



Cidades Inteligentes, Resilientes e Sustentáveis:

Como Dados, AI e Certificações Justificam o Investimento Público.



TUDO
SOBRE **iot**

JOAO ROBERTO PERES
20/05/2025



**COMO DADOS, AI E
CERTIFICAÇÕES JUSTIFICAM
O INVESTIMENTO PÚBLICO**

CIDADES INTELIGENTES

Com Prof. João Peres



CERTIFICAÇÃO:
"SmartCity Maker – curso especial em desenvolvimento acelerado!"

Apresentação exclusiva para encontro **Masterthings** da "Tudo sobre IoT" em 20 de maio de 2025 as 18hs.

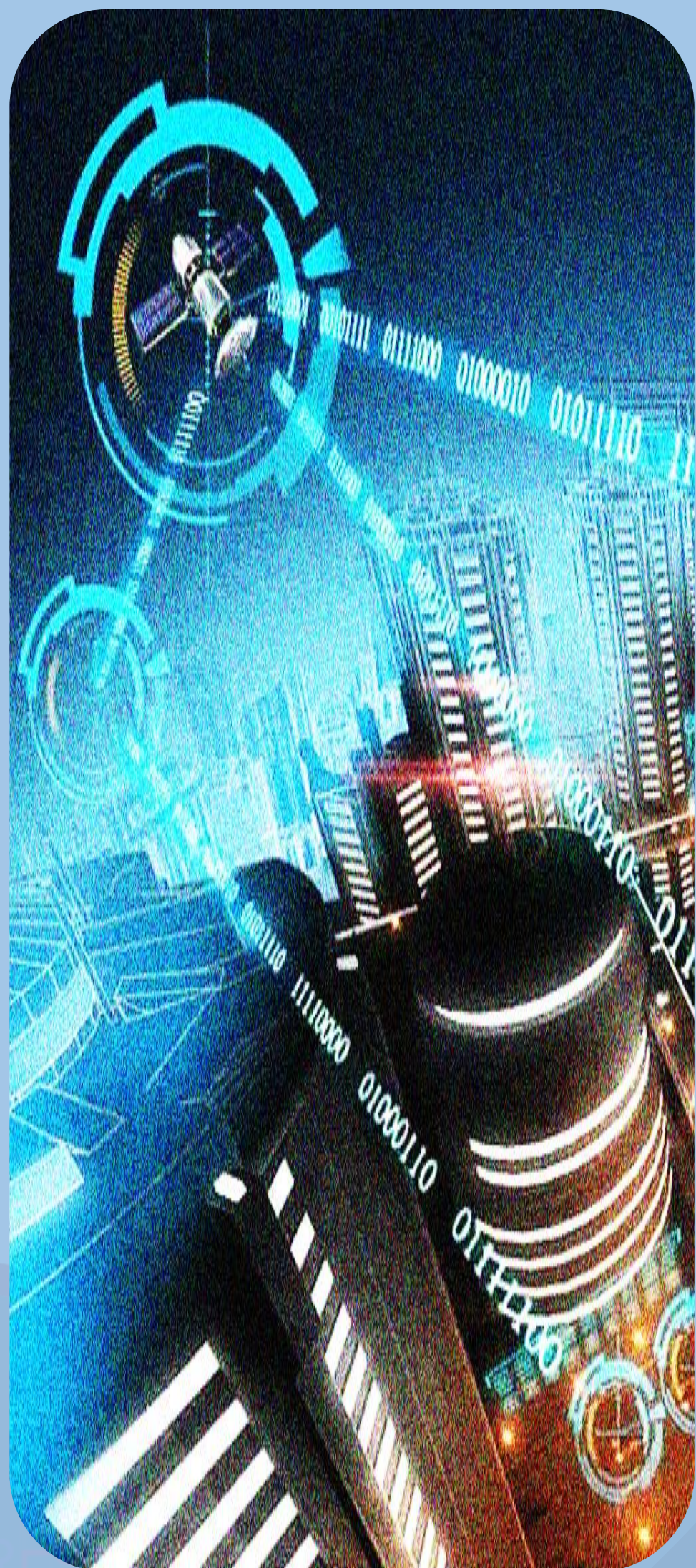
Os dados fornecidos são oriundos de pesquisas acadêmicas e consolidados com práticas de mercado, com destaque para as Certificações **ISO** para cidades sustentáveis (37120), inteligentes (37122) e resilientes (37123), que em outubro de 2024 Certificaram a cidade de São Paulo.

A apresentação a seguir em PPT usa técnica DCI (Dynamic Content Integration) onde realmente os interessados poderão revisitar a apresentação a posterior e até expandir a compreensão pela leitura dos textos.

A apresentação e o e-book prometido poderão ser baixados através do link fornecido no final da apresentação no chat do Zoom a partir de 21/05/2025.

<https://komp.com.br/Cidades/>

Agenda: Cidades Inteligentes, Resilientes e Sustentáveis



01

Dos estudos pioneiros ao presente

Timeline dos principais marcos evolutivos dos conceitos de Smart Cities. Padrões Smart Cities 1.0 até o atual 6.0 e exemplos de cidades.

02

Normas e padrões internacionais

Padrões WCCD, WSCF, GSCA, Normas ISO, Certificações ISO, Certificações ISO em São Paulo, Certificações ISO em cidades brasileiras.

03

AIoT, Dados, TIC... como instrumentos de gestão urbana

TACI – Tecnologias Avançadas, Big Data (sistemas e IoT), AIoT, BIM/CIM, UDTs, Metaversos Urbanos Governáveis...

04

ROI, SROI, ética, privacidade e segurança nas soluções tecnológicas

Garantia de Soluções ROI e SROI, Ética, Privacidade e Segurança de Dados aplicada, uso das principais Normas ISO – evolução dos fornecedores .

Conceito de Cidades Inteligentes. Quebrando Paradigmas

Conceito de Cidade Inteligente



ScienceDirect®

Na área temática: Ciência da Computação

O conceito de cidade inteligente refere-se à ideia de uma cidade informatizada, digital, cibernética e ecologicamente correta, que utiliza tecnologias de informação e comunicação para aprimorar as funções da cidade, impulsionar o crescimento sustentável e aumentar o bem-estar de seus cidadãos. Envolve a integração e o monitoramento de infraestruturas críticas, como transporte, comunicação e energia, para otimizar recursos, fornecer melhores serviços e garantir a felicidade dos cidadãos. Cidades inteligentes exigem um planejamento cuidadoso e o uso de infraestrutura de TIC para criar coerência entre os serviços da cidade.

Veja em: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/smart-city-concept> (2016)

Conceito de Cidades Inteligentes. Quebrando Paradigmas

O conceito de "cidade inteligente" é multifacetado, variando de definições amplas a formulações mais especializadas. No contexto do Distrito Federal, a Lei Distrital nº 6.620/2020 introduz uma **visão abrangente ao tratar da cidade como um organismo humano, inteligente, sustentável e criativo**. O manifesto “Carta Brasileira para Cidades Inteligentes”, da Secretaria Nacional de Mobilidade e Desenvolvimento Regional e Urbano (SMDRU) e do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), respectivamente propõe uma abordagem integrada e visionária alinhada a visão que proponho - vale conferir.

“Cidades inteligentes são territórios que aliam o desenvolvimento urbano à transformação digital de maneira sustentável, equilibrando dimensões econômicas, ambientais e socioculturais. Atuam com planejamento estratégico, inovação constante, inclusão social e interconectividade, promovendo o letramento digital e modelos de governança colaborativa. Fazem uso ético e eficaz da tecnologia como meio para resolver desafios reais, gerar oportunidades, oferecer serviços públicos com mais eficiência, reduzir desigualdades, fortalecer a resiliência urbana e ampliar a qualidade de vida de toda a população — sempre assegurando o uso seguro, consciente e responsável dos dados de AIoT e das tecnologias da informação e comunicação.”

Visão: Prof. João Peres

<https://www.secti.df.gov.br/o-que-sao-cidades-inteligentes/> (SMDRU/MDR)

<https://exame.com/bussola/o-que-sao-cidades-inteligentes-as-chamadas-smart-cities/>

<https://www.ibm.com/br-pt/topics/smart-city>

<https://online.pucrs.br/blog/cidades-inteligentes>

Cidades Inteligentes - Dos estudos pioneiros ao presente.

Timeline

1981

California Institute (Caltech) estudo (for Smart Communities)

Considerando estudos iniciados em 1974 na cidade de Los Angeles, que criou o primeiro projeto de “**big data urbano**”: documentado no relatório “**A Cluster Analysis of Los Angeles**” o Caltech iniciou a produção de artigos acadêmicos sobre o tema “**Comunidades Inteligentes**” com **apoio de TIC** que só foram a público de forma intensa no início dos anos 90.

1994

‘Cidade digital’ Amsterdã

Amsterdã é frequentemente citada como pioneira no conceito de “**cidade digital**”, com a **De Digital Stad** (DDS), criada em 15 de janeiro de 1994, como um dos seus primeiros exemplos. A DDS era uma rede virtual que visava facilitar a comunicação e interação entre os cidadãos, o governo e as organizações da cidade, promovendo o **uso da Internet** e a participação cívica.

1997

Guia de Comunidades Inteligentes - Universidade Estadual de San Diego - California

No guia “**Smart Communities Guidebook**” é descrita e definida como: uma área geográfica que varia em tamanho, desde um bairro até uma região multimunicipal, cujos moradores, organizações e instituições governamentais estão **utilizando a tecnologia da informação e comunicações** para transformar sua região de forma significativa. A cooperação entre governo, indústria, educadores e cidadãos, em vez de grupos individuais agindo isoladamente, é preferível. Os aprimoramentos tecnológicos realizados como parte desse esforço devem resultar em mudanças fundamentais, e não incrementais.



PAS Report 599

Relatório importante com boa pesquisa e fundamentos sobre Smart Cities – vale baixar e conferir:

https://planning-org-uploaded-media.s3.amazonaws.com/publication/download_pdf/PAS-Report-599-r3.pdf

<https://www.alemdaenergia.engie.com.br/o-que-sao-cidades-inteligentes-e-como-elas-formam-o-futuro-sustentavel/>

2000 a
2009

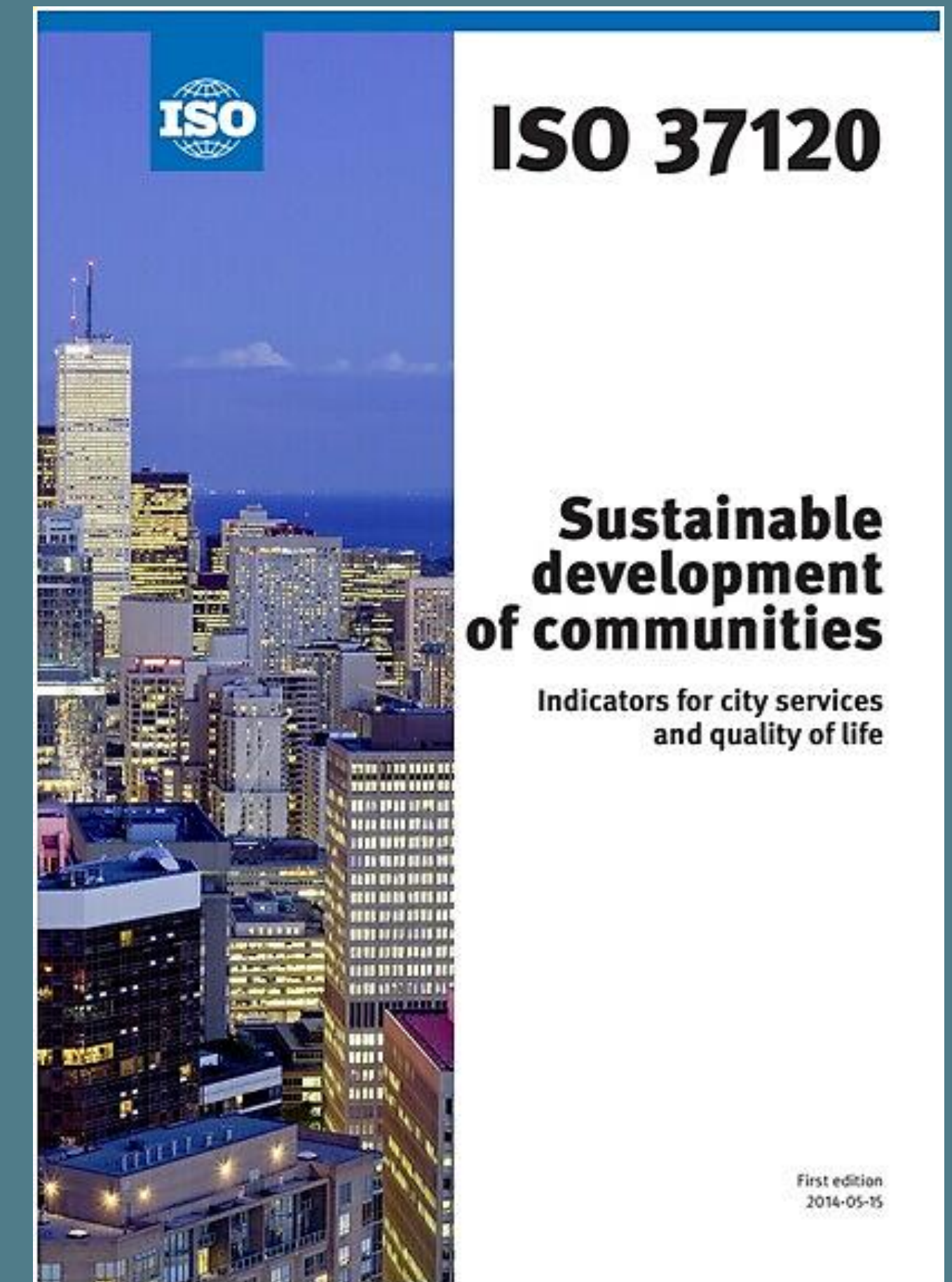
Evolução de estudos e iniciativas privadas entre outras

Estudo de três atores-chave na evolução das cidades inteligentes. O primeiro é **Boyd Cohen** (2000), o Segundo **Herman van den Bosch** e o terceiro foi a consultoria “**ESI ThoughtLab**” que definiram Smart Cities 1:0, 2.0, 3.0. e 4.0. - 2005 – A Cisco investiu US\$ 25 milhões ao longo de cinco anos para **pesquisas sobre cidades inteligentes**. 2008 – O projeto **IBM Smarter Planet** investigou a aplicação de sensores, redes e análises a questões urbanas. 2009 – A IBM lançou a **campanha Smarter Cities** de US\$ 50 milhões para ajudar as cidades a funcionarem de forma mais eficiente. 2009 – A Lei de Recuperação e Reinvestimento Americana (**ARRA**) forneceu financiamento para projetos de rede de cidades inteligente nos EUA. 2009 – A **Diretiva de Eletricidade da UE** exigiu que os estados da UE implementassem **medidores inteligentes** para 80% dos consumidores até 2020.

2010 a
2015

Muitas inciativas e marcos mundiais

2010 – O governo japonês nomeou **Yokohama** como um projeto demonstrador de **cidade inteligente**. 2011 – A IBM nomeou 24 cidades como vencedoras do prêmio **Cidades Mais Inteligentes**, entre 200 candidatas. **2011** – 6.000 visitantes de mais de 50 países participaram do **primeiro Smart City Expo World Congress em Barcelona**. 2012 – Barcelona implantou sistemas urbanos baseados em dados, incluindo transporte público, estacionamento e iluminação pública. 2013 – A China anunciou o primeiro lote de cidades inteligentes piloto, compreendendo 90 cidades, distritos e vilas. 2013 – O prefeito de Londres criou o Smart London Board para moldar a estratégia de tecnologia digital de Londres. 2014 – A China lançou o segundo lote de 103 cidades inteligentes piloto. 2014 – O Conselho Municipal de Viena lançou a Estratégia-Quadro da Cidade Inteligente de Viena até 2025. **2014 – a Norma ISO 37120 foi lançada “Desenvolvimento sustentável em comunidades - Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida”**. 2015 – A China anunciou o terceiro lote de 84 cidades inteligentes, totalizando 277. 2015 – O primeiro-ministro da Índia, Narendra Modi, lançou a “Missão Cidades Inteligentes” para 100 cidades indianas.



ISO 37120:2014

Norma internacional lançada em 2014, atualizada em 2018 e atual 03/2021.

Baixe artigo importante:

<https://ecoinovar.submissao.com.br/8ecoinovar/anais/arquivos/289.pdf>

2016 a
2020

Revolução e engajamento mundial com premiações

2016 – Columbus venceu o **Desafio Cidades Inteligentes** de US\$ 50 milhões do Departamento de Transportes dos EUA. 2017 – O governo do Reino Unido lançou um *programa de testes e ensaios 5G* em cidades. 2017 – Hong Kong lançou um projeto de *cidade inteligente*. 2018 – Toronto e a Sidewalk Labs, subsidiária do Google, anunciaram um plano para desenvolver uma *área costeira inteligente*. 2018 – Londres *atualizou os planos de 2013* com o lançamento do roteiro 'Smarter London Together'. 2018 – O Índice **Cities in Motion da IESE Business School** classificou Nova York, Londres e Paris como suas 3 principais cidades inteligentes. 2018 – **Cingapura** ganhou o prêmio de **Cidade Inteligente de 2018** no **Smart City Expo World Congress**. 2019 – A Ford se comprometeu a oferecer suporte ao padrão *Cellular Vehicle to Everything (C-V2X)*. 2019 – O documento de planejamento do Sidewalk Labs em Toronto é duramente criticado por implicações na privacidade de dados. **2019** – Os países do **G20** escolheram o **Fórum Econômico Mundial** como secretariado para a **Aliança Global de Cidades Inteligentes** do G20. 2019 – A *Comissão Federal de Comunicações* dos EUA escolheu Nova York e Salt Lake City como centros de testes do 5G. 2020 – O Vietnã iniciará as obras de uma *nova cidade inteligente* de US\$ 4,2 bilhões perto de Hanói, com previsão de conclusão para 2028. **2019 - a Norma ISO 37122, referente a indicadores para cidades inteligentes, foi publicada.**

2021 a
2024

Brasil investe muito e a evolução mundial continua

2021 a 2024, a trajetória das cidades inteligentes no mundo evoluíram e no Brasil foi marcada por iniciativas como o **projeto de lei (PL 976/2021)** para a **Política Nacional de Cidades Inteligentes**, entre outras iniciativas, inclusive eventos como o **Smart City Expo Curitiba**, o **Evento Nacional Connected Smart Cities (CSC)**, e o desenvolvimento de tecnologias como o 6G. Em **2021 é publicada no Brasil a Norma ISO 37123 Cidades e Comunidades sustentáveis – indicadores para cidades resilientes**. Em 2023 **Curitiba é eleita a cidade mais inteligente do mundo (WSCA)**. Em 2024 temos o marco do evento **IOT Solutions Congress Brasil** promovido pela Prefeitura da Cidade de São Paulo em junho e a **certificação ISO da Cidade de São Paulo** como cidade Sustentável (37120), Inteligente (37122) e resiliente (37123) em 22 de outubro.

Grandes avanços já previstos virão pela frente até 2030.

2025




**CIDADE DE
SÃO PAULO**
GESTÃO


**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INOVAÇÃO E
TECNOLOGIA

SÃO PAULO cidade Inteligente

Cerimônia das Certificações ISO obtidas por São Paulo - Evento apresentou as conquistas da cidade: Duas Platinas e um Ouro nas Normas ABNT.

Vide: <https://capital.sp.gov.br/web/inovacao/w/smit-e-seges-participam-de-cerim%C3%B4nia-das-certifica%C3%A7%C3%B5es-iso-obtidas-por-s%C3%A3o-paulo>

<https://www.verdict.co.uk/smart-cities-timeline/?cf-view>
<https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/especiais/curitiba-a-cidade-mais-inteligente-do-mundo-de-2023/49>

Evolução das Cidades Inteligentes

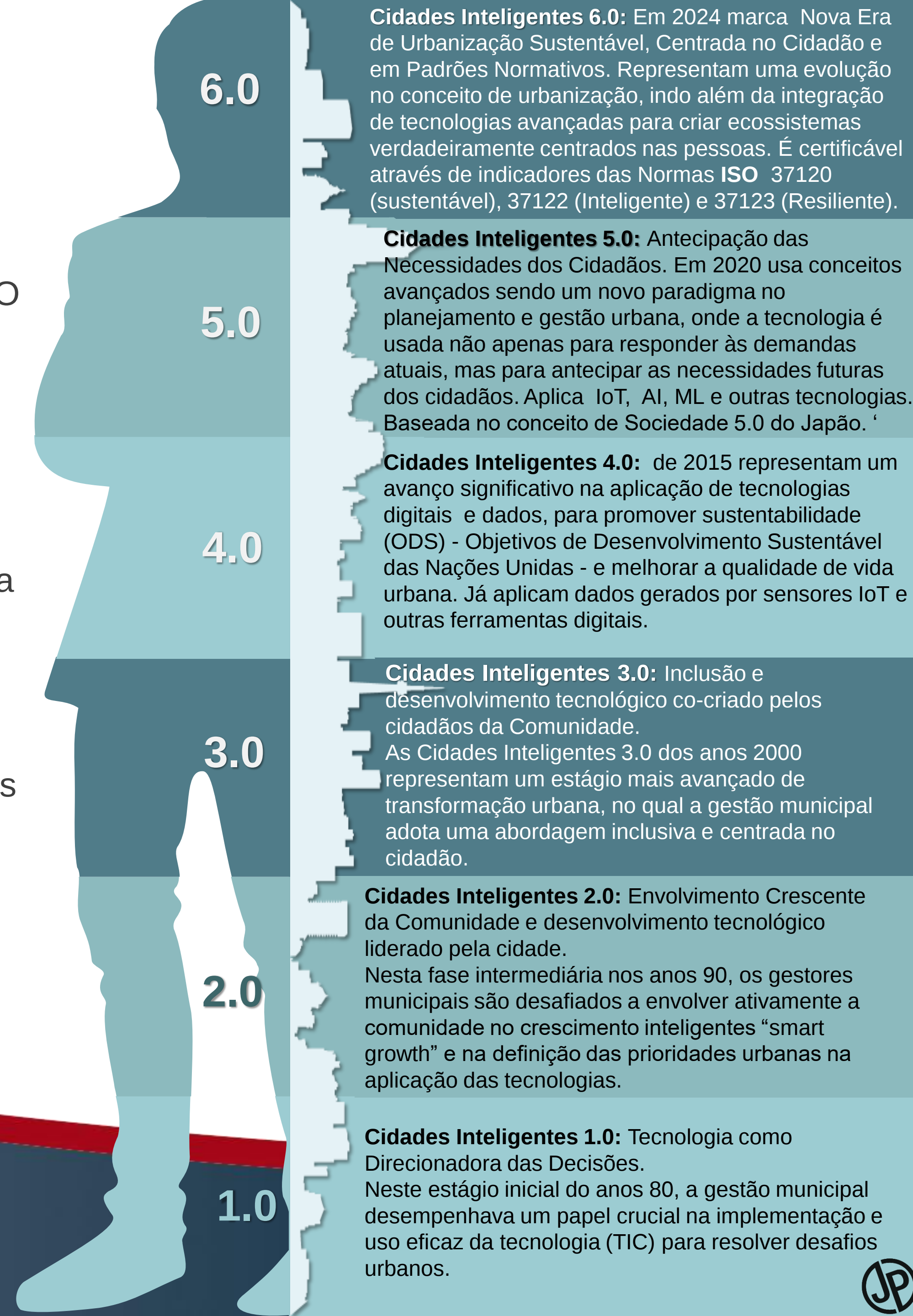
Classificação:

Características por maturidade

79 Em 2024, existem apenas 79 cidades no mundo certificadas pelas normas ISO 37120, 37122 e 37123, sendo Smart Cities 6.0.

No Brasil, destacam-se como cidades inteligentes 6.0, as cidades de São Paulo e São José dos Campos, que alcançaram níveis elevados nessas certificações. São Paulo é a primeira capital brasileira a obter certificações internacionais de Cidade Inteligente, Sustentável e Resiliente, com os seguintes níveis: Platina na norma ISO 37120 (Cidades Sustentáveis) Ouro na norma ISO 37122 (Cidades Inteligentes) e Platina na norma ISO 37123 (Cidades Resilientes)

Essas certificações são concedidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e baseiam-se em indicadores que avaliam diversos aspectos da gestão urbana, como saúde, educação, segurança, mobilidade, meio ambiente e tecnologia.



Normas e padrões internacionais para cidades

Principais referências

Cidades Inteligentes

- ISO (Organização Internacional de Padronização), possui diversas normas para smart cities (<https://www.iso.org/search.html> procurar: smart cities)
IMPORTANTE: Visite este link e veja a grande quantidade de normas para cidades inteligentes.
- WCCD (Conselho Mundial de Dados de Cidades - <https://www.dataforcities.org/>)
- WSCF (World Smart Cities Forum - <https://worldsmartcities.org/>)
- G20-GSCA Aliança Global de Cidades Inteligentes do G20 - <https://www.globalsmartcitiesalliance.org/home>



ABNT/CEE-268
Cidades e Comunidades
Sustentáveis

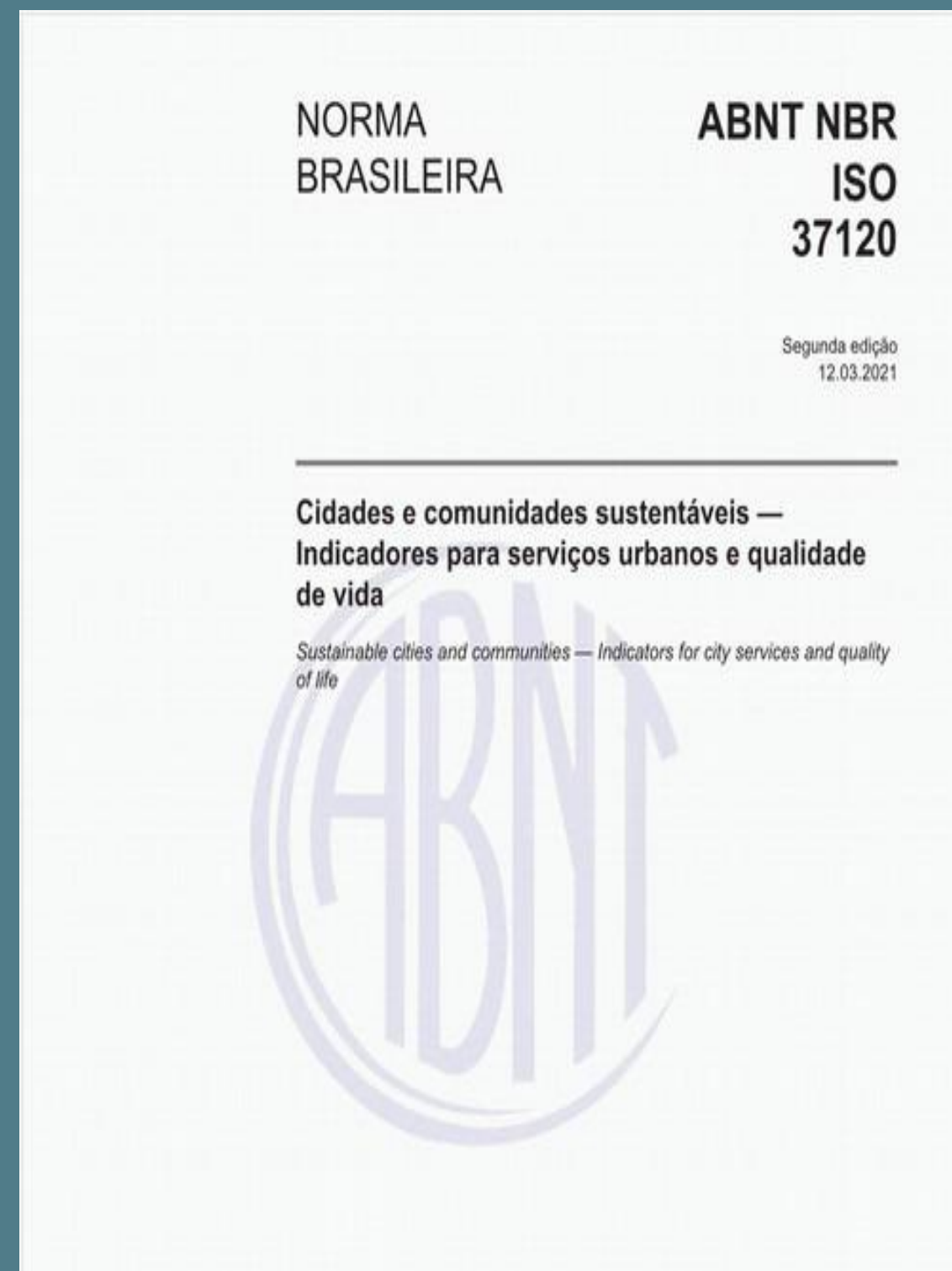
ABNT/CEE-268 -
Comissão de
Estudo Especial
de Cidades e
Comunidades
Sustentáveis

As normas ISO série 37100 tem como normas certificadoras as ISO 37120, 37122 e 37123 conjuntamente, que guiam os parâmetros de cidades rumo à excelência.



Principais referências

Cidades Inteligentes: NORMA ISO 37120



ABNT NBR ISO 37120 – Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida.

A NBR ISO 37120 estabelece uma série de indicadores padronizados para mensurar e monitorar o desempenho dos serviços urbanos e a qualidade de vida nas cidades. Sua finalidade é fornecer um conjunto consistente de métricas que permitam às administrações públicas, planejadores urbanos e tomadores de decisão comparar e avaliar o progresso das cidades em áreas como saúde, educação, mobilidade, segurança, meio ambiente, habitação, água e energia.

Além de possibilitar comparações entre cidades de diferentes portes e regiões, a norma contribui para a gestão baseada em dados, promovendo maior transparência e responsabilidade na administração pública. Ela também serve de base para políticas públicas mais eficientes e sustentáveis, reforçando o compromisso das cidades com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU e com as diretrizes da nova agenda urbana global.

Principais referências

Cidades Inteligentes: NORMA ISO 37122

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
ISO
37122

Primeira edição
09.07.2020

Versão corrigida
24.06.2021

Cidades e comunidades sustentáveis —
Indicadores para cidades inteligentes

Sustainable cities and communities — Indicators for smart cities

ABNT NBR ISO 37122 – Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para cidades inteligentes.

A NBR ISO 37122 complementa a ISO 37120 ao focar especificamente nos indicadores voltados à transformação das cidades em espaços inteligentes.

A norma define métricas que avaliam como as tecnologias digitais e a inovação são empregadas para melhorar a eficiência dos serviços urbanos, aumentar a participação cidadã e fomentar o desenvolvimento sustentável.

Entre os aspectos avaliados estão mobilidade inteligente, governo digital, conectividade, dados abertos e gestão inteligente de energia.

Sua finalidade é auxiliar os gestores públicos e privados a orientar investimentos e políticas que impulsionem a modernização urbana com base em tecnologias emergentes. Ao adotar os indicadores da ISO 37122, as cidades podem medir sua maturidade digital e seu grau de inteligência urbana, tornando-se mais resilientes, inclusivas e responsivas às necessidades dos cidadãos em tempo real.

Principais referências

Cidades Inteligentes: NORMA ISO 37123

ABNT NBR ISO 37123 – Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para cidades resilientes.

A NBR ISO 37123 trata dos indicadores voltados à resiliência urbana, ou seja, à capacidade das cidades de resistir, absorver, se adaptar e se recuperar de choques e estresses adversos, como desastres naturais, crises econômicas ou emergências sanitárias.

A norma fornece um conjunto padronizado de indicadores que ajudam os municípios a identificar vulnerabilidades e desenvolver estratégias de mitigação e adaptação.

A finalidade principal dessa norma é fortalecer a gestão de riscos urbanos e promover uma cultura de prevenção e preparação em todas as esferas da governança local. Ao medir e monitorar esses indicadores, as cidades podem tomar decisões mais informadas e planejar de forma proativa, garantindo a continuidade dos serviços essenciais e protegendo as populações mais vulneráveis em momentos críticos.



Principais referências

Cidades Inteligentes:

CERTIFICAÇÕES ABNT ISO

Níveis de Certificação Bronze, Prata, Ouro e Platina com a quantidade de Indicadores com atendimento necessário.

Como é um processo evolutivo, as cidades certificadas podem solicitar a avaliação de indicadores adicionais visando a obtenção de um nível superior da certificação.

As Certificações cobrem 19 setores de atividades municipais:

Economia	Educação	Energia	Meio Ambiente e Mudanças Clima	Finanças
Saúde	Habitação	População e Condições Sociais	Recreação	Segurança
Esporte e Cultura	Telecomunicações	Transportes	Agricultura e Segurança Alimentar	Planejamento Urbano
Governança	Lixo Sólido	Saneamento	Água	

37120 -128 indicadores
37122 – 80 indicadores
37123 – 68 indicadores

Total – 276 indicadores

ABNT NBR ISO 37120

BRONZE



Indicadores
45 essenciais
+ 0 a 14 de apoio

PRATA



Indicadores
45 essenciais
+ 15 a 29 de apoio

OURO



Indicadores
45 essenciais
+ 30 a 44 de apoio

PLATINA



Indicadores
45 essenciais
+ 45 a 59 de apoio

ABNT NBR ISO 37122

BRONZE



40 a 49
Indicadores

PRATA



50 a 59
Indicadores

OURO



60 a 69
Indicadores

PLATINA



70 a 80
Indicadores

ABNT NBR ISO 37123

BRONZE



34 a 39
Indicadores

PRATA



40 a 49
Indicadores

OURO



50 a 59
Indicadores

PLATINA



60 a 68
Indicadores

Principais referências

Cidades Inteligentes: CERTIFICAÇÕES ABNT ISO

ODS - Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, compreende uma agenda mundial estabelecida durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável em setembro de 2015, composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidos até 2030.

Esses objetivos e metas ODS são integrantes da Certificação com também indicadores de Apoio chegando portanto 276 pontos de controle.

A UNESCO também traz o conceito de "Cidades MIL" (ou "MIL Cities") que define espaços urbanos que aplicam os princípios de Alfabetização Midiática e Informacional (AMI) em toda a cidade, com foco no cidadão.



Os Certificados ABNT NBR ISO para Cidades, possuem validade de 01 ano, sendo renováveis após avaliação de terceira parte da manutenção ou avanço de cada Indicador.

https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/dados-abertos/reuniao-cppd/apresentacao_realizada_pela_seuma_com_o_tema_projetos_seuma_x_ods.pdf

<https://blog.brightcities.city/pt-br/certificacao-iso-de-cidades-um-passo-estrategico/>

<https://www.scielo.br/j/asoc/a/tH4L8ZVrDkvTnkpY94d4s3p/?format=pdf&lang=pt>

<https://portal.sollicita.com.br/Noticia/18919/s%C3%A3o-jos%C3%A9-dos-campos-%C3%A9-a-1%C2%AA-cidade-inteligente-do-brasil>

<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

<https://certificacaoods.org/>

<https://www.iea.usp.br/pesquisa/projetos-especiais/centro-internacional-de-inovacao-e-desenvolvimento-de-cidades-mil>

Principais referências

Cidades Inteligentes:

COMPLEXIDADE NAS CERTIFICAÇÕES

Avaliar, comparar e certificar cidades ao redor do mundo é um desafio extremamente complexo. Diferentemente de certificações ISO que se baseiam apenas em requisitos formais, essas normas ISO para cidades são mais complexas e avançadas, priorizam a medição objetiva do desempenho urbano, estabelecendo um conjunto estruturado de indicadores.

Os **Indicadores metrificam o nível da cada cidade** considerando áreas como: saúde, segurança, transporte, energia, governança, meio ambiente, infraestrutura digital, educação, inovação e resiliência a desastres.

Cada cidade avaliada deve não apenas comprovar a existência de políticas e sistemas, mas **apresentar dados concretos** que possam ser **analisados e metrificados de maneira padronizada, auditados e validados por organismos independentes**.

<https://submissao.singep.org.br/11singep/proceedings/arquivos/331.pdf>



	37120	37122	37123
	Indicadores	Indicadores	Indicadores
Bronze	45 essenciais + 0 a 14 de apoio	40 a 49	34 a 39
Prata	45 essenciais + 15 a 29 de apoio	50 a 59	40 a 49
Ouro	45 essenciais + 30 a 44 de apoio	60 a 69	50 a 59
Platina	45 essenciais + 45 a 59 de apoio	70 a 80	60 a 68

Níveis de certificação e quantidade de indicadores necessários



Principais referências

Cidades Inteligentes:

CERTIFICAÇÕES ABNT ISO

Cidade de São Paulo



Município de São Paulo:

Platina na norma ABNT NBR ISO 37120 – Certificado nº 564.005/24, válido até 22/10/2025

Ouro na norma ABNT NBR ISO 37122 – Certificado nº 564.006/24, válido até 22/10/2025

Platina na norma ABNT NBR ISO 37123 – Certificado nº 564.007/24, válido até 22/10/2025

Outras Certificações de cidades brasileiras



Salvador

Ouro na norma ABNT NBR ISO 37120 –
Certificado nº 564.001/24, válido até
18/04/2025
Bronze na norma ABNT NBR ISO 37122 –
Certificado nº 564.002/24, válido até
18/04/2025
Platina na norma ABNT NBR ISO 37123 –
Certificado nº 564.003/24, válido até
02/09/2025.

Pindamonhangaba

Platina na norma ABNT NBR ISO 37120 –
Certificado nº 564.001/23, válido até
25/04/2025
Ouro na norma ABNT NBR ISO 37122 –
Certificado nº 564.006/23, válido até
04/12/2025
Platina na norma ABNT NBR ISO 37123 –
Certificado nº 564.007/23, válido até
04/12/2025.

Lagoa Dourada MG

Ouro na norma ABNT NBR ISO 37120 –
Certificado nº 564.004/24, válido até
01/10/2025

Recife

Ouro na norma ABNT NBR ISO 37120 –
Certificado nº 564.008/24, válido até
20/12/2025.

São José dos Campos

Platina na norma ABNT NBR ISO 37120 –
Certificado nº 564.003/23, válido até
16/03/2025
Platina na norma ABNT NBR ISO 37122 –
Certificado nº 564.004/23, válido até
16/03/2025
Platina na norma ABNT NBR ISO 37123 –
Certificado nº 564.005/23, válido até
16/03/2025.

Jundiaí

Bronze na norma ABNT NBR ISO 37120 –
Certificado nº 564.002/23, válido até
26/05/2025.



<https://abnt.org.br/certificacao/smartcities/>
<https://via.ufsc.br/cidades-inteligentes-e-iniciativas-premiadas/>

Principais Iniciativas Governamentais Brasileiras – Cidades Inteligentes



- Política Nacional de Cidades Inteligentes (PNCI) conforme Projeto de Lei nº 976/21.
- Carta Brasileira para Cidades Inteligentes complementa a PNCI.
- Plataforma inteli.gente (<https://inteligente.mcti.gov.br/>)
- Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) para smart cities.
- Atlas de Territórios Brasileiros para Parcerias Público-Privadas de Cidades Inteligentes.
- SP - Programa de Atendimento Tecnológico aos Municípios (Patem).
- SP - Semana das Cidades Inteligentes Paulistas - Lei nº 17.888:24.
- SP - Plataforma IPT Pró Municípios.
- Diversas iniciativas em outros estados e muitos municípios brasileiros.

<https://indigo.org.br/wp-content/uploads/2024/08/Panorama-sobre-Cidades-Inteligentes-no-Brasil-e-no-Mundo-compactado.pdf>

<https://inteligente.mcti.gov.br/sobre>

<https://www.escolavirtual.gov.br/curso/489>

https://www.fgveurope.de/wp-content/uploads/2023/12/20220329_-_framework_smart_cities-_medium-1.pdf

**AIoT, Dados, TIC... como
instrumentos de gestão urbana**



Tecnologias Avançadas para Cidade Ideal



TACI Tecnologia para cidades ideais

Nasce um novo paradigma urbano sob o signo das Tecnologias Avançadas para Cidades Ideais (**TACI**), em que inteligência, resiliência e sustentabilidade deixam de ser aspirações vagas e passam a ser traçadas em métricas objetivas, validadas por normas internacionais como as ISO 37120, 37122 e 37123.

Para os **desenvolvedores de soluções AIoT** (Aplicações Inteligentes), o desafio está em criar ecossistemas **invisíveis**, com Conectividade Multisserviços, porém **onipresentes**, que funcionem como sistemas nervosos digitais das cidades.

O valor não reside apenas na sofisticação tecnológica, mas na sua capacidade de integrar-se aos fluxos cotidianos da vida urbana com fluidez, ética e segurança.

Conheça o Framework FGV para Smart Cities.

Infraestrutura de Conectividade Multisserviços:
Base para Serviços Inovadores

Arquitetura Tecnológica para Cidades Inteligentes



FGV EUROPE

https://eventos.fgv.br/sites/eventos.fgv.br/files/arquivos/u595/20220329_-_framework_smart_cities-_medium.pdf

https://youtu.be/_5wy8nH6UMw

Webinar | Infraestrutura de conectividade: Pilar habilitante para cidades inteligentes sustentáveis

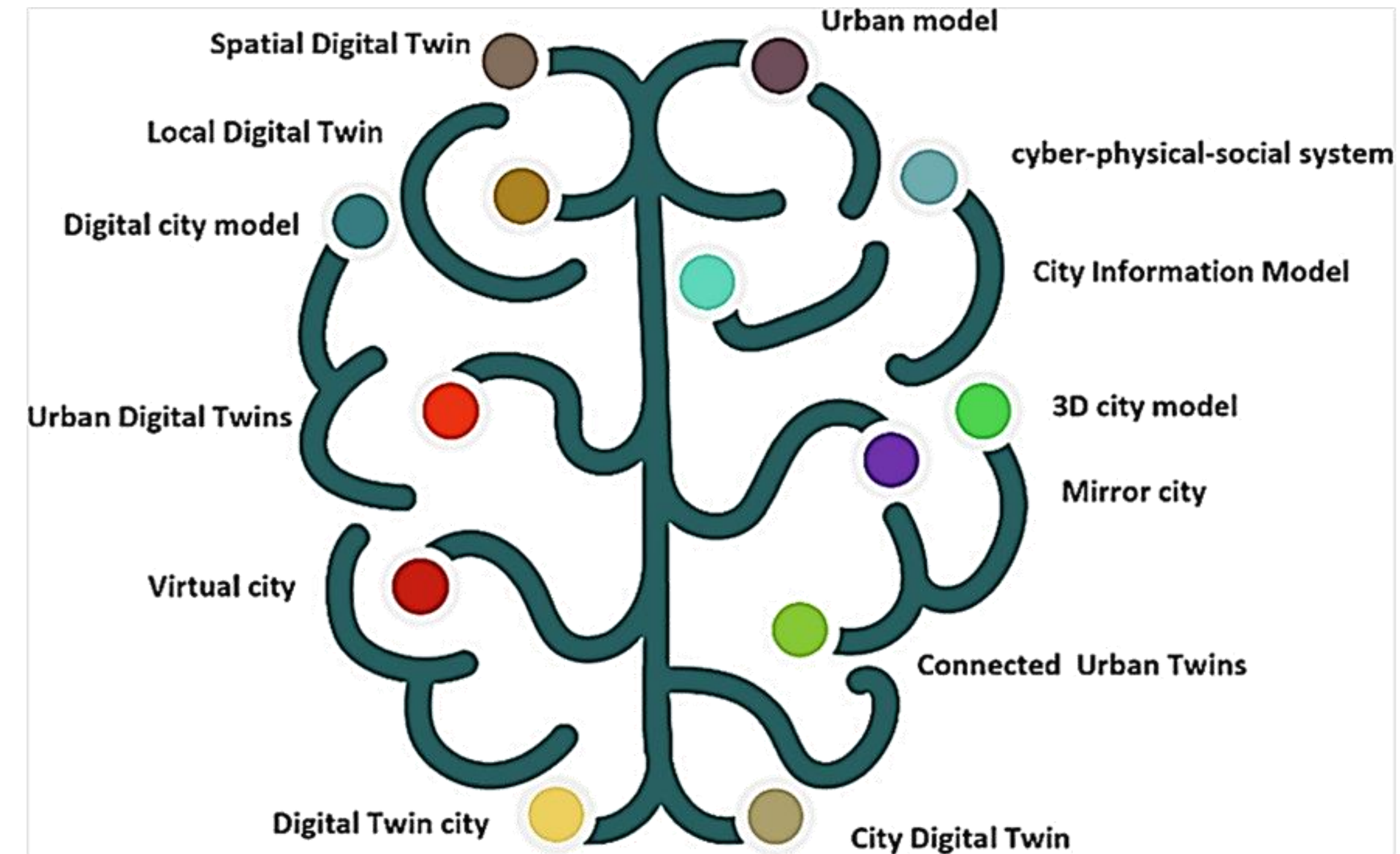
AIoT, Dados, TIC... como instrumentos de gestão urbana

TACI - Tecnologias Avançadas para Cidade Ideal



O conceito de "TACI - Tecnologias Avançadas para Cidade Ideal – SMART 6.0" reflete o uso de tecnologias digitais avançadas para transformar ambientes urbanos em ecossistemas interconectados, eficientes e sustentáveis. TACI é composta por tecnologias já consagradas e outras em evolução, entre elas temos:

- **IA** - Generativa, Cognitiva, Agêntica e Analítica...
- **IoT** - Internet das Coisas
- **AIoT** – IA das coisas
- **Big Data**
- **Blockchain**
- **RV/XR** - Realidade Virtual a Estendida
- **CIM** - City Information Model
- **UDTs** - Urban Digital Twins
- **Robótica e Automação pública**
- ...



Fonte: Revista Internacional de Observação Aplicada da Terra e Geoinformação - Volume 122 ,agosto de 2023, 103440 – Artigo: Gêmeos digitais para cidades: analisando a lacuna entre conceitos e implementações atuais com foco específico na integração de dados. Autores: Imane Jeddoub a, Gilles-Antoine Nys um, Rafika Hajji b, Roland Billen.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1569843223002649>

Tecnologias **TACI** Exponenciais para gestão de cidades



As tecnologias exponenciais TACI estão redefinindo a gestão urbana, transformando cidades em ecossistemas inteligentes e responsivos. Por meio da **integração de Inteligência Artificial (IA), Internet das Coisas (IoT)**, computação em nuvem e análise de dados, é possível otimizar serviços essenciais como mobilidade, segurança, energia e sustentabilidade.

Cidades como **Curitiba**, reconhecida como a mais inteligente do mundo em 2023, demonstram como a adoção de **soluções tecnológicas** pode melhorar a qualidade de vida dos cidadãos e promover um desenvolvimento urbano mais eficiente e sustentável.

Em **Salvador**, por exemplo, o **sistemas de telegestão** permitem o controle remoto da iluminação pública, dos semáforos inteligentes interligados por uma rede de fibra ótica que se ajustam-se em tempo real para melhorar o fluxo do tráfego.

A **computação em nuvem** oferece escalabilidade e flexibilidade na gestão de dados (**Big Data**), permitindo que serviços públicos sejam digitalizados e acessíveis de forma mais ágil e segura. Essas inovações não apenas modernizam a infraestrutura urbana, mas também promovem uma **governança mais transparente e participativa**, alinhada às necessidades da população

<https://blog.exati.com.br/cidades-digitais-e-cidades-inteligentes/>

<https://cte.com.br/blog/smart-cities/connected-smart-cities-o-impacto-das-cidades-inteligentes-na-sustentabilidade/>

Como a AI e IoT pode transformar dados em valor público mensurável.

Banco de Dados de Sistemas

A Inteligência Artificial (IA) aplicada aos Bancos de Dados dos Sistemas de Informações Gerenciais Públicos (**Big Data**) representa um salto qualitativo na eficiência da administração pública. Por meio da análise preditiva, machine learning e processamento de linguagem natural, a IA consegue extrair padrões ocultos em dados históricos de saúde, educação, transporte, segurança e orçamento, transformando-os em insights estratégicos. Isso permite que gestores tomem decisões baseadas em evidências, priorizem investimentos com maior retorno social e personalizem políticas públicas de acordo com as necessidades reais da população. O resultado é a geração de valor público mensurável, com impactos concretos na melhoria dos serviços e na transparência da gestão.

Banco de Dados de IoT

Os Bancos de Dados (**Big Data**) oriundos de sistemas de monitoração IoT oferecem um novo patamar de inteligência urbana em tempo real. Sensores espalhados pela cidade captam continuamente dados ambientais, de mobilidade, consumo energético e segurança pública, entre muitos outros. **Com IA, esses dados brutos são refinados, correlacionados e interpretados para prever eventos críticos**, como enchentes, falhas em infraestrutura ou picos de poluição. A IA transforma a cidade em um organismo responsivo, onde decisões automatizadas e preventivas reduzem custos, aumentam a segurança e elevam a qualidade de vida. Essa **integração entre IoT e IA** produz valor público tangível, traduzido em bem-estar coletivo, sustentabilidade e governança participativa baseada em dados.



<https://irislab.ce.gov.br/wp-content/uploads/2021/09/LIVRO-DIGITAL-A-Era-dos-Dados-para-o-Setor-P%C3%ABlico.pdf>
<https://neuralmind.ai/2021/05/06/inteligencia-artificial-big-data-e-iot-tres-pilares-para-a-transformacao-digital/>
<https://blog-pt.lac.tdsynnex.com/como-a-ai-e-iot-estao-influenciando-a-gestao-de-dados>

CIM e UDTs

Tecnologias Avançadas – cidades baseadas em Dados

1 - City Information Modeling (CIM) é uma abordagem inovadora que aplica os princípios do BIM (Building Information Modeling) à escala urbana. Ao integrar dados geoespaciais, arquitetônicos, infraestruturais e ambientais, o CIM permite uma modelagem abrangente da cidade real em sua complexidade física e funcional. Essa tecnologia viabiliza o planejamento urbano mais preciso, a simulação de cenários de desenvolvimento e a gestão eficiente de recursos, sendo um recurso valioso para gestores públicos e planejadores urbanos comprometidos com sustentabilidade e inteligência territorial.



2 - Urban Digital Twins (UDTs), ou Gêmeos Digitais Urbanos, são representações digitais dinâmicas e em tempo real de elementos urbanos, capazes de simular, prever e interagir com fenômenos da cidade. Alimentados por dados contínuos de sensores IoT e fontes analíticas, os UDTs se destacam como estruturas fundamentais para aplicações em Metaversos Urbanos e ambientes imersivos, onde a interação com a cidade digital se dá de forma exploratória, responsiva e colaborativa, mantendo tudo sobre controle.

3 - CIM e UDTs, embora sejam tecnologias distintas — a primeira com foco em modelagem estática e planejamento, a segunda voltada à simulação dinâmica, sua integração oferece um ecossistema completo para a experimentação e gestão de cidades inteligentes. **OBS.:** A literatura propõe que modelos baseados em CIM e BIM evoluem para UDTs ao incorporar simulações preditivas e dados em tempo real.

Ref. (Grieves & Vickers, 2017).

<https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/download/103163/105968/0>

<https://bimaplus.org/wp-content/uploads/2021/10/2021-HashirUsman-Dissertation.pdf>

https://filipbiljecki.com/publications/2025_cities_perception_dt.pdf UDTs

<https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/355231087/smartcities-08-00032.pdf>

<https://d-nb.info/1270696157/34>

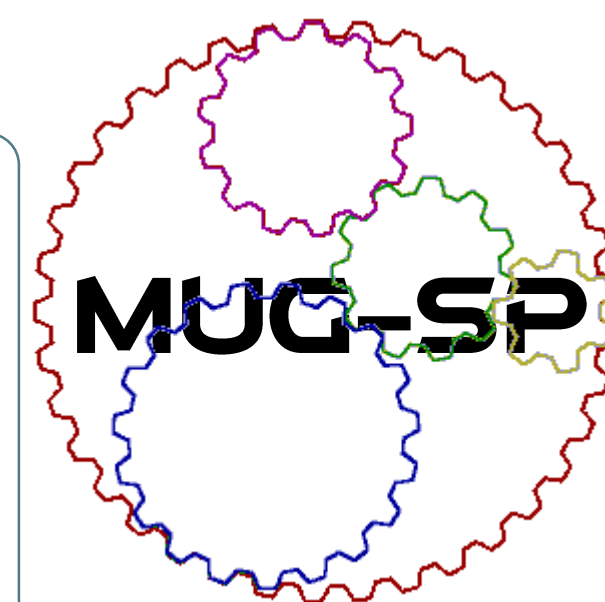
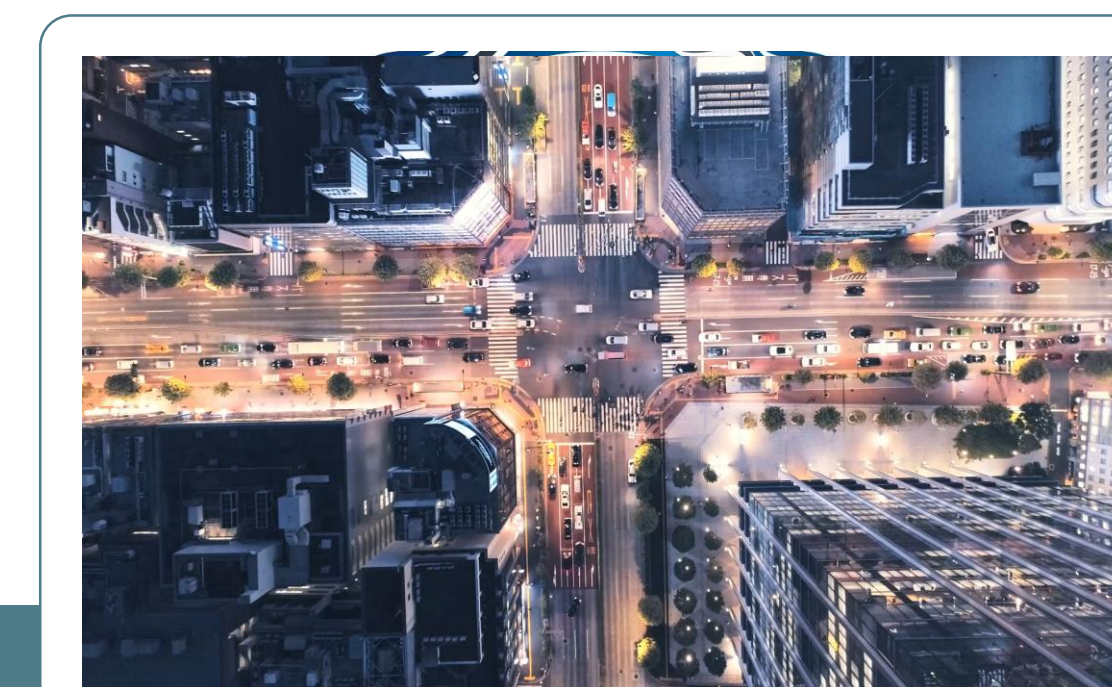
<https://engemasp.submissao.com.br/26/anais/arquivos/758.pdf?v=1747168447>

<https://gazzconecta.com.br/vozes/inteligencia-e-cidades/gemeos-digitais-e-o-futuro-das-cidades-uma-revolucao-virtual/>

Chegando ao futuro da TACI - Tecnologias Avançadas para Cidade Ideal - Metaversos Urbanos Governáveis (MUG)

Chegamos, enfim, ao limiar do futuro visionado pela **TACI** — Tecnologias Avançadas para a Cidade Ideal — onde os **Metaversos Urbanos Governáveis** deixam de ser apenas especulação futurista e se tornam pilares estruturais da gestão pública inteligente. Como preconizei em 2022, os metaversos rapidamente migraram do entretenimento para o epicentro das decisões urbanas e industriais, revelando-se indispensáveis em aplicações críticas como planejamento territorial, participação cidadã imersiva e simulações de políticas públicas em tempo real.

A gestão de cidades complexas como São Paulo agora se expande para uma dimensão paralela, onde **dados vivos** fluem, cenários são testados antes de serem executados e o futuro é construído com **precisão milimétrica** em cada bairro no município — tudo dentro de ambientes virtuais hiper-realistas que espelham e integram a malha urbana física. Essa é a era da **cogestão humanizada e expandida**, onde a **inteligência artificial** encontra a **inteligência coletiva** dentro de metaversos que pensam, sentem e respondem com a cidade em tempo real. Transformam as cidades em “**cidades felizes**” orientadas por carinho, civilidade e amor ao próximo.



<https://www.bbc.com/portuguese/articles/czdyldg20e7o>

<https://www.tudosobreiot.com.br/programas/metaverseexpert>

<https://www.egis-group.com/pt/todos-os-insights/a-revolucao-do-metaverso-das-cidades-inteligentes>



CIDADE REAL

CIDADE METAVERSAL

**CIDADE SOBRE
CONTROLE TOTAL DA
GESTÃO MUNICIPAL.**

**TECNOLOGIAS TACI
EM APOIO AOS
GESTORES.**

ROI, ética,
privacidade e
segurança nas
soluções
tecnológicas



Qual é o ROI para projetos de Cidades Inteligentes

RETORNO SOBRE INVESTIMENTOS

Formula tradicional:

$$\text{ROI} = \left(\frac{\text{Receita} - \text{Custo}}{\text{Custo}} \right) \times 100$$

O Retorno sobre Investimento (**ROI - convencional**) em projetos de Cidades Inteligentes deve ir muito além de métricas financeiras tradicionais — ele se manifesta na transformação concreta da qualidade de vida urbana, na eficiência operacional dos serviços públicos e na sustentabilidade das políticas públicas ao longo do tempo.

Ao integrar tecnologias avançadas como **IoT com sensores, plataformas analíticas e sistemas preditivos**, cidades passam a operar de forma responsiva e autoadaptável, **reduzindo desperdícios, otimizando recursos e gerando valor social mensurável**.

Assim, o ROI se traduz tanto em economia direta quanto em ganhos intangíveis como confiança cidadã, resiliência institucional e vantagem competitiva no cenário global.

<https://sebraepr.com.br/planilhas/calculo-do-retorno-de-investimento-roi/?srsltid=AfmBOopFdhmS79E2UuUI8rV8UoyhovRtIOeAEiML42BiH2qVGooN86U>

<https://www.maven.com.br/wp-content/uploads/2019/05/10-ROI-O-Guia-Completo-para-Endenter-essa-M%C3%A9trica.pdf>

ROI x SROI em cidades



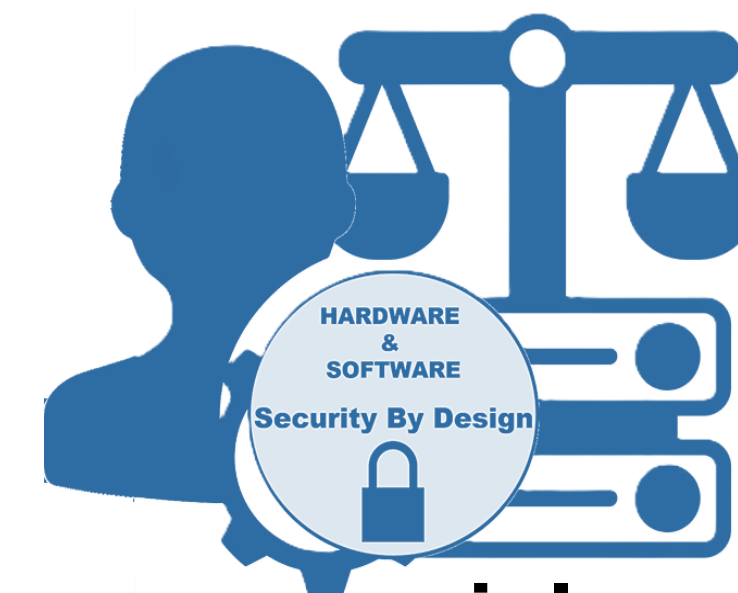
No contexto das Cidades Inteligentes, desenvolvedores e vendedores de soluções IoT/AIoT devem tratar o ROI tradicional e o **SROI (Retorno Social sobre o Investimento)** como dimensões complementares de um mesmo compromisso: gerar valor sustentável e mensurável para a sociedade.

O ROI padrão — centrado em métricas como redução de custos, aumento de eficiência ou retorno financeiro direto — continua sendo essencial para justificar investimentos públicos e privados. No entanto, quando falamos de soluções que impactam diretamente a vida urbana, como mobilidade, segurança, saúde ou gestão de recursos, é o SROI que traduz com mais precisão o verdadeiro impacto dessas tecnologias.

O **SROI considera benefícios intangíveis**, como inclusão social, participação cidadã, redução de desigualdades e aumento da confiança institucional, que muitas vezes escapam dos balanços convencionais, mas moldam profundamente o futuro das cidades.

<https://blog.upmetrics.com/social-returns-on-investment> --- https://idis.org.br/wp-content/uploads/2016/09/GUIA_SROI_PT_2.pdf

Soluções TACI: IOT e AIoT fornecedoras de dados para gestão



Ética no uso de dados

As soluções TACI, ao integrarem IoT e AIoT para fornecer dados à gestão pública e urbana, devem ser concebidas com responsabilidade ética desde sua origem. Isso inclui **garantir que os algoritmos respeitem os princípios de justiça, equidade e transparência, evitando vieses** que possam impactar negativamente comunidades vulneráveis. O uso ético da tecnologia exige que decisões automatizadas sejam compreensíveis e auditáveis, mantendo o ser humano no centro das escolhas estratégicas.

Privacidade como fundamento

A coleta massiva de dados por dispositivos IoT e AIoT exige um compromisso inabalável com a privacidade dos cidadãos. É essencial aplicar o **princípio da minimização** de dados, coletando apenas o que for necessário, de forma clara e consentida. Além disso, os **dados devem ser tratados com base legal** sólida, alinhados à LGPD e outras regulamentações internacionais, garantindo que as informações pessoais não sejam exploradas indevidamente ou utilizadas para vigilância indevida.

Segurança de dados essencial

Em um ambiente TACI, onde sensores e sistemas estão permanentemente conectados, a segurança cibernética se torna pilar estratégico. **A proteção contra invasões, manipulação de dados ou falhas operacionais** deve estar embutida desde a arquitetura das soluções. Isso inclui criptografia ponta a ponta, autenticação robusta, monitoramento contínuo e políticas claras de governança de dados, assegurando a confiabilidade das informações e a continuidade dos serviços públicos.

<https://www.dio.me/articles/a-importancia-da-etica-na-seguranca-de-dados-na-internet-das-coisas-iot>
<https://ftp.registro.br/pub/gts/gts38/08-IoT-Etica.pdf>
<https://www.scielo.br/j/bioet/a/NjRmBYTfwTy9HFQPf7dm8Ny/?format=pdf&lang=pt>
<https://climaesociedade.org/wp-content/uploads/2025/03/Guia-de-Principios-e-Etica-v.5.pdf>
<https://igarape.org.br/wp-content/uploads/2018/12/resumo-iot.pdf>
<file:///C:/Users/admko/Downloads/Contempor%C3%A2nea+122.pdf>
<https://bussola.gov.pt/Guias%20Prticos/Guia%20para%20a%20Intelig%C3%AAncia%20Artificial%20na%20Administra%C3%A7%C3%A3o%20P%C3%BAblica.pdf>

Soluções em Gestão Pública baseada em dados

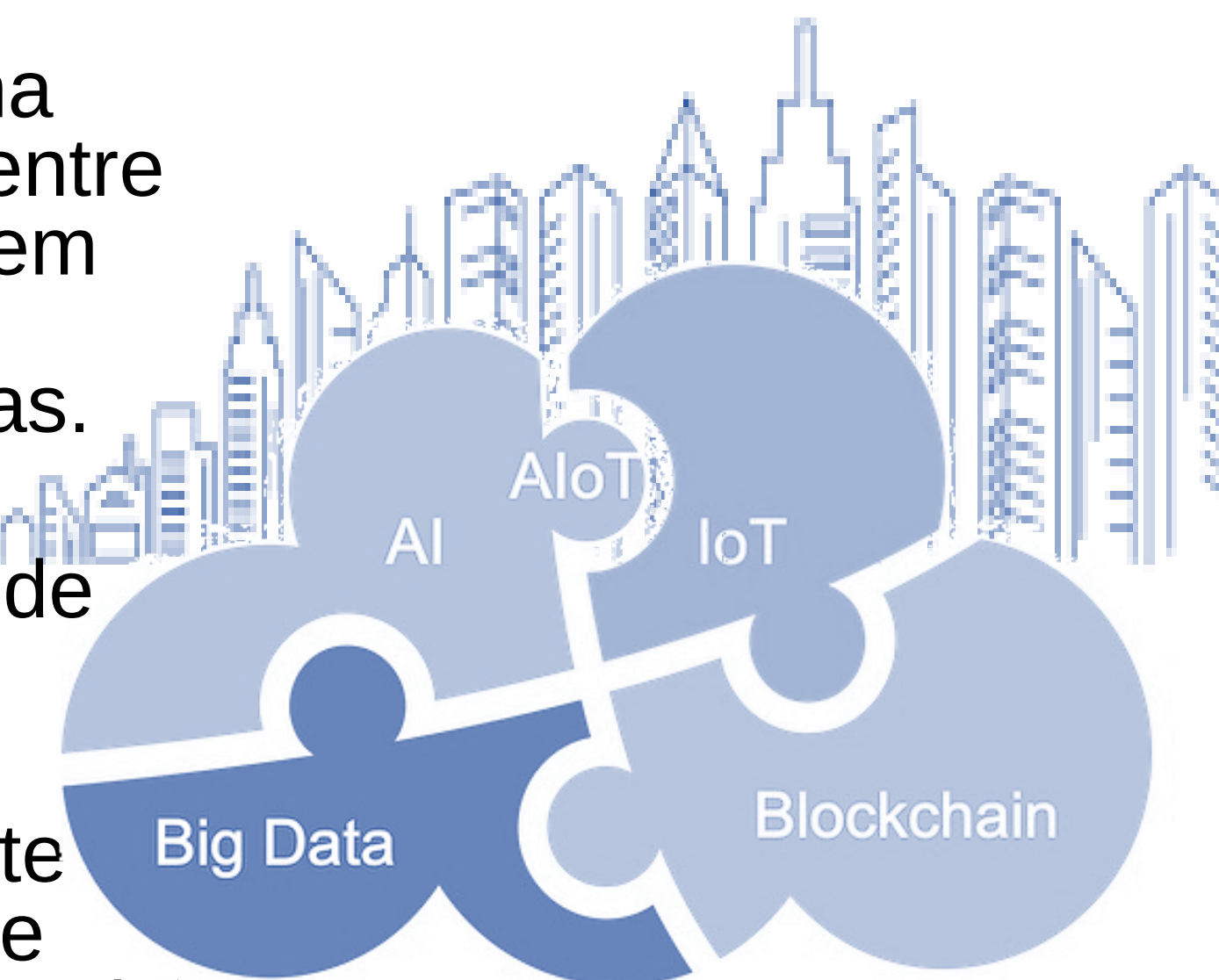
Coletar dados da cidade através de **sistemas informatizados e de IoT** é apenas o ponto de partida.

Em um **ecossistema urbano digitalmente integrado**, o verdadeiro diferencial está na capacidade de transformar esses dados em **inteligência acionável**. A convergência entre IoT e Inteligência Artificial permite mais do que apenas observar fenômenos urbanos em tempo real: ela potencializa plataformas a realizar diagnósticos precisos, projeções confiáveis e a construção de cenários que subsidiam decisões públicas fundamentadas.

Quando bem modeladas, essas soluções traduzem fluxos de informação em políticas públicas eficientes, que otimizam recursos, reduzem desperdícios e elevam o padrão de qualidade de vida urbana.

Mas para que isso se traduza em valor público mensurável, é indispensável que as decisões derivadas dos dados sejam também tecnicamente robustas, economicamente viáveis e socialmente responsáveis. Nesse contexto, a **AI orientada por dados IoT** se torna não apenas uma ferramenta de gestão, mas um instrumento de transformação social.

Os **algoritmos devem ser programados com critérios éticos, seguros, transparentes e inclusivos**, de forma a garantir que cada insight tecnológico reflita uma escolha pública justa — e que o investimento digital seja percebido pelo cidadão em benefícios tangíveis, do transporte à segurança pública, da energia à saúde urbana.



<https://www.afira.io/plataforma>

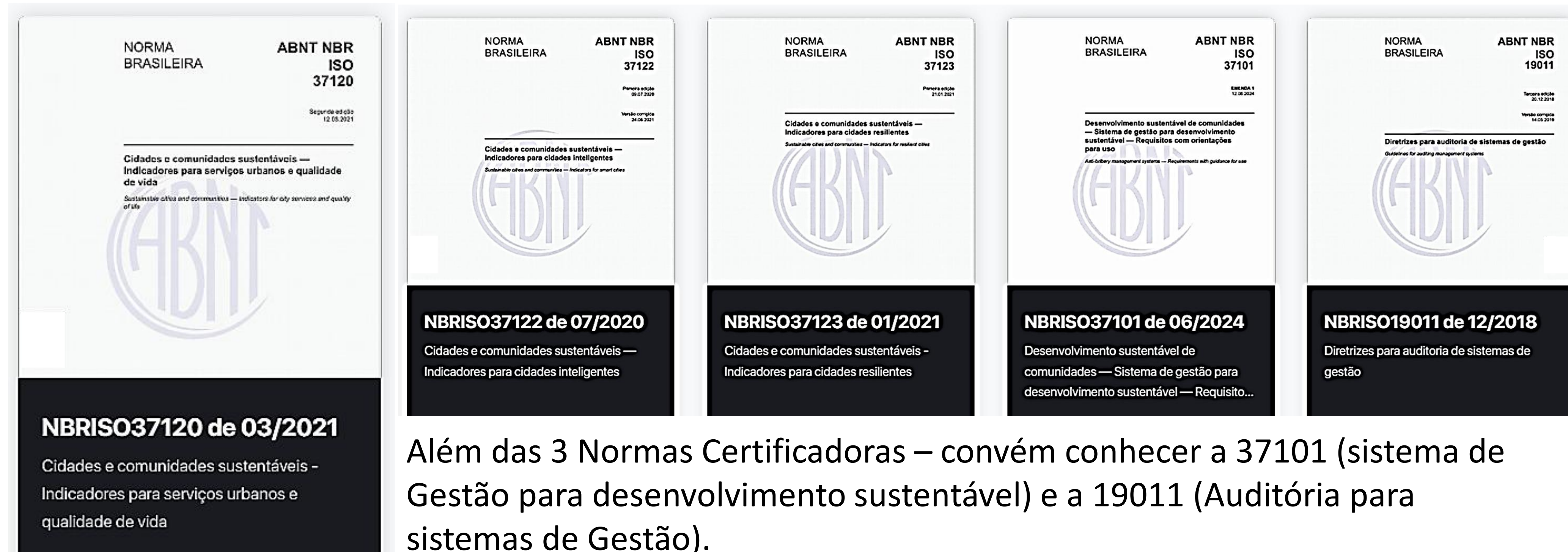
<https://repositorio.enap.gov.br/jspui/handle/1/7690> curso completo IoT na Adm. Pública – 4 apostilas

<https://www.escolavirtual.gov.br/curso/534>

<https://portal.connectedsmartcities.com.br/2023/08/24/o-papel-da-tecnologia-e-dos-dados-na-melhoria-da-gestao-publica-nas-cidades/>

Todo desenvolvedor de soluções para cidades deve conhecer:

Principais Normas ABNT NBR ISO para cidades



Onde comprar as normas: Na ABNT <https://www.abntcatalogo.com.br/> ou na revendedora Target entre outras: <https://www.target.com.br/produtos/normas-tecnicas/44221/nbriso37120-cidades-e-comunidades-sustentaveis-indicadores-para-servicos-urbanos-e-qualidade-de-vida>

Privacidade e LGPD

Privacidade e LGPD em Soluções para Cidades Inteligentes

A coleta e o uso de dados em ambientes urbanos conectados devem respeitar, de forma rigorosa, os princípios da LGPD. Isso inclui transparência sobre finalidades, base legal adequada e respeito ao consentimento dos cidadãos. Soluções que ignoram esse pilar enfrentam não apenas riscos legais, mas perdem a confiança da população.

Além da conformidade, é necessário incorporar desde o design práticas de "**privacy by design**" e "**privacy by default**", garantindo que a privacidade esteja embutida no funcionamento das tecnologias urbanas — do sensor de tráfego ao sistema de gestão integrada. Privacidade não é barreira: é valor estratégico.



<https://lapin.org.br/wp-content/uploads/2022/08/Cidades-Inteligentes-e-Dados-Pessoais-InternetLab-ARTIGO-19-e-LAPIN.pdf>

<https://revista.scientificsociety.net/wp-content/uploads/2023/06/Art00083-2023.pdf>

https://www.gov.br/anpd/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos-tecnicos-orientativos/publicacao_radar_tecnologico_jan_2024.pdf

<https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-de-protecao-de-dados/342754/cidades-inteligentes-smart-cities-e-protecao-de-dados-pessoais>

https://ippur.ufrj.br/wp-content/uploads/2023/10/Cidades_inteligentes-e-contradicoes-urbanas.pdf

Proteção de dados das cidades

Segurança de Dados no Contexto Urbano Digital

Em cidades inteligentes, a segurança da informação é um componente crítico para a continuidade dos serviços e a proteção dos cidadãos. Com milhares de dispositivos conectados, sistemas interdependentes e bases de dados sensíveis, a **gestão de vulnerabilidades e ciberameaças precisa ser contínua e proativa.**

Adoção de criptografia ponta a ponta, autenticação robusta, segregação de dados e políticas de acesso bem definidas são apenas o início.

Uma **cidade segura digitalmente** é aquela que trata **segurança como política pública** e adota padrões reconhecidos internacionalmente — como ISO 27001 — Certificável em seu ecossistema tecnológico.

A população precisa saber da segurança estabelecida.



<https://www.scielo.br/j/rap/a/KBXDpg8kvDTmXmPW8NJcFK/>

<https://internetlab.org.br/pt/noticias/cidades-inteligentes-e-protecao-de-dados-caminhos-possiveis/>

<https://e-safer.com.br/cidades-inteligentes>

<https://www.blockbit.com/pt/blog/seguranca-cibernetica-em-cidades-inteligentes-para-protecao-dos-dados-e-da-infraestrutura-urbana/>

Muitas empresas e StartUps no Brasil

No Brasil, muitas **empresas e startups** têm se destacado no desenvolvimento de soluções inovadoras em **IoT e AIoT** entre outras, voltadas para as chamadas Cidades do Futuro.

Esses empreendedores demonstram notável capacidade técnica e criativa ao integrar sensores inteligentes, redes de dados e inteligência artificial para otimizar mobilidade urbana, segurança, gestão de recursos e sustentabilidade.

A crescente adoção dessas tecnologias comprova o potencial do ecossistema brasileiro em contribuir com soluções tecnológicas de alto impacto para desafios urbanos globais.



Solicite a nós informações sobre essas empresas exponenciais!

Evolução dos Fornecedores

E-book – distribuição free - Mais informações aos participantes

Descubra como tecnologias emergentes como IoT, AIoT, CIM e Gêmeos Digitais (UDTs) poderão transformar São Paulo em uma referência global em inovação urbana.

Este e-book gratuito apresenta conceitos, aplicações práticas e cases reais que apoiam a evolução de cidades rumo às certificações ISO 37120, 37122 e 37123.

Transparência, inovação e participação social. Não sendo um guia técnico, esta pequena publicação promove o engajamento cidadão e fortalece a gestão pública inteligente, sustentável e resiliente.

Ideal para gestores, profissionais de tecnologia e todos que desejam contribuir para cidades mais humanas, eficientes e conectadas.

Faça o download, leia atentamente e participe dessa transformação.



<https://komp.com.br/Cidades> - disponível para baixar em 21/05/2025 após as 10:00hs.



OBRIGADO!

Bye!

**Ranking Connected Smart Cities 2020 aponta
São Paulo como a cidade mais inteligente do País**



03 & 04 DE JUNHO
EXPO CENTER NORTE
SÃO PAULO | BRASIL | DAS 9H ÀS 19H
2025

Evento Gratuito – Inscrições Abertas
<https://smartcitybusiness.com.br/>
TRANSFORMANDO CONEXÕES EM SOLUÇÕES