

INCLUSÃO DIGITAL COMO VETOR DE CIDADES SUSTENTÁVEIS E INTELIGENTES

RAFAELLA CHRISTINA GOMES

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS - PUCMG

Introdução

A integração entre tecnologia digital e desenvolvimento urbano sustentável busca melhorar a qualidade de vida, conciliando dimensões ambientais, sociais e econômicas. A internet e as TICs ampliam o acesso à informação e transformam a dinâmica urbana. Nesse contexto, surgem as cidades inteligentes, que unem inovação e sustentabilidade. O estudo analisa como a inclusão digital pode fortalecer a sustentabilidade e impulsionar o desenvolvimento urbano sustentável.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Este artigo propõe estudar as cidades sustentáveis e inteligentes, analisando a integração entre tecnologias digitais e sustentabilidade para compreender como essa relação pode ampliar o conceito de sustentabilidade e fortalecer a inclusão digital nos ambientes urbanos. O objetivo é examinar a combinação entre tecnologia digital e desenvolvimento urbano sustentável. O problema que se pretende responder é: "Como a inclusão digital pode contribuir para que as novas tecnologias possam ser aliadas da sustentabilidade na promoção de desenvolvimento urbano sustentável?"

Fundamentação Teórica

A fundamentação teórica articula três eixos: sustentabilidade, inclusão digital e cidades inteligentes. Sustentabilidade envolve preservar recursos e atender necessidades atuais sem comprometer o futuro, exigindo políticas públicas e inovação tecnológica. A inclusão digital, essencial à cidadania, requer acesso à internet, dispositivos e letramento digital, ampliando equidade e participação. Já as cidades inteligentes integram TICs, IoT e Big Data ao desenvolvimento urbano sustentável, promovendo qualidade de vida e inclusão social.

Metodologia

A pesquisa adota abordagem bibliográfica, baseada na revisão de artigos acadêmicos e publicações científicas sobre sustentabilidade, inclusão digital e cidades inteligentes. Foram consultados autores como Oliveira e Grin (2023), Silva et al. (2023), João et al. (2019), Romani et al. (2023) e Lazzaretti et al. (2019), entre outros. O método permitiu construir embasamento teórico para analisar como a inclusão digital pode fortalecer a sustentabilidade e promover o desenvolvimento urbano sustentável.

Análise e Discussão dos Resultados

A análise evidencia que a sustentabilidade urbana depende da integração entre políticas públicas, inclusão digital e tecnologias emergentes. O acesso às TICs e ao letramento digital favorece a cidadania e reduz desigualdades, enquanto IoT, Big Data e inteligência artificial otimizam serviços e fortalecem a governança. Assim, cidades inteligentes se consolidam como modelos capazes de unir inovação, eficiência e equidade, promovendo qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

Considerações Finais

Nas cidades inteligentes, a sustentabilidade é incorporada para promover melhorias ambientais, sociais e de infraestrutura, elevando a qualidade de vida. Essas cidades integram desenvolvimento urbano sustentável e novas tecnologias, como Inteligência Artificial e Internet das Coisas, para aprimorar dimensões econômicas e socioculturais. A inovação e a conectividade reduzem desigualdades, fortalecem a governança colaborativa e otimizam serviços, buscando modelos capazes de assegurar bem-estar coletivo a longo prazo.

Referências

AMADEU, C.V.; et al. Inclusão digital e suas relações com o empoderamento, a qualidade de vida e o bem-estar. *Aletheia*, v. 55, n. 1, p. 207-223, 2022. BATTY, M.A.; et al. Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, v. 214, n. 1, p. 481-518, 2012. BOLZAN, L.M.; LÖBLER, M.L. Socialização e afetividade no processo de inclusão digital: um estudo etnográfico. *o&s*, v. 23, n. 76, p. 130-149, 2016. BRASILEIRO, L.L.; MATOS, J.M. Evaldo. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. *Revista Cerâmica*, v. 6, n. 1

Palavras Chave

Inclusão Digital, Cidades inteligentes, Sustentabilidade urbana

INCLUSÃO DIGITAL COMO VETOR DE CIDADES SUSTENTÁVEIS E INTELIGENTES

1 INTRODUÇÃO

A combinação de tecnologia digital com o desenvolvimento urbano sustentável tem sido uma forma de proporcionar melhorias na qualidade de vida da população, com foco na sustentabilidade ambiental, econômica, sociocultural e de planejamento. Assim, a evolução da internet vem permitindo aos cidadãos terem acesso à informação por meio de inteligência tecnológica coletiva, alterando os conceitos de espaço, tempo e volume, mudando o modo das pessoas se conectarem. Nesse contexto, surge a denominada cidade inteligente, caracterizada como um novo paradigma utilizado com a finalidade de otimizar, de forma dinâmica, o ambiente onde as pessoas estão inseridas e, como consequência, a qualidade de vida da população a partir do uso dos recursos oferecidos pela cidade e, junto, o conceito de sustentabilidade (Lazzaretti, et al., 2019).

Somado a isso, a modernização decorrente do processo de desenvolvimento de novas tecnologias introduziu inovações para a realidade dos cidadãos, de forma mais intensa e, em consequência, agregou serviços tecnológicos às tecnologias da informação e comunicação (TIC) para beneficiar a sociedade nesse aspecto, proporcionando o fácil acesso à informação e ações mais sustentáveis. É notório que em tempos atuais falar de internet e tecnologia da informação se tornou normal, pois se trata de um fenômeno não tão recente no Brasil (Bolzan e Löbler, 2016).

Diante disso, a proposta deste artigo é realizar um estudo sobre as cidades sustentáveis e inteligentes, de modo a abordar este assunto relevante através de uma análise sobre a integração de tecnologias e de sustentabilidade em cidades inteligentes demonstrando o desempenho como essencial no aumento do conceito de sustentabilidade e inclusão digital em ambientes urbanos, de modo a promover e garantir acesso equitativo a serviços e informações.

O objetivo é realizar um estudo sobre a combinação entre tecnologia digital com o desenvolvimento urbano sustentável.

O problema que se pretende responder é: “Como a inclusão digital pode contribuir para que as novas tecnologias possam ser aliadas da sustentabilidade na promoção de desenvolvimento urbano sustentável?”.

A fim de buscar atingir o objetivo proposto e responder à problemática suscitada, utiliza-se como metodologia, uma pesquisa bibliográfica, com a busca de artigos em bancos de dados, se utilizando deles para o embasamento teórico do estudo. Dentre os autores a serem consultados, incluem-se Oliveira e Grin (2023), Silva et al. (2023), João et al. (2019), Romani et al. (2023), Lazzaretti, et al. (2019), Ferreira et al., (2024), entre outros.

2 SUSTENTABILIDADE

Um ambiente sustentável está diretamente ligado ao meio ambiente, essencial para toda a sociedade, pois abrange todas as formas de vida e também os elementos não vivos encontrados no planeta. Pode se referir tanto a um espaço específico quanto a fenômenos que, em determinada região, afetam a vida dos seres humanos e dos ecossistemas. Trata-se, portanto, do conjunto de normas, condições, regras, leis, regimentos, influências e infraestruturas de caráter físico, químico e biológico que regem, possibilitam e abrigam a vida em suas diversas formas.

O termo meio ambiente remete diretamente à natureza, como sinônimo, devendo, portanto, ser respeitado e preservado. Contudo, é necessário adotar uma visão mais ampla do conceito, reconhecendo que o ser humano também faz parte do meio ambiente e dele retira os

recursos naturais indispensáveis à sua sobrevivência na Terra (Guerreiro, Sobrinho e Condurú, 2021).

Sustentabilidade significa promover ações que atendam às necessidades do presente de forma consciente, sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades. Além disso, compreende o equilíbrio entre as atividades econômicas e a preservação ambiental, considerando os diferentes grupos sociais de uma nação, bem como a diversidade de contextos entre países, na busca pela equidade e justiça social (Brasileiro e Matos, 2015).

Sobre a sustentabilidade:

A sustentabilidade exige mudanças de atitudes e de práticas, e uma delas é a inserção das questões socioambientais nas políticas públicas. A gestão governamental carece de um modelo que busque a economia de recursos naturais e a redução do impacto ao meio ambiente, bem como, a diminuição no consumo de bens e produtos em suas atividades, vinculando a sua atuação ao interesse da sociedade. Uma vez que, a sustentabilidade, em sua visão, demanda políticas criativas preocupadas com o longo prazo, visto ser um processo contínuo (Ferreira et al. 2024, p. 4).

Contribuir para a minimização da degradação ambiental tornou-se uma necessidade urgente, o que impõe a empresas, cidadãos e instituições públicas e privadas o dever de adotar políticas estratégicas e eficazes — governamentais e não governamentais — capazes de promover uma mudança significativa nos paradigmas de valores nesse contexto (Pinsky e Kruglianskas, 2017). Atualmente, as novas tecnologias também surgem como aliadas, favorecendo a promoção de um desenvolvimento urbano sustentável, potencializado pela inclusão digital.

2.1 A ERA DA INCLUSÃO DIGITAL

Na contemporaneidade, é possível associar a inclusão digital às necessidades sociais que englobam questões ambientais, econômicas e urbanas. Nesse sentido, o acesso à rede mundial de computadores tem se tornado fundamental em todas as cidades, não apenas pela conexão em si, mas também pela disponibilidade de dispositivos capazes de viabilizar esse acesso, condição indispensável para a efetiva inclusão digital. Observa-se, portanto, que a inclusão digital envolve o acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), à renda e à educação. Não se trata apenas de liberar o acesso à internet, mas de garantir que as pessoas tenham condições financeiras para adquirir dispositivos (computadores, celulares etc.) e formação educacional suficiente para utilizá-los de forma correta e consciente (Oliveira e Grin, 2023).

Corroborando com Oliveira e Grin (2023), Muniz et al. (2024) destacam:

O exercício da cidadania, na era da informação, pressupõe que haja o direito de se comunicar, armazenar e processar informações de forma rápida, independente de condição social, capacidade física, visual, auditiva, gênero, idade, raça, ideologia e religião. Com isso, a inclusão digital passou a ser vista como política pública que visa garantir que as TICs sejam acessíveis a todas as pessoas. [...] o uso das TICs é como um direito de as pessoas exercerem sua cidadania, pois, com essas ferramentas, elas têm a possibilidade de acessar serviços públicos, realizar ensino a distância, obter informações na internet, ampliar seus conhecimentos e canais de comunicação, dentre outros (Muniz et al., 2024, p. 6).

A nova configuração da sociedade da informação fez emergir uma estrutura em rede que, segundo Lemos e Costa (2005), introduz o desafio da inclusão digital nas agendas políticas, sociais e culturais. A partir desse marco, a inclusão digital passa a ser percebida como fator

preponderante para promover inclusão social e, conseqüentemente, contribuir para a construção de cidades inteligentes.

Nesse mesmo sentido, João et al. (2019) assinalam que as TICs têm como objetivo fomentar a formação voltada ao crescimento social e cultural, por meio de uma visão estratégica. Trata-se de um processo contínuo, aplicável em diferentes contextos — no trabalho, no lar e nas interações sociais — envolvendo computadores, comunicação, controle e automação.

Silva et al. (2023) acrescentam que a popularização da internet ocorreu de maneira acelerada, evidenciada pela facilidade de acesso por dispositivos móveis. Essa transformação representa um dos maiores marcos vivenciados pelos meios de comunicação, criando um cenário cada vez mais favorável ao surgimento de novas ideias, criações, conceitos e tecnologias, como é o caso da *Internet das Coisas (Internet of Things — IoT)*.

No cenário global, a aplicação das TICs articuladas à IoT tem impulsionado o desenvolvimento de projetos inovadores em áreas como segurança, cidades inteligentes, telemedicina, entre outras. Embora ainda considerada uma tecnologia em fase inicial, sua utilização cotidiana já demonstra potencial para redefinir a relação entre ser humano e tecnologia, estabelecendo novos paradigmas para a resolução de problemas. A IoT é formada por sensores eletrônicos que, operados com o uso de softwares e redes digitais, proporcionam soluções inovadoras e contribuem para a construção de cidades inteligentes.

Para João et al. (2019), entretanto, o acesso às novas tecnologias não garante, por si só, a inclusão digital efetiva. Grande parte das iniciativas globais ainda foca no aspecto técnico do aprendizado e do acesso, o que, embora relevante, não é suficiente para alcançar a verdadeira inclusão social.

Tarouco e Graeml (2011) ressaltam que as TICs têm se tornado fundamentais para o crescimento de diversos setores da economia e da sociedade como um todo. São aplicadas intensamente em áreas como saúde, educação, agricultura, pecuária, indústria e transporte, estando presentes em praticamente todas as esferas urbanas. Isso evidencia a necessidade de proporcionar acesso à informação a todos os cidadãos, sobretudo no contexto de cidades inteligentes, nas quais a exclusão digital não pode ser admitida.

2.2 CIDADES INTELIGENTES

A busca pelo desenvolvimento urbano sustentável tem sido foco, inclusive, das novas tecnologias, que vêm impulsionando a criação de cidades inteligentes. De acordo com João et al. (2019), o termo *cidade inteligente* apresenta uma diversidade de conceitos, todos relacionados às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), entre os quais: cidade sustentável, cidade do conhecimento e cidade digital. Até a década de 1990, a nomenclatura mais utilizada era *cidades digitais*; no entanto, com o passar dos anos, consolidou-se o termo *cidades inteligentes*, hoje amplamente empregado para designar centros urbanos comprometidos com a inclusão digital, o desenvolvimento social e a transformação digital sustentável.

Ao se tratar do componente *digital* nas cidades inteligentes, Oliveira e Grin (2023) destacam que ele se refere ao acesso às TICs de forma ampla, viabilizado por dispositivos como computadores e pela implantação da internet no espaço urbano, de modo a garantir acesso igualitário à informação. Já o termo *inteligente* remete a processos computacionais sensíveis ao contexto, como Big Data (voltado ao processamento de grandes volumes de dados), computação em nuvem e IoT, entre outros. Nesse cenário, uma cidade inteligente caracteriza-se por ser ambientalmente sensível, capaz de produzir, consumir e distribuir informação em larga escala e em tempo real para seus cidadãos.

Segundo Amadeu et al. (2022), as cidades inteligentes são criadas com o objetivo de proporcionar melhor qualidade de vida às comunidades locais e à população em geral, utilizando as TICs como meio de inclusão digital e de fortalecimento da participação cidadã. Para Cocchia (2014), a difusão dessas cidades depende do progresso tecnológico, ao oferecer acesso livre e igualitário às TICs. Embora esse processo ainda ocorra de forma lenta em muitas capitais, o resultado esperado é a inovação da vida urbana, tornando-a mais inclusiva e capaz de melhorar a qualidade de vida das pessoas.

No contexto da economia digital, as cidades inteligentes são percebidas como estratégicas por possibilitarem a integração de infraestruturas urbanas às TICs, permitindo o desenvolvimento de melhores projetos por órgãos públicos e privados, que, por sua vez, oferecem serviços e produtos inovadores com foco no bem-estar dos cidadãos. Assim, ao falar em cidades inteligentes, é preciso considerar fatores como inclusão social, inovação, infraestrutura tecnológica, desenvolvimento econômico, capital social e humano, bem como sustentabilidade social e ambiental.

A cidade inteligente deve ser inovadora, utilizar TIC para promover qualidade de vida aos cidadãos, melhoria operacional e de serviços urbanos, competitividade, além de atender às necessidades atuais e futuras tendo em vista os aspectos econômicos, sociais e ambientais. A transformação digital deve ocorrer nos aspectos econômico, ambiental e sociocultural. Deve ser planejada, inovadora, inclusiva, em rede e, ainda, promover o letramento digital e utilizar ferramentas de TIC na solução de problemas concretos, entre outras recomendações (Oliveira e Grin, 2023, p. 436).

A partir dessa concepção, entende-se que a cidade inteligente deve ser inclusiva e planejada para atender a todos os cidadãos, mediante grandes investimentos em TICs articulados com políticas sociais, econômicas e educacionais. É imprescindível que o governo não apenas invista em infraestrutura tecnológica, mas também estimule o crescimento econômico local, de forma a garantir que a inovação tecnológica beneficie toda a população e concretize a inclusão digital.

Nessa linha, Romani et al. (2023) apontam que as cidades inteligentes são caracterizadas por crescimento sustentável e pelo uso intensivo de TICs. Complementando essa visão, Komninos (2006, p. 13) define cidade inteligente como “uma comunidade que fez um esforço consciente para usar a tecnologia da informação para transformar a vida e o trabalho dentro de seu território de forma significativa e fundamental, em vez de seguir uma forma incremental”.

Lazzaretti et al. (2019) reforçam que uma cidade pode ser considerada inteligente quando o governo investe em infraestrutura tecnológica, capital social e humano, buscando impulsionar o crescimento econômico sustentável e aumentar a qualidade de vida da população por meio de uma administração eficiente. Embora muitas iniciativas de cidades inteligentes sejam impulsionadas pelos governos, sua consolidação se dá, sobretudo, pelo uso estratégico das TICs em benefício dos cidadãos.

Batty et al. (2012) acrescentam que cidades inteligentes integram TICs às infraestruturas urbanas tradicionais, tornando-se mais sustentáveis nos aspectos econômico, ambiental e sociocultural. Além de aumentar a eficiência política e econômica, essas cidades promovem desenvolvimento cultural, social e urbano, priorizando a inclusão social em múltiplas dimensões, especialmente a inclusão digital. Destaca-se, ainda, o papel fundamental das indústrias de alta tecnologia no crescimento urbano, aliado ao fortalecimento do capital social.

Para Cocchia (2014), as novas tecnologias constituem um meio de melhorar a vida das pessoas no contexto do desenvolvimento sustentável e digital, por possibilitarem trocas de dados entre máquinas, simplificarem o acesso à informação, promoverem economia de energia, ampliarem a segurança, a qualidade da saúde e da educação. As vantagens da *Internet das Coisas* não se restringem à indústria ou às empresas, mas impactam diretamente a vida cotidiana

dos cidadãos, ao consolidar um sistema interconectado capaz de transformar realidades e viabilizar a construção de cidades inteligentes.

3 CONCLUSÃO

Nas cidades inteligentes, o conceito de sustentabilidade tem sido incorporado de forma a promover melhorias ambientais, sociais e de infraestrutura, com o objetivo de oferecer à população maior qualidade de vida. Mais do que isso, tais cidades propõem a integração entre desenvolvimento urbano sustentável e novas tecnologias digitais, como a Inteligência Artificial (IA) e a Internet das Coisas (IoT), para aprimorar diferentes dimensões da vida urbana — ambiental, econômica e sociocultural.

Nesse contexto, a inovação e a conectividade desempenham papel essencial para a redução das desigualdades sociais, a promoção de uma governança mais colaborativa e a otimização de serviços públicos e privados. O desafio consiste em buscar modelos de desenvolvimento capazes de assegurar o bem-estar coletivo a longo prazo, conciliando inclusão digital, transformação tecnológica e sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

- AMADEU, C.V.; et al. Inclusão digital e suas relações com o empoderamento, a qualidade de vida e o bem-estar. **Aletheia**, v. 55, n. 1, p. 207-223, 2022.
- BATTY, M.A.; et al. Smart cities of the future. **The European Physical Journal Special Topics**, v. 214, n. 1, p. 481-518, 2012.
- BOLZAN, L.M.; LÖBLER, M.L. Socialização e afetividade no processo de inclusão digital: um estudo etnográfico. **o&s**, v. 23, n. 76, p. 130-149, 2016.
- BRASILEIRO, L.L.; MATOS, J.M. Evaldo. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. **Revista Cerâmica**, v. 6, n. 1, p. 178-181, 2015.
- COCCHIA, A. Smart and digital city: A systematic literature review. technology in urban space. **Switzerland: Springer International Publishing. Retrieved March**, v. 1, n. 1, 2014.
- FERREIRA, M.T.N; et al. Gestão pública e desenvolvimento sustentável. **Brazilian Journal of Development**, v. 10, n. 8, p. 01-13., 2024.
- GUERREIRO, I.C.F.; SOBRINHO, M.V.; CONDURÚ, M.T. Transparência ambiental: da disponibilidade ao acesso à informação ambiental. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 26, n. 4, p. 3-37, 2021.
- JOÃO, B.M; et al. Revisão sistemática de cidades inteligentes e internet das coisas como tópico de pesquisa. **Cad. EBAPE.BR**, v. 17, n. 4, p. 1115-1130, 2019.
- KOMNINOS, N. Intelligent cities: innovation, knowledge systems and digital spaces. Londres: Spon Press: Taylor & Francis Editores, 2002.
- LAZZARETTI, K.S; et al. Cidades inteligentes: insights e contribuições das pesquisas brasileiras. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. 1-16, 2019.

LEMOS, A.; Costa, L. F. Um modelo de inclusão digital: o caso da cidade de Salvador. *Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación*. Aracaju: **Observatório de Economia e Comunicação**, v. 7, n. 3, 2005.

MUNIZ, C.R.; et al. A inclusão digital como um direito no contexto das cidades inteligentes. **Anais do Encontro Nacional de Ensino e Pesquisa do Campo de Públicas**, v. 5, p. 1-19, 2024.

OLIVEIRA, A.M.; GRIN, E.J. As cidades inteligentes e o desafio da inclusão digital. **Revista Rua**, v. 29, n. 2, p. 433-458, 2023.

PINSKY, V.; KRUGLIANSKAS, I. Inovação tecnológica para a sustentabilidade: aprendizados de sucessos e fracassos. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, p. 107-126, 2017.

ROMANI, G.F; et al. A segurança como fator-chave para a cidade inteligente, a confiança dos cidadãos e o uso de tecnologias. **Revista de Administração Pública**, v. 57, n. 2, p. 1-27, 2023.

SILVA, N.M; et al. Modelo de negócios baseado na Internet das Coisas: uma análise das oportunidades de novos negócios – revisão de literatura. **Interações**, v. 24, n. 2, p. 717-726, 2023.

TAROUCO, H.H.; Graeml, A.R. Governança de tecnologia da informação: um panorama da adoção de modelos de melhores práticas por empresas brasileiras usuárias. **R. Adm.**, v. 6, n. 1, p. 7-18, 2011.