

PINDAMONHANGABA, CIDADE 'DIGITAL' OU 'INTELIGENTE'? ODS (10; 11)

Cássia Elisa Lopes Capostagno (Universidade de Taubaté)
José Maurício Cardoso do Rêgo (Universidade de Taubaté)
Luiz Eduardo Souza Evangelista (Universidade de Taubaté)
Andréia Fogaça Rodrigues Maricato (Universidade de Taubaté)
Antonio Ricardo Mendrot (Universidade de Taubaté)

Resumo

O conceito de Cidade Inteligente (Smart City) utiliza tecnologias digitais para melhorar a qualidade de vida, otimizar serviços urbanos e promover o desenvolvimento sustentável. Este artigo analisa os desafios enfrentados por cidades médias nessa transição, focando em Pindamonhangaba (SP), uma cidade com relevância industrial e logística que ainda está nos estágios iniciais de sua transformação digital. O objetivo central foi investigar os principais obstáculos que Pindamonhangaba precisa superar para avançar como Cidade Inteligente, analisando sua infraestrutura tecnológica, políticas públicas, questões de financiamento e a efetividade de suas iniciativas. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa. A coleta de dados combinou a revisão de portais institucionais da prefeitura, dados socioeconômicos do IBGE e o ranking nacional Connected Smart Cities. A análise de conteúdo foi utilizada para examinar as iniciativas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) à luz do referencial teórico, que distingue Cidade Digital (foco em infraestrutura e serviços online) de Cidade Inteligente (visão holística que integra tecnologia, sustentabilidade e governança para melhorar a qualidade de vida). A análise identificou iniciativas tecnológicas significativas em Pindamonhangaba, como a) Ciência de Dados: Plataforma de Business Intelligence para monitorar indicadores em tempo real, b) Infraestrutura: Rede de alta velocidade em escolas e espaços públicos, c) Segurança Pública: Centro de operações com câmeras e sensores, usando reconhecimento facial, d) Digitalização: Aplicativo de Ouvidoria para contato cidadão e, por último, e) Educação 4.0: Investimento em chromebooks e lousas digitais. Apesar desses projetos e de ter obtido certificações ISO, a conclusão do estudo é crítica. As iniciativas são fragmentadas e falta uma integração sistêmica. A administração não forneceu dados que comprovem a efetividade das ações ou uma melhoria tangível em indicadores de qualidade de vida, que permanecem medianos (como IDH e ODS). Portanto, a cidade se enquadra mais no conceito de "Cidade Digital" do que no de "Cidade Inteligente". Conclui-se que Pindamonhangaba ainda não é uma Cidade Inteligente. Para evoluir, é necessária uma estratégia integrada e contínua que vá além da tecnologia isolada, promovendo a sincronia entre aspectos técnicos e humanos, o engajamento social e a demonstração clara de resultados na qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Desenvolvimento urbano; Tecnologia; Cidades Inteligentes; Pindamonhangaba.

Introdução

A urbanização acelerada e a crescente demanda por eficiência na gestão pública têm levado cidades ao redor do mundo a adotarem o conceito de Smart City (Cidade Inteligente). Esse modelo utiliza tecnologias digitais e inovações sustentáveis para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, otimizar serviços urbanos e promover o desenvolvimento econômico. No entanto, a implementação desse paradigma enfrenta desafios significativos, especialmente em cidades médias como Pindamonhangaba, localizada no Vale do Paraíba paulista.

Pindamonhangaba, conhecida por seu parque industrial diversificado e relevância logística na região, ainda está nos estágios iniciais de sua jornada para se tornar uma cidade inteligente. Embora apresente iniciativas pontuais em modernização da iluminação pública, digitalização de serviços municipais e monitoramento urbano, a cidade enfrenta obstáculos estruturais, financeiros e culturais que dificultam a consolidação de um ecossistema verdadeiramente integrado e inovador.

A proposta do presente artigo propõe explorar os principais desafios que Pindamonhangaba precisa superar para avançar em sua transformação digital e urbana. Para isso é preciso analisar os dados e elementos que configuram a infraestrutura tecnológica da cidade e as práticas de políticas públicas, passando por questões como financiamento, capacitação técnica e engajamento social. Além disso, discutiremos como a cidade pode se inspirar em experiências bem-sucedidas de outras localidades brasileiras de porte similar, adaptando soluções às suas particularidades socioeconômicas.

Revisão da literatura

A discussão sobre os impactos da globalização não se resume unicamente a fatores econômicos, mas se estende para inúmeros setores que estão conectados à política moderna, impactando diretamente as perspectivas locais.

E cada localidade responde de maneira muito particular às demandas colocadas pelos inúmeros atores a ela correlacionados. Dessa razão resulta uma interpretação básica do processo de identificação econômica: aqueles territórios (municípios) que estão inseridos no modelo de economia industrial ou tecnológica

precisam promover processos de atualização permanente de dados, facilitando assim, não só a qualidade da administração pública, mas também do cotidiano das pessoas.

Pindamonhangaba é uma das cidades mais importantes da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) do Estado de São Paulo. Sua localização privilegiada, servida pela Rodovia Presidente Dutra e pela Estrada de Ferro Central do Brasil, é razão pela qual inúmeras empresas se fazem presentes nos parques, condomínios e distrito industriais localizados no município. Dessas empresas, a maioria disponibiliza seus produtos para o consumo doméstico nacional e uma parcela considerável tem o mercado internacional como consumidor de seus produtos.

Ao mesmo tempo, a cidade está próxima de grandes centros tecnológicos, como São Paulo, São José dos Campos e Campinas, o que torna o ritmo industrial e tecnológico mais dinâmico e desafiador.

O ponto central proposto pela discussão no artigo diz respeito ao desafio que a cidade de Pindamonhangaba enfrenta para promover a devida adequação tecnológica a sua realidade enquanto cidade de médio porte, não só para a qualificação de sua produção industrial e comercial, mas, sobretudo, para a qualidade de vida de seus cidadãos.

Pela perspectiva econômica, a cidade tem apresentado bons resultados, pois sua produção industrial corresponde às exigências contratuais de grupos estrangeiros e nacionais, o que torna a economia local uma das mais importantes da RMVPLN: Os dados econômicos mais recentes apontam que Pindamonhangaba, na comparação com outros municípios do estado, ficava na 50.^a posição entre os demais 645 e na 348.^a entre todos os municípios do Brasil (IBGE, 2022). A nível de PIB a RMVPLN, a cidade fica entre as primeiras, atrás somente de São José dos Campos, Taubaté, Jacareí, São Sebastião e Ilha Bela, com geração de R\$ 13,7 bilhões (SEADE, 2023).

A mesma constatação, porém, não pode ser aferida quando da discussão sobre a qualidade de vida dos cidadãos, com o devido recorte para os dados relativos ao IDHM e índices de desenvolvimento sustentável apresentados pela cidade. Dos três indicadores do IDH (2019), a cidade apresenta deficiência em dois: IDH-renda 0,745 (Estado de SP 0,845) e IDH-educação 0,736 (Estado de SP 0,79). Dos 17 ODS estabelecidos para análise e classificação da qualidade de vida na cidade de

Pindamonhangaba até o ano de 2030, alguns, em 2023, apresentam defasagens, como os de erradicar a pobreza (1), erradicar a fome (2), saúde e qualidade (3), educação de qualidade (4), igualdade de gênero (5), trabalho e crescimento (8), indústria, inovação e infraestrutura (9), reduzir as desigualdades (10), ação climática (13), paz, justiça e instituições eficazes (16). Na mesma linha de análise, a pontuação da cidade é de 55,93 de 100, e a 131.^a no grupo de 645 municípios do Estado de São Paulo (IDSC-SP, 2023), o que resulta na classificação de média qualidade de vida.

Diante dos dados expostos, fica uma questão: o que pode, de fato, possibilitar a qualificação de tais objetivos e indicadores no curto prazo que resta até 2030?

A leitura atenta das informações colhidas para o tema pode indicar uma alternativa viável e de relativo baixo custo para a administração pública municipal: o investimento em tecnologias disruptivas, suficientes para gerar sustentabilidade urbana e inclusão digital e governança colaborativa, a soma dos elementos que compõem o projeto Cidades Inteligentes.

A proposta, mesmo que pareça desafiadora para o poder público municipal, não é nova, a começar pela discussão intrínseca ao tema: alguns autores, como Garcia e Costa (2019), afirmam que a utilização de ferramentas digitais em prol da modernização da administração pública já é um indicativo positivo para o processo de projeção de uma cidade inteligente:

Precedente da cidade inteligente pode estar a cidade digital. Em uma sociedade cada vez mais conectada e com grande potencial de produção de informação, uma cidade precisa dispor de infraestrutura de comunicação capaz de oferecer um ambiente para que os dados trafeguem entre cidadãos, empresas, órgãos municipais e demais instituições (p. 83).

Do ponto de vista acadêmico, a proposta de se criar um sistema que seja, de fato inteligente, promotor do crescimento econômico, do aumento da renda, do transporte eficaz, do acesso a serviços de saúde e de educação de qualidade, além de evitar o declínio social e urbano (Sott, 2023) pode melhorar o uso de recursos públicos, aumentando a qualidade dos serviços oferecidos aos cidadãos, bem como reduzir os custos operacionais da administração pública (Zanella et al. 2014 *apud* Lazzaletti et al. 2019).

Alves (2019) relata que o conceito de cidades inteligentes tem suas raízes no século XX, entre as décadas de 1950 e 1990, enquanto outros autores, como Libardi,

Giacomello e Fachinelli (2023, p. 5) afirmam que “a ideia de ‘cidade inteligente’, propriamente dita, tem a sua origem associada ao movimento Smart Growth (Crescimento Inteligente), que ocorreu nos anos 1990”, nos Estados Unidos. Da década de 1990 até os dias de hoje, a nomenclatura passa por diversas interpretações, com diferentes focos, como se pode observar na Figura 1:

Figura 1- Evolução do conceito de cidade inteligente



Fonte: Libardi *et al.*, 2023. p. 5

É importante salientar que o salto de qualidade na discussão sobre as cidades inteligentes acontece na década de 1990 graças à universalização da *internet*, e o único consenso existente entre as inúmeras interpretações desse processo é o de que as cidades inteligentes fazem uso intenso das TICs (Cury e Marques, 2017). Os mesmos autores afirmam que “no âmbito dessa definição, são identificados e vinculados todos os elementos-chave de uma cidade inteligente, como a inovação, a criatividade, o conhecimento, as pessoas que compõem a comunidade e, claro, a tecnologia” (p. 106).

Na análise proposta é preciso também diferenciar cidade inteligente de cidade digital. Nem sempre a cidade digital é inteligente, mas toda cidade inteligente faz uso das tecnologias digitais.

Sobre o conceito de cidade digital Rezende (s.d.) afirma que:

A literatura clássica relaciona a cidade digital com a coleta, estruturação e disponibilização de informações por meios digitais para que os cidadãos possam interagir entre si e com o governo, interligando-os na rede digital de um determinado território. Posteriormente essa rede pode possibilitar a integração de recursos tecnológicos e disponibilizar serviços públicos e respectivas informações em diferentes realidades virtuais ampliadas do espaço urbano e rural. Os referidos serviços municipais podem facilitar a vida dos cidadãos em termos de tempo, espaço e até de qualidade de informações, possibilitando ampliar a participação do cidadão na gestão do município” (n.p.)

Esse padrão é muito comum de ser visualizado em sociedades que apresentam economias impulsionadas por processos industriais ou que mantêm dinâmicas comerciais fluidas, como é o caso de muitas das cidades da RMVPLN: gestão informatizada/digital, disponibilização de serviços e informações *on-line* e, o mais visível dos instrumentos utilizados pelas cidades digitais: o monitoramento da segurança das cidades, em especial nas entradas e saídas delas.

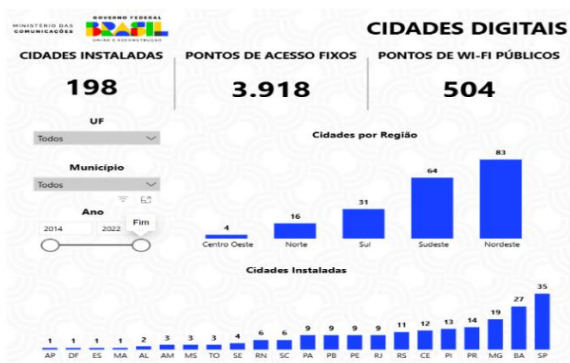
As principais limitações para a implantação de projetos de cidades digitais em pequenos municípios podem ser encontradas no orçamento municipal, que nem sempre têm recursos para o contrato de tais serviços, mas o grande desafio pode ser identificado na resistência de mudança de mentalidade por parte de muitos gestores públicos em relação ao planejamento urbano e até mesmo regional, vez que alguns municípios que compõem a RMVPLN experimentam processos de conurbação.

Essa constatação pode ser confirmada por um dado de difícil contestação: entre 2012 e 2014 o governo federal lançou edital para seleção de municípios interessados em “modernizar a gestão, ampliar o acesso aos serviços públicos e promover o desenvolvimento dos municípios brasileiros por meio da tecnologia” (Cidades digitais, 2023). A oferta contemplava as seguintes ações:

- i. construção de redes de fibra óptica que interligam os órgãos públicos locais;
- ii. disponibilização de aplicativos de governo eletrônico para as prefeituras;
- iii. capacitação de servidores municipais para uso e gestão da rede;
- iv. oferta de Pontos de Acesso Público à internet para uso livre e gratuito em espaços públicos de grande circulação, tais como praças, parques e rodoviárias (Cidades digitais, 2023).

Entre os anos de 2014 e 2022, 198 cidades espalhadas pelas diferentes regiões usufruíram da parceria com o governo federal, como se pode observar na Figura 03:

Figura 3 - Painel Cidades Digitais



Fonte: Brasil, 2023.

A proposta da cidade digital não é menos importante que aquela da cidade inteligente: elas são complementares, pois o acesso a ferramentas digitais pode garantir aos gestores “coordenadas mais precisas da dimensão urbana para tomada de decisão, desde arranjos produtivos a sistema de transporte mais eficientes, sendo um método revolucionário para supervisionar e gerir a cidade” (Chiusoli e Rezende, 2018. p. 7).

Mas é preciso entender que os desafios colocados pela globalização e pelas dinâmicas dos meios informacionais exigem respostas cada vez mais atualizadas e pontuais de todos os atores da realidade política humana: pessoas, mercado e gestores públicos. E é nessa discussão que o projeto de cidades inteligentes pode ser útil a todos: elas “deixam de ser simples campo de embates sociais para se configurarem como um território inovador, inteligente, (...) criativo, (...) um espaço por excelência de aprendizagem compartilhada por meio da utilização dos fluxos informacionais convergidos à dinâmica cotidiana” (Lui e Petarnella, 2025. p. 184). Então os benefícios, por dedução, são mais amplos que aqueles que se pode imaginar, como afirma Gomes (2024): a discussão sobre as cidades inteligentes não pode ser reduzida apenas à tecnologia, já que tais cidades priorizam a sustentabilidade ambiental e a resiliência urbana, quando adotam práticas de design urbano e planejamento estratégico em prol da conservação de recursos naturais e da adaptação às mudanças climáticas. Podem também contribuir com práticas que incluam “a valorização dos aspectos culturais locais e promover a participação coletiva nos avanços sociais. Nesse contexto, a saúde física e mental da comunidade é destacada como um elemento-chave para melhorar a qualidade de vida (Ronchi, Todaro e Serra, 2024. p.10).

A Carta Brasileira de Cidades Inteligentes (Brasil, 2020), elaborada com ampla participação de diferentes setores da sociedade, constitui uma referência para utilização de pessoas e instituições comprometidas e engajadas com a melhoria na qualidade de vida nas cidades, bem como apresenta uma lista considerável de ações possíveis de serem empreendidas.

Se existem inúmeras facilidades derivadas da promoção do projeto cidades inteligentes, é preciso atentar-se também para o fato de que nem tudo o que resulta da sua aplicação é positivo. Ronchi, Todaro e Serra (2024, p. 9) alertam que “a

acelerada adoção de TICs na vida cotidiana não apenas proporciona maior acesso à informação, mas também intensifica a disseminação da desinformação, ameaçando a confiança nas instituições e comprometendo os fundamentos democráticos”, elemento que pode justificar a razão pela qual as cidades brasileiras que implementaram o sistema de cidades inteligentes não tenham, ainda, criado mecanismos de eliminação da pobreza e da miséria em alguns de seus distritos e bairros. Ferraz (2022, p. 136), ao analisar o tema, afirma:

Frente a esse panorama, é importante confrontar o discurso e as práticas das cidades inteligentes com a realidade das cidades brasileiras — das pequenas cidades às regiões metropolitanas. Não é possível alcançar resultados significativos de redução da violência urbana, como exemplo, se os investimentos em novas tecnologias de monitoramento não estiverem articulados a esforços que visem a redução da pobreza, das desigualdades socioespaciais, da falta de moradia adequada ou à ampliação das oportunidades de trabalho, das estruturas de educação e cultura etc.

Ao se discutir os propósitos das CIs, é fato incontestável que a educação é um dos pilares para a promoção da qualidade de vida dos cidadãos que nela vivem. Para melhor compreensão de como a cidade objeto deste estudo vem trabalhando este aspecto, faz-se necessária a abordagem do que significa a educação 4.0 com a qual este município está comprometido.

Frente ao cenário em que se sente a emergência da busca de soluções para os complexos problemas nos âmbitos social, político e econômico, surge uma nova configuração para a educação. Para Hargreaves (2004), a educação desse século, inserida no contexto da quarta revolução industrial, tem sentido os impactos das visíveis transformações nas esferas da comunicação e informação, as quais têm provocado alterações nas formas de pensar, agir e sentir do ser humano e, por conseguinte, vem exigindo uma nova postura dos profissionais inseridos na era digital.

A imersão num mundo de transformações cada vez mais velozes na comunicação e informação na era digital coloca desafios para a educação denominada 4.0:

Qual a nova configuração da educação 4.0 que possibilite a aprendizagem do estudante e desenvolva as competências para o século XXI? Quais os impactos das mudanças da educação 4.0 para o docente que se encontra no advento do mundo 4.0? O que significa preparar cidadãos para que possam desenvolver o seu projeto pessoal, social e profissional num mundo em constante mudança, acelerado e imerso em aldeias globais? (Führ; Haubenthal, 2019, p. 61).

Diante do fato de que vivemos “(...) numa economia do conhecimento, em uma sociedade do conhecimento (...) e ainda que (...) as economias do conhecimento são estimuladas e movidas pela criatividade e pela inventividade” (Hargreaves, 2004, p.17) , cabe às escolas dessa sociedade o papel de desenvolver essas habilidades para que não se “corra o risco de que seus povos e suas nações fiquem para trás”.

Contudo, o autor chama a atenção para o fato de que:

(...) assim como em outros tipos de capitalismo, a economia do conhecimento é, nas palavras de Joseph Schumpeter, uma força de destruição criativa, estimulando o crescimento e a prosperidade, ao mesmo tempo em que sua busca incansável de lucro e de interesse próprio desgasta e fragmenta a ordem social. Sendo assim, junto com as outras instituições públicas, nossas escolas devem estimular a compaixão, a comunidade e a identidade cosmopolita, as quais compensarão os efeitos mais destrutivos da economia do conhecimento, que serve basicamente ao bem privado, ao passo que a sociedade do conhecimento também inclui o bem público (Hargreaves, 2004, p.17).

Se, por um lado, complementa o autor, as escolas contemporâneas servem a um mundo no qual pode haver melhores oportunidades de fortalecimento da economia a partir da formação de pessoas que possam aprender a trabalhar de forma mais flexível, que invistam em sua maior estabilidade financeira, que desenvolvam novas habilidades, recuperando o seu lugar à medida que a economia se transforma em seu entorno, em que seja valorizada a criatividade e cooperação no trabalho, por outro lado, o mundo a que as escolas servem também se apresenta muito instável. As relações entre as pessoas se revelam desgastadas diante da flexibilização econômica. A maior parte do tempo das pessoas é gasta para produzir e consumir produtos, sobrando-lhes pouco tempo para lazer, família e vida na comunidade.

Nesse contexto, à educação cabe um papel importante, vez que as mudanças ocorrerão num ritmo cada vez mais rápido, as disrupturas se farão presentes em todos os setores da vida no planeta. Assim, o manejo das tecnologias exigirá, a um só tempo, o equilíbrio entre a busca pela eficácia na resolução dos problemas emergentes e seus usos de maneira consciente.

Mesmo que muitos profissionais asseverem que a educação não mudou, que permanece como há séculos, essa premissa é, no mínimo, temerária, pois sabe-se que, ainda que se percebam resquícios de épocas passadas no meio educacional, um olhar mais atento revela-nos mudanças ao longo dos anos, haja vista que se constata transformações significativas na forma de pensar em como se ensina e

como se aprende, alavancadas pelo crescente avanço tecnológico e pelas requisições da sociedade contemporânea.

O quadro adiante elucida de forma sucinta essas transformações:

Quadro 1 - Diferenças entre as Abordagens Educacionais 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0

	Educação 1.0	Educação 2.0	Educação 3.0	Educação 4.0
Enfoque	Modelo tradicional de ensino	Uso crescente de recursos digitais	Aprendizagem personalizada e colaborativa	Aprendizagem imersiva e adaptativa
Papel do Professor	Transmissor de conhecimento	Facilitador do aprendizado	Orientador e apoiador do aluno	Orientador e curador do conhecimento
Papel do Aluno	Receptor passivo de informações	Aprendiz mais autônomo	Colaborador ativo, solucionador de problemas	Aprendiz engajado e protagonista do próprio aprendizado
Tecnologias	Limitados a livros e materiais impressos	Uso de recursos digitais (apresentações, vídeos)	Plataformas de aprendizado adaptativo, análise de dados	IA, VR/AR, IoT, aprendizado de máquina
Aprendizagem	Baseada em palestras e aulas expositivas	Acesso a informações além da sala de aula	Aprendizado ativo, colaborativo e baseado em projetos	Aprendizado imersivo, interativo e personalizado
Conectividade	Limitada à sala de aula e à comunidade local	Acesso à <i>internet</i> , colaboração online	Conexão global e colaboração entre alunos	Conectividade global e aprendizado colaborativo
Habilidades	Ênfase no conhecimento e memorização	Habilidades de pesquisa e autogestão	Pensamento crítico, colaboração e solução de problemas	Pensamento crítico, resolução de problemas complexos e habilidades do século XXI
Aprendizagem ao longo da vida	Limitada à educação formal	Reconhecimento da importância da aprendizagem contínua	Ênfase na aprendizagem ao longo da vida	Aprendizado contínuo e adaptação às mudanças

Fonte: Paiva; Ganzeela; Sales (2019) *apud* Lamattina (2023).

No entanto, as informações explicitadas nesse Quadro, denotam a urgência de mudanças no Projeto-Político-Pedagógico de cada Unidade Escolar e, por conseguinte, em sua operacionalização nas práticas desenvolvidas nas escolas.

As mudanças referidas estão em consonância com as necessidades trazidas por Valente (2018, p. 17):

As instituições de ensino, tanto do ensino básico quanto do superior, precisam estar conscientes de como as tecnologias digitais estão mudando e como elas estão alterando os processos de ensino e de aprendizagem. Primeiro, o aluno já não é mais o mesmo e não atua como antes. Ele não lê mais em material impresso e prefere ler nas telas. Quando solicitado a fazer uma pesquisa, provavelmente vai utilizar um sistema de busca como o *Google* ou os sistemas de acesso às bases de dados digitais; a biblioteca tem outra função. Tem muita facilidade para entrar em contato com as redes sociais ou com redes de especialistas e encontrar alguém que possa ajudá-lo a resolver problemas. Prefere os tutoriais *online* ou os vídeos no *YouTube* para entender como as coisas funcionam.

O autor complementa essas ideias quando alerta sobre a necessidade de a sociedade se preparar para lidar com a complexidade crescente do mundo digital, caso contrário, será muito difícil “(...) navegar no mar de informações e de novas situações que estão surgindo”. As profissões do futuro estão mudando, especialmente se pensarmos na indústria ou na empresa 4.0” (Udacity, 2018 *apud* Valente, 2018, p. 18).

Frente a este cenário, cabe a pergunta: “O que as instituições de ensino estão oportunizando aos seus estudantes?”. Para Valente (2018, p.17), nada diferente ou inovador, apenas “[...] uma educação tradicional, baseada na informação que o professor transmite e em um currículo que foi desenvolvido para a era do lápis e do papel”. Uma vez que se reconheça a importância de cada área do conhecimento e que sejam respeitadas as suas especificidades, já que as profissões são diversas, é imprescindível que se ensine os conteúdos que são necessários para o seu exercício. Não se trata de alterar os conteúdos disciplinares, mas sim de mudar a forma como eles vêm sendo desenvolvidos.

Desse modo, a sala de aula deve manter uma estreita relação com as atividades que são desenvolvidas fora dos muros escolares, para as quais utilizamos cada vez mais as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Contudo, embora seja fato que se tenha avançado no uso de tecnologias em muitas esferas sociais e que grande parte da população já esteja inserida na denominada cultura digital, a educação é um dos únicos setores que ainda não faz parte dessa transformação. Conforme Valente (2018), o setor administrativo da escola já está nessa cultura digital. No entanto, os alunos, usuários de diversas tecnologias, a exemplo dos *smartphones* para resolver muitos problemas no seu cotidiano, não encontram nas escolas oportunidades para utilizá-las nas atividades educativas. Em situações em que os alunos podiam portar seus celulares nas escolas, os professores alegavam que, nas salas de aula, o uso dessa tecnologia provocava a desatenção do que estava sendo exposto pelo professor.

Em fevereiro de 2025, foi sancionada a Lei Federal n.º 15.100/2025, que restringe o uso de celulares nas escolas. A Lei delega a cada rede e escola definir como será feita essa restrição, desde que de acordo com a Lei em vigor e respeitando a realidade de cada unidade escolar. A autonomia escolar aqui explicitada pode ser

um elemento favorável para que profissionais que já vêm buscando inovar em suas práticas pedagógicas possam fazer um bom uso dessa tecnologia.

Desse modo, há que se pensar que existem inúmeras tecnologias que podem ser utilizadas na educação para que se efetive sua inserção na cultura digital; o celular é apenas uma delas. Quando se aborda a inserção, essa refere-se ao viver e aprender na cultura digital. Sobre a relação cultura e tecnologia, assim se expressa Valente (2018), citando Pierre Levy:

A relação entre tecnologia e cultura foi inicialmente tratada por Pierre Lévy em seu livro *Cibercultura* (Lévy, 1999), no qual ele discute os impactos culturais que as mídias e as tecnologias de informação e comunicação (TIC) provocam nas artes, no entretenimento, na educação, e na cidade. Esses **impactos** culturais acontecem por conta das proposições e problemas decorrentes do desenvolvimento do ciberespaço, entendido como a “rede”, o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial de computadores. Para Lévy a cibercultura é “o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que se desenvolve juntamente com o crescimento do ciberespaço” (Lévy, 1999, p. 17 *apud* Valente, 2018, p.21).

Assim, é inquestionável que as tecnologias têm grande impacto nas transformações que estão ocorrendo na forma como as pessoas pensam, resolvem seus problemas, acessam informações e interagem com outras pessoas. No entanto, alerta Valente (2018) que não são as tecnologias que determinam ou contribuem para a criação e o avanço da cultura digital, ratificando as ideias expostas no livro de Charlie Gere (2008) “*Digital Culture*”, em que este autor esclarece sobre o assunto:

O digital não se refere apenas aos efeitos e possibilidades de uma determinada tecnologia, mas define e abrange as formas de pensar e de fazer que são incorporadas dentro dessa tecnologia, e que tornam possível o seu desenvolvimento (Gere, 2008, p. 17 *apud* Valente, 2018, p. 20).

Concordando com Gere (2008) e Levy (1999), Buzato, citado por Valente (2018), entende que a cultura digital deve ser vista como elemento mediador e não como reflexo.

Sobre esta questão assim se expressa o autor:

Enquanto mediação, a cultura digital é apenas cúmplice do que chamamos de sociedade em rede (ou sociedade da informação). Nela estão contidos, já, os conflitos, a dominação e a subordinação. Ela envolve toda a dinâmica que se processa na prática social (Buzato, 2010, p. 85).

As palavras dos autores supracitados convidam à reflexão sobre o investimento na educação 4.0 que vem sendo feito pela cidade, objeto do nosso estudo.

Pindamonhangaba tem como uma de suas metas para a melhoria da educação o investimento na educação 4.0, sendo considerada como um município que está na vanguarda desta modalidade de educação no Brasil. A rede de ensino da cidade conta com 14.962 alunos, divididos em 41 escolas espalhadas em toda a sua extensão, além do núcleo de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Os dados aferidos no portal da cidade denotam os investimentos feitos para o alcance da meta referida:

Evolução da plataforma da educação com sistema de ensino a distância híbrido, notebooks para professores e alunos, lousas digitais de última geração (telas LCD de 80 sensíveis ao toque e sistema embarcado). São 2.500 Chromebooks para alunos e professores, pontos de Wi-Fi que juntos resultam na tecnologia avançada nas escolas do município. (Pindamonhangaba, 2025).

Vale ressaltar a importância do investimento, porém, atentando para o fato de que a entrada na cultura digital, a qual foi referida anteriormente, se dá para além dos “efeitos, possibilidades” e uso de avançadas tecnologias, requer, portanto, mudanças na forma de pensar e fazer de todos os envolvidos com a educação.

Sobre a emergência de se pensar as habilidades requeridas na educação no século XXI, Valente (2018) discorre sobre o assunto:

As habilidades do Século XXI deverão incluir uma mistura de atributos cognitivos, intrapessoais e interpessoais como colaboração e trabalho em equipe, criatividade e imaginação, pensamento crítico e resolução de problemas, que os estudantes aprenderão por intermédio de atividades mão-na-massa, realizadas com o apoio conceitual desenvolvido em diferentes disciplinas. Essa é a competência que se espera dos profissionais que atuam na cultura digital.

Urge a necessidade dessa compreensão da parte de todos os profissionais envolvidos quando os propósitos da cidade estudada visam à melhoria da qualidade de vida da população, para a qual a educação é um elemento-chave.

A guisa de conclusão, no que tange à educação, Pindamonhangaba está numa trajetória para ser efetivamente chancelada como cidade digital. Há, portanto, grandes desafios para a consolidação de seus propósitos, a exemplo, da comunicação e informação do que está sendo feito na área educacional, que precisa ganhar maior visibilidade da parte de seus munícipes para que de fato se construa uma “identidade cosmopolita” (Hargreaves, 2004, p.17).

Método

Foi adotada como metodologia de pesquisa uma abordagem qualitativa. Ela permite explorar a complexidade e a profundidade das experiências humanas, conforme indicado por Yin (2016). Esse autor explica que a pesquisa qualitativa é útil em contextos em que o objetivo é compreender os fenômenos em seu ambiente natural, oferecendo uma visão rica e contextualizada das situações estudadas.

O processo de coleta de dados foi realizado a partir de duas fontes principais, sendo o primeiro através de portais institucionais das prefeituras, com foco na extração de dados sobre elementos de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) em projetos e políticas públicas em soluções da área de CI. Foram pesquisadas essas informações e a coleta envolveu a revisão de documentos e notícias publicadas, pois elas refletem as iniciativas desenvolvidas. O segundo processo obteve dados sociodemográficos e econômicos dos municípios estudados e suas regiões onde eles estão inseridos a partir das informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo seu objetivo o de contextualizar as áreas estudadas em relação a informações básicas. E para o terceiro, foram obtidos em portais não institucionais, que fazem a comparação, análise e classificação de CIs no Brasil. O portal utilizado foi o “Ranking Connected Smart Cities 2023”. A combinação dessas fontes permitiu uma compreensão dos recursos de CI que utilizam recursos de TIC.

A análise dos dados coletados foi conduzida tendo como base a técnica de análise de conteúdo. Com isso foi possível identificar e interpretar padrões e temas de TIC nos projetos da cidade estudada. O processo de análise foi dividido em duas etapas principais, sendo a primeira o entendimento das informações, onde os dados extraídos foram organizados e agrupados em tipos de TIC e depois eles foram analisados detalhadamente. A organização e agrupamento inicial teve como objetivo ajudar a separar por temas os recursos. Os dados do IBGE foram utilizados para demonstrar informações dos municípios e do “Ranking Connected Smart Cities 2023” para poder comparar os indicadores de CI dos municípios. O segundo processo foi através de interpretação e análise dos resultados, tendo como base o referencial teórico e os objetivos do estudo. Como processo de interpretação dos dados, foi feito um levantamento de quais recursos de TIC são utilizados em recursos de CIs.

A área de realização foi no município de Pindamonhangaba, no Estado de São Paulo e na RMVLN (Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte), que possui 39 municípios. Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024), Pindamonhangaba possui um total de 165.428 habitantes, sendo a quarta cidade mais populosa. Em relação à classificação de CI, ela possui nota 28,964 e está na 85.^a posição.

Resultados e discussão

O município de Pindamonhangaba, conforme indicado pela Prefeitura Municipal (2023), obteve sua primeira certificação de CI em janeiro de 2023 e no final desse mesmo ano, obteve a tripla certificação ISO, destacam-se os níveis alcançados: nível Platina (valor de 37120), nível Ouro (valor de 37122) e nível Platina (37123). Ao se analisar os projetos de CI de Pindamonhangaba, é possível observar que são utilizadas uma gama variada de recursos de TIC. Adiante são detalhadas algumas dessas iniciativas que utilizam TIC e foram consultadas na seção de “Cidades Inteligentes” no portal da Prefeitura Municipal de Pindamonhangaba (2024):

1. **Ciência de dados:** Investimento em ciência de dados para melhorar a gestão pública, implementando uma Plataforma de Business Intelligence (BI) que permite aos gestores monitorarem indicadores em tempo real, tais como: dados econômicos, arrecadação, repasse de recursos, gastos públicos, câmeras de monitoramento entre outros dados socioeconômicos. A iniciativa utiliza soluções digitais para antecipar ações, aumentando a eficiência e transparência.
2. **Redes de alta velocidade nas escolas e espaços públicos:** Modernização de sua infraestrutura tecnológica com a instalação de uma rede de alta velocidade nos prédios públicos. Foram implementados 110 pontos ao ar livre e em prédios da prefeitura.
3. **Segurança pública:** Criação de um centro de operações com mais de 1.400 câmeras e 2.000 sensores que monitoram veículos, pessoas e comportamentos, contribuindo para a segurança urbana. Utiliza tecnologia avançada e colaboração entre forças de segurança para prevenir e combater a criminalidade. Algumas práticas efetuadas são as de análise comportamental de veículos e detecção de atividades suspeitas.

4. Digitalização de serviços: Disponibilização do aplicativo de celular da Ouvidoria. Esse serviço permite aos cidadãos realizarem contato direto com as secretarias municipais, complementando os métodos tradicionais de atendimento, ampliando o acesso dos munícipes aos serviços públicos. O sistema disponibiliza plataforma de gestão de dados que integra informações de várias fontes, oferecendo visão abrangente do território.
5. Segurança da informação: Em 2019, foram instituídas políticas de segurança da informação, evoluindo para a conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei n.º 13.709/2018.

Com a identificação dos principais recursos de tecnologia na cidade estudada, é possível realizar a análise de alguns elementos. O primeiro está no princípio de publicidade das informações. No portal da prefeitura, havia uma concentração em único *site* que centralizava todas as informações de elementos de CI. Além disso, para a maioria deles, existia uma outra página que detalhava cada serviço, assim foi possível fazer a análise de uma maneira mais detalhada dos recursos disponíveis.

Do ponto de vista desses recursos, foi possível detectar que há uma preocupação em viabilizar a conexão dos munícipes a Internet, pois sem ela a maioria dos serviços não funcionam. O processo de desburocratização também está presente nas informações institucionais, pois não só agiliza o atendimento para todos como também acaba desonerando o custo da prefeitura em oferecer uma infraestrutura de atendimento físico

Por fim, há uma crescente preocupação em se integrar ferramentas para fins de segurança pública, não somente nos monitoramentos e armazenamento de monitoramento, mas também no uso de recursos avançados de identificação de pessoas, através de elementos de biometria (Reconhecimento facial, por exemplo). Especialmente essa questão de prevenção se destaca de forma positiva, pois assim antes de uma eventual ocorrência existir, já pode ser tomada alguma ação, seja monitorando ou efetuando alguma intervenção.

Conclusão (Considerações Finais)

Através do desenvolvimento desse trabalho chegou-se a um consenso de que o uso sistemático de ferramentas fragmentadas não é suficiente para se obter a

implantação e benefícios advindos da certificação de CI. Para a homologação de tal critério deve existir uma sincronia entre os diversos aspectos do processo, tais como: humanos e técnicos. A tecnologia bem aplicada gera qualidade de vida para a sociedade, mas a sua execução fragmentada, isolada ou desconectada do todo não consegue atender a todas as necessidades demandadas atualmente pela vida social. Práticas administrativas advindas da tecnologia, como análise de dados, processamento de imagens, conexão à *internet*, segurança da informação e até mesmo algo tão presente atualmente que é a inteligência artificial, não são, portanto, suficientes para o reconhecimento de uma cidade como 'inteligente'. Do ponto de vista institucional, faltou às autoridades da cidade de Pindamonhangaba a disponibilização de dados que comprovassem a efetividade das ações, tanto do ponto de vista da quantidade de cidadãos afetados ou até mesmo da apresentação de indicadores demonstrando o antes e depois da implantação dos recursos tecnológicos.

Portanto, é possível concluir que, independentemente da propaganda publicizada pela administração pública, a cidade de Pindamonhangaba não se enquadra no conceito de 'cidade inteligente', já que a realidade mostra que ela está mais próxima do conceito de 'cidade digital'.

Para progredir de 'cidade digital' para 'cidade inteligente', seus administradores devem promover a necessária conjunção de esforços para iniciar o movimento de algumas práticas citadas nesse trabalho e entender que nenhuma mudança ocorrerá de forma espontânea ou imediata, mas através de ações contínuas de melhorias e elas sim, darão o embasamento necessário para garantir a sustentabilidade de um planejamento urbano eficaz.

Referências

ALVES, Lidiane Aparecida. **Cidades saudáveis e cidades inteligentes: uma abordagem comparativa.** Sociedade e Natureza. Uberlândia. v. 31. p. 1-23, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/SN-v31-2019-47004>. Acesso em: 22 jul. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Gabinete do Ministro. **Carta brasileira: Cidades inteligentes.** Brasília, 2020.

BRASIL, **Lei Federal n.º 15.100 13 de janeiro de 2025**. Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica. Brasília, 2025. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2025/lei-15100-13-janeiro-2025-796892-publicacaooriginal-174094-pl.html>. Acesso em: 6 ago. 2025.

BRASIL, Ministério das Comunicações. **Cidades digitais**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/cidades-digitais>. Acesso em: 23 jul. 2025.

BUZATO, Marcelo. Cultura digital, educação e letramento: conflitos, desafios, perspectivas *In*: HÖFLING, C. (org.). **Jornada de Letras**. São Carlos: Editora da UFSCar, 2010, pp. 69-88.

CHIUSOLI, Cláudio; REZENDE, Alcides Denis. Opinião dos cidadãos na oferta de serviços digitais da gestão municipal no contexto da cidade digital estratégica. **LAJBM**. v. 9, n. 2, p. 3-16, jul.-dez./2018. Disponível em: <https://www.lajbm.com.br/journal/article/view/502/0>. Acesso em: 23 jul. 2025.

CONNECTED SMART CITIES. **Ranking Connected Smart Cities 2023**: As cidades mais inteligentes e conectadas do Brasil. Disponível em: https://conteudo.urbansystems.com.br/csc_urban_atual. Acesso em: 28 maio 2024.

CURY, Mauro José Ferreira; MARQUES, Josiel Alan Leite Fernandes. A cidade inteligente: uma reterritorialização. **Redes** - Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 1, janeiro-abril, 2017. Acesso em: 22 jul. 2025.

FERRAZ, Fábio José. Cidade inteligente contra-hegemônica: dos ODS ao direito à cidade. **VIRUS**, n. 24, p. 134-142, 2022 [online]. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/virus/papers/v24/669/669pt.php>. Acesso em: 23 jul. 2025.

FÜHR, Regina Candida; HAUBENTHAL, Wagner Roberto Haubenthal. Educação 4.0 e seus impactos no Século XXI. *In*: Educação no século XXI. **Tecnologias**. Belo Horizonte: Poisson, 2019.

GERE, Charlie. **Digital Culture**. London: Reaktion Books, 2008. Disponível em: <http://mediaartscultures.eu/jspui/bitstream/10002/597/1/digital-culture.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

GARCIA, Rodrigo Csiszar Bicudo; COSTA, Renato Eliseu. Indústria de tecnologia e lobby: estudo de caso sobre cidades inteligentes. **Revista parlamento e sociedade**, São Paulo, v. 7, n. 13, p. 79-98, jul./dez. 2019. Disponível em: <https://parlamentoesociedade.emnuvens.com.br/revista/article/view/170/151>. Acesso em: 23 jul. 2025.

GOMES, Kamila. **Desvendando cidades inteligentes: o futuro urbano sustentável.** Disponível em: <https://pisac.unb.br/blog/desvendando-cidades-inteligentes-o-futuro-urbano-sustentavel/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

HARGREAVES, Andy. **O ensino na sociedade do conhecimento: educação na era da insegurança.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

IBGE. **Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação.** 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html>. Acesso em: 05 jun. 2024.

Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades (IDSC-BR). Disponível em: <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br>. Acesso em 07 ago. 2025

LAMATTINA, Alexandre de Araújo. **Educação 4.0: transformando o ensino na era digital.** Formiga, MG: Union, 2023.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.

LIBARDI, Bianca; GIACOMELLO, Cíntia Paese ; FACHINELLI, Ana Cristina. Cidades inteligentes: passado, presente e perspectivas futuras. *In: XXIII Mostra de Iniciação Científica, Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão Programa de Pós-Graduação em Administração.* 2023. Disponível em: <https://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/mostraucsppga/xxxiiimostrappgaucs/paper/view/7613/2437>. Acesso em: 22 jul. 2025.

LUI, Marcio de La Cruz; PETARNELLA, Leandro. As cidades inteligentes e os desafios para a implantação da garantia da qualidade de serviços. **Revista tecnologia e sociedade**, v. 16, n. 39, 2020. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rts/article/viewFile/9586/7119>. Acesso em: 23 jul. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PINDAMONHANGABA. **06/12 - Pinda recebe novos certificados de Cidade Inteligente pela ABNT.** 6 dez. 2023. Disponível em: <https://www.pindamonhangaba.sp.gov.br/noticias/tecnologia-inovacao-e-projetos/0612-pinda-recebe-novos-certificados-de-cidade-inteligente-pela-abnt>. Acesso em: 9 jun. 2024.

REZENDE, Denis Alcides. **Cidade Digital Estratégica: Modelo e Aplicação em um Município Paulista.** [s.d.]. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsi/article/download/14456/14302/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

RONCHI, Carlos César; TODARO, Enrique Carozzo; SERRA, Antonio Roberto Coelho. Cidades inteligentes, pessoas inteligentes e desinformação. **Revista de Ciências da Administração**, v. 25, n. 65, Edição Especial Summit Cidades 2022, p. 1-13, jan.-dez. 2024. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/view/96300>. Acesso em: 23 jul. 2025.

SEADE – SP. Plataforma de dados sociais, econômicos e demográficos para municípios e regiões do Estado de São Paulo. Disponível em:
<https://painel.seade.gov.br>. Acesso em 07 ago. 2025

SOTT, Michele Kremer. **Cidades inteligentes**: uma análise crítica da evolução e base teórica. 2023. Disponível em:
<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/9190/5836>. Acesso em: 22 jul. 2025.

UDACITY. **Profissões do futuro e a indústria 4.0**. s/d. Disponível em:
<https://br.udacity.com/ebook-profissoes-do-futuro>. Acesso em 11 ago. 2018.

VALENTE, José; FREIRE, Fernanda; ARANTES, Flávia. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias Digitais. *In*: VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. A.; ARANTES, F. L. **Tecnologia e educação**: passado, presente e o que há de vir. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2018. *E-book* (408 p.).

YIN, Robert Kuo-zuir. **Pesquisa qualitativa**: do início ao fim. Porto Alegre: Penso, 2016. p. 157-178.

ZANELLA, Andrea; BUI, Nicola.; CASTELLANI, Angelo.; VANGELISTA, Lorenzo; Zorzi, Michele. Internet of Things for Smart Cities. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 1, n. 1, p. 22-33. 2014.