A_Survey. Acesso em: 24 jan. 2025.
- BARRETO, Aldo de Albuquerque. A condição da Informação. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 67-74, 2002. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/spp/a/5Q85NCzRFvJ8BLjld54jLMv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 31 mar. 2023.
- BASSO, R. P. **Revolução 4.0**: Uma discussão acerca do papel do estado e sua relação com os princípios constitucionais dentro do contexto jurídico trabalhista contemporâneo. 2019. 61 p. Monografia (Bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais) – Curso de Direito, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2019. Disponível em: <http://repositorio.upf.br/handle/riupf/1762>. Acesso em: 22 nov. 2022.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Superior 2021**: notas estatísticas. Brasília: Inep, 2022. Disponível em:
https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_da_educacao_superior_2021.pdf. Acesso em: 13 maio 2023.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Carta Brasileira para Cidades Inteligentes**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/desenvolvimento-urbano-e-metropolitano/projeto-andus/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes>. Acesso em: 27 jan. 2025.
- BUSH, Vannevar. As We May Think. **The Atlantic Monthly**, p. 101-108, jul. 1945. Disponível em: <https://web.mit.edu/STS.035/www/PDFs/think.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2023.
- CARAGLIU, Andrea; DEL BO, Chiara; NIJKAMP, Peter. Smart cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, v. 18, 2009. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/46433693_Smart_Cities_in_Europe. Acesso em: 21. jan. 2025.
- CAVALCANTE, Pedro Luiz Costa. **A questão da desigualdade no Brasil**: como estamos, como a população pensa e o que precisamos fazer. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2020. (Texto para Discussão, n. 2593). Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10263>. Acesso em: 19 jan. 2025.

CAVALCANTE, Zequedias Vieira; SILVA, Mauro Luís Siqueira da. A importância da revolução industrial no mundo da tecnologia. *In: Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar (Centro Universitário de Maringá)*, 7, 2011. **Anais Eletrônico**. Disponível em: https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2011/wp-content/uploads/sites/86/2016/07/zedequias_vieira_cavalcante2.pdf. Acesso em: 2 maio 2024.

DAVENPORT, Thomás. H. **Ecologia da informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso da era da informação. Tradução de Bernadette Siqueira Abrão. São Paulo: Futura, 2000.

DAVOUDI, Simin; STEAD, Dominic. Urban-rural relationships: an introduction and a brief history. **Built Environment**, v. 28, n. 4, p. 268-277, 2002. DOI: <https://doi.org/10.2307/23287748>.

DURAND, Thierry. Forms of Incompetence. **Proceedings Fourth International Conference On Competence-Based Management**. Oslo: Norwegian School of Management, 1998.

EUROPEAN COMMISSION. **Smart cities**. [202-?]. Disponível em: https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en#:~:text=Related%20events-,What%20are%20smart%20cities%3F,resource%20use%20and%20less%20emissions. Acesso em: 7 maio 2023.

EUROSTAT. **Rural Development - Methodology**. [S. l., s. n.], [2023]. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/rural-development/methodology>. Acesso em: 12 dez. 2024.

FREIRE, Isa Maria; REGO, Hebert de Oliveira. Política de informação: um olhar sobre portais de transparência brasileiros. **Ciência da Informação em Revista**, v. 3, n. 3, p. 47-55, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/36347>. Acesso em: 5 maio 2024.

GIFFINGER, Rudolf; FERTNER, Christian; KRAMAR, Helmut; KALASEK, Robert; PICHLER-MILANOVIC, Nina; MEIJERS, Evert. **Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities**. Vienna: Centre of Regional Science, 2007. Disponível em: <https://researchprofiles.ku.dk/en/publications/smart-cities-ranking-of-european-medium-sized-cities>. Acesso em: 21 jan. 2025.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, Raimundo; RISCHELE, Leonardo; NEVES, Rodrigo. **Cidades Excelentes: gestão que transforma a realidade dos municípios brasileiros**. 2. ed. São Paulo: Aquila, 2022.

GOMYDE, André. Cidades inteligentes e humanas. **Boletim de Conjuntura do Setor Energético**, FGV Energia, fev. 2017. Disponível em: https://fgvenergia.fgv.br/opinioes/cidades-inteligentes-e-humanas?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 26 jan. 2025.

GOMYDE, André; FREES, Carlos; DORIA, Fernando; CAMPOLARGO, Margarida; KAUFMAN, Dora; BUARQUE, Cristovam; PAULSON, Lex. **O futuro é das CHICS: Como construir agora as Cidades Humanas, Inteligentes, Criativas e Sustentáveis**. 2020. Disponível em: <https://hids.org.br/como-construir-cidades-humanas-inteligentes-criativas-e-sustentaveis/>. Acesso em: 17 maio 2024.

IBERDROLA. **Smart cities: A transformação digital das cidades; Smart cities: a revolução tecnológica chega às cidades**. [S. l., s. n.], [2023]. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/inovacao/smart-cities>. Acesso em: 23 jan. 2025.

IBGE. **Classificação e Caracterização dos Espaços Rurais e Urbanos do Brasil**. [S. l., s. n.], 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15790-classificacao-e-caracterizacao-dos-espacos-rurais-e-urbanos-do-brasil.html>. Acesso em: 3 maio 2023.

IBGE. Coordenação de Geografia. **Arranjos populacionais e concentrações urbanas no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=299700>. Acesso em: 24 mar. 2023.

IBGE. **Localidades**. [S. l., s. n.], 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/27385-localidades.html#:~:text=CIDADE%20%E2%80%93%20localidade%20com%20o%20mesmo,exclu%C3%ADdos%20os%20munic%C3%ADpios%20das%20capitais>. Acesso em: 3 maio 2023.

INSTITUTO AQUILA. **Índice de Gestão Municipal Aquila**. [S. l., s. n.], 2025. Disponível em: <https://igma.aquila.com.br/>. Acesso em: 16 fev. 2025.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION (ITU). **Digital Transformation for People-Centred Cities**. [S. l., s. n.], [2024?]. Disponível em: <https://www.itu.int/cities/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

LAZZARETTI, Kellen; SEHNEM, Simone; BENCKE, Fernando Fantoni; MACHADO, Hilka Pelizza Vier. Cidades inteligentes: insights e contribuições das pesquisas brasileiras. **urbe: Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.001>.

LE COADIC, Yves François. **A Ciência da Informação**. Tradução de Maria Yêda Falcão Soares de Filgueiras Gomes. Brasília: Briquet de Lemos, 1996.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor; CUKIER, Kenneth. **Big data: a revolution that will transform how we live, work, and think**. New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/259823367_Big_Data_A_Revolution_that_Will_Transform_how_We_Live_Work_and_Think. Acesso em: 24 jan. 2025.

MELL, Peter; GRANCE, Timothy. **The NIST Definition of Cloud Computing: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology**. National Institute of Standards and Technology, 2011. 7 p. Disponível em: <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>. Acesso em: 24 jan. 2025.

MERRIAM, Sharan Ballard. **Qualitative research: a guide to design and implementation**. Revised and expanded from *Qualitative research and case study applications in education*. 2. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2009.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Nações Unidas no Brasil, 2025. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 24 jan. 2025.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **ONU-Habitat: população mundial será 68% urbana até 2050**. Notícias, 01 jul. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/188520-onu-habitat-popula%C3%A7%C3%A3o-mundial-ser%C3%A1-68-urbana-at%C3%A9-2050#:~:text=No%20ritmo%20atual%2C%20a%20estimativa,crescer%20para%2068%25%20at%C3%A9%202050>. Acesso em: 29 jan. 2024.

NASCIMENTO, Hellen Cristina Macedo do; OLIVEIRA, Hamilton Vieira de. Gestão do conhecimento e sustentabilidade: das abordagens conceituais à implementação como estratégia nas organizações. **BIBLOS** - Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação, Rio Grande, v. 36, n. 2, 2022. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/biblos/article/view/12610>. Acesso em: 21 jan. 2025.

NASCIMENTO, Maiara de Arruda.; FLORES, Daniel. A gestão da informação arquivística como subsídio ao alcance e à manutenção da qualidade. **Arquivística.net**, v. 3, n. 2, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/50478>. Acesso em: 14 maio 2024.

NELSON, Richard. Foreword. *In*: FREEMAN, Chris; LOUÇÃ, Francisco. **As Time Goes by: from The Industrial Revolutions to the Information Revolution**. Oxford University Press. 2001, 407 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/4855148_As_Time_Goes_By_From_the_Industrial_Revolutions_to_the_Information_Revolution_By_Chris_Freeman_and_Francisco_Lou_Oxford_Oxford_University_Press_2001_Pp_viii_407. Acesso em: 27 jul. 2024.

PARK, Robert Ezra. *The City: Suggestions for the Investigation of Human Behavior in the Urban Environment*. *In*: PARK, Robert Ezra; BURGESS, Ernest Watson (org.). **The City**. Chicago: University of Chicago Press, 1976. p. 1-28 [1916]. Disponível em: <http://www.esperdy.net/wp-content/uploads/2009/09/Park-The-City.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

PAULA, Silvio Luiz de. **Conceituação, condicionantes e impactos da inteligência informacional: um estudo sobre aspectos informacionais no contexto de videogames e suas implicações entre estudantes de graduação em Administração**. 2018. 188 p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2018.

PEIXE, Adriana Maria Miguel; LAUER, Eduardo; PINTO, José Simão de Paula;

CORECHA, Josias Farias; BALSAN, Jorge; BENCH, Larissa Lourenço Nunes; SANTOS, Marcio; CYGANCZUK, Marilyn; SANTOS, Michel. **Gestão da informação: temas e abordagens**. Curitiba: UFPR/PPGGI, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/65364>. Acesso em: 13 mar. 2024.

PEREZ. C. **Technological revolution and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages**. USA: Edward Elgar, 2002.

PERNAMBUCO. *In*: IBGE (Brasil, Pernambuco). Panorama. [S. l., s. n.], [2022]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/panorama>. Acesso em: 27 nov. 2024.

POPULATION density and urbanization. New York: United Nations Statistics Division - UNSD, [2017?]. Disponível em: <https://unstats.un.org/unsd/demographic/sconcerns/densurb/densurbmethods.htm>. Acesso em: 1 maio 2023.

PORTER, David. The Complex new World of Information Security. *In*: GUPTA, Manish; SHARMAN, Raj. **Handbook of Research on Social and Organizational Liabilities in Information Security**. Information Science Reference, Hershey, PA: 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETROLINA. **Com obras de preservação, município é destaque em encontro estadual de Arquitetura e Urbanismo**. [S. l., s. n.], 2019. Disponível em: <https://petrolina.pe.gov.br/com-obras-de-preservacao-petrolina-e-destaque-em-encontro-estadual-de-arquitetura-e-urbanismo/>. Acesso em: 8 mar. 2025.

RECIFE (PE). Prefeitura. **App Conecta Recife**. [S. l., s. n.], 2023. Disponível em: <https://www2.recife.pe.gov.br/servico/app-conecta-recife>. Acesso em: 5 maio 2023.

RECIFE (PE). Prefeitura. **Prefeitura do Recife participa do Encontro da Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas**. Notícias, 25 jul. 2015. Disponível em: <https://www2.recife.pe.gov.br/noticias/25/07/2015/pcr-participa-do-encontro-da-rede-brasileira-de-cidades-inteligentes-e-humanas>. Acesso em: 19 maio 2023.

REDE BRASILEIRA DE CIDADES INTELIGENTES E HUMANAS. **Brasil 2030: cidades inteligentes e humanas**. [S. l., s. n.], 2016.

SANTANA, Stefany; PAULA, Sílvio; NOGUEIRA, Pablo; PINTO, Jananda. Produtos de informações e o desenvolvimento da perspectiva de cidades inteligentes na cidade de Recife/PE. Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA) da FEA/USP, 13, 2021. **Anais [...]**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/356958982_PRODUTOS_DE_INFORMACOES_E_O_DESENVOLVIMENTO_DA_PERSPECTIVA_DE_CIDADES_INTELIGENTES_NA_CIDADE_DE_RECIFEPE. Acesso em: 28 nov. 2022.

SCHAFFERS, Hans; KOMNINOS, Nicos; PALLLOT, Marc; TROUSSE, B.; NILSSON, Michael; OLIVEIRA, Alvaro. Smart cities and the future internet: towards cooperation frameworks for open innovation. **Future Internet Lect. Notes Comput. Sci.**, v. 6656, p. 431-446, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/221635416_Smart_Cities_and_the_Future_

Internet_Towards_Cooperation_Frameworks_for_Open_Innovation. Acesso em: 21 jan. 2025.

SILVA, Andréia Martinele da. **O papel do bibliotecário na gestão da informação na área do comércio e indústria**. 2009. 81 p. Monografia (Bacharelado em Biblioteconomia) - Universidade de Brasília.

SILVA, Hermann Bergmann Garcia e; LEITE, Hudson Oliveira; PINHEIRO, Marta Macedo Kerr. A dualidade das cidades inteligentes: melhoria da qualidade de vida ou controle informacional. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 26, n. 3, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/92770>. Acesso em: 31 mar. 2023.

SILVA, Nelson. Transformação Digital, a 4ª Revolução Industrial. **FGV Energia**, 2018. Disponível em: <https://fgvenergia.fgv.br/opinioes/transformacao-digital-4a-revolucao-industrial>. Acesso em: 28 jan. 2025.

SOJA, Edward William. Cities and states in geohistory. **Theory and Society**, v. 39, n. 3, p. 361–376, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11186-010-9113-5>.

SPINOLA, Leandro Henrique de Oliveira. **Gestão da Informação: conceitos, aplicabilidade, desafios e perspectivas da área – a ótica do bibliotecário**. Brasília, 2013. 69 p. Monografia (Graduação em Biblioteconomia) – Universidade de Brasília.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **Agenda 2030 no STF**. [S. l., s. n.], [2021]. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/hotsites/agenda-2030/>. Acesso em: 26 jan. 2025.

SZABÓ, Borbála; KORÁNYI, Dávid; GALLÉ, Róbert; LÖVEI, Gábor L.; BAKONYI, Gábor; BATÁRY, Péter. Urbanization decreases species richness, and increases abundance in dry climates whereas decreases in wet climates: A global meta-analysis. **Science of the Total Environment**, v. 859, p. 160145, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160145>.

TUCCI, Carlos Eduardo Moreira. Urbanização e recursos hídricos. *In*: BICUDO, Carlos Eduardo de Mello; TUNDISI, José Galizia; SCHEUENSTUHL, Marcos Carlos Barnsley (org.). **Águas do Brasil: análises estratégicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010. cap. 7, p. 113-128. Disponível em: <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-6820.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.

UN-HABITAT. **Global State of Metropolis 2020** – Population Data Booklet. 2. ed. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme, 2020. Disponível em: <https://unhabitat.org/global-state-of-metropolis-2020-%E2%80%93-population-data-booklet>. Acesso em: 22 mar. 2024.

UN-HABITAT. **People-Centred Smart Cities Flagship Programme**. [S. l., s. n.], [2023?]. Disponível em: <https://unhabitat.org/programme/people-centred-smart-cities>. Acesso em: 27 jan. 2025.

UN-HABITAT. **World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities**. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme, 2022. Disponível em:

https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr_2022.pdf . Acesso em: 30 mar. 2024.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World Population Prospects 2022: Summary of Results**. New York: United Nations, 2022. 52 p. Disponível em:

https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf . Acesso em: 18 mar. 2024.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs, Population Division.

World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. Nova York: United Nations, 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wup/assets/WUP2018-Report.pdf>.

Acesso em: 22 mar. 2024.

URBAN SYSTEMS. **Os critérios do Ranking Connected Smart Cities**: um olhar detalhado. Cidades, 2 ago. 2024. Disponível em:

<https://blog.urbansystems.com.br/os-criterios-do-ranking-connected-smart-cities-um-olhar-detalhado/>. Acesso em: 4 fev. 2025.

URBAN SYSTEMS. **Ranking Connected Smart Cities**: [Plataforma Digital]. [S. l., s. n.], 2025b. Disponível em: <https://ranking.connectedsmartcities.com.br/>. Acesso em: 4 fev. 2025.

URBAN SYSTEMS. **Ranking Connected Smart Cities**: [Relatório]. [S. l., s. n.],

2025a. Disponível em: https://web.nectainova.com.br/rcsc_ranking-csc_2024. Acesso em: 4 fev. 2025.

VALENTIM, Marta Lígia Pomim. **Gestão da Informação e gestão do**

conhecimento: especificidades e convergências. 2004. Disponível em:

http://www.ofaj.com.br/colunas_conteudo.php?cod=88. Acesso em: 8 abr. 2024.

VASCONCELOS, Paulo Alexandre de Araujo. As metamorfoses do conceito de cidade. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 4, p. 17-23, dez. 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/mercator/a/PjdMPX9Z6QtJxxfMKj3Mdjn/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 25 nov. 2022.

VASCONCELOS, Pedro de Almeida. A cidade, o urbano, o lugar. **GEOUSP Espaço e Tempo**, São Paulo, Brasil, v. 3, n. 2, p. 11–15, 1999. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.1999.123359.

VOGEL, Michely Jabala Mamede; HENRIQUE MILANEZ, Douglas; NOIJONS, Ed Christiaan; KOBASHI, Nair Yumiko, FARIA, Leandro Innocentini Lopes de. Como ler um ranking: a proposta do Brazilian Research Ranking. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 15, 2014.

Anais [...]. Disponível em: <https://brapci.inf.br/v/186963>. Acesso em: 2 fev. 2025.

ZOIDO, Florencio; GARCÍA, José María; LÓPEZ, Antonio; RIVERA, Enrique.

Diccionario de geografía urbana, urbanismo y ordenación del territorio. Madrid: Ariel, 2000. Disponível em: https://biblio.colsan.edu.mx/arch/especi/lc_otro_004.pdf.

Acesso em: 15 nov. 2024.