

INSTITUTO NACIONAL DE
TELECOMUNICAÇÕES
MESTRADO EM TELECOMUNICAÇÕES
TP546 - INTERNET DAS COISAS E REDES
VEICULARES

ÍNDICES MUNDIAIS DE CLASSIFICAÇÃO DE
CIDADES INTELIGENTES

Flávio Romeiro Simões

8 de setembro de 2024

Resumo

Para entender as Cidades Inteligentes, é importante revisar seu contexto histórico, que está ligado ao Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). O PNUD, criado em 1965, coordena a agenda global de desenvolvimento sustentável, visando erradicar a pobreza e proteger o planeta até 2030 por meio das Metas de Desenvolvimento Sustentável (SDGs). Para apoiar essas metas, a Organização Internacional de Normalização (ISO) desenvolveu normas como a ISO 37122:2019, que fornece indicadores para medir o progresso em direção a cidades inteligentes.

1 Introdução

Antes de pensar em Cidades Inteligentes é necessário dar um passo atrás no tempo para entender o porque do surgimento das cidades inteligentes. Neste contexto por meio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) pensado na condução da agenda do desenvolvimento sustentável ao redor do globo, que abrange cerca de 165 países e os 40 fundos, programas, agências especializadas e outros órgãos da Organização das Nações Unidas (ONU), trabalhando para avançar a agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Este programa foi baseado na fusão do Programa Expandido de Assistência Técnica das Nações Unidas, criado em 1949, e do Fundo Especial das Nações Unidas de 1958, que desde 1965 foi estabelecido pela Assembleia Geral das Nações Unidas como PNUD. Pensando em ações globais com a finalidade de acabar com a pobreza, proteção do planeta e garantir que até 2030 todas as pessoas tenham paz e prosperidade, foram criadas as metas para o desenvolvimento sustentável (SDGs), também conhecidas como Metas Globais. Diante desta perspectiva, busca de toda a sociedade a criatividade, conhecimento, tecnologia e recursos financeiros para atingir a SDGs em todo seu propósito. Com o objetivo de atender a SDGs, a Organização Nacional de Padronização (ISO) criou um conjunto de normas e diretrizes para alcançar estas metas. Dentre estas normas está a ISO 37122/2019 que visa fornecer um conjunto completo de indicadores para medir o progresso em direção a uma cidade inteligente [1].

2 O que são cidades inteligentes

Em [1] Cidades Inteligentes são aquelas que aceleram o ritmo com o qual fornece resultados de sustentabilidade social, econômica e ambiental, além de responder aos desafios como mudanças climáticas, crescimento populacional e instabilidade política e econômica. Engajando a sociedade, aplicando métodos de liderança colaborativa, utilizando informações de dados e tecnologias para oferecer serviços e qualidade de vida, sem desvantagem a qualquer integrante daquela cidade ou degradação do ambiente natural. A União Internacional de Telecomunicações (UIT) define cidades inteligentes como aquelas que usam tecnologia da informação e comunicação para melhorar a qualidade de vida e a eficiência urbana, enquanto a Comissão Eletrotécnica Internacional (CEI) vê uma cidade inteligente como uma integração tecnológica visando sustentabilidade e desenvolvimento econômico.

Por outro lado, O desenvolvimento de cidades inteligentes enfrenta desafios em setores como transporte, ecologia, segurança, turismo e recreação. E ainda as iniciativas frequentemente são agrupadas em economia, ambiente, governança, vida, mobilidade e pessoas [2].

3 As 17 Metas Globais e os padrões ISO

As 17 metas globais é um apelo para que todos os países possam ter prosperidade e ao mesmo tempo que protegem o planeta. Para garantir o sucesso, este processo requer um acordo em forma de consenso, colaboração e inovação. Desta forma são desenvolvidas as normas que fornecem uma base sólida para o desenvolvimento de inovações produzidas,

facilitando a contribuição do governo, da indústria e dos consumidores para cada etapa no desenvolvimento sustentável [2]. As normas da ISO fornecem suporte para as 17 metas globais conforme demonstrado na tabela 1

Item	Metas Globais	Padrão ISO
1	Erradicação da pobreza	ISO20400: Compras Sustentáveis
2	Erradicação da Fome	ISO22000: Gestão da segurança alimentar
3	Boas condições de Saúde e Bem-estar	ISO13485: Dispositivos médicos
4	Educação de qualidade	ISO21001: Sistema de gestão para organizações educacionais
5	Igualdade de gênero	ISO26000: Responsabilidade Social
6	Água limpa e saneamento	ISO24516-1: Rede de distribuição de água potável
7	Energia limpa e acessível	ISO50001: Gestão de energia
8	Trabalho digno e crescimento econômico	ISO45001: Saúde e segurança ocupacional
9	Indústria, Inovação e Infra-estrutura	ISO50501: Gestão de inovação
10	Redução das desigualdades	Séries ISO12812: Serviços financeiros móveis
11	Cidades e comunidades sustentáveis	ISO37120: Indicadores Urbanos
12	Consumo e produção responsáveis	Séries ISO14020: Rotulagem ambiental
13	Ações climáticas	ISO14080: Metodologia sobre mudanças climáticas
14	Vidas Marinhas	ISO21070: Proteção do ambiente marinho
15	Vidas na Terra	ISO14055-1: Combate a degradação e desertificação do solo
16	Paz, justiça e instituições fortes	ISO37001: Gestão contra corrupção
17	Parceiros para as metas	ISO44001: Relações comerciais colaborativas

Tabela 1: As 17 metas globais e os padrões ISO.

3.1 Indicador das Cidades Inteligentes

Por meio do ISO 37120 que trata dos indicadores urbanos, surgiu a ramificação para o ISO 37122 que trata especificamente dos indicadores para as cidades inteligentes,

conforme mostrado na figura 1. O escopo deste padrão é determinar e definir os significados e limitações, bem como os métodos para um grupo de indicadores e parâmetros de cidades inteligentes e através destes indicadores é possível calcular o progresso em direção às cidades inteligentes [2].



Figura 1: Ramificação da padronização para indicadores de cidades inteligentes

A ISO 37122:2019 contemplam 20 setores e 81 indicadores e os requisitos necessários para que as cidades implementem e possam avaliar o desempenho para ser uma cidade inteligente.

No Brasil, a partir do padrão ISO 37122:2019, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), lançou em 2020 a ABNT NBR ISO 37122:2020 indicadores para auxiliar as cidades de como orientar e avaliar o desempenho da gestão de seus serviços urbanos e seu impacto na qualidade de vida de seus moradores. A norma define ainda como cidade inteligente aquela que proporciona resultados de sustentabilidade social, econômica e ambiental, responde a desafios como mudanças climáticas, rápido crescimento populacional e as instabilidades de ordem política e econômica.

4 Os setores e os indicadores

Com o objetivo de alcançar o nível de cidade inteligente é preciso apoiar dentre os 20 setores e os seus indicadores especificados na Norma ISO 37122:2019, que nortearam os gestores neste caminho [2].

4.1 Setor economia

- Política de divulgação de dados;

- Continuidade de novos negócios;
- Trabalhadores na área de tecnologia da informação e comunicação;
- Trabalhadores as áreas de educação, pesquisa e desenvolvimento.

4.2 Setor educação

- Especialistas;
- Infraestrutura para estudos digitais;
- Ensino superior.

4.3 Setor energia

- Eletricidade e energia térmica;
- Uso de águas residuais;
- Uso de resíduos sólidos;
- Eletricidade gerada a partir de um sistema descentralizado;
- Capacidade de armazenamento das redes de energia;
- Iluminação existente para ruas;
- Luzes que foram danificadas e renovadas;
- Edifícios danificados;
- Edifícios com dispositivos de medição de energia;
- Estações de carregamento para veículos elétricos.

4.4 Setor ambiente e mudanças climáticas

- Edifícios renovados;
- Estações de monitoramento da qualidade do ar de longa distância;
- Edifícios com medidor de qualidade do ar.

4.5 Setor finanças

- Ganho financeiro anual;
- Pagamento eletrônico.

4.6 Setor governo

- Acesso a dados online;
- Serviços online;
- Tempo de resposta
- Infraestrutura de TI.

4.7 Setor saúde

- Prontuário de saúde online integrado;
- Agendamento médio;
- Sistema de alerta público acessível.

4.8 Setor habitação

- Uso medidores de energia;
- Uso de medidos de água.

4.9 Setor população e condições sociais

- Edifícios para necessidades especiais;
- Orçamento para necessidades especiais;
- Sinais e instalações de travessia para pedestres;
- Orçamento para a divisão digital.

4.10 Setor recreação

- Serviços recreativos online;

4.11 Setor segurança

- Municípios com câmeras de monitoramento digital.

4.12 Setor resíduos sólidos

- Centro de disposição de resíduos;
- Sistema de coleta de resíduos individuais;
- Resíduos para produção de energia;
- Resíduos plásticos reciclados;

- Disposição de resíduos com sensores
- Resíduos eletrônicos e elétricos.

4.13 Setor esporte e cultura

- Infraestruturas culturais e personalizadas online;
- Cultura registrada;
- Títulos de livros e e-books publicitários;
- Membro de sala de leitura em massa.

4.14 Setor telecomunicações

- Acessibilidade à banda larga;
- Áreas sem conectividade de telecomunicações;
- Regiões com conectividade à internet.

4.15 Setor transporte

- Informações de trânsito com alertas para estradas;
- Uso de transporte;
- Equipamentos de transporte;
- Total de bicicletas;
- Estradas públicas com sistema em tempo real;
- Serviços de transporte público online;
- Espaços de estacionamento comuns;
- Informações sobre disponibilidade de estacionamento;
- Sinais de trânsito;
- Mapeamento de áreas;
- Instalações para transportes autônomos;
- Transporte coletivo por rotas;
- Facilidades de estradas para veículos autônomos;
- Transporte público motorizado.

4.16 Setor agricultura urbana/local e segurança alimentar

- Orçamento para agricultura e alimentação;
- Sobras de alimentos;
- Sistema de mapeamento de fornecedores de alimentos online.

4.17 Setor planejamento urbano

- Pessoas envolvidas no processo de planejamento;
- Licenças de construção através do sistema de entrega eletrônico;
- Tempo de aprovação de licenças de construção;
- Densidade populacionais.

4.18 Setor águas residuais

- Reuso de águas residuais;
- Reuso de bio sólidos;
- Energia derivada de águas residuais;
- Uso de águas residuais;
- Tubulações de águas residuais.

4.19 Setor água

- Água potável;
- Estações de monitoramento ambiental da água;
- Rede de distribuição de água;
- Medidor de água inteligente.

4.20 Setor Relatórios e manutenção de registros

5 Ranking 2024

Com base neste norteamento, diversas entidades monitoram e criam os rankings de cidades inteligentes ao redor do mundo dentre elas podemos citar algumas como: "IESE Cities in Motion, IESE Business School", IMD - World Competitiveness Center e Urban Systems entre outras [4].

A entidade IMD, por exemplo, em parceria com a WeGO divulgaram IMD Smart City Index 2024. Não é claro dizer que seguem as recomendações ISO 37122:2019, mas considerando os parâmetros medidos como educação, infraestrutura, políticas e aspectos sociais, é possível observar que a metodologia utilizada converge para os indicadores indicados na ISO 37122:2019. E de acordo com a metodologia utilizada, divulga a classificação das cidades inteligentes 2024, e um comparativo com o resultado de 2023, para os 142 países onde os dados foram coletados. E na figura 2, são mostradas as 22 cidades mais bem colocadas nesta classificação, fazendo um comparativo com 2023.

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Zurich	1	AAA	AAA	AA	1	—
Oslo	2	AA	AA	A	2	—
Canberra	3	AA	AAA	A	3	—
Geneva	4	AAA	AAA	AA	9	+5▲
Singapore	5	A	A	A	7	+2▲
Copenhagen	6	AA	AA	A	4	-2▼
Lausanne	7	AA	AA	A	5	-2▼
London	8	A	BBB	AA	6	-2▼
Helsinki	9	AA	AA	A	8	-1▼
Abu Dhabi	10	BB	BB	BB	13	+3▲
Stockholm	11	A	A	A	10	-1▼
Dubai	12	BB	BB	BB	17	+5▲
Beijing	13	BB	BB	BB	12	-1▼
Hamburg	14	BBB	BBB	BBB	11	-3▼
Prague	15	A	A	A	14	-1▼
Taipei City	16	A	BBB	A	29	+13▲
Seoul	17	AA	BBB	AAA	16	-1▼
Amsterdam	18	A	BBB	A	15	-3▼
Shanghai	19	BB	BB	BB	25	+6▲
Hong Kong	20	A	BBB	AAA	19	-1▼
Munich	21	A	A	A	20	-1▼
Sydney	22	A	BBB	A	18	-4▼

Figura 2: Classificação das 22 Cidades Inteligentes 2024 e comparativo com 2023 [7].

6 Conclusão

A análise apresentada reflete a evolução do conceito de cidades inteligentes e sua interligação com as metas globais de desenvolvimento sustentável estabelecidas pela Agenda 2030 da ONU. As cidades inteligentes emergem como uma solução inovadora para enfrentar desafios contemporâneos, como mudanças climáticas, crescimento populacional e instabilidade política e econômica. Elas se caracterizam pela utilização avançada de tecnologias da informação e comunicação para melhorar a qualidade de vida e a eficiência urbana.

A integração dos princípios de desenvolvimento sustentável com as normas ISO, como a ISO 37122, que fornece indicadores para cidades inteligentes, demonstra um compromisso sólido com a criação de ambientes urbanos mais eficientes e sustentáveis. A aplicação dessas normas contribui diretamente para o cumprimento das 17 Metas Globais, que visam erradicar a pobreza, promover a igualdade de gênero, garantir água limpa e saneamento, entre outras metas cruciais.

Portanto, a adoção de cidades inteligentes, guiada por normas e diretrizes específicas, não apenas ajuda na realização das Metas Globais, mas também promove uma abordagem colaborativa e inovadora para resolver problemas complexos. Através dessa integração, é possível avançar significativamente em direção a um futuro mais sustentável, inclusivo e resiliente, alinhado com os objetivos globais estabelecidos pela comunidade internacional.

Referências

- [1] BS ISO 37122:2019 Sustainable cities and communities. Indicators for smart cities.
- [2] E Kristiningrum and H Kusumo 2021 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 1096 012013.
- [3] CHIUSOLI, C. L., RODRIGUES, F. J. K., GOMES, C. F. C., & GOMES, T. (2024). SMART CITY RANKING: INDICATOR STUDIES AMONG THREE CITIES IN THE STATE OF PARANÁ. Boletim de conjuntura (BOCA), 17(50), 368–388.
- [4] Ranking Connected Smart Cities - Edição 2024 - "https://web.nectainova.com.br/rcsc_ranking-csc_2024" acessado em 06/09/2024.
- [5] Sustainable Development Goals - "https://www.undp.org/sustainable-development-goals" acessado em 06/09/2024.
- [6] CREA-SC Lançamento ABNT NBR ISO 37122:2020 - "https://portal.crea-sc.org.br/confira-o-lancamento-da-abnt-nbr-iso-371222020-cidades-e-comunidades-sustentaveis-indicadores-para-cidades-inteligentes/" acessado em 07/09/2024.
- [7] IMD - Smart City Index 2024 - "https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/" acessado em 08/09/2024.