DOI: https://doi.org/10.56579/epistimoniki.v3i1.71

CIDADES INTELIGENTES COMO TEMA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO: POSSIBILIDADES EDUCACIONAIS ENTRE TECNOLOGIA, GESTÃO E CIDADANIA

SMART CITIES AS AN INTERDISCIPLINARY THEME IN EDUCATION: EDUCATIONAL POSSIBILITIES BETWEEN TECHNOLOGY, MANAGEMENT, AND CITIZENSHIP

Leandro Teófilo Pinto dos Reis[1]
Gislaine Pereira Sales Guimarães[2]
Geny Batista Ferreira[3]
João Vítor Piagem Pereira[4]
Regina Negri Pagani[5]

RESUMO:
As transformações urbanas e tecnológicas do século XXI demandam modelos educativos que superem a fragmentação do conhecimento e dialoguem com problemas reais. Nesse contexto, o conceito de smart cities (cidades inteligentes) emerge não apenas como um modelo de gestão urbana, mas também como um eixo integrador para a educação contemporânea. Este artigo analisa o potencial das cidades inteligentes como tema interdisciplinar no ensino, com ênfase na Educação Profissional e Tecnológica. A metodologia consiste em um ensaio teórico fundamentado na literatura recente sobre cidades inteligentes e nas teorias pedagógicas de interdisciplinaridade e de aprendizagem significativa. Os resultados indicam que o tema possibilita articular saberes das áreas de computação, administração, meio ambiente e ciências humanas, favorecendo a aplicação de metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL). Conclui-se que a inserção das cidades inteligentes no currículo contribui para a formação integral do estudante, desenvolvendo competências técnicas, socioemocionais e cidadãs essenciais para a atuação crítica diante dos desafios da transformação digital e da sustentabilidade urbana.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes; Educação; Interdisciplinaridade; Inovação pedagógica; Formação contemporânea.

ABSTRACT:
The urban and technological transformations of the twenty-first century require educational models that overcome fragmented knowledge and engage with real-world problems. In this context, the concept of smart cities emerges not only as a model of urban management but also as an integrative axis for contemporary education. This article analyzes the potential of smart cities as an

[1] Doutorando em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5571-8998 E-mail: teofilo@ifto.edu.br
[2] Mestra em Modelagem Computacional de Sistemas pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3901-2987. E-mail: gislaine@ifto.edu.br
[3] Mestra em Modelagem Computacional de Sistemas pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professora da Secretaria de Educação do Estado do Tocantins (SEDUC/TO). ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5177-2906. E-mail: gbatistaferreira@gmail.com
[4] Estudante de Sistemas de Informação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Paraíso do Tocantins. ORCID: https://orcid.org/0009-0006-0052-2521. E-mail: joao.pereira13@estudante.ifto.edu.br
[5] Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Professora permanente do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da UTFPR. Pesquisadora vinculada à Unidade de Investigação em Governança, Competitividade e Políticas Públicas (GOVCOPP), da Universidade de Aveiro, Portugal. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2655-6424. E-mail: reginapagani@utfpr.edu.br

Esta obra está sob licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional

DOI: https://doi.org/10.56579/epistimoniki.v3i1.71

interdisciplinary theme in teaching, with emphasis on Professional and Technological Education. The methodology consists of a theoretical essay grounded in recent literature on smart cities and in pedagogical theories of interdisciplinarity and meaningful learning. The results indicate that the theme enables the articulation of knowledge from the areas of computing, administration, environmental studies, and human sciences, fostering the use of active learning methodologies, such as Project-based Learning (PjBL) and Problem-based Learning (PBL). It is concluded that integrating smart cities into the curriculum contributes to students' integral education by developing technical, socio-emotional, and civic competencies essential for critical engagement with the challenges of digital transformation and urban sustainability.

Keywords: Smart Cities; Interdisciplinarity; Active Methodologies; Civic Education; Technological Education.

INTRODUÇÃO

As transformações tecnológicas, sociais e ambientais que marcam o século XXI vêm redefinindo profundamente a organização das cidades e as relações entre Estado, mercado e sociedade. Nesse cenário, o conceito de *smart cities* (cidades inteligentes) surge como uma proposta que busca integrar tecnologia, sustentabilidade e governança na construção de soluções para desafios urbanos complexos, como mobilidade, eficiência energética e inclusão digital (Silva; Khan; Han, 2018; Singh *et al.*, 2022). Mais do que um modelo centrado exclusivamente na infraestrutura digital, as cidades inteligentes vêm sendo compreendidas como ecossistemas sociotécnicos complexos, nos quais o planejamento territorial e a participação social se articulam de forma interdependente (Przybysz *et al.*, 2024; Weiss; Perez, 2024).

Paralelamente, a educação enfrenta o desafio de se reinventar diante das demandas impostas pela transformação digital e pela necessidade de formar cidadãos capazes de atuar de forma crítica e criativa em contextos dinâmicos. Nesse sentido, a literatura tem enfatizado a importância da interdisciplinaridade e do pensamento complexo como fundamentos para uma formação que supere a fragmentação dos saberes (Fazenda, 2017; Morin, 2014). As cidades inteligentes apresentam-se, portanto, como um tema pedagógico estratégico, pois permitem articular conhecimentos de computação, administração e ciências ambientais em torno de problemas reais do território.

Na educação profissional e tecnológica, essa integração é especialmente importante para promover uma formação integral e emancipatória, articulando trabalho, ciência e cultura (Ciavatta; Ramos, 2011). Nesse contexto, este artigo tem como objetivo analisar o potencial das cidades inteligentes como tema interdisciplinar no ensino, discutindo suas possibilidades pedagógicas e contribuições para o desenvolvimento de competências cognitivas, técnicas e

Esta obra está sob licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional

DOI: https://doi.org/10.56579/epistimoniki.v3i1.71

cidadãs. Ao relacionar cidades inteligentes e metodologias ativas, busca-se contribuir para práticas pedagógicas mais contextualizadas e alinhadas aos desafios sociais contemporâneos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: INTERDISCIPLINARIDADE E INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

A educação contemporânea busca superar modelos fragmentados de ensino, priorizando propostas que valorizem a compreensão integrada da realidade. Fazenda (2017) define a interdisciplinaridade como uma articulação de saberes que permite compreender fenômenos complexos de forma mais profunda do que abordagens disciplinares isoladas. Nesse sentido, as cidades inteligentes constituem um objeto pedagógico privilegiado, pois mobilizam, simultaneamente, conhecimentos de áreas distintas para a resolução de problemas urbanos.

Essa perspectiva dialoga com o pensamento complexo de Morin (2014), que destaca a importância de compreender a realidade a partir da relação entre múltiplas dimensões. Ao estudar a cidade inteligente, o estudante é levado a entender que uma solução tecnológica, como um aplicativo de transporte, pode impactar a economia local, o meio ambiente e a dinâmica social, o que exige uma visão sistêmica.

Para que essa integração ocorra de forma efetiva, a aprendizagem significativa assume um papel central (Ausubel, 2003). Segundo o autor, novos conhecimentos tendem a ser mais bem assimilados quando relacionados a situações concretas e à experiência prévia do estudante. No contexto das cidades inteligentes, esse processo se materializa quando o aluno analisa o próprio território e seus indicadores, transformando a cidade em um espaço de investigação e aprendizagem.

Nessa mesma direção, Bacich e Moran (2018) e Bender (2015) apontam que o uso de metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning* – PjBL) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning* – PBL), estimula o protagonismo discente e fortalece o envolvimento com os conteúdos trabalhados. Quando aplicadas a contextos urbanos, essas metodologias favorecem a criação de protótipos e soluções práticas, aproximando teoria e prática.

Por fim, na educação profissional e tecnológica, a integração entre ciência, trabalho e cultura desempenha papel fundamental (Ciavatta; Ramos, 2011). O estudo das cidades inteligentes atende a esse requisito ao não se restringir ao ensino instrumental da técnica, mas ao situar a tecnologia como mediação para a compreensão crítica da realidade e para a atuação do sujeito diante dos desafios da sociedade digital.

Esta obra está sob licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional

DOI: https://doi.org/10.56579/epistimoniki.v3i1.71

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e de natureza exploratória, configurando um ensaio teórico. Esse tipo de investigação é adequado quando o objetivo consiste em analisar, interpretar e articular conceitos e perspectivas teóricas, sem a pretensão de produzir resultados empíricos ou generalizações estatísticas, mas de aprofundar a compreensão de um fenômeno a partir da literatura especializada (Severino, 2017).

A construção do referencial analítico baseou-se na seleção e na análise crítica de produções científicas relevantes sobre cidades inteligentes, educação interdisciplinar e inovação pedagógica. A escolha dos textos foi orientada por critérios de pertinência temática, relevância conceitual e atualidade das publicações, com ênfase em estudos que abordam cidades inteligentes sob perspectivas sociotécnicas, bem como em contribuições consolidadas da literatura educacional sobre interdisciplinaridade, aprendizagem significativa e metodologias ativas. Obras clássicas foram utilizadas, quando necessário, para fundamentar os conceitos centrais.

O processo analítico foi desenvolvido em três etapas. Inicialmente, o estudo identificou as principais dimensões associadas ao conceito de cidades inteligentes, com base em modelos teóricos e estudos de síntese. Em seguida, essas dimensões foram relacionadas a áreas do conhecimento relevantes para a educação profissional e tecnológica, tais como computação, administração, meio ambiente e cidadania. Por fim, os resultados desse processo foram sistematizados em uma síntese conceitual, apresentada na Tabela 1, e interpretados à luz de referenciais pedagógicos voltados à interdisciplinaridade e à inovação no ensino.

A análise adotou um caráter interpretativo e integrador, apoiando-se na leitura crítica das contribuições selecionadas e na busca por coerência entre os campos da educação e das cidades inteligentes. Os resultados do ensaio são apresentados nas seções subsequentes, por meio da discussão das dimensões das cidades inteligentes como eixos formativos e de suas implicações pedagógicas no contexto da educação profissional e tecnológica.

CIDADES INTELIGENTES COMO TEMA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO

As cidades inteligentes convergem tecnologia, gestão pública, sustentabilidade e cidadania. Por articular essas múltiplas dimensões, o tema apresenta elevado potencial para atuar como eixo integrador na educação profissional e tecnológica, permitindo que o currículo dialogue com os desafios concretos das cidades contemporâneas (Silva; Khan; Han, 2018;

Esta obra está sob licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional

DOI: https://doi.org/10.56579/epistimoniki.v3i1.71

Weiss; Perez, 2024). A natureza multidimensional do fenômeno exige uma abordagem que extrapole o ensino técnico isolado. A partir de frameworks contemporâneos e indicadores de inteligência urbana (Lima *et al.*, 2023; Santos *et al.*, 2025) é possível identificar interfaces claras entre os pilares das cidades inteligentes e as áreas do saber, conforme sistematizado na Tabela 1.

Tabela 1 – Dimensões das cidades inteligentes e suas implicações formativas.

Dimensão	Descrição	Implicações Formativas
Tecnológica	Uso de TIC, IoT, IA e Big Data para automação e integração de serviços.	Desenvolvimento de competências em programação, redes, segurança e arquitetura de software.
Governança	Transparência, dados abertos, participação e tomada de decisão por indicadores.	Ensino de gestão pública, ética no uso de dados, controle social e cidadania digital.
Socioambiental	Sustentabilidade, eficiência energética, mobilidade e resiliência climática.	Integração de educação ambiental, planejamento urbano e responsabilidade socioambiental.
Econômica	Economia digital, inovação, empreendedorismo e novos modelos de negócio.	Projetos de inovação, economia criativa e análise de ecossistemas locais.
Cidadã	Inclusão digital, direitos, acesso a serviços e coprodução de políticas.	Formação ética, reflexão crítica sobre tecnologias e fortalecimento da cidadania.

Fonte: Elaboração própria, adaptada de Silva, Khan e Han (2018), Singh et al. (2022), e Weiss e Perez (2024).

Essa integração permite que o estudante explore temas de alta complexidade técnica sob uma ótica social e de gestão. Na dimensão da governança, por exemplo, a literatura aponta que o uso de normas de gestão da qualidade, como a ISO 9001 (ABNT, 2015), atua como um mecanismo estratégico para a padronização e a eficiência dos serviços públicos em cidades inteligentes. De modo semelhante, a discussão sobre a dimensão tecnológica pode ser enriquecida ao analisar como o uso de *blockchain* fortalece a transparência e a segurança dos dados, aspectos necessários ao alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) no ambiente urbano (Reis *et al.*, 2024).

A partir dessa perspectiva, cada uma das dimensões das cidades inteligentes pode ser compreendida como um eixo formativo específico, capaz de orientar propostas pedagógicas interdisciplinares no ensino profissional e tecnológico, conforme detalhado a seguir.

No que se refere à dimensão tecnológica, as cidades inteligentes oferecem um contexto didático privilegiado para integrar conteúdos de programação, redes de computadores, segurança da informação e arquitetura de sistemas a partir de problemas concretos do território. Em vez de tratar tecnologias como *IoT*, IA e *Big Data* de forma isolada, o tema

ISSN: 2966-2877
Esta obra está sob licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional

DOI: https://doi.org/10.56579/epistimoniki.v3i1.71

permite situá-las como componentes de uma infraestrutura sociotécnica orientada à automação, à integração de serviços e ao uso estratégico de dados na tomada de decisão (Silva; Khan; Han, 2018; Singh *et al.*, 2022). Do ponto de vista pedagógico, essa abordagem favorece o desenvolvimento de projetos nos quais os estudantes elaboram protótipos e analisam fluxos de dados, conectando a aprendizagem técnica a implicações sociais e institucionais mais amplas (Weiss; Perez, 2024).

Na dimensão da governança, o tema contribui para a compreensão das relações entre transparência, dados abertos, gestão por indicadores e qualidade dos serviços públicos. A literatura recente indica que a governança inteligente depende não apenas da digitalização, mas também da capacidade institucional de organizar processos e sustentar decisões baseadas em evidências (Lima *et al.*, 2023; Weiss; Perez, 2024). A aproximação com instrumentos formais de gestão, como a ISO 9001, reforça princípios de padronização e melhoria contínua aplicáveis ao contexto dos serviços públicos (ABNT, 2015; Reis *et al.*, 2025), abrindo espaço para análises críticas sobre contabilidade e ética no uso de dados.

A dimensão socioambiental reforça que a inteligência urbana não se limita à eficiência técnica, mas também envolve aspectos de sustentabilidade, resiliência e responsabilidade socioambiental. Estudos sobre cidades inteligentes e sustentáveis evidenciam que mobilidade, eficiência energética, gestão de resíduos e adaptação climática constituem elementos estruturantes do debate contemporâneo, frequentemente incorporados a modelos multidimensionais de avaliação (Lima *et al.*, 2023; Silva; Khan; Han, 2018; Singh *et al.*, 2022). No contexto educacional, essa perspectiva favorece propostas investigativas baseadas em dados e indicadores locais, promovendo uma visão sistêmica coerente com o caráter interdisciplinar do tema.

Quanto à dimensão econômica, o tema das cidades inteligentes permite discutir inovação, economia digital e empreendedorismo como processos territorializados, vinculados a ecossistemas locais e a estratégias de desenvolvimento urbano. A análise de rankings e indicadores urbanos permite compreender que a competitividade e a inovação dependem da articulação entre atores públicos, privados e sociais (Lima *et al.*, 2023). Em termos pedagógicos, essa abordagem favorece projetos de modelagem de soluções e de análise de viabilidade, sem reduzir a inovação a uma lógica exclusivamente mercadológica.

Por fim, a dimensão cidadã destaca que cidades inteligentes pressupõem inclusão digital, direitos, acesso equitativo a serviços e participação ativa da população. O trabalho pedagógico com cidades inteligentes pode incorporar debates sobre cidadania digital, privacidade e ética, especialmente diante da ampliação da coleta e do uso de dados em larga

Esta obra está sob licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional

DOI: https://doi.org/10.56579/epistimoniki.v3i1.71

escala. A análise de soluções voltadas à transparência e à confiabilidade informacional, como aplicações de *blockchain* associadas à governança e aos ODS, permite problematizar o papel da tecnologia como mediação de relações sociais e institucionais (Reis *et al.*, 2024).

Essa configuração reforça que a cidade inteligente não se configura como um campo exclusivo da computação. Enquanto a área técnica se dedica, por exemplo, ao desenvolvimento de sensores para o monitoramento de resíduos, a área de gestão analisa a viabilidade dessas políticas no âmbito da governança, e as ciências humanas problematizam os impactos dessas tecnologias na qualidade de vida e no comportamento do cidadão.

Assim, ao adotar as cidades inteligentes como tema estruturante, a instituição de ensino favorece a construção de um ambiente de aprendizagem no qual o conhecimento técnico é constantemente acompanhado pela reflexão sobre suas implicações sociais e ambientais, atendendo ao princípio da formação integral (Ciavatta; RAMOS, 2011).

POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS E METODOLOGIAS ATIVAS

A aplicação do tema das cidades inteligentes em sala de aula tende a ganhar maior efetividade quando mediada por metodologias ativas, que posicionam o estudante como protagonista do processo investigativo. A complexidade dos problemas urbanos, que envolve variáveis técnicas, políticas e sociais, torna esse tema particularmente adequado a abordagens baseadas em desafios reais, permitindo que o conhecimento seja construído de forma colaborativa e contextualizada. (Bacich; Moran, 2018; Bender, 2015).

Entre as estratégias mais recorrentes, destaca-se a PjBL, que, ancorada na concepção de "aprender fazendo" proposta por Dewey (1959), possibilita que os estudantes desenvolvam soluções para demandas específicas do seu território por meio de um ciclo estruturado de investigação e criação. Nessa perspectiva, as cidades inteligentes oferecem cenários próprios para:

- **Prototipagem de soluções digitais**: Criação de artefatos tecnológicos, como aplicativos para monitoramento de transporte público ou gestão de resíduos, o que fomenta o pensamento computacional e a criatividade técnica (Valente, 2014);
- **Análise de Indicadores**: Utilização de bases de dados abertos para avaliar o desempenho urbano em rankings de inteligência, incentivando o letramento de dados e a análise crítica (Lima *et al.*, 2023);
- **Propostas de Intervenção**: Elaboração de planos de eficiência energética ou gestão hídrica, transformando a sala de aula em um centro de consultoria para a própria comunidade (Przybysz *et al.*, 2024).

Esta obra está sob licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional

DOI: https://doi.org/10.56579/epistimoniki.v3i1.71

De forma complementar, a PBL apresenta-se como uma técnica eficaz para a discussão de temas relacionados à governança e à ética (Barrows, 1996; Schmidt, 1983). Ao analisar estudos de caso sobre privacidade de dados em cidades monitoradas ou sobre desigualdades no acesso a serviços digitais, os estudantes desenvolvem a capacidade de tomada de decisão e o pensamento crítico sobre os impactos da tecnologia (Weiss; Perez, 2024).

Além dessas, outras práticas podem ser exploradas, como:

- **Oficinas de Prototipagem (Maker)**: O uso de sensores e microcontroladores (como Arduino) para simular sistemas de automação urbana materializa a teoria. Segundo Blikstein (2013), o "fazer" empodera o aluno, permitindo que ele veja a tecnologia não como algo pronto, mas como algo que pode construir e modificar.
- ***Hackathons* Educacionais**: Esses eventos podem atuar como espaços de aprendizagem experiencial e colaboração interdisciplinar, articulando competências acadêmicas e de empregabilidade por meio do trabalho intensivo sobre desafios concretos ligados à sustentabilidade e a problemas do mundo real (Surendran *et al.*, 2023)
- **Atividades Extensionistas**: Alinhadas à pedagogia da autonomia de Freire (1996), as atividades de extensão fortalecem o vínculo entre o ensino e a sociedade, levando a inovação acadêmica para parcerias com governos locais e associações de moradores.

Essas possibilidades reforçam a compreensão de que o tema das cidades inteligentes atua como catalisador da inovação pedagógica, ao permitir que a teoria seja continuamente confrontada com a prática e com o diálogo estabelecido a partir da realidade urbana (Singh *et al.*, 2022).

CONTRIBUIÇÕES DAS CIDADES INTELIGENTES PARA A FORMAÇÃO INTEGRAL

O estudo das cidades inteligentes contribui significativamente para a formação dos estudantes ao promover o desenvolvimento de competências alinhadas às demandas da sociedade contemporânea. Como destaca Morin (2014), formar para a complexidade significa preparar o sujeito para atuar em sistemas interdependentes, característica intrínseca aos contextos urbanos inteligentes.

Uma das principais contribuições reside no desenvolvimento do pensamento crítico e sistêmico. Ao analisar indicadores urbanos e políticas públicas, o estudante é instigado a compreender as relações de causa e efeito, bem como as implicações sociais das escolhas

Esta obra está sob licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional

DOI: https://doi.org/10.56579/epistimoniki.v3i1.71

tecnológicas envolvidas (Fazenda, 2017; Weiss; Perez, 2024). Essa capacidade de interpretar problemas multidimensionais mostra-se essencial tanto para profissionais de áreas técnicas quanto para profissionais de gestão.

Além disso, o tema fortalece o letramento digital e tecnológico. A interação com dados reais e tecnologias emergentes permite que o estudante utilize ferramentas digitais de forma crítica e produtiva, superando a visão meramente instrumental da técnica (Bacich; Moran, 2018). A esse conjunto de aprendizagens, somam-se competências socioemocionais, como empatia, colaboração e comunicação, estimuladas por atividades que demandam a proposição de soluções a desafios de natureza coletiva.

Na formação cidadã, o tema convida à reflexão sobre sustentabilidade, transparência e justiça social. Ao reconhecer as desigualdades territoriais e o papel dos dados abertos na fiscalização pública, o estudante desenvolve uma consciência ética sobre sua atuação na comunidade. Essa perspectiva reforça a articulação entre a formação técnica e a formação humana, pilar central da educação profissional.

Em síntese, as cidades inteligentes configuram-se como um eixo estruturante para a formação integral, unindo inovação tecnológica e responsabilidade social em um processo educativo orientado à preparação do estudante para atuar de forma crítica e transformadora no território onde vive.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou que as cidades inteligentes apresentam elevado potencial pedagógico para atuar como eixo estruturante de práticas inovadoras no ensino. Ao analisar suas dimensões e interfaces, torna-se evidente que se trata de um tema interdisciplinar por natureza, o que possibilita que o currículo dialogue de forma orgânica com os desafios concretos da sociedade contemporânea.

As possibilidades pedagógicas discutidas, com destaque para a PjBL e a PBL, indicam que o tema favorece o protagonismo estudantil e a integração entre teoria e prática. Nesse sentido, a sistematização das dimensões das cidades inteligentes e de suas implicações educacionais contribui para o planejamento docente, ao apoiar a articulação entre conhecimentos técnicos e competências cidadãs e socioambientais.

Conclui-se que a inserção do tema das cidades inteligentes no ensino, especialmente na educação profissional e tecnológica, contribui para a promoção de uma formação integral e omnilateral. Ao aproximar o estudante de problemas concretos do território, a educação deixa

Esta obra está sob licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional

DOI: https://doi.org/10.56579/epistimoniki.v3i1.71

de ser um processo meramente instrumental e passa a se constituir como ferramenta de compreensão e transformação da realidade.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas se dediquem a relatos de experiência e estudos de caso que explorem a aplicação dessas estratégias em sala de aula, analisando qualitativamente os impactos no engajamento e no desempenho discente. A construção de cidades mais inteligentes e sustentáveis depende, fundamentalmente, de uma educação capaz de formar cidadãos críticos, éticos e preparados para os desafios da sociedade digital contemporânea.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pelas seguintes agências brasileiras de fomento à pesquisa: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), código de financiamento 001, e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Agradecemos ao Instituto Federal do Tocantins (IFTO), à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) pelo suporte institucional que tornou esta pesquisa possível, bem como à Unidade de Investigação em Governação, Competitividade e Políticas Públicas (GOVCOPP), da Universidade de Aveiro, Portugal.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9001:2015 – Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas e Técnicas, 2015.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiv**a. Lisboa: PLATANO, 2003.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prátic**a. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

BARROWS, H. S. Problem‐based learning in medicine and beyond: A brief overview. **New Directions for Teaching and Learning**, v. 1996, n. 68, p. 3–12, 1996. DOI: 10.1002/tl.37219966804. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tl.37219966804. Acesso em: 8 jan. 2026.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: Educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso Editora, 2015.

BLIKSTEIN, P. **Digital Fabrication and 'Making' in Education**. *In*: FabLab. *[S. l.]*: transcript Verlag, 2013. p. 203–222. DOI: 10.14361/transcript.9783839423820.203. Disponível em: https://tltlab.org/wp-content/uploads/2019/02/2013.Book-B.Digital.pdf. Acesso em: 8 jan. 2026.

Esta obra está sob licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional

DOI: https://doi.org/10.56579/epistimoniki.v3i1.71

CIAVATTA, M.; RAMOS, M. Ensino Médio e Educação Profissional no Brasil: dualidade e fragmentação. **Revista Retratos da Escola**, v. 5, n. 8, p. 27–1, 2011. Disponível em: https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/45. Acesso em: 8 jan. 2026.

DEWEY, J. **Democracia e Educação: introdução à filosofia da educação**. *[S. l.]*: Companhia Editora Nacional, 1959.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. *[S. l.]*: Papirus Editora, 2017.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia. *[S. l.]*: Paz e Terra, 1996.

LIMA, A. D.; TRAGE, D. R.; CARVALHO, T. S. de; CORSI, A.; PIEKARSKI, C. M.; PAGANI, R. N. AVALIAÇÃO DE CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS: COMPARAÇÃO DOS INDICADORES BRASILEIROS À LUZ DA LITERATURA. **Revista Visão: Gestão Organizacional**, p. 1–22, 2023. DOI: 10.33362/visao.v12i1.2942. Disponível em: https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/visao/article/view/2942. Acesso em: 8 jan. 2026.

MORIN, E. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. *[S. l.]*: Cortez Editora, 2014.

PRZYBYSZ, A. L.; LIMA, A. D.; SÁ, C. P. de; RESENDE, D. N.; PAGANI, R. N. Integrating City Master Plans with Sustainable and Smart Urban Development: A Systematic Literature Review. **Sustainability**, v. 16, n. 17, p. 7692, 2024. DOI: 10.3390/su16177692. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/16/17/7692. Acesso em: 8 jan. 2026.

REIS, L. T. P. dos; ALVES, C. J. R.; GUIMARÃES, G. P. S.; OLIVEIRA, N. J. S. de; PAGANI, R. N. Cidades Inteligentes e Sustentáveis: Explorando o potencial das soluções em blockchain para alcançar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). *In*: 2024, Ponta Grossa. **CIGELUBRA - Congresso Internacional de Gestão e Engenharia Luso-Brasileiro**. Ponta Grossa: APREPRO, 2024.Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/anais/2024/arquivos/11042024_231152_6729808c6565e.pdf. Acesso em: 24 ago. 2025.

REIS, L. T. P. dos; ALVES, C. J. R.; SANTOS, M. I. S.; KOVALESKI, J. L.; PAGANI, R. N. ISO 9001 como Ferramenta de Gestão em Cidades Inteligentes: Uma Revisão Sistemática da Literatura. *In*: 2025, Ponta Grossa. **CIGELUBRA - Congresso Internacional de Gestão e Engenharia Luso-Brasileiro**. Ponta Grossa: APREPRO, 2025.Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/wp-content/uploads/elementor/forms/68b56c8407e75.pdf. Acesso em: 8 jan. 2026.

SANTOS, M. I. S.; REIS, L. T. P. dos; OLIVEIRA, S. B. C. de; ALVES, C. J. R.; PAGANI, R. N. CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS: Uma Análise Comparativa dos Rankings Connected Smart Cities e Bright Cities. *In*: 2025, Ponta Grossa. **CONBREPRO - Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**. Ponta Grossa: APREPRO, 2025.Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/wp-content/uploads/elementor/forms/68ec524b33efc.pdf. Acesso em: 8 jan. 2026.

Esta obra está sob licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional

DOI: https://doi.org/10.56579/epistimoniki.v3i1.71

SCHMIDT, H. G. Problem‐based learning: rationale and description. **Medical Education**, v. 17, n. 1, p. 11–16, 1983. DOI: 10.1111/j.1365-2923.1983.tb01086.x. Disponível em: https://asmepublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2923.1983.tb01086.x. Acesso em: 8 jan. 2026.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. *[S. l.]*: Cortez Editora, 2017.

SILVA, B. N.; KHAN, M.; HAN, K. Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. **Sustainable Cities and Society**, v. 38, p. 697–713, 2018. DOI: 10.1016/j.scs.2018.01.053. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670717311125. Acesso em: 8 jan. 2026.

SINGH, T.; SOLANKI, A.; SHARMA, S. K.; NAYYAR, A.; PAUL, A. A Decade Review on Smart Cities: Paradigms, Challenges and Opportunities. **IEEE Access**, v. 10, p. 68319–68364, 2022. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3184710. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/document/9801818. Acesso em: 8 jan. 2026.

SURENDRAN, S.; MACK, K.; BINGHAM, N. M.; EDWARDS, N.; FROST-SCHENK, J.; KESHISHI, N.; MATOS, F.; MOLDOVEANU, J.; WALSHA, R.; BODMAN-SMITH, K. The use of extracurricular hackathons to promote and enhance students' academic and employability skills. International **Journal of Educational Research Open**, v. 5, p. 100307, 2023. DOI: 10.1016/j.ijedro.2023.100307. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666374023000821. Acesso em: 8 jan. 2026.

VALENTE, J. A. A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO – Humanas e Sociais**, v. 1, n. 1, p. 141–166, 2014. Disponível em: https://revista.unifeso.edu.br/index.php/revistaunifesohumanasesociais/article/view/17. Acesso em: 11 jan. 2026.

WEISS, M. C.; PEREZ, G. SMART CITIES: AN ANALYSIS OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY CAPABILITIES FOR DIGITAL TRANSFORMATION IN BRAZILIAN CITIES. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 20, n. 1, 2024. DOI: 10.54399/rbgdr.v20i1.7136. Disponível em: https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/7136. Acesso em: 8 jan. 2026.

Submetido: 12 de Janeiro de 2026
Aceito: 26 de Janeiro de 2026
Publicado: 30 de Janeiro de 2026

Esta obra está sob licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional