

TP546 - Internet das Coisas e Redes Veiculares

Instituto Nacional de Telecomunicações

Mestrado em Telecomunicações

Igor Gonçalves de Souza - 931

Classificações de Cidades Inteligentes

Análise sobre índices, critérios e indicadores de cidades inteligentes

1 Introdução

De acordo com o relatório mais recente da ITU, uma "cidade inteligente e sustentável" é definida como uma cidade inovadora que utiliza tecnologias de informação e comunicação para melhorar a qualidade de vida, a eficiência operacional e dos serviços urbanos, além de aumentar a competitividade. Essa abordagem visa atender às necessidades econômicas, sociais e ambientais [1].

Com o avanço da urbanização global, as cidades estão cada vez mais adotando soluções inovadoras, eficientes, sustentáveis e conectadas para enfrentar desafios urbanos. Tecnologias inteligentes desempenham um papel crucial nesse processo, desde sensores inteligentes para o controle de tráfego até a manutenção de sistemas de transporte sustentáveis. Cada aspecto de uma cidade inteligente pode contribuir para a inclusão e outros fatores sociais [2].

O número de cidades que implementam iniciativas inteligentes está crescendo, com uma grande diversidade de abordagens adaptadas a diferentes contextos, como economia, cultura e geografia. No entanto, em um país de vasta extensão territorial, fatores contextuais podem resultar em variações significativas nos programas de cidades inteligentes [3].

Este documento tem como objetivo explorar a diversidade de contextos para cidades inteligentes, bem como cenários de inovação e sustentabilidade. Serão apresentadas métricas de avaliação e classificação para cidades inteligentes, além de exemplos de projetos consolidados tanto no Brasil quanto internacionalmente.

2 Critérios de Avaliação

As iniciativas para a manutenção de uma cidade inteligente podem abranger diversos setores, como educação, transporte e saúde. Essas propostas se baseiam em pilares fundamentais, como a satisfação dos moradores, a preservação ambiental e o crescimento econômico local e regional. Nesse contexto, embora as cidades apresentem heterogeneidade, existem pontos em comum, que incluem:

- desenvolvimento econômico e sustentável, equilibrando o crescimento e a preservação ambiental;
- ocupação urbana planejada, assegurando a infraestrutura básica necessária para seus habitantes;
- acesso à tecnologia, internet e serviços de telecomunicações para a população e para a otimização dos serviços urbanos.

As normas para certificação de cidades inteligentes oferecem diretrizes e indicadores que avaliam o desenvolvimento com base nesses critérios, entre outros, orientando políticas públicas e investimentos, com o objetivo de promover um ambiente mais resiliente.

3 Normas de Classificação e Cidades Inteligentes no Brasil

No Brasil, a implementação de cidades inteligentes é orientada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que segue os padrões internacionais estabelecidos pelas normas ISO 37120, 37122 e 37123. As cidades precisam de indicadores para medir seu desempenho de maneira padronizada e comparável. Esse processo permite avaliar o desenvolvimento urbano sustentável, informar os

investimentos em infraestrutura com resultados mensuráveis, e monitorar a gestão dos serviços urbanos e a qualidade de vida ao longo do tempo [4].

O *Ranking Connected Smart Cities*, desenvolvido pela Urban Systems, é uma ferramenta que mensura o desenvolvimento das cidades brasileiras inteligentes através de um estudo em parceria com a Necta, utilizando o Índice de Qualidade Mercadológica para mapear cidades inteligentes. Além de utilizar 74 indicadores que se conectam entre si, a avaliação do ranking se baseia em 11 eixos temáticos principais: mobilidade, urbanismo, meio ambiente, energia, tecnologia e inovação, economia, educação, saúde, segurança, empreendedorismo e governança.

Atualmente, existem mais de 70 cidades inteligentes em todo o mundo. No Brasil, São José dos Campos (SP) foi pioneira ao receber o título em 2022, graças à lei "Marcos Legais para Incentivo à Inovação Científica, Tecnológica e Sustentável". Posteriormente, Florianópolis foi avaliada como a cidade mais inteligente do país segundo o ranking de 2023.

3.1 São José dos Campos - Cidade Inteligente

A cidade de São José dos Campos, em São Paulo, passou por um processo rigoroso de transformação, que levou em consideração 276 indicadores contidos nas três normas supracitadas em setores como serviços urbanos, qualidade de vida e práticas sustentáveis. A Lei de Inovação Tecnológica foi criada para fomentar parcerias entre instituições acadêmicas e o setor produtivo brasileiro, promovendo a criação de ambientes especializados e incentivando a participação de Instituições Tecnológicas no processo de inovação, bem como a inovação nas empresas [5]. Como resultado, a cidade conta com:

- um Parque Tecnológico que abriga incubadoras de negócios, centros empresariais, laboratórios multiusuários, escritório de negócios, universidades e *startups*. O tempo médio para abertura de empresa de baixo impacto é o menor do país, inferior a 24 horas;
- um Centro de Segurança e Inteligência com reconhecimento facial, leitura de placas, interligação semafórica em tempo real;
- semáforo e Controle de Tráfego Inteligente com tecnologia do Google Maps;
- consulta de medicamentos via internet, em que os usuários podem verificar a disponibilidade de remédios na rede de saúde;
- frota do transporte público 100% elétrica, com espaços para cadeirantes, retrovisor digital inteligente e Sistema BioSafe de desinfecção do ar-condicionado.

Essas transformações em São José dos Campos consolidaram a cidade como um exemplo nacional de inovação urbana e tecnológica. A implementação de soluções inteligentes, como a modernização do transporte público, o fortalecimento da segurança e a eficiência nos serviços de saúde, trouxe benefícios diretos à população, melhorando a qualidade de vida e otimizando os serviços urbanos. Além disso, o sucesso desse modelo incentivou outras cidades brasileiras a seguirem o caminho da inovação sustentável, acelerando o desenvolvimento de novas cidades inteligentes no país.

3.2 Florianópolis como cidade inteligente

O *Ranking Connected Smart Cities* destacou o grande potencial de Florianópolis nas áreas de Tecnologia e Inovação, Saúde, Educação, Empreendedorismo e Governança, além de ressaltar seu status como a capital com o maior índice de desenvolvimento humano do Brasil. Entre as iniciativas de destaque estão:

- **rede de monitoramento ao cidadão:** integração entre representantes do setor produtivo, academia, poder público e mídia, criando uma rede de controle social que acompanha as iniciativas do governo voltadas ao desenvolvimento sustentável da cidade;
- **rede global do empreendedorismo:** disposições voltadas a fortalecer o ecossistema empreendedor, conectando atores e organizações com conhecimento e recursos para fomentar o empreendedorismo globalmente.

Florianópolis colheu os frutos de sua "indústria silenciosa e limpa", sustentada por um próspero ecossistema tecnológico que apoia a permanência de grandes empresas do setor. A cidade continua a evoluir à medida que a sociedade, o poder público e o mercado adotam práticas mais eficientes e soluções inovadoras.

4 Índices de Classificação e Cidades Inteligentes ao redor do Mundo

Nos países com maior poder econômico, dois modelos predominam na elaboração de cidades inteligentes: o modelo *top-down*, em que tudo é construído do zero, e o modelo *bottom-up*, no qual as cidades existentes são transformadas com a participação popular. A Ásia é conhecida por concentrar a maior parte das iniciativas *top-down*, planejando cidades inteligentes com infraestrutura, fontes de energia, avenidas, áreas verdes e blocos residenciais e comerciais totalmente mapeados antes da construção.

A nível mundial, alguns índices classificam as cidade inteligentes.

4.1 Índice Global de Cidades - AT Kearney (GCI)

O Relatório de Cidades Globais da Kearney avalia a capacidade das cidades de atrair, reter e gerar fluxos globais de capital, pessoas e ideias. O Índice GCI mede o desempenho atual das cidades, enquanto o *Outlook* (GCO) projeta seu desempenho futuro potencial [6].

O índice avalia o desempenho das cidades em 29 métricas divididas em cinco dimensões:

- **atividade empresarial:** fluxo de capital, dinâmica do mercado e presença das principais empresas;
- **capital humano:** níveis de educação;
- **intercâmbio de informações:** acesso à informação através da Internet e de outras fontes de comunicação social;
- **experiência cultural:** acesso a grandes eventos esportivos, museus e outras exposições;
- **engajamento político:** eventos políticos e embaixadas.

Segundo essas métricas, os recentes Relatórios de Cidades Globais classificam Nova York, Londres, Paris e Tóquio como algumas das cidades mais inteligentes do mundo [6].

4.2 Ranking *IESE Cities in Motion Index*

O ranking *IESE Cities in Motion Index* analisa o desenvolvimento das cidades com base em 96 indicadores, oferecendo uma visão abrangente das cidades. Este ranking classifica as cidades em nove dimensões: capital humano, coesão social, desenvolvimento econômico, meio ambiente, governança, planejamento urbano, alcance internacional, tecnologia e mobilidade e transporte [7].

- **capital humano:** capacidade da cidade em atrair e reter talentos, por meio da melhoria da educação e promover a criatividade e a pesquisa;
- **economia:** aspectos de desenvolvimento econômico das cidades, com indicadores como: tempo necessário e facilidade para abrir um negócio, salário e poder de compra;
- **meio ambiente:** melhoria da sustentabilidade ambiental por meio de planos antipoluição, apoio a edifícios verdes e energia alternativa, gestão eficiente das águas e dos resíduos e a existência de políticas que ajudem a combater os efeitos das alterações climáticas.

Com base nesses critérios, Zurique e Berna, na Suíça, e Xangai, na China, são exemplos de cidades altamente classificadas no ranking *IESE Cities in Motion Index* [7].

4.3 Índice de Cidades do Futuro - EasyPark

O Índice de Cidades do Futuro da EasyPark é um estudo global que utiliza dados para identificar as cidades mais inteligentes do mundo, focando em como elas estão adotando novas tecnologias para criar um presente e um futuro mais sustentáveis e habitáveis para seus cidadãos [8].

- **vida digital:** avalia o quão amplamente a tecnologia foi adotada pela população, pelo governo e pelo setor de saúde;
- **mobilidade:** as soluções de estacionamento e o sistema geral de gerenciamento de tráfego, incluindo o transporte público, e como o transporte limpo é na cidade;
- **tecnologia de negócios:** nível de inovação de negócios, a prevalência de pagamentos eletrônicos e a qualidade da conectividade com a Internet em cada local;
- **sustentabilidade ambiental:** uso de energia verde, o número de edifícios verdes, o sistema de gestão de resíduos e a resposta e planejamento geral às mudanças climáticas.

As classificações deste ranking são feitas com base em grupos de países por população, com Londres, Nova York e São Francisco destacando-se como as cidades mais inteligentes entre as mais populosas [8].

Conclusão

As Cidades Inteligentes são uma necessidade premente para o futuro das comunidades urbanas, e sua implementação bem-sucedida depende de um esforço colaborativo envolvendo governos, empresas, universidades e outros setores da sociedade. Cada um desses agentes desempenha um papel crucial na transformação da realidade local, contribuindo para o desenvolvimento urbano sustentável e a melhoria da qualidade de vida.

Além disso, a aplicação de métricas e índices, como o Índice Global de Cidades da AT Kearney, o Ranking IESE Cities in Motion e o Índice de Cidades do Futuro da EasyPark, oferece uma visão abrangente e comparativa das cidades inteligentes ao redor do mundo. Esses índices avaliam aspectos cruciais como desenvolvimento econômico, inovação tecnológica e sustentabilidade ambiental, ajudando a orientar políticas públicas e investimentos.

Com um foco em áreas como mobilidade, infraestrutura, segurança, saúde e educação, as Cidades Inteligentes podem enfrentar os desafios urbanos de maneira eficaz e sustentável. É necessário um compromisso contínuo com a inovação, a colaboração e a utilização eficiente de recursos. Somente assim será possível construir ambientes urbanos mais resilientes e adaptáveis às necessidades do futuro.

Referências

- [1] Arvin Carlos Ugale. *Digital Transformation for People-Centered Cities*. <https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/Pages/info-ssc.aspx>, <https://www.itu.int/cities/about/>. Acesso: 10-09-2024. Set. de 2022.
- [2] Jialong Zhu, Alberto Gianoli, Negar Noori, Martin de Jong e Jurian Edelenbos. “How different can smart cities be? A typology of smart cities in China”. Em: *Cities* 149 (2024), p. 104992. ISSN: 0264-2751. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.104992>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275124002063>.
- [3] Chai Keong Toh. “Smart city indexes, criteria, indicators and rankings: An in-depth investigation and analysis”. Em: *IET Smart Cities* 4.3 (2022), pp. 211–228. DOI: <https://doi.org/10.1049/smc2.12036>. eprint: <https://ietresearch.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1049/smc2.12036>. URL: <https://ietresearch.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1049/smc2.12036>.
- [4] ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. *SmartCities: Construindo cidades inteligentes e sustentáveis para o futuro*. <https://abnt.org.br/certificacao/smartcities/>. Acesso: 10-09-2024. Nov. de 2023.
- [5] *São José dos Campos: 1 Cidade do Brasil*. <https://www.sjc.sp.gov.br/media/215689/apresentacao-cidade-inteligente-2.pdf>. Acesso: 10-09-2024.
- [6] Kearney. *A geografia distribuída da oportunidade: Relatório de Cidades Globais 2023*. <https://www.kearney.com/service/global-business-policy-council/gcr>. Acesso: 10-09-2024.
- [7] Maria Eduarda Zanella. *O ranking IESE Cities in Motion Index*. <https://via.ufsc.br/o-ranking-iese-cities-in-motion-index/>. Acesso: 10-09-2024. Fev. de 2020.
- [8] EasyPark Group. *Cities of the future*. <https://easyparkgroup.com/news/the-cities-of-the-future-index/>. Acesso: 10-09-2024.