

Cidades Inteligentes: Um Estudo Sobre o Conceito, Eixos Temáticos e Possibilidade de Implantação no Vale do Paraíba (SP)

Ciudades Inteligentes: Un Estudio sobre el Concepto, Ejes Temáticos y Posibilidad de Implantación en el Valle del Paraíba (SP)

Smart Cities: A Study on the Concept, Thematic Axes and Possibility of Implementation in the Paraíba Valley (SP)

Rodrigo Salomao Larangeira Silva

Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá – FATEC GT
(rodrigosl.s.contato@gmail.com)

Kauê Santiago Pinheiro

Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá – FATEC GT
(santkaue15@gmail.com)

Andrea Figueiredo

Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá
(andrea.figueiredo@fatec.sp.gov.br)

Doroteia Soares dos Santos

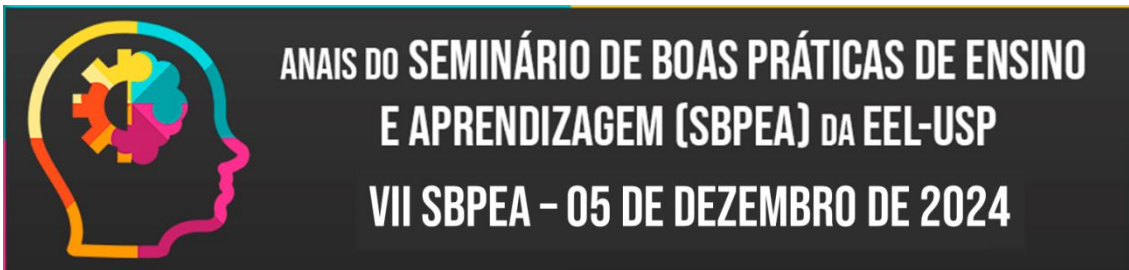
Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá
(doroteia@fatecguaratingueta.edu.br)

Katia Cristina Cota Mantovani

Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá – FATEC GT
(katia@fatecguaratingueta.edu.br)

Adriano Carlos Moraes Rosa

Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá – FATEC GT
(adriano.carlos.rosa@gmail.com)



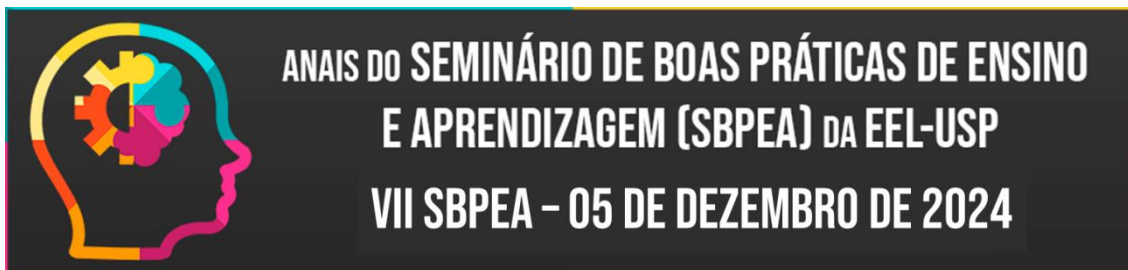
Resumo

Este artigo teve como objetivo diagnosticar as características das cidades inteligentes, analisar o processo de ranqueamento e identificar os requisitos para que uma cidade se qualifique nesse *ranking*. O estudo, de abordagem qualitativa e exploratória, busca entender o conceito de cidade inteligente, suas dimensões e o impacto da tecnologia no contexto urbano. A metodologia escolhida é adequada para temas emergentes como cidades inteligentes, utilizando diversas fontes para construir a pesquisa. O *ranking* das cidades inteligentes no Brasil é realizado pela empresa *Urban Systems*, que avalia a integração de tecnologias e inovação em diversos eixos temáticos. Esse *ranking* classifica cem cidades e inclui várias do Vale do Paraíba, região de destaque industrial e tecnológico. A presença dessas cidades no ranking incentiva a adoção de políticas públicas voltadas à usabilidade de tecnologias, soluções sustentáveis e melhoria da qualidade de vida. O estudo concluiu que, para uma cidade se destacar, é necessário desenvolver infraestrutura, implementar estratégias de inovação e sustentabilidade, promover inclusão social e aumentar a eficiência dos serviços públicos. Essas competências são essenciais para o reconhecimento como cidade inteligente no Brasil.

Palavras-chave: Consultoria; Cidades Inteligentes; Análise.

Abstract

The aim of this article was to diagnose the characteristics of smart cities, analyze the ranking process and identify the requirements for a city to qualify for this ranking. The study, with a qualitative and exploratory approach, seeks to understand the concept of a smart city, its dimensions and the impact of technology in the urban context. The methodology chosen is appropriate for emerging themes such as smart cities, using various sources to construct the research. The ranking of smart cities in Brazil is carried out by the company *Urban Systems*, which assesses the integration of technologies and innovation in various thematic areas. This ranking classifies one hundred cities and includes several from the Paraíba Valley, a region with a strong industrial and technological presence. The presence of these cities in the ranking encourages the adoption of public policies aimed at the usability of technologies, sustainable solutions



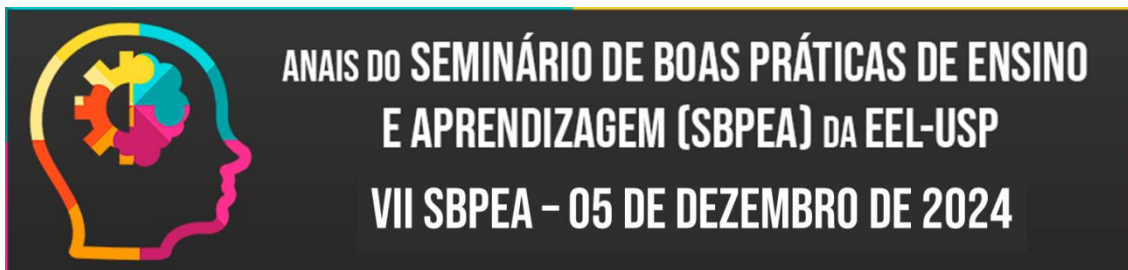
and improving quality of life. The study concluded that for a city to stand out, it needs to develop infrastructure, implement innovation and sustainability strategies, promote social inclusion and increase the efficiency of public services. These competencies are essential for recognition as a smart city in Brazil.

Keywords: Consulting; Smart Cities; Analysis.

Resumen

El objetivo de este artículo es diagnosticar las características de las ciudades inteligentes, analizar el proceso de clasificación e identificar los requisitos necesarios para que una ciudad pueda optar a esta clasificación. El estudio, que adopta un enfoque cualitativo y exploratorio, pretende comprender el concepto de ciudad inteligente, sus dimensiones y el impacto de la tecnología en el contexto urbano. La metodología elegida es apropiada para temas emergentes como las ciudades inteligentes, utilizando diversas fuentes para construir la investigación. El ranking de ciudades inteligentes de Brasil lo realiza la empresa Urban Systems, que evalúa la integración de tecnologías e innovación en diversas áreas temáticas. Este ranking clasifica cien ciudades e incluye varias del Valle del Paraíba, una región de prominencia industrial y tecnológica. La presencia de estas ciudades en el ranking fomenta la adopción de políticas públicas orientadas a la usabilidad de las tecnologías, las soluciones sostenibles y la mejora de la calidad de vida. El estudio concluye que, para que una ciudad destaque, necesita desarrollar infraestructuras, aplicar estrategias de innovación y sostenibilidad, promover la inclusión social y aumentar la eficiencia de los servicios públicos. Estas competencias son esenciales para ser reconocida como ciudad inteligente en Brasil.

Palabras clave: Análisis, Consultoría, Ciudades Inteligentes, Vale do Paraíba.

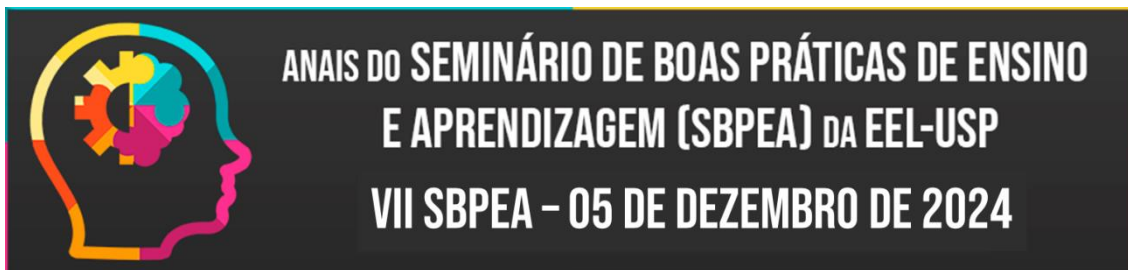


1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o conceito de cidades inteligentes tem se tornado cada vez mais discutido em razão das transformações tecnológicas e sociais que afetam todo o contexto global-social. Uma vez que a demanda populacional poderá atingir 9,9 bilhões de pessoas até 2050 (ONU, 2024), o desenvolvimento de estratégias para melhorar a qualidade de vida no contexto urbano torna-se uma questão de urgência. O crescimento populacional, associado à expansão das cidades, força a utilização de mais recursos e mais infraestruturas, exigindo soluções que possam lidar com os desafios presentes.

De acordo com a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil (SECTI) onde encontra-se a carta brasileira para as cidades inteligentes, que são aquelas que utilizam Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) com o intuito de melhorar e otimizar a eficiência dos serviços voltados à população, promovendo a sustentabilidade, incentivar a governança participativa e desenvolver a qualidade de vida dos cidadãos. Logo, essas cidades têm a capacidade de integrar tecnologias para solucionar problemas urbanos de forma mais eficiente, com os dados adquiridos, podem usar os dados de forma mais precisas, tomando decisões mais assertivas e garantir o uso racional dos recursos. Portanto, se faz relevante a reflexão acerca deste tema, uma vez que o crescimento populacional acelerado tem gerado aumento nas demandas de transporte, moradias, energia e serviços públicos básicos, como água e limpeza da cidade. Logo, a reflexão acerca do tema é crucial, pois há necessidade de resolver os problemas urbanos (BRASIL, 2020).

O contraste mais desafiador é compreender o desafio e a importância que o Vale do Paraíba possui. Uma vez que, abrange partes do Estado de São Paulo, Sul do Estado de Minas Gerais e muito próximo ao Estado do Rio de Janeiro, três dos centros econômicos mais importantes do Brasil. Entender as oportunidades para desenvolver cidades inteligentes é relevante e necessário. Por conseguinte, o estudo utilizou a metodologia qualitativa, com pesquisa de caráter básico, exploratório e bibliográfico conforme proposto por Marconi e Lakatos (2010). Esse método permite uma compreensão mais



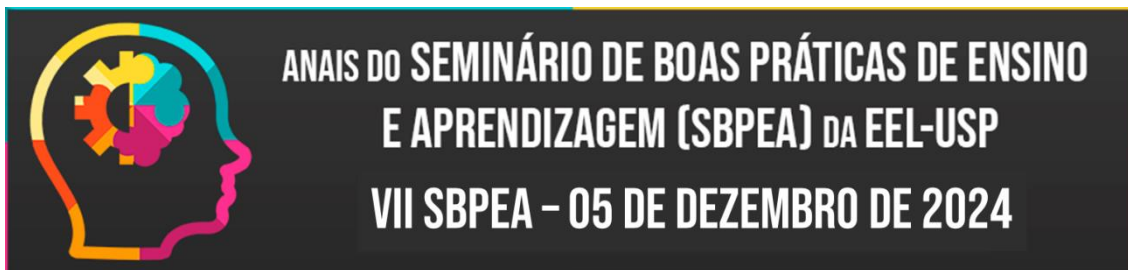
profunda e reflexiva dos desafios que o Vale do Paraíba apresenta ao implementar tecnologias inovadoras e sustentáveis com políticas públicas inteligentes.

Sendo assim, o estudo sobre cidades inteligentes voltado, especificamente, para o Vale do Paraíba (SP) se justifica pela importância no entendimento da região, que pode se estabilizar como um polo tecnológico e de inovações urbanas, promovendo práticas de gestão pública eficientes.

Segundo Da Silva Martins *et al.* (2024), a região possui alto potencial para se enquadrar nas iniciativas inteligentes com foco em melhorar a infraestrutura, otimizar os recursos e desenvolver o bem-estar dos cidadãos, ao mesmo tempo contribuindo para o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, a escolha do tema cidades inteligentes no Vale do Paraíba é relevante, pois é validada em várias considerações que apresentam a região como ponto estratégico do contexto brasileiro que pode ser aproveitado para implementar soluções inteligentes para o desenvolvimento do contexto urbano.

É importante também reforçar que o Vale do Paraíba (SP) comporta um dos mais importantes corredores logísticos do Brasil com fluxo intenso de pessoas e mercadorias entre grandes centros urbanos. Desse modo, conclui-se que essa é uma localização privilegiada com um potencial imenso e poderia ser desenvolvido com a aplicação de soluções tecnológicas inteligentes. A existência de grandes empresas e indústrias de tecnologia nessa localidade apresenta uma grande oportunidade para inovação e aplicações de soluções tecnológicas práticas visando a melhoria da infraestrutura e qualidade dos serviços e vida dos cidadãos. Contudo, o conceito de cidades inteligentes não se limita apenas à adoção de tecnologias, também envolve a criação de um ecossistema participativo e colaborativo entre os setores público, privado e sociedade como um elemento único do desenvolvimento social. A colaboração entre universidades, escolas, centros de pesquisa, empresa e governo pode motivar o desenvolvimento de tecnologias e soluções que sejam viáveis para a região.

Desse modo, o estudo permite a identificação de projetos bem-sucedidos que podem ser replicados ou adaptados. Projetos que propagam a mobilidade urbana, como sistemas de transporte público integrados, soluções de *smart grids* (redes elétricas inteligentes) para a gestão da energia são exemplos de como a tecnologia poderia ser utilizada para



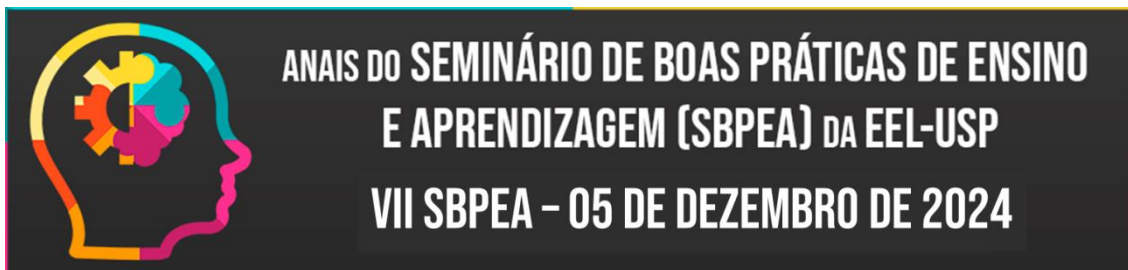
solucionar esses gargalos. Também, o incentivo à participação da população e o uso aberto de dados podem auxiliar em uma gestão mais confiável, objetiva e sincera. A região tem potencial de se destacar tornando-se um exemplo de inovação, criando um cenário mais otimizado, sustentável e de melhor qualidade.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Hollands (2008) discute cidade inteligente como aquelas que adotam uma abordagem tecnológica para melhorar a competitividade econômica, sustentabilidade e inclusão social. Portanto, além da percepção principal de melhoria da qualidade de vida, há a sugestão da cidade se sobressair economicamente, alavancando o nível social. Em outras palavras, se existe investimento na localidade visando a sustentabilidade, por exemplo infraestrutura verde, energias renováveis e práticas de urbanismo sustentável e bem-estar socioeconômico, consegue-se detectar a noção de uma cidade bem gerida e tecnologicamente avançada.

Dessa maneira, esse investimento atrairia mais investimentos e pessoas para a cidade, resultando em um maior ganho tanto econômico quanto social. Outro ponto importante é entender os principais elementos que criam uma Cidade Inteligente. Isto é, implementação de TICs (Tecnologia da Informação e Comunicação) para conectar serviços, cidadãos e infraestruturas, a coleta de dados para a tomada de decisões (Big Data), a promoção de práticas sustentáveis para minimizar o impacto ambiental, a participação das pessoas nos processos de governança que tornam a administração pública mais sólida e eficaz e o incentivo à inovação, construindo com criatividade soluções que supram as necessidades da população.

Para Albino *et al.* (2015), entende-se na perspectiva que engloba o uso de tecnologia da informação e comunicação (TICs) com o intuito de otimizar os serviços urbanos, trazendo mais eficiência e qualidade para os cidadãos, promovendo a sustentabilidade nas



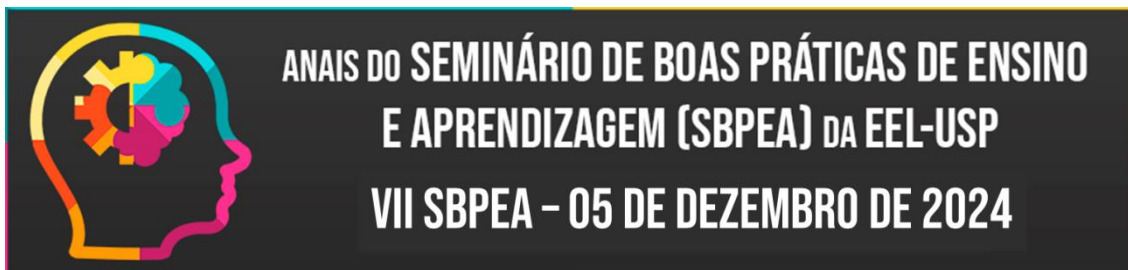
principais esferas acerca da sociedade, tal como aspectos econômicos, ambientais e sociais. O documento publicado pela Fundação da Escola Nacional de Administração Pública (ENAP, 2021) explicita que o conceito de Cidade Inteligente difere dependendo da abordagem utilizada em cada localidade, já que não existe uma instituição mundial que regule a definição de uma cidade inteligente. Por esta razão, cada país e região podem mapear suas características para encaminhar seu planejamento para uma utilização inteligente. Isto é, fomenta-se a definição a partir dos indicadores (Governança, Mobilidade, Economia, Meio Ambiente etc.).

Autores como Dogdson e Gann (2011), Silva *et al.* (2024)) ressaltam que o conceito de Cidade Inteligente como a integração de tecnologias e ferramentas como Big Data, Internet das Coisas (IoT) e, também, Inteligência Artificial (I.A.) auxiliam no gerenciamento dos recursos urbanos com mais rentabilidade e adaptabilidade para a população e auxilia os grandes negócios.

O documento do ENAP (2021) relata que existem diferentes rankings que avaliam o desenvolvimento das cidades como cidades inteligentes. No cenário Internacional destaca-se o ranking *IESE Cities in Motion* e no Brasil, ranking *Connected Smart Cities*.

O ranking *IESE Cities in Motion* é realizado pela Universidade de Navarra (Espanha) e compreende 174 cidades, situadas em 70 países, que são avaliados por meio de 83 indicadores. Em 2020, as três primeiras colocadas foram: 1°. Londres, 2 °. Nova York e 3 °. Paris.

Como exemplo, no eixo dos eixos dos indicadores internacionais, existe o índice de restaurantes de McDonald's, pois segundo a instituição espanhola, a quantidade de unidades da rede indica o poder de internacionalização da cidade. Em realidade, a presença dos imóveis com a marca Mc Donald's impacta na flutuação dos valores do mercado imobiliário na região. Por essa, observa-se que esse índice se pode não validar pequenos e médios municípios que realizam iniciativas importantes para cidades inteligentes, todavia não possuem um restaurante da rede.



Em 2020, o ranking IESE Cities Motion contempla 6 cidades brasileiras: São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Curitiba, Belo Horizonte e Salvador. No Brasil, o ranking *Connected Smart Cities* é elaborado pela consultoria Urban Systems (2023) desde 2014 e avalia apenas 700 municípios, sendo que o país é composto por 5.570 municípios (IBGE, 2021). Para a publicação final, 100 cidades são escolhidas para comporem o *ranking geral*, e de acordo com cada eixo, é apresentado até a 50ª. posição.

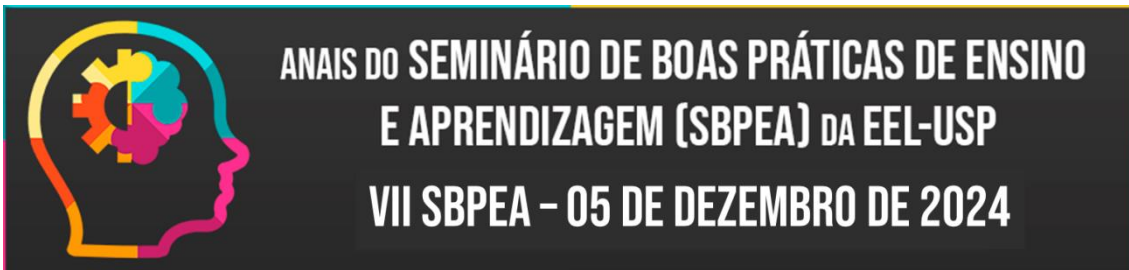
2.1 Eixos temáticos da Urban System

Essa empresa que é responsável por ranquear as cidades inteligentes no Brasil por meio do índice FIRJAN, um estudo anual feito pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, a partir de estatísticas públicas oficiais, divulgadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego, Ministério da Educação e Ministério da Saúde.

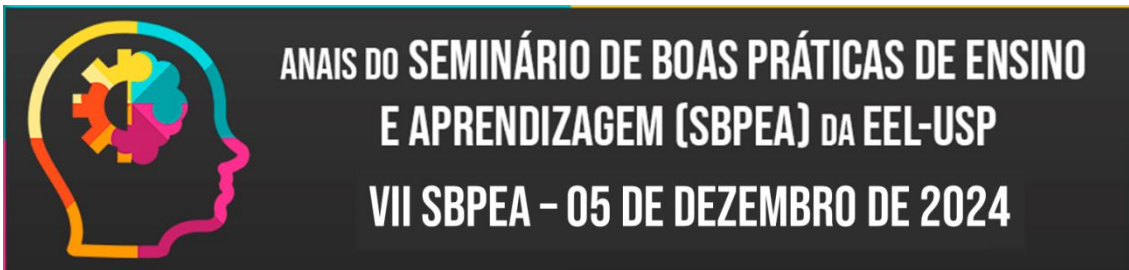
O Índice FIRJAN (2023) contém 11 eixos temáticos com cada um deles possuindo indicadores, totalizando 74 indicadores que definem a pontuação das cidades em cada área da sociedade, com cada indicador tendo pesos diferentes variando de 0,5 até 1,5, totalizando 69 pontos.

São eles:

- Eixo 1: Mobilidade: automóveis / habitantes, idade média da frota de veículos, ônibus / automóveis; outros modais de transporte (massa), ciclovias, conexões rodoviárias entre estados, acesso a aeroporto, porcentagem de veículos de baixa emissão, bilhete eletrônico público, semáforo inteligente e mortes no trânsito.
- Eixo 2: Urbanismo: lei de uso e ocupação do solo, lei de operação urbana, plano diretor estratégico, alvará provisório (consulta), despesas com urbanismo, porcentagem da população em baixa e média densidade, cadastro imobiliário. Outros modais de transporte (massa), porcentagem de atendimento urbano de água e porcentagem em atendimento urbano de esgoto.

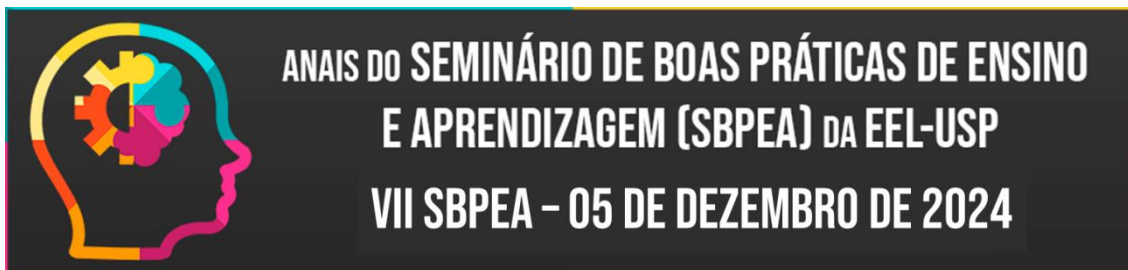


- Eixo3: Meio Ambiente: porcentagem em atendimento urbano de água, porcentagem de perdas na distribuição de água, porcentagem de atendimento urbano de esgoto, porcentagem de tratamento de esgoto, recuperação de matérias recicláveis, porcentagem de cobertura de coleta de resíduos sólidos, monitoramento de área de riscos, porcentagem de resíduos plásticos recuperados, idade média da frota de veículos. Outros modais de transporte (massa), porcentagem de veículos de baixa emissão, potência outorgada energia UFV, potência outorgada energia eólica e potência outorgada biomassa.
- Eixo 4: Tecnologia e Inovação: velocidade média das conexões contratadas, fibra ótica, porcentagem de moradores com cobertura 5g no município, porcentagem de empregos formais de nível superior, densidade de banda larga fixa, porcentagem de empregos no setor TIC, bilhete eletrônico transporte público, semáforos inteligentes, cadastro imobiliário, sistema de iluminação inteligente, centro de controle e operações, crescimento das empresas de tecnologia, parques tecnológicos, incubadoras, atendimento ao cidadão por meio de aplicativo ou site.
- Eixo 5: Saúde: leitos / habitantes, médicos / habitantes, cobertura populacional de atenção primária à saúde, despesas com saúde, mortalidade infantil, agendamento online de consulta na rede pública, ciclovias, porcentagem de cobertura de coleta de resíduos e porcentagem de atendimento urbano de esgoto.
- Eixo 6: Segurança: homicídios, mortes no trânsito, despesas com segurança, policiais/habitantes, centro de controle e operações e monitoramento de área de riscos.
- Eixo 7: Educação: vagas em universidade pública, média ENEM, docentes com ensino superior, IDEB, taxa de abandono, média de alunos por turma, despesas com educação, média de hora-aula diária, computador / aluno, força de trabalho ocupada no setor EDU, matrícula online escolar na rede pública e porcentagem de empregos formais de nível superior.
- Eixo 8: Empreendedorismo: crescimento das empresas de tecnologia, parques tecnológicos, crescimento das empresas de economia criativa, incubadoras e crescimento das microempresas individuais.



- Eixo 9: Governança: escolaridade do prefeito, índice FIRJAN, escala Brasil transparente, atendimento ao cidadão por meio de aplicativo ou site, conselhos, lei de uso e ocupação do solo, despesas com urbanismo, monitoramento de área de riscos, despesas com saúde, mortalidade infantil, despesas com segurança e despesas com educação.
- Eixo 10: Economia: crescimento do PIB per capita, renda média dos trabalhadores formais, crescimento de empresas, crescimento de empregos, independência de empregos do setor público, empregabilidade, receita municipal não oriunda de repasses, destinos aeroviários, computador / aluno, força de trabalho ocupada no setor EDU, porcentagem de empregos no setor TIC, crescimento das empresas de tecnologia, crescimento das empresas de economia criativa e crescimento das microempresas individuais.
- Eixo 11: Energia: potência outorgada energia eólica, potência outorgada energia UFV, potência outorgada biomassa e sistema de iluminação inteligente.

Alguns dos Eixos Temáticos do Índice FIRJAN (2023) poderiam facilmente funcionar como impulsionadores de desenvolvimento para as cidades do Vale do Paraíba (SP), promovendo melhorias em áreas essenciais como mobilidade, urbanismo, meio ambiente, saúde, segurança e educação. A adoção de tecnologias inteligentes, como semáforos inteligentes e bilhetes eletrônicos, melhoraria a mobilidade urbana. Investimentos em saneamento e sustentabilidade poderiam elevar a qualidade de vida, enquanto a ampliação da banda larga e infraestrutura de inovação fortaleceria o setor de tecnologia. Além disso, a governança aprimorada e políticas públicas focadas em empreendedorismo e energia renovável ajudariam a atrair investimentos e impulsionar o crescimento econômico regional.



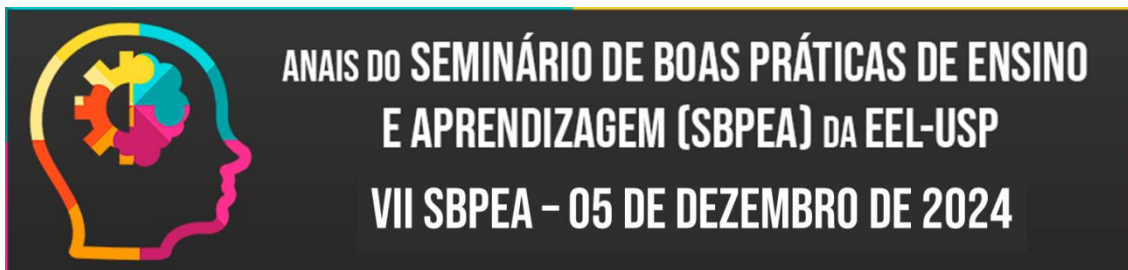
3. METODO

O método usado neste estudo é de caráter exploratório e qualitativo, porque o objetivo é aprofundar e investigar o pensamento acerca do conceito de cidades inteligentes e as regras que são utilizadas para o ranqueamento das cidades, especificamente no Vale do Paraíba. Essa premissa permite explorar temas emergentes e pouco disseminados, como é o caso de cidades inteligentes no Brasil. Dessa forma, a pesquisa de caráter exploratório tem por objetivo elencar compreensões basilares sobre temas pouco discutidos (Marconi; Lakatos, 2010).

No que tange cidades inteligentes, a pesquisa de caráter exploratório se sustenta por se tratar, exatamente, de uma área emergente e em constante desenvolvimento, onde novas características são abordadas, como Inteligência Artificial, Internet das Coisas (IoT) e análise de um grande volume de dados (Big Data).

Além disso, é importante salientar que a discussão em volta desse tema é voltada para conhecimento da área, gestão pública e qualidade de vida dos cidadãos, pois abrange diversas dimensões sociais, como infraestruturas, mobilidade, sustentabilidade e governança, o que exige um exame amplo. Juntamente, a abordagem qualitativa se adequa à pesquisa exploratória porque busca compreender as peculiaridades sócio tecnológicas que envolvem o conceito de cidades inteligentes. Diferente de uma pesquisa quantitativa que teria por foco os dados e a estatística, a abordagem qualitativa permite esquadrihar de forma analítica profunda os processos e contextos que fomentam a iniciativa de cidade inteligente.

Desse modo, o objetivo foi apreender como a integração de tecnologias, inovações no contexto urbano e políticas públicas pode afetar diretamente a qualidade de vida da população e como desenvolver um ambiente, no todo, mais sustentável. De qualquer forma, a análise qualitativa-exploratória não se delimita apenas à avaliação superficial dos casos e discussões que englobam esse tema, todavia examina o contexto e como as cidades utilizam os recursos tecnológicos para solucionar as demandas urbanas.

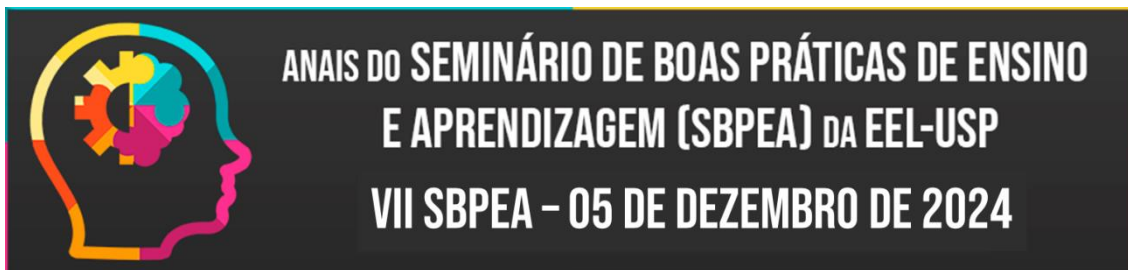


Sobre o Vale do Paraíba (SP), não é o bastante compreender como as cidades chegam em suas posições no *ranking*, mas sim, perceber o porquê elas conseguem ocupar suas colocações e quais são as políticas, gestão, inovação e tecnologias que determinam suas colocações no *ranking* e como podem ser reutilizados os estudos apreendidos para que outras cidades possam se comportar de igual maneira e conseguirem o título e, definitivamente, ser uma cidade inteligente. Portanto, a escolha de um método exploratório e qualitativo se baseia na compreensão de que cidades inteligentes são um tema multidimensional, envolvendo desde a utilização de tecnologias até como esses recursos são aplicados na governança e no dia a dia dos cidadãos (como cita Gil, 2017).

Esse método permite explorar e compreender o conceito de cidade inteligente como tema emergente, uma vez que utiliza tecnologias relativamente novas, como Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial e Redes 5G. Como essas tecnologias ainda estão em fase de processamento em muitos contextos urbanos, a pesquisa exploratória identifica como essas tecnologias estão sendo aplicadas e adaptadas e quais os desafios e oportunidades que as cidades do Vale do Paraíba (SP) enfrentam. Além disso, utilizando essa abordagem, há possibilidade de identificar como é implementado o conceito de cidade inteligente focando nas particularidades do Vale do Paraíba (SP).

Logo, a metodologia exploratória de caráter qualitativo, consegue perceber as diferentes realidades socioeconômicas e tecnológicas, além de decifrar como a cidade lida com suas próprias nuances para desenvolver soluções sustentáveis e tecnológicas para promover mais qualidade de vida para os munícipes.

A análise qualitativa se torna útil para um estudo crítico dos parâmetros que as instituições, como a Urban Systems (2023), utilizam para ranquear as cidades inteligentes. Em vez de apenas realocar os critérios utilizados e reutilizá-los, a pesquisa qualitativa busca esquadrihar a iniciativas por trás desses critérios e quais são seus impactos na sociedade. Desse modo, os procedimentos para alcançar uma análise crítica englobam o estudo bibliográfico e documental, ou seja, realizar um levantamento de documentos e literaturas que abordam esse tema, a nível global e local.

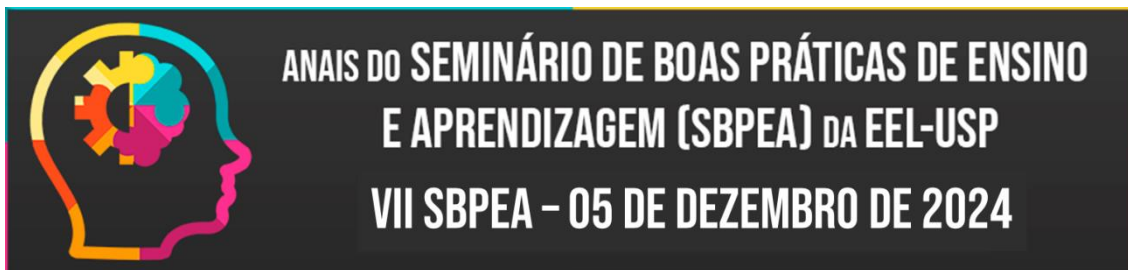


Foram, portanto, consultados livros, artigos, sites e relatórios (pesquisa exploratória bibliográfica e documental) acerca da aplicação dessas tecnologias, o que são cidades inteligentes, quais são os parâmetros para levar uma cidade a ser considerada inteligente e como pode ser aplicado no Brasil, especificamente no Vale do Paraíba (Gil, 2017).

O estudo utilizou o relatório da Urban Systems (2023) que é a principal instituição que ranqueia as cidades brasileiras. Assim, averiguando as cidades brasileiras que compõem o *ranking* que são do Vale do Paraíba, é possível identificar níveis diversos de desenvolvimento tecnológico e governança, permitindo perceber as diferentes formas de implementação dessas tecnologias e soluções inteligentes. Com base no documento da Urban Systems (2023), a metodologia utiliza permite um olhar mais crítico acerca desses parâmetros, compreendendo se, de fato, os critérios são compatíveis com a realidade de soluções dos desafios enfrentados por cada cidade e se são adequados para mensurar a aplicação dessas iniciativas no contexto urbano.

Por conseguinte, os procedimentos, exploratórios e qualitativos, e objetivos da pesquisa estão em harmonia. O objetivo principal foi investigar quais foram os parâmetros de ranqueamento de cidades inteligentes e quais são os impactos e retorno para o governo e cidadãos e como as cidades do Vale do Paraíba se destacam nesse contexto. Para além disso, o estudo foca em diagnosticar os desafios e oportunidades específicos e avaliar o impacto social e ambiental. Porque, realocar e redistribuir os recursos de forma organizada, precisa e que todos possam usufruir também é uma tarefa árdua de governança. Portanto, averiguar como o conceito de cidade inteligente pode ser útil nesse contexto, com a implementação de políticas públicas mais inteligentes e sustentáveis é importante.

Por fim, esse estudo teve a finalidade de contribuir com o entendimento do conceito de cidades inteligentes e como são aplicadas as iniciativas e critérios, explorando de forma ampla os diversos fatores e dimensões de sua região, o Vale do Paraíba. A pesquisa destaca que o Vale do Paraíba é uma região importante e em constante ascensão, devido a sua região ser centro de grandes empresas e ser uma das principais vias logísticas do país ligando três centros, São Paulo, Minas e Rio de Janeiro.



Ao abordar esse tema, a região se mostra como potencial desenvolvimento sustentável e tecnológico, e com esse avanço, pode ser promovida a melhora da qualidade de vida dos cidadãos. Contudo, a abordagem aplicada neste estudo, exploratória e qualitativa, demonstra recursos precisos de como examinar o conceito do tema em profundidade, não se baseando apenas em análise dos dados superficialmente, mas sim fornecendo uma base sólida para futuras pesquisas e políticas públicas.

3.1 Pesquisa de Campo – Guaratinguetá (SP) Como Cidade Inteligente.

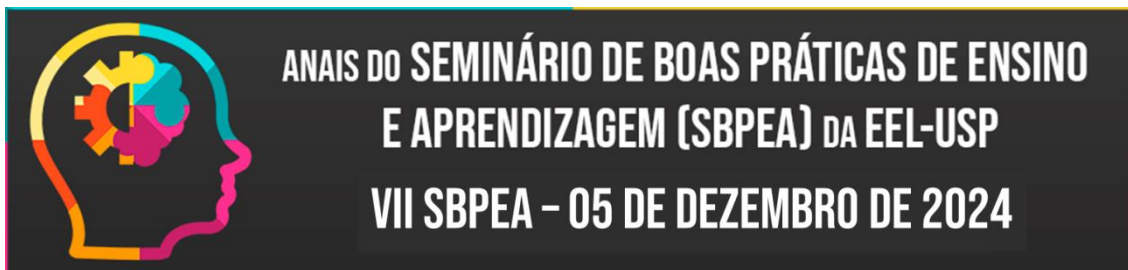
Para a presente pesquisa, foi elaborado pelos autores um questionário para ser respondido por uma autoridade responsável pela (Prefeitura Municipal) da Cidade de Guaratinguetá.

O objetivo foi questionar sobre a *ausência* da cidade que:

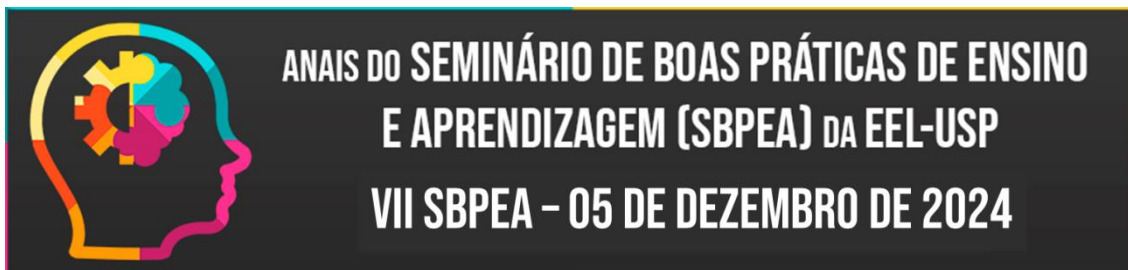
- É importante historicamente para o Estado e para o Brasil;
- É envolvida por décadas com movimentos de incentivo à inovação e a tecnologia;
- Abriga faculdades, universidades, grandes empresas e instituições renomadas;

Nestes ranqueamentos apresentados pelas empresas já citadas, o município de Guaratinguetá não aparece entre as 100 cidades inteligentes do Brasil.

Assim, no segundo semestre de 2024 foram elaboradas e propostas as seguintes perguntas para os funcionários da Prefeitura Municipal de Guaratinguetá. O questionário foi respondido parcialmente pelos funcionários da Secretaria Municipal de Educação via ofício entregue pessoalmente para um dos autores e parcialmente pela Secretaria de Governo (após o envio do questionário novamente para a Prefeitura, agora pelo site oficial da instituição). As perguntas foram:



- Se existem, quais são os principais desafios que Guaratinguetá enfrenta para ser classificada como uma cidade inteligente no *ranking* nacional?
- A cidade possui planos ou projetos estratégicos voltados à implementação de tecnologias inovadoras em áreas como mobilidade urbana e infraestrutura digital?
- Como estão sendo tratadas questões relacionadas à mobilidade, como a implantação de semáforos inteligentes, ciclovias e transporte público eficiente?
- Guaratinguetá tem projetos voltados para a sustentabilidade, como a redução de emissões de carbono e o tratamento de resíduos sólidos?
- Quais ações estão sendo tomadas para melhorar a conectividade digital, como o acesso à internet de alta velocidade e a cobertura de 5G?
- Há políticas de incentivo ao empreendedorismo e à inovação, como parques tecnológicos, incubadoras e apoio ao setor de tecnologia e economia criativa?
- Quais medidas estão sendo adotadas para melhorar os indicadores de saúde, como a quantidade de leitos hospitalares, médicos por habitante e o uso de tecnologias como agendamentos online?
- No âmbito da segurança pública, quais estratégias estão sendo implementadas para reduzir índices de criminalidade e melhorar o monitoramento por tecnologias inteligentes?
- A governança municipal tem utilizado plataformas digitais para melhorar o atendimento ao cidadão e aumentar a transparência das gestões públicas?
- Quais são as metas de longo prazo para que Guaratinguetá possa se destacar nos eixos de tecnologia, inovação e sustentabilidade, se aproximando do conceito de cidade inteligente?



As respostas dos respectivos departamentos foram:

▪ **Principais Desafios para o Status de Cidade Inteligente**

Guaratinguetá deve avançar nos próximos anos em áreas fundamentais como conectividade digital, mobilidade urbana, infraestrutura tecnológica e governança digital. Entre os maiores desafios estão a falta de uma infraestrutura tecnológica robusta e de iniciativas estruturadas que englobem diversos setores estratégicos, como transporte, segurança, saúde e serviços públicos. Será providenciado”.

▪ **Projetos Estratégicos e Inovação Tecnológica**

Embora a cidade esteja desenvolvendo vários projetos, como a instalação de fibra óptica em áreas específicas, ainda não há uma estratégia abrangente voltada “exatamente” para mobilidade urbana ou infraestrutura digital que contemple o uso de tecnologias como semáforos inteligentes e plataformas de integração de transporte público. A próxima gestão estudará a situação.

▪ **Mobilidade Urbana**

Aproveitando a resposta anterior, é sabido que Guaratinguetá ainda apresenta limitações quanto à mobilidade, com poucos avanços em projetos de semáforos inteligentes, mais ciclovias e soluções de transporte público eficientes. Embora o município tenha uma frota de ônibus que cobre grande parte da cidade, a integração de tecnologias para otimizar o fluxo de veículos e melhorar a mobilidade “ainda” não foi implementada de forma significativa, mas os planos devem seguir para este implemento.

▪ **Sustentabilidade e Redução de Emissões de Carbono**

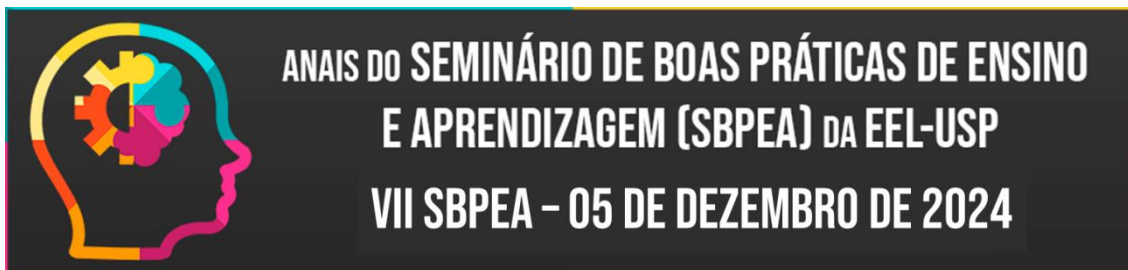
A cidade possui algumas iniciativas de sustentabilidade voltadas principalmente para o tratamento de resíduos sólidos, como a coleta seletiva em determinadas áreas. Entretanto, falta um plano abrangente de sustentabilidade que inclua metas claras para a redução de emissões de carbono, incentivo ao uso de veículos elétricos e programas que promovam o uso consciente de recursos naturais. Não é pauta “ainda”.

▪ **Conectividade Digital e Infraestrutura de Internet**

Guaratinguetá tem avançado gradualmente na expansão de internet de alta velocidade, com a instalação de fibra óptica em algumas áreas, mas ainda enfrenta limitações quanto à cobertura integral de 5G e acesso à internet de qualidade para todos os cidadãos. Esse cenário impacta a inclusão digital e a integração tecnológica na cidade. Planos para a próxima gestão.

▪ **Incentivo ao Empreendedorismo e Inovação**

Embora a cidade conte com instituições de ensino que incentivam o empreendedorismo e a inovação, como a Fatec Guaratinguetá, ainda falta uma política pública consistente de incentivo ao setor tecnológico. Existem planos futuros para a criação de parques tecnológicos (Parceira Unesp-Fatec), incubadoras e políticas de apoio à economia



criativa, o que iria impulsionar significativamente o empreendedorismo e a inovação na região.

▪ **Saúde e Tecnologia**

Em relação à saúde, Guaratinguetá ainda enfrenta desafios para melhorar a disponibilidade de leitos hospitalares e a proporção de médicos por habitante. A implementação de tecnologias como agendamentos online e telemedicina a serem implantadas iriam reduzir a sobrecarga dos serviços de saúde e facilitar o acesso da população. Como são soluções incipientes na cidade, serão verificadas na próxima gestão.

▪ **Segurança Pública e Monitoramento Inteligente**

Na área de segurança pública, Guaratinguetá possui alguns sistemas de monitoramento, mas a falta de uma rede integrada de câmeras inteligentes e o uso de análise de dados para a prevenção de crimes dificultam a eficácia das ações. O aumento da segurança e da sensação de proteção da população requer um investimento em tecnologia e um plano estratégico para a aplicação de inteligência artificial e análise preditiva. Será Providenciado.

▪ **Governança Digital e Transparência**

O município tem buscado utilizar plataformas digitais para melhorar o atendimento ao cidadão, mas ainda há espaço para o aprimoramento de portais de transparência e da prestação de serviços públicos de forma digital. Uma maior adesão às ferramentas digitais de governança pode aumentar a participação popular e a eficiência dos serviços prestados pela administração pública. É pauta para o planejamento da próxima gestão.

▪ **Metas de Longo Prazo**

Para que Guaratinguetá se destaque nos eixos de tecnologia, inovação e sustentabilidade, é fundamental que o município desenvolva um plano estratégico de longo prazo que contemple metas e projetos claros para a implementação de tecnologias inovadoras e sustentáveis. Essa visão pode incluir a criação de um centro de inovação regional, incentivos para o desenvolvimento de startups e a implementação de políticas públicas voltadas à sustentabilidade e ao uso eficiente de recursos. Essas ações consolidarão Guaratinguetá como uma cidade modelo e irão aumentar sua competitividade no ranking nacional para se tornar “cidade inteligente”. Pauta também.

4 Resultados e Discussões

Nesta seção observam-se as cidades inteligentes que fazem parte do Vale do Paraíba e foram levantadas suas respectivas colocações no ranking da Urban Systems (2023), população e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) dessas cidades, apresentado na Tabela 1:

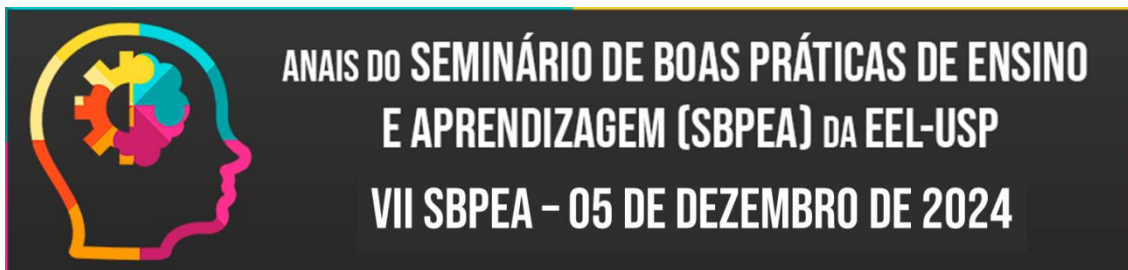


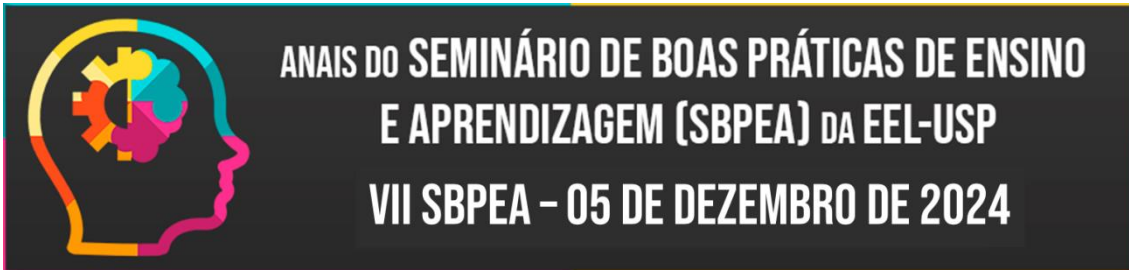
Tabela1: Cidades do Vale do Paraíba classificadas como Cidades Inteligentes

Ranking	Cidades do Vale e Litoral Norte	População	IDHM
27º	São José dos Campos	697.054	0,807
63º	Jacareí	240.275	0,777
85º	Pindamonhangaba	165.428	0,773
96º	Taubaté	310.739	0,800
100º	Caraguatatuba	134.873	0,759

Fonte: Urban System (2024)

A análise das cidades inteligentes no Vale do Paraíba permite entender de qual forma as tecnologias e práticas inovadoras são aplicadas em um contexto regional específico. Sendo vista como uma economia regional robusta e com os desafios únicos de urbanização, o estudo fornece direções e métodos sobre como aumentar a eficácia das resoluções dos problemas adotados e os impactos sobre a qualidade de vida dos cidadãos e a avaliação do desempenho das cidades do Vale do Paraíba em rankings de cidades inteligentes oferece uma visão crítica sobre como as tecnologias emergentes estão sendo utilizadas para enfrentar problemas urbanos (Urban System, 2024).

Diante disso, uma cidade deveria se tornar inteligente porque oferece à população, os benefícios como a otimização de serviços públicos com o aprimoramento do transporte, segurança, gestão e energia. Um sistema baseado em dados, por exemplo, pode perceber problemas em tempo real e, assim, o órgão público consegue encontrar soluções precisas e rápidas, economizando recursos. Além disso, uma cidade inteligente se preocupa com um ambiente sustentável, tecnologias que reduzam o consumo de energia, água e conseguem melhorar o sistema de gestão de resíduos, contribuem para um sistema que auxiliam na melhoria do meio-ambiente. Logo, resolvendo essas questões, assim como a



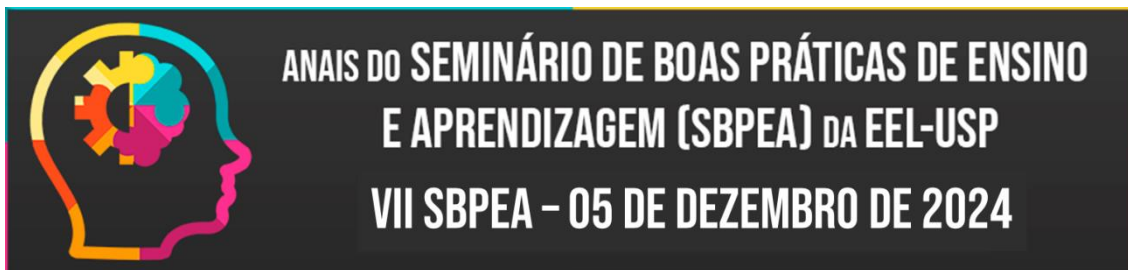
saúde, educação e espaços urbanos conectados, a qualidade de vida dos munícipes melhora.

Dessa maneira, os impactos na sociedade serão de melhor mobilidade urbana, uma vez que o uso de sensores para monitoramento do trânsito e sistemas de compartilhamento de veículos resultariam em menos congestionamento e redução na liberação de gases tóxicos, diminuindo a poluição e melhorando o ar.

O uso de tecnologias pode promover inclusão digital, desse jeito os cidadãos de todas as classes sociais teriam acessos a serviços e informações, reduzindo desigualdades e preconceitos nesse quesito. Consequentemente, o uso de câmeras, sensores e análise de dados aumentaria a segurança de forma eficiente, tanto para prever possíveis acidentes, para reduzir taxas de criminalidade e melhorar a segurança pública.

É importante destacar que os benefícios também agregam valor para o governo, pois com a automação e o uso de dados em tempo real, é possível utilizar e reutilizar os recursos de forma mais sustentável, objetiva e eficaz, gerenciando recursos básicos de forma mais dinâmica e otimizada o que acarreta retorno financeiro. Assim como, maior arrecadação fiscal, ou seja, as cidades se tornam mais atraentes à população de outras cidades e outras empresas, gerando mais empregos e visibilidade da cidade com eventos turísticos o que desenvolve a arrecadação fiscal. Por conseguinte, o governo consegue tomar decisões mais precisas e baseadas em contextos mais reais. E, ao utilizar as leituras de dados em tempo real, o governo consegue se basear no contexto mais próximo a realidade, o que determinaria políticas públicas mais eficientes e desenvolvimento das necessidades dos cidadãos de forma mais objetiva e personalizada.

Portanto, a análise das cidades inteligentes que contemplam o Vale do Paraíba, nos mostra um rico e complexo desenvolvimento urbano, melhorando consideravelmente a vida dos munícipes. As cidades da região, como São José dos Campos, Jacareí, Pindamonhangaba, Taubaté e Caraguatatuba, apresentam diferenças consideráveis no que tange a diversidade populacional quando a abordagem é sobre cidades inteligentes. Importante destacar que mesmo com essas diferenças, pode-se perceber a melhoria da qualidade de vida, evolução urbana e melhor utilização de recursos tecnológicos



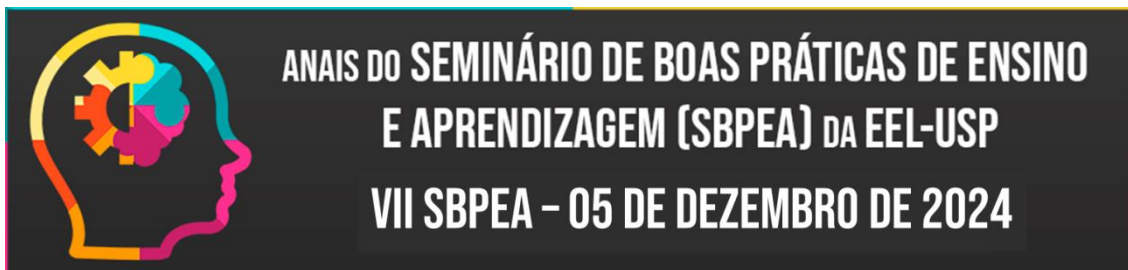
Os dados mostram que, apesar de algumas cidades do Vale do Paraíba ainda estarem bem-posicionadas no ranking ainda há uma defasagem significativas para aprimorar ainda mais as melhorias e aproveitar os benefícios de uma cidade inteligente. São José dos Campos, por exemplo, destaca-se com uma classificação relativamente alta e um bom Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM), indicando uma aplicação eficaz de Tecnologias de Informação e Comunicação e práticas sustentáveis. No entanto, as cidades que apresentam classificação mais baixa e um IDHM mais modesto, enfrentam desafios que precisam ser abordados para alcançar uma estrutura mais equilibrado e sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo identificou como conceituar cidades inteligentes no Brasil e no mundo, mostrando que a análise sobre as cidades inteligentes no Brasil é feita pela Urban Systems, que é responsável por ranquear as cidades inteligentes no Brasil por meio do índice FIRJAN, um estudo anual feito pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, a partir de estatísticas públicas oficiais, divulgadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego, Ministério da Educação e Ministério da Saúde.

A análise das cidades inteligentes no Vale do Paraíba revela o potencial que tecnologias emergentes e práticas inovadoras possuem para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos e promover o desenvolvimento sustentável em uma região de economia dinâmica e com desafios de urbanização. As cidades mais bem classificadas no *ranking* da Urban Systems, como São José dos Campos, demonstram que investimentos em Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e práticas sustentáveis podem impactar positivamente o Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) e a infraestrutura urbana.

A criação de um plano estratégico de longo prazo, que contemple investimentos e metas claras para áreas como mobilidade, saúde, segurança pública e governança digital, é



essencial para consolidar Guaratinguetá como uma cidade que utiliza a tecnologia de forma eficaz e sustentável. Esse planejamento pode posicionar Guaratinguetá e outras cidades do Vale do Paraíba como modelos de cidades inteligentes, promovendo uma transformação urbana sustentável e eficiente.

Portanto, o desenvolvimento de uma cidade inteligente exige não apenas a aplicação de tecnologias, mas também políticas públicas inclusivas, adaptação de infraestrutura e fortalecimento de parcerias com instituições locais e regionais. A integração de práticas sustentáveis e o incentivo à inovação permitirão que essas cidades se tornem mais competitivas no cenário nacional, promovendo melhorias contínuas na qualidade de vida dos cidadãos e impulsionando o desenvolvimento socioeconômico da região.

REFERÊNCIAS

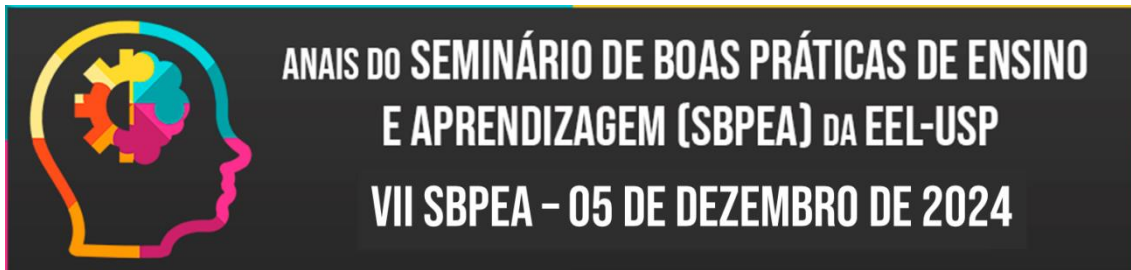
ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. **Journal of Urban Technology**, 22(1), 3-21, 2015. Acesso em: 21/09/2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Carta Brasileira para Cidades Inteligentes**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/cidades-inteligentes/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes>>. Acesso em: 10 nov. 2024.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, 18(2), p.65-82, 2011.

DA SILVA MARTINS, J. G.; DOS SANTOS TARGA, M.; FERREIRA, W. J.; CEZAR, V. R. S. Tecnologias Sustentáveis Na Construção Civil: um estudo de caso na Região Metropolitana do Vale do Paraíba, SP. **Revista Técnica Ciências Ambientais**, 1(8), p. 1-11. 2024.

DOGDSON, M.; GANN, D. Technological innovation and complex systems in cities. **Journal of Urban Technology**, v. 18, n. 3, p. 101-113, 2011.



FIGUEIREDO, J. S.; LIMA, A. B. Sustentabilidade e inovação em cidades inteligentes: Um estudo de caso em Curitiba. **Revista Brasileira de Gestão e Sustentabilidade**, 9 (1), p. 80-95, 2020. Disponível em: <<https://www.rbgst.org.br/index.php/rbgst/article/view/1678>>. Acesso em: 10/09/2024.

FIRJAM. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)**. Rio de Janeiro (RJ): Firjan, 2023. Disponível em: <<https://firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/>>. Acesso em: 30/09/2024.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6ª ed. São Paulo (SP): Atlas, 2017.

HOLLANDS, R. G. Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? **City**, 12(3), p. 303-320. 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/13604810802479126>>. Acesso em: 10/09/2024.

KOMNINOS, N. Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence. **Intelligent Buildings International**, 3 (3), p. 172-188, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/17508975.2011.623530>>. Acesso em: 01/10/2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7ª. ed. São Paulo (SP): Atlas, 2010.

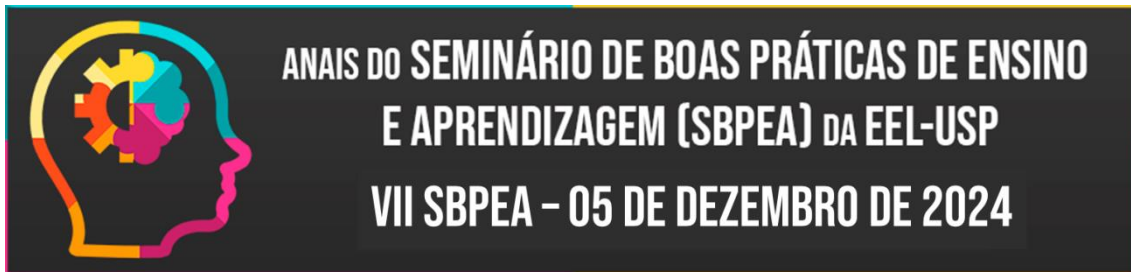
NEIROTTI, P.; DE MARCO, A.; CAGLIANO, A. C.; MANGANO, G.; SCORRANO, F. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. **Cities**, 38, p.25-36. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.009>>. Acesso em: 01/10/2014.

ONU. Organização Das Nações Unidas. **World Population Prospects**. Nova Iorque (EUA): ONU, 2024. Disponível em: <<https://www.un.org/development/desa/pd/world-population-prospects-2024#:~:text=Prospects%202024:%20Dataset,World%20Population%20Prospects%202024:%20Dataset,global%2C%20regional%20and%20national%20levels>>. Acesso em: 21 set. 2024.

SILVA, L. C. S.; RIEDO, I. G.; MENDONÇA, J. C. A.; NOBRE, L. B. O.; MAIOLI, S. F. V.; Understanding Smart Cities: a systematic review. **Rev Adm UFSM**. 2024;17(1) e7. Disponível em: <<https://doi.org/10.5902/1983465973468>>. Acesso em: 30/09/2024.

SANTOS, J. G.; DANTAS, M. J. Cidades inteligentes e o uso de dados para a melhoria da qualidade de vida urbana. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, 16 (2), p. 103-117, 2020. Disponível em: <https://revista.gep.org.br/index.php/gestaoedesenvolvimento/article/view/2894>. Acesso em 21 de setembro de 2024.

SCHAFFERS, H.; KOMNINOS, N.; PALLOT, M.; TROUSSE, B.; NILSSON, M.; OLIVEIRA, A. Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for



open innovation. In **The future internet**. Springer, Berlin, Heidelberg, p. 431-446. 2011. Acesso em: 21/09/2024.

ONU. **Secretaria das Nações Unidas**. População mundial chegará a 9,9 bilhões em 2054. ONU News. 2024. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2024/04/1830966>>. Acesso em: 17/09/2024.

SOUZA, T. A.; COSTA, M. F. Governança e participação cidadã em cidades inteligentes no Brasil: O caso de Belo Horizonte. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, 14 (2), p. 215-230, 2022. Disponível em: <<https://www.revistapublica.org.br/index.php/rbpp/article/view/1894>>. Acesso em: 20/09/2024.

URBAN SYSTEMS. **Ranking de Cidades Inteligentes no Brasil**. São Paulo (SP): Urban Systems, 2023. Disponível em: <<https://www.urbansystems.com.br/rankingconnectedsmartcities#:~:text=O%20Ranking%20Connected%20Smart%20Cities,a%20vers%C3%A3o%202024%20do%20estudo>>. Acesso em: 21/09/2024.