

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

## OS CAMINHOS PARA UMA CIDADE INTELIGENTE: UM ESTUDO SOBRE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (SP), A PRIMEIRA CIDADE INTELIGENTE CERTIFICADA DO BRASIL

Flávia Vaz de Campos Zaroni de Paiva, FIA, [flavia.paiva@pqtec.org.br](mailto:flavia.paiva@pqtec.org.br)  
Diego de Melo Conti, PUC-Campinas, [diegoconti.prof@gmail.com](mailto:diegoconti.prof@gmail.com)  
Orandi Mina Falsarella, PUC-Campinas, [orandi@puc-campinas.edu.br](mailto:orandi@puc-campinas.edu.br)  
Edson Aparecida de Araujo Querido Oliveira, UNITAU, [edsonaaqo@gmail.com](mailto:edsonaaqo@gmail.com)

### Resumo

O artigo apresenta os conceitos de cidades inteligentes, resilientes e sustentáveis, destacando sua relevância no contexto de desenvolvimento urbano, econômico, político e social. Para isso, foram analisados os conceitos, requisitos e normas, apresentando os processos para se tornar uma cidade inteligente certificada, a partir de iniciativas e projetos implementados e consolidados pelo município de São José dos Campos – SP, a primeira cidade certificada como Cidade Sustentável, Inteligente e Resiliente do Brasil. Por fim, este estudo, propõe uma modelagem e delinea o caminho a ser seguido por uma cidade rumo à certificação da ISO 37122, oferecendo percepções e orientações não apenas para outros municípios brasileiros que almejam percorrer a trajetória de transformação em cidades inteligentes, mas também para gestores públicos, pesquisadores e empresas que tenham o interesse em contribuir para o desenvolvimento de áreas urbanas de forma inteligente e sustentável.

**Palavras-chave:** Cidade Inteligente, Cidade Resiliente, Cidade Sustentável, ISO 37122.

### 1. Introdução

As cidades são de suma importância para o desenvolvimento econômico, político e social, além de possuírem um amplo impacto em questões ambientais (Mori e Christodoulou, 2012). Elas são consideradas sistemas vivos e complexos caracterizados por um grande número de cidadãos interconectados, empresas, diferentes meios de transporte, redes de comunicação, serviços e utilidades (Kourtit, 2021).

Segundo a base de dados coletados pelo Censo Demográfico 2022, até o dia 25 de dezembro de 2022, o Brasil chegou a 207.750.291 habitantes, sendo que 85% da população vive em áreas urbanas (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD).

O crescimento populacional e o aumento da urbanização elevam uma variedade de problemas técnicos, sociais, econômicos e organizacionais que tendem a comprometer a sustentabilidade econômica e ambiental das cidades, o que exige novas formas e modelos de organização das áreas urbanas (Neirotti et al., 2014).

Em um contexto de competitividade e atração entre as cidades, isto é, referindo-se ao estabelecimento de novas empresas, turismo e qualidade de vida, é também importante que as

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

políticas públicas sejam bem executadas, utilizando de todas as ferramentas à sua disposição para que sejam atrativas para quem vê de fora e de permanência para quem reside nela.

Frente a esses desafios, tornar uma cidade inteligente está emergindo como uma estratégia para tornar as cidades mais competitivas e para mitigar os problemas gerados pelo crescimento da população urbana e pela rápida urbanização. (Chourabi et al., 2012).

Nos últimos anos, o conceito de "smart city" ou "cidades inteligentes" tornou-se assunto de pesquisa em diferentes áreas, acompanhado de um grande interesse no campo de políticas públicas e, portanto, tem havido um crescente interesse e investimentos na transformação das cidades em ambientes inteligentes, capazes de promover melhorias significativas na qualidade de vida dos cidadãos, otimizar a infraestrutura urbana e impulsionar o desenvolvimento sustentável (Beck e Conti, 2021).

Embora o conceito "Cidade Inteligente" seja complexo ele foi introduzido como um dispositivo estratégico para abranger os fatores de produção urbana moderna em uma estrutura comum e para destacar a importância das TICs para melhorar o perfil competitivo de uma cidade (Caragliu et al., 2011).

Para Junckes e Teixeira (2016), cidades inteligentes são áreas com grande capacidade inovativa, constituídas através da produção intelectual das suas populações, bem como o emprego da gestão de conhecimento e da comunicação como forma de melhoria da estrutura e dos serviços na cidade, aumentando assim a qualidade de vida das pessoas.

Uma cidade inteligente busca criar respostas às principais demandas sociais, podendo-se utilizar das oportunidades criadas pela tecnologia para facilitar essas soluções e reduzir o tempo de resposta entre o agente público e o cidadão (Batty, 2012). No entanto, o conceito não é limitado ao uso de tecnologias ou excludente a outros tipos de resposta e aceita diferentes definições e abordagens. A cidade inteligente geralmente se refere à busca e identificação de soluções inteligentes que permitem às cidades modernas melhorar a qualidade dos serviços prestados aos cidadãos (Giffinder, 2017). A ideia de "Smart cities" está diretamente ligada a soluções que permitam eficiência do transporte público, um zoneamento urbano eficaz, uma alta qualidade dos serviços públicos em geral, dentre outros (Caragliu et al., 2009).

Para um desenvolvimento eficaz de cidades inteligentes, Berst (2018) ressalta que há necessidade de uma visão sistêmica mais apurada e que a falta dela pode fazer com que aqueles que pensam as cidades inteligentes escolham as prioridades erradas, criem soluções fragmentadas que estão presas no que ele chama de silos departamentais e não consigam capturar sinergias (oportunidades de compartilhar infraestrutura, custos e dados).

Neste sentido, as cidades têm buscado implementar ações e tem-se utilizado de metodologias e processos de gestão como forma de definir o grau de inteligência de uma cidade, ou sua caracterização como cidade inteligente, em especial, através da utilização de sistemas de indicadores que permitem indicar pontos fortes e apontar oportunidades de melhoria.

Considerando que há diversas dimensões que devem ser analisadas para considerar uma cidade "inteligente", os sistemas de classificação por meio de indicadores quantitativos sintéti-

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

cos estão recebendo atenção entre os gestores e formuladores de políticas municipais para decidir onde concentrar tempo e recursos, bem como para comunicar o desempenho da cidade aos cidadãos, visitantes e investidores (Berardi, 2013a, 2013b).

A ABNT Certificadora, desenvolveu um processo de certificação de indicadores, utilizando-se de parâmetros que seguem padrões internacionais baseado nas normas: ISO 37120 – Indicadores para Serviços Urbanos e Qualidade de Vida, ISO 37122 – Indicadores para Cidades Inteligentes e ISO 37123 – Indicadores para Cidades Resilientes. Para o processo de certificação, os gestores públicos devem fornecer dados e informações sobre as iniciativas e projetos realizados na cidade, bem como os resultados já alcançados. Esses dados incluem os indicadores relacionados à sustentabilidade, qualidade de vida, eficiência energética, mobilidade urbana, governança, participação cidadã e outros aspectos relevantes para uma cidade inteligente.

No mundo, até 2022, havia 79 cidades inteligentes e, no Brasil, a primeira cidade a obter o título, nos parâmetros destas normas foi São José dos Campos (SP). Além de Cidade Inteligente, São José dos Campos também foi certificada como Resiliente, conquistando o nível ouro nesses dois títulos, e Cidade Sustentável, categoria que recebeu o nível platina - o mais alto entre os critérios de avaliação.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo compreender e estudar as bases e os caminhos para uma cidade inteligente certificada, analisando os processos percorridos por São José dos Campos (SP) para ser certificado como cidade inteligente, resiliente e sustentável.

Por último, ressalta-se que 2023 duas outras cidades, Pindamonhangaba (SP) e Jundiaí (SP) também conseguiram a certificação pela norma ABNT NBR ISO 37120 – Indicadores para Serviços Urbanos e Qualidade de Vida, demonstrando que no Brasil, este é um importante caminho para a transição de cidades tradicionais em inteligentes.

## 2. Da cidade sustentável e resiliente para a cidade inteligente

As cidades são sistemas complexos e dinâmicos, caracterizados pela concentração de população, atividades econômicas, infraestrutura urbana e interações sociais. Elas desempenham um papel central no desenvolvimento econômico, político e social, abrangendo uma variedade de setores, como comércio, indústria, serviços, moradia e lazer. De tal modo, as cidades são formadas por uma rede interconectada de cidadãos, empresas, instituições, infraestruturas e serviços (Mori e Christodoulou, 2012; Kourtiti, 2021).

As cidades são compostas de duas dimensões principais: a física, definida pelo ambiente construído e as infraestruturas físicas, e a humana, definida pelas atividades e interações humanas (HILLIER, 2012), sendo o resultado da sobreposição de sistemas econômicos, tecnológicos, sociais e políticos. Uma cidade é um ecossistema humano grande e permanente que oferece muitos serviços e oportunidades aos seus cidadãos (Kumarý, Singh, Gupta e Madaan, 2020). Dessa forma, as cidades têm buscado se tornarem mais sustentáveis, resilientes e inteligentes.

De acordo com o relatório Brundtland (1987), sustentabilidade pode ser definida como um processo de desenvolvimento que não deve causar danos às gerações futuras. Ela pode ter



PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

as dimensões econômica, ambiental, social e tecnológica. Assim, ela pode ser entendida como a performance da cidade como parte do ambiente no qual está inserida.

Romeiro (2007) define a cidade sustentável como um assentamento humano constituído por uma sociedade com a consciência do seu papel de transformação da realidade, dos espaços e cuja relação se dá por uma ação sinérgica entre prudência ecológica, eficiência energética e equidade socioespacial.

Neste sentido, destaca-se a ideia de cidade resiliente, a qual é vista sob a perspectiva de um sistema integrado funcional completo. Apesar da definição de resiliência variar entre disciplinas, com abordagens ligeiramente diferentes, ela é definida basicamente como a propriedade de um sistema capaz de combater (absorver, se adaptar ou rapidamente se recuperar) eventos disruptivos (FRANCIS; BEKERA, 2014). Mas como uma cidade pode ser sustentável e resiliente? A resposta está nas cidades inteligentes.

O tema cidades inteligentes emergiu nas agendas de políticas públicas como uma necessidade para abrandar diversas demandas focadas em solucionar e evitar o caos urbano em médias e grandes cidades, sendo possível afirmar que os problemas modernos decorrentes de processos de urbanização acelerados desencadearam reflexões e proposições com o escopo de modular o desenvolvimento urbano sustentável e conferir maior qualidade de vida aos cidadãos (SEIXAS, 2019).

O conceito de cidade inteligente refere-se a uma cidade que utiliza tecnologias da informação e comunicação (TIC) para melhorar a eficiência dos serviços urbanos, a qualidade de vida dos cidadãos e a sustentabilidade ambiental. Essas cidades buscam integrar diversos aspectos, como mobilidade, governança, segurança, energia, meio ambiente e participação cidadã, por meio do uso estratégico da tecnologia (Chourabi et al., 2012; Beck e De Melo Conti, 2021).

Nam e Pardo (2011) discutiram o conceito de "cidade inteligente" relacionado com três categorias: tecnologia, pessoas e comunidade. Portanto, de acordo com Nam e Pardo (2011), os principais componentes de uma cidade inteligente são a tecnologia, as pessoas (criatividade, diversidade e educação) e as instituições (governança e política).

Segundo a European Smart Cities, equipe formada pela Universidade Técnica de Viena, uma cidade inteligente é uma cidade fundada na combinação recíproca de doações e atividades de cidadãos com poder de autodeterminação, independentes e conscientes e que interage bem com seis características inteligentes, ou seja, uma economia inteligente, uma mobilidade inteligente, um desenvolvimento inteligente, pessoas inteligentes, moradias inteligentes e governança inteligente.

Uma definição abrangente de cidade inteligente foi proposta por Giffinger et al. (2007), que a descreveram como "uma cidade que combina o capital humano, social e de infraestrutura para estimular o desenvolvimento econômico e aprimorar a qualidade de vida, usando tecnologias da informação e comunicação de forma inteligente".

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

A Carta Brasileira de Cidades Inteligentes, além de apresentar conceitos, objetivos estratégicos e a participação dos atores envolvidos nessa transformação em cidades brasileiras em cidades inteligentes, também propõe um conceito. Segundo essa carta (BRASIL, 2020):

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.

Para Caragliu, Del Bo & Nijkamp, 2011, uma cidade inteligente se destaca por pelas seguintes características: a) Tecnologias Avançadas: A cidade emprega tecnologias de ponta, como sensores, redes de comunicação, big data, inteligência artificial e internet das coisas (IoT) para coletar e analisar dados em tempo real; b) Sustentabilidade: O desenvolvimento sustentável é uma prioridade, visando reduzir o consumo de recursos naturais, a emissão de poluentes e promover práticas ecológicas; c) Conectividade e Mobilidade: As cidades inteligentes promovem a conectividade, tornando os serviços mais acessíveis e eficientes. Além disso, a mobilidade urbana é repensada, buscando melhorar o transporte público e promover meios de locomoção sustentáveis; d) Governança Participativa: A participação cidadã é valorizada, com o envolvimento ativo dos moradores no processo de tomada de decisões e no monitoramento da cidade e; e) Qualidade de Vida: O objetivo principal é melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, fornecendo serviços públicos eficientes, espaços verdes e ambientes seguros.

Portanto, a visão de cidades inteligentes transcende o simples uso de tecnologia, abrangendo também a sustentabilidade ambiental, a inclusão social e a qualidade de vida dos cidadãos (Beck e Conti, 2021). E, embora o conceito de cidade inteligente seja complexo e não haja uma definição única, as definições e abordagens apresentadas neste texto refletem a importância de uma visão sistêmica, indicadores e o papel crucial das TICs nesse contexto.

## 2.1. ABNT - NBR ISO 37120, NBR ISO 37122 E NBR ISO 3723

A ABNT é uma associação civil sem fins lucrativos fundada em 1940, considerada de utilidade pública, é membro fundadora da ISO – International Organization for Standardization, gerando ao longo de seus 81 anos a criação e fomento de normas técnicas para os diversos setores da sociedade e a certificação baseada nos mais diversos padrões normativos.

A ISO - International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização, em português), é uma organização internacional independente, não governa-

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

mental com participação de membros de diversos países estabelecendo normativas e especificações para produtos, serviços e sistemas (ISO, 2018), a fim de estabelecer padrões a serem seguidos ao redor do mundo.

A ABNT Certificadora, desenvolveu um processo de certificação de indicadores, utilizando-se de parâmetros que seguem padrões internacionais baseado nas normas: ISO 37120 – Indicadores para Serviços Urbanos e Qualidade de Vida, ISO 37122 – Indicadores para Cidades Inteligentes e ISO 37123 – Indicadores para Cidades Resilientes, regulamentadas pelo World Council on City Data, instituição ligada à Organização das Nações Unidas.

O processo de certificação e manutenção envolve avaliar indicadores que estão relacionados à 19 temas específicos, totalizando 276 indicadores: economia, educação, energia, meio ambiente e mudança climática, finanças, saúde, habitação, população e condições sociais, recreação, segurança, esporte e cultura, telecomunicações, transportes, agricultura e segurança alimentar, planejamento urbano, governança, lixo sólido, saneamento e água.

O conjunto de indicadores tem estreita conexão com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), fortemente impulsionados pela Organização das Nações Unidas (ONU) para que uma nova agenda global seja alcançada. Eles se constroem sobre o legado dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e buscam concretizar os direitos humanos de todos. Eles são integrados e indivisíveis, e equilibram as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental.

A norma NBR ISO 37120 – Indicadores para Serviços Urbanos e Qualidade de Vida (128 indicadores), define um conjunto de indicadores que abrangem diversas dimensões da vida urbana e da prestação de serviços em uma cidade. Esses indicadores são utilizados para avaliar o desempenho e a eficiência das cidades em áreas como educação, saúde, meio ambiente, mobilidade, segurança pública, governança, entre outras. Essa norma visa facilitar a comparação entre diferentes cidades e auxiliar os gestores públicos na tomada de decisões estratégicas para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

A norma NBR ISO 37122 – Indicadores para Cidades Inteligentes (80 indicadores), estabelece critérios e indicadores específicos para avaliar o grau de inteligência de uma cidade. Esses indicadores medem o uso e a integração de tecnologias da informação e comunicação (TIC) em diferentes setores urbanos, como transporte, energia, governança eletrônica, segurança, meio ambiente, entre outros. Através desses indicadores, a norma busca avaliar o progresso das cidades na implementação de soluções inteligentes para enfrentar os desafios urbanos.

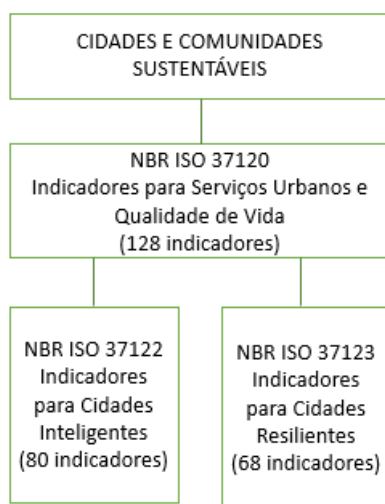
A norma NBR ISO 37123 – Indicadores para Cidades Resilientes (68 indicadores), define critérios e indicadores para avaliar a resiliência de uma cidade, ou seja, sua capacidade de resistir, se adaptar e se recuperar de desastres naturais, crises econômicas, ambientais ou sociais. Esses indicadores abrangem aspectos como planejamento urbano, gestão de riscos, infraestrutura de emergência, mecanismos de resposta a desastres, entre outros. A norma visa fornecer uma estrutura para que as cidades possam se preparar e se fortalecer diante de situações adversas.





A Figura 1 apresenta um fluxograma das principais normas voltadas para a sustentabilidade, cidades inteligentes e cidades resilientes.

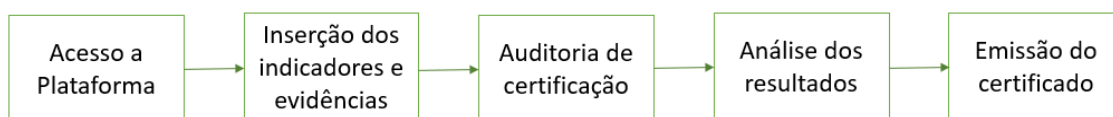
**Figura 1 - Fluxograma das principais normas voltadas para a sustentabilidade, cidades inteligentes e cidades resilientes**



Fonte: ISO 37122, 2021; adaptado pelos autores (2023).

Em relação as etapas do processo de certificação, ISO 37122 estabelece o seguinte fluxo (vide Figura 2):

**Figura 2 - Avaliação e Manutenção Anual**



Fonte: ISO 37122, 2021; adaptado pelos autores (2023).

Destaca-se ainda que a certificação desenvolvida pela ABNT considera um processo evolutivo através da classificação em 4 níveis para cada norma: Bronze, Prata, Ouro e Platina, a depender da quantidade de indicadores certificados (vide Figura 3).



**Figura 3 – Níveis de certificação e quantidade de indicadores necessários**

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

Fonte: ABNT (2022).

Tendo como base o exposto, considera-se que o processo de uma cidade inteligente é evolutivo, sendo que as cidades certificadas podem solicitar a avaliação de indicadores adicionais visando a obtenção de um nível superior da certificação a qualquer momento.

### 3. Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido através de uma pesquisa bibliográfica e documental, baseado em referências nacionais e internacionais e documentos técnicos da cidade de São José dos Campos. O método de abordagem deste trabalho caracteriza-se como qualitativo, a natureza é básica e os fins da pesquisa são exploratórios e descritivos.

Os dados foram analisados a partir do método de análise documental, que segundo Gil (2010, p. 30), “apresenta muitos pontos de semelhança com a pesquisa bibliográfica, posto que nas duas modalidades utilizam-se dados já existentes. A principal diferença está na natureza das fontes”. Dado o processo metodológico utilizado, optou-se por utilizar o texto discursivo para apresentar o caso de São José dos Campos.

Por último, para atender os objetivos deste trabalho, a partir do aprofundamento de conceitos na revisão bibliográfica, do mapeamento de informações, projetos implantados, investimentos aplicados e experiências do município de São José dos Campos – SP, utilizando-se de informações públicas publicadas, e com o levantamento e análise das normas internacionais de certificação - ABNT, critérios e processos para a certificação, buscou-se estabelecer uma modelagem - *roadmap* para o processo de certificação, com auditoria de terceira parte para a certificação internacional como cidade sustentável, inteligente e resiliente.

#### 3.1. O município de São José dos Campos SP





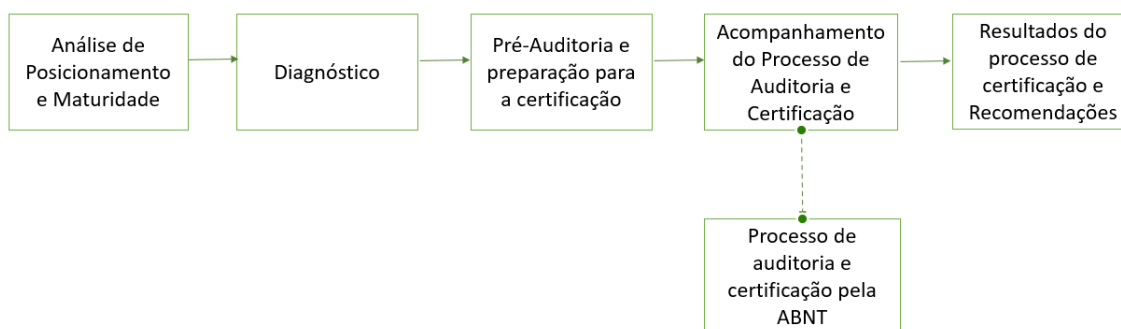
O município de São José dos Campos, está localizado na região do Vale do Paraíba, interior de São Paulo, com quase 700 mil habitantes, segundo o Censo Demográfico de 2022 (IBGE). No ranking de população dos municípios, São José é a cidade mais populosa do Vale do Paraíba, está na 9ª. colocação no estado, na 15ª colocação na região Sudeste e na 30ª. colocação no Brasil. Conhecida por sua força na indústria aeroespacial e tecnológica, em 2022, o município foi o piloto a testar o processo de certificação ABNT, e se tornou a primeira Cidade Inteligente do Brasil.

#### 4. Resultados

A cidade de São José dos Campos, se apresenta como uma cidade inovadora. Em 2021, o município investiu em um mapeamento de indicadores e evidências para diagnóstico de oportunidades de certificação de São José dos Campos, como Cidade Inteligentes, segundo critérios das normas.

A metodologia aplicada para o município testar o processo de certificação de indicadores baseado nas normas: ABNT NBR ISO 37120, 37122 e 37123, foi desenvolvida pela Associação Parque Tecnológico de São José dos Campos em parceria com a consultoria Smart Frees – Smart Cities Consulting, Business and Projects e a Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT (vide Figura 4). O processo visa coletar requisitos, indicadores e evidências para avaliar a conformidade para preparar para a certificação nas normas ABNT NBR ISO 37120, 37122 e 37123, bem como acompanhar todo o processo de certificação junto à ABNT.

**Figura 4 - Processo de Certificação Associação Parque Tecnológico de São José dos Campos e Smart Frees**



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O mapeamento avaliou a correlação das soluções tecnológicas de acordo com a ABNT NBR ISO 37120, 37122 e 37123 e os critérios dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

Com os resultados do estudo, São José dos Campos atingiu níveis de conformidade que poderiam permitir resultados positivos na auditoria. Segundo informações da Associação Parque de São José dos Campos, entidade que apoiou o município neste processo, a fim de viabilizar dados e informações oficiais do município, formou-se um Comitê Consultivo Municipal, oficializada durante o processo por meio da Portaria nº 001/SIDE/SG/2022 (“Dispõe sobre a instituição do Comitê Consultivo ao projeto de certificação de São José dos Campos como cidade sustentável, inteligente e resiliente, para biênio 2021 e 2022”).

Para o processo de certificação, os gestores públicos devem fornecer dados e informações sobre as iniciativas e projetos realizados na cidade, bem como os resultados já alcançados.

Em março de 2022 São José dos Campos – SP foi certificada como a primeira cidade inteligente do Brasil e recebeu os níveis ABNT NBR ISO 37120 – Platina (com 99 indicadores atingidos), 37122 - Ouro (64 indicadores atingidos) e 37123 – Ouro (57 indicadores atingidos).

Considerando que São José dos Campos - SP, ainda que pioneiro, não atingiu o nível máximo no contexto dos critérios das normas (Platina), os parceiros envolvidos no processo de preparação do município para a auditoria de certificação pela ABNT, de posse de informações extraídas das visitas técnicas e entrevistas, dos registros fotográficos e de filmagem e da análise de documentos e projetos apresentados para evidenciar o cumprimento dos indicadores, produziu um relatório final e uma nota técnica indicando os pontos fortes encontrados e as oportunidades de melhoria, “Relatório de Resultados de Indicadores Não Atingidos e Recomendações” para ações futuras, e que puderam servir como base para a tomada de decisões estratégicas para o município, como por exemplo, direcionando recursos e esforços para áreas prioritárias de melhoria, inclusive com vistas ao processo de manutenção da certificação. Uma das estratégias do município foi planejar recursos via Plano Plurianual (PPA) - Lei Orçamentária Anual (LOA) para novos investimentos.

O prazo de certificação tem a validade de 1 ano. Em 2023, o município passou pelo processo de manutenção da certificação, classificando-se em ABNT NBR ISO 37120 Platina (125 indicadores atingidos), 37122 - Ouro (65 indicadores atingidos) e 37123 – Platina (61 indicadores atingidos).

Para chegar a todos estes patamares, a cidade de São José dos Campos fez uma série de investimentos em várias áreas, grande desafio para muitos municípios, antes de partir para o estudo de diagnóstico e no processo de certificação, melhorando a oferta dos serviços públicos, a infraestrutura e a dinâmica social e urbana da cidade, a saber:

- Marcos legais para incentivo à inovação científica, tecnológica e sustentável - Lei da Inovação (Lei 9.563/2017), dispõe sobre o “Programa de Incentivo à Inovação Científica, Tecnológica e Sustentável de São José dos Campos” e dá outras providências. Lei constituída em 2017, que se caracteriza como um marco legal para incentivo à inovação científica, tecnológica e sustentável, e que visa o recebimento de projetos inovadores para avaliação, desde que possam otimizar as obras e os serviços públicos em benefício

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

da população. Este processo teve uma referência fundamental para o sucesso da certificação do município;

- Segurança Pública – O município implantou um Centro de Segurança e Inteligência (CSI), que possui mais de 1000 câmeras com inteligência artificial e reconhecimento facial espalhadas pela cidade. Trata-se da adoção de sistemas de monitoramento inteligente e análise de dados que permitem melhorar a segurança nas ruas e espaços públicos;
- Saúde – O município possui um Serviço de Atendimento ao Usuário – um canal direto entre o Hospital Municipal e a população – em 2022 o canal fechou com a média de 95% de índice de satisfação com o hospital por parte de pacientes e familiares;
- Educação – O município lançou em 2021, um Programa chamado Educação 5.0 que visa consolidar transformação digital na rede de ensino municipal e prevê um novo modelo educacional, em que a escola passa a dispor de ferramentas tecnológicas para aprimorar o ensino, além de ambientes mais dinâmicos, colaborativos e de interação. Possui também diversas iniciativas de educação e capacitação nas áreas de “Ciência e tecnologia, Engenharias e Matemáticas” - Universidades, Centros de Pesquisa e Escolas Municipais;
- Eficiência energética – A frota da Guarda Civil Municipal foi a primeira no Ocidente a ter veículos 100% elétricos. Também, o município investiu na nova iluminação LED e hoje conta com 100% de iluminação pública mais sustentável e econômica. Foram instaladas mais de 70.000 luminárias de LED em ruas e avenidas de 300 bairros e nas principais estradas rurais;
- Sustentabilidade – O município possui um total de 11 parques urbanos distribuídos por todas as regiões da cidade, garantindo qualidade de vida, lazer e entretenimento para a população. Também, em 2022, pelo terceiro ano consecutivo, o município integra o grupo de cidades que se destacam pela excelência na arborização urbana. O município recebeu o selo do programa Tree Cities of the World concedido pela Organização das Ações Unidas para a Agricultura Alimentar (FAO) e Fundação Arbor Day. O patrimônio arbóreo da cidade tem cerca de 80 mil árvores em vias públicas do município, somando as existentes nos parques municipais da cidade, o número chega a 170 mil árvores;
- Mobilidade Urbana – Em 2022 o município colocou em operação a Linha Verde. A Linha Verde é um corredor sustentável com VLPs (Veículos Elétricos sobre Pneus) exclusivo para ônibus que visa melhorar a mobilidade dos cidadãos e reduzir os congestionamentos de tráfego. Essa via foi projetada para proporcionar uma ligação rápida e eficiente entre diferentes regiões da cidade, permitindo que os ônibus circulem de ma-



PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

neira mais fluida e com menos interrupções. Ela conta com faixas exclusivas para ônibus, estações de embarque e desembarque modernas, além de sistemas de controle de tráfego inteligentes que priorizam o transporte público. Também o município possui o serviço de Zona Sul Eletrônica, estacionamento rotativos, as vagas possuem sensores e o mapa de ocupação pode ser visto por meio de um aplicativo de smartphone, assim como a quantidade de vagas disponíveis, em painéis eletrônicos, instalados em algumas regiões onde o serviço opera e, a fiscalização é feita com um carro que lê as placas dos veículos e sabe se o tíquete foi validado;

- Conectividade, inclusão digital e acessibilidade – O município contava em 2022 com aproximadamente 300 pontos de wi-fi em prédios locais públicos, incluindo locais de saúde, escolas, Casa do Idoso, centros poliesportivos, parques e praças. Toda a rede municipal também conta com um moderno sistema de internet. São 165 unidades administrativas e um total de 2.024 de aula com acesso à rede;
- Inovação e Empreendedorismo – O município criou em 2006 o Parque Tecnológico São José dos Campos. O núcleo conta com mais de 55 mil metros quadrados de área construída, quatro centros empresariais, 330 empresas vinculadas, sendo 145 residentes, laboratórios multiusuários, universidades. Com a missão de promover a interação entre instituições de ensino e pesquisa, empresas, governos e entidades de fomento visando a inovação tecnológica, o Parque também tem atuação destacada na criação de novas empresas de base tecnológica e aumento da competitividade das economias locais e regional, colaborando para a geração de renda e novos empregos. Destaque também para o projeto Startup São José consolida o município na rota da inovação. O Parque da Cidade abriga as startups na “Casa do Café”, impulsionando o desenvolvimento da economia criativa e de novos empreendedores.

Ademais, foram listados fatores chaves para o sucesso do município de São José dos Campos – SP, sendo eles:

- Identificação dos objetivos específicos da cidade em relação à transformação em uma cidade inteligente;
- Envolvimento dos principais stakeholders, incluindo cidadãos, empresas, instituições governamentais, universidades e organizações da sociedade civil – engajamento;
- Desenvolvimento de uma visão de futuro do que a cidade deseja alcançar como uma cidade inteligente, estabelecendo metas e indicadores – Planejamento Estratégico, Plano de Governo.
- Identificação dos desafios da cidade;
- Desenvolvimento de parcerias públicas e privadas para alavancar recursos financeiros para os investimentos em tecnologias, infraestruturas e projetos, um dos grandes desafios dos municípios e para compartilhamento de conhecimentos técnicos.

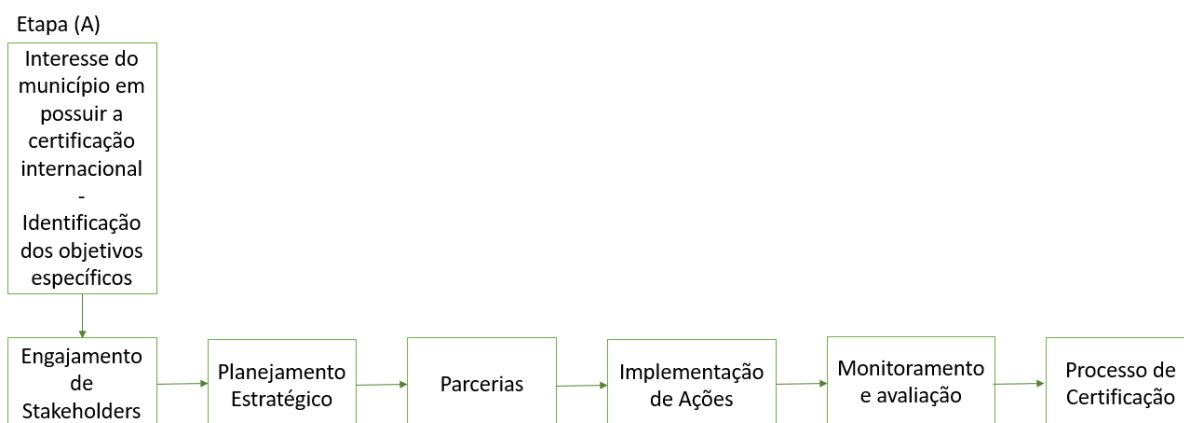


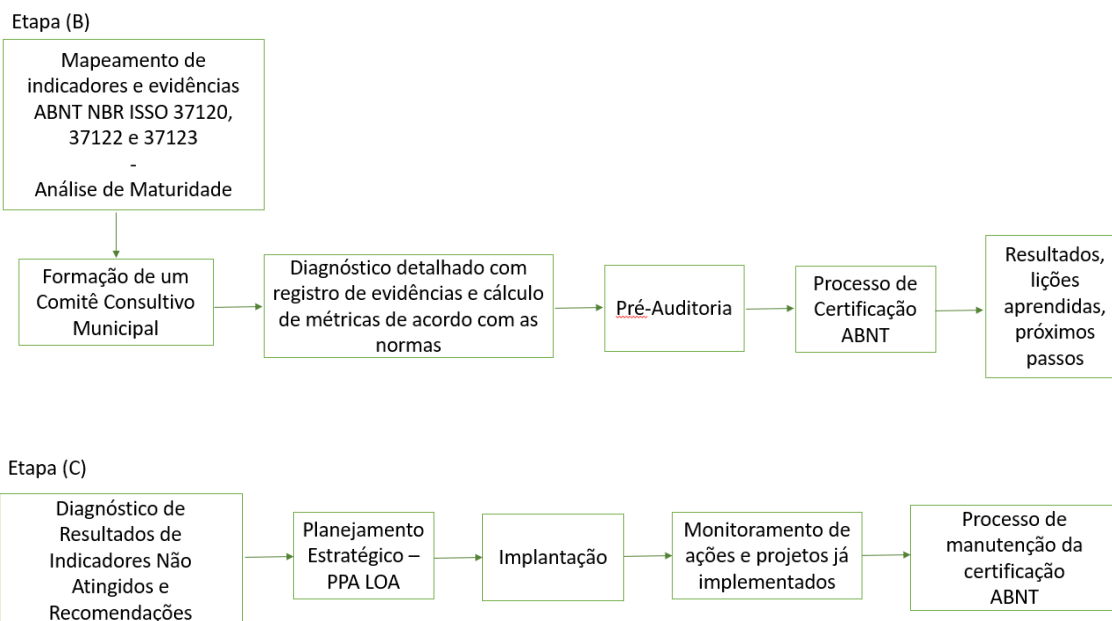
#### 4.1. Proposta de Roadmap para Cidades Inteligentes

A partir de uma revisão bibliográfica, em que se explorou conceitos e teorias relacionadas ao tema cidades inteligentes, resilientes e sustentáveis, ainda após uma análise e identificação dos principais critérios e requisitos para obtenção da certificação de cidade inteligente, resiliente e sustentável nos termos das normas da ABNT certificadora, bem como um levantamento através de dados públicos do case de São José dos Campos-SP, temos como resultado que desenvolver uma cidade inteligente requer uma abordagem estratégica e bem planejada.

Para tanto, se propõe na Figura 5, uma proposta preliminar de uma modelagem/caminhos para a certificação com base nos levantamentos, análises e estudos e no case de São José dos Campos, lembrando que cada cidade é única, e a modelagem precisa ser adaptada às suas necessidades e circunstâncias específicas.

**Figura 5 - Modelagem do Processo de Certificação de Cidades Inteligentes, Resilientes e Sustentáveis**





Fonte: Desenvolvido pelo autor, 2023

Os resultados que os municípios poderão ter após vivenciar todo este processo, é minimamente um Mapa Estratégico, com todas as fortalezas e desafios do município em diversas áreas para a gestão e planejamento de ações, projetos e recursos para a cidade, além de uma certificação.

## 5. Conclusões

Considerando as cidades serem sistemas altamente complexos, a visão panorâmica sobre o funcionamento e as dinâmicas do aglomerado urbano apresentam grande importância, sendo importante para tornar a gestão e o planejamento urbano mais eficientes, sustentáveis e resilientes.

As cidades inteligentes representam um horizonte promissor para a evolução das nossas metrópoles, visando enfrentar os desafios crescentes da urbanização. Ao integrar tecnologia, inovação e participação cidadã, é possível criar ambientes urbanos mais sustentáveis, eficientes e inclusivos. No entanto, é essencial abordar os desafios inerentes e garantir que o desenvolvimento seja equitativo, atendendo às necessidades de todos os cidadãos.

Este trabalho teve como objetivo explorar conceitos de cidades inteligentes e sua aplicação real no caso de São José dos Campos (SP). Com base no que foi estudado nesse trabalho, pode-se verificar que não é simples se tornar uma cidade inteligente. O caminho para se tornar



uma cidade inteligente é complexo e exige recursos de diferentes ordens, mas os benefícios potenciais para o bem-estar da sociedade justificam os esforços em direção a essa transformação.

Faz-se necessários, um planejamento, uma governança, altos investimentos, manutenção de projetos e participação coletiva – engajamento, o papel do governo, da indústria e da sociedade civil é fundamental para impulsionar o desenvolvimento de cidades inteligentes.

A certificação de cidades inteligentes oferece uma estrutura para medir o progresso em direção a uma governança mais eficiente, qualidade de vida aprimorada e sustentabilidade ambiental.

A certificação baseada em indicadores e padrões internacionais oferece uma estrutura sólida para avaliar e orientar o progresso nesse sentido, promovendo um futuro mais promissor para as cidades. Assim, abrem-se perspectivas para trabalhos futuros considerando as iniciativas apresentadas, relacionadas a diversos pilares de cidades inteligentes.

### Referências bibliográficas

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 37120 Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida. Versão Corrigida – 2021. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 37122 Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades inteligentes. Versão Corrigida – 2021. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 37123 Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para cidades resilientes. Versão Corrigida – 2021. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

BATTY, Michael. Smart cities, big data. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 39, n. 2, p. 191-193, 2012.

BECK, Donizete Ferreira; CONTI, Diego de Melo. The Role of Urban Innovativeness, Smart Governance, and Smart Development in the Urban Smartness. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 49, p. 141-151, 2021.

BERARDI, Umberto. Clarifying the new interpretations of the concept of sustainable building. **Sustainable cities and society**, v. 8, p. 72-78, 2013.

BERARDI, Umberto. Sustainability assessment of urban communities through rating systems. **Environment, development and sustainability**, v. 15, p. 1573-1591, 2013.

BERST, Jesse. Four Steps to Smart City Success. **IEEE Electrification Magazine**, v. 6, n. 2, p. 112-110, 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Carta Brasileira para Cidades Inteligentes. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-urbano/carta-brasileira-para-cidadesinteligentes/ContaBrasileiraparaCidadesInteligentes2.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2023;

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

CARAGLIU, Andrea; DEL BO, Chiara; NIJKAMP, Peter. Smart cities in Europe. **Journal of urban technology**, v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011.

CHOURABI, Hafedh et al. Understanding smart cities: An integrative framework. In: **2012 45th Hawaii international conference on system sciences**. IEEE, 2012. p. 2289-2297.

FRANCIS, Royce; BEKERA, Behailu. A metric and frameworks for resilience analysis of engineered and infrastructure systems. **Reliability engineering & system safety**, v. 121, p. 90-103, 2014.

GIFFINGER, Rudolf et al. Smart cities. Ranking of European medium-sized cities. Final Report. 2007.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HILLIER, B. Spatial Sustainability in Cities Organic Patterns and Sustainable Forms Note 1. Symposium A Quarterly Journal In Modern Foreign Literatures, p. 1–20, 2009.

JUNCKES, Darlan; TEIXEIRA, Clarissa Stefani. Modelo brasileiro de maturidade para cidades inteligentes: análise dos municípios do Estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Contabilidade e Gestão**, v. 5, n. 10, p. 94-102, 2017.

KOURTIT, Karima. City intelligence for enhancing urban performance value: a conceptual study on data decomposition in smart cities. **Asia-Pacific Journal of Regional Science**, v. 5, n. 1, p. 191-222, 2021.

KUMAR, Harish et al. Moving towards smart cities: Solutions that lead to the Smart City Transformation Framework. **Technological forecasting and social change**, v. 153, p. 119281, 2020.

MORI, Koichiro; CHRISTODOULOU, Aris. Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). **Environmental impact assessment review**, v. 32, n. 1, p. 94-106, 2012.

NAM, Taewoo; PARDO, Theresa A. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In: **Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times**. 2011. p. 282-291.

NEIROTTI, Paolo et al. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. **Cities**, v. 38, p. 25-36, 2014.

ROMERO, Marta A. B.- Urbanismo sustentável no Brasil e a construção de cidades para o novo milênio. USP. São Paulo, 2007.

SEIXAS, P. C. Ativar cidades: modelos de políticas de cidades. **Lisboa: Caleidoscópio**, p. 7-11, 2019.