



Graduação Pós-Graduação
 Artigo completo Relato de prática Resumo expandido

ENTRE TECNOLOGIA E INSTITUIÇÃO: a difusão do BIM como processo sociotécnico na engenharia pública e o papel das universidades na formação de capacidades estatais

Aglailton de Oliveira Magalhães
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
aglailton@yahoo.com.br

RESUMO

O texto analisa a transformação digital na administração pública, com ênfase na engenharia pública e na incorporação do *Building Information Modeling* (BIM) como tecnologia central para modernização estatal. Argumenta-se que o BIM amplia a coordenação entre agentes, integra informações e melhora o desempenho ao longo do ciclo de vida das obras, sendo impulsionado no Brasil por políticas públicas e marcos normativos. Contudo, sua adoção é compreendida para além de uma dimensão instrumental, sendo tratada como um fenômeno sociotécnico que envolve aprendizagem organizacional, construção de capacidades institucionais e reconfiguração de práticas. As universidades públicas desempenham papel estratégico na difusão da inovação, tanto na formação profissional quanto na transferência de conhecimento e apoio à formulação de políticas. Destaca-se uma lacuna na literatura quanto à compreensão integrada dos processos de institucionalização do BIM no ambiente acadêmico, especialmente em instituições públicas. Metodologicamente, propõe-se uma abordagem qualitativa, com revisão sistemática da literatura (PRISMA), aplicação do *Methodi Ordinatio* e estudo de caso, utilizando análise documental, entrevistas e observação. O objetivo é compreender como escritórios universitários atuam na transferência de tecnologia e no fortalecimento das capacidades institucionais, contribuindo para a inovação sociotécnica e a governança da transformação digital no setor público.

Palavras-chave: BIM; transformação digital; inovação sociotécnica; capacidades institucionais; engenharia pública



1 INTRODUÇÃO

A transformação digital tem se consolidado como um dos principais vetores de mudança na administração pública contemporânea, redefinindo modelos de gestão, processos decisórios e formas de prestação de serviços. No campo da engenharia pública, esse movimento se expressa de maneira particularmente significativa por meio da incorporação de tecnologias digitais voltadas ao planejamento, projeto e gestão de empreendimentos, entre as quais se destaca o *Building Information Modeling* (BIM).

A literatura evidencia que a adoção do BIM está associada à ampliação da coordenação entre agentes, à integração de informações e ao aprimoramento do desempenho ao longo do ciclo de vida das obras, configurando-se como elemento central das agendas de modernização do setor público (Krogstie, 2020; Zhao, 2019). Estudos recentes reforçam essa perspectiva ao demonstrar que a aplicação da Metodologia BIM em organizações públicas, especialmente no campo do *facility management*, contribui para maior eficiência operacional, melhor gestão de ativos e aprimoramento da governança das edificações ao longo do tempo (Pinti; Codinhoto; Bonelli, 2022).

No contexto brasileiro, a disseminação do BIM vem sendo impulsionada por políticas governamentais, marcos normativos e estratégias de transformação digital que reforçam a necessidade de desenvolvimento de competências técnicas e organizacionais para sua efetiva implementação. Entretanto, a introdução de tecnologias digitais no setor público não se restringe à dimensão instrumental. Estudos sobre inovação governamental e transferência de tecnologia indicam que a incorporação de novas ferramentas envolve processos mais amplos de aprendizagem organizacional, construção de capacidades institucionais e reconfiguração de rotinas e práticas de trabalho (Bozeman, 2000; Hartley, 2005; Corsi, 2020; Barbato et al., 2025). Nessa perspectiva, a transformação digital deve ser compreendida como um fenômeno sociotécnico, no qual tecnologia, atores e estruturas institucionais se articulam de forma interdependente, produzindo mudanças que transcendem a simples adoção de sistemas ou softwares.

As universidades públicas assumem, nesse cenário, papel estratégico na difusão de inovação, tanto pela formação de profissionais quanto pela produção e transferência de conhecimento. Além de ambientes de geração de conhecimento, essas instituições também operam como atores relevantes na formulação e implementação de políticas públicas, influenciando agendas governamentais e processos de modernização estatal (Gunn; Mintrom, 2022; Attenni et al., 2025). Instituições de perfil tecnológico, em especial, configuram-se como



contextos privilegiados para observar como processos de transformação digital são internalizados e institucionalizados, dado seu papel na formação de competências técnicas e no desenvolvimento de soluções aplicadas ao setor público.

Apesar do avanço das políticas de disseminação da Metodologia BIM e do reconhecimento de sua relevância para a qualificação das obras públicas, observa-se que sua incorporação no contexto universitário ainda ocorre de forma heterogênea e, em muitos casos, pouco sistematizada. A literatura sobre capacidades institucionais aponta que a efetividade da adoção tecnológica depende da habilidade das organizações em desenvolver competências, promover aprendizagem e adaptar seus arranjos organizacionais às novas demandas (Teece, 2018; Pagani, 2016; Visvizi, 2020; Attenni et al., 2025). No campo da formação em engenharia e arquitetura, essa questão se torna ainda mais relevante, uma vez que a consolidação da Metodologia BIM requer integração curricular, interdisciplinaridade e práticas colaborativas compatíveis com a lógica sociotécnica.

Diante desse cenário, emerge uma lacuna de conhecimento relacionada à compreensão de como processos de institucionalização de tecnologias digitais ocorrem no interior das universidades, especialmente sob a ótica da inovação sociotécnica. Embora existam estudos sobre implementação da Metodologia BIM em organizações públicas e privadas, ainda são limitadas as investigações que analisam de forma integrada as dimensões institucionais, pedagógicas e organizacionais que condicionam sua incorporação no ambiente acadêmico, particularmente em instituições públicas tecnológicas.

O objetivo geral do estudo será analisar a institucionalização do BIM nas universidades públicas paranaenses a partir dos Programas Pedagógicos de Graduação e análise da grade curricular à luz da perspectiva da inovação sociotécnica e da transformação digital, buscando identificar os fatores institucionais, organizacionais e pedagógicos que influenciam sua incorporação. Ao fazê-lo, a pesquisa pretende contribuir para o avanço do conhecimento sobre inovação no setor público e sobre o papel das universidades tecnológicas na formação de capacidades para a modernização da engenharia pública, oferecendo subsídios analíticos que possam apoiar estratégias de difusão e consolidação do BIM no ensino superior.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A inovação no setor público tem sido compreendida como um processo multidimensional voltado à geração de valor público e ao aprimoramento da capacidade estatal de responder a demandas sociais complexas. Diferentemente da inovação orientada ao mercado, a inovação governamental está associada à melhoria de políticas, serviços e processos

institucionais, exigindo novas formas de governança e aprendizagem organizacional (Barbato et al., 2025; Attenni et al., 2025; Hartley, 2005; Bozeman, 2000).

Nesse contexto, a transformação digital emerge como um dos principais vetores contemporâneos de mudança institucional, promovendo a reconfiguração de rotinas organizacionais e modelos de gestão. A incorporação de tecnologias digitais no setor público implica não apenas ganhos de eficiência, mas também mudanças estruturais na forma como o conhecimento é produzido e utilizado nas organizações (Corsi, 2020; Visvizi, 2020). A literatura também destaca que a inovação organizacional depende do desenvolvimento de capacidades dinâmicas, entendidas como a habilidade das instituições de integrar, construir e reconfigurar competências diante de ambientes em transformação. Essa perspectiva reforça a necessidade de compreender a inovação pública como processo contínuo de adaptação institucional (Teece, 2018; Laamanen, 2018).

O debate sobre capacidades institucionais enfatiza que a efetividade das políticas públicas depende da habilidade das organizações em mobilizar recursos, conhecimentos e competências para implementar mudanças. Nesse sentido, a inovação não ocorre apenas pela introdução de tecnologias, mas pela capacidade organizacional de absorvê-las e integrá-las aos processos existentes (Bozeman, 2000; Pagani, 2020). A literatura aponta que o desenvolvimento de capacidades envolve processos de aprendizagem organizacional e gestão do conhecimento, fundamentais para sustentar a inovação no longo prazo. Organizações que estruturam mecanismos de compartilhamento de conhecimento tendem a apresentar maior resiliência e capacidade de adaptação (Corsi, 2020; Zhao, 2019).

Além disso, a inovação institucional está associada à construção de ambientes organizacionais que favoreçam experimentação e colaboração, permitindo a consolidação de práticas inovadoras e a internalização de novos modelos de gestão (Dangelico, 2020; Winebrake, 2019). A transferência de tecnologia constitui um elemento central para a disseminação de inovação no setor público, especialmente em contextos caracterizados por assimetrias de conhecimento e limitações técnicas. Esse processo envolve a circulação de saberes, práticas e competências entre organizações, contribuindo para a construção de capacidades locais (Bozeman, 2000; Maskus, 2012; Barbato et al., 2025).

Sob a perspectiva da economia do conhecimento, a difusão tecnológica depende de fatores institucionais, organizacionais e culturais que condicionam a capacidade de absorção das inovações. Assim, a transferência de tecnologia deve ser compreendida como processo interativo, que envolve aprendizagem e adaptação às especificidades do contexto receptor



(Corsi, 2020; Pagani, 2020). Além disso, a literatura ressalta que redes de cooperação e arranjos colaborativos desempenham papel relevante na disseminação de conhecimento, ao possibilitar a articulação entre diferentes atores e a circulação de expertise técnica (Visvizi, 2020; Dangelico, 2020).

O *Building Information Modeling* (BIM) tem sido amplamente reconhecido como uma inovação capaz de transformar os processos de planejamento, projeto e gestão de empreendimentos, ao promover a integração de informações e a colaboração entre agentes. Sua adoção está associada à melhoria da coordenação, redução de ineficiências e maior controle sobre o ciclo de vida das obras (Krogstie, 2020; Zhao, 2019). Entretanto, a implementação da Metodologia BIM envolve desafios organizacionais e institucionais, uma vez que requer mudanças nos fluxos de trabalho, padronização de processos e desenvolvimento de competências técnicas. Nesse sentido, a digitalização da gestão de obras públicas deve ser compreendida como processo sociotécnico, no qual tecnologia e organização se transformam de forma interdependente (Feenberg, 2010; Corsi, 2020).

A adoção do BIM também se insere em uma agenda mais ampla de transformação digital e inovação no setor público, na qual o uso de dados e modelos digitais contribui para a melhoria da governança e da eficiência das políticas de infraestrutura (Visvizi, 2020; Pagani, 2020). A cooperação entre organizações constitui um dos principais mecanismos de promoção da inovação, especialmente em contextos públicos que demandam articulação interinstitucional. Redes colaborativas favorecem a circulação de conhecimento e a construção de capacidades, contribuindo para a consolidação de ecossistemas de inovação (Bozeman, 2000; Dangelico, 2020).

A perspectiva sociotécnica oferece uma lente analítica para compreender esses processos, ao considerar que mudanças tecnológicas estão intrinsecamente relacionadas a dimensões sociais e institucionais. A inovação emerge da interação entre atores, tecnologias e estruturas organizacionais, configurando sistemas complexos de transformação (Feenberg, 2010; Visvizi, 2020). Assim, a análise da engenharia pública a partir dessa abordagem permite compreender a adoção de tecnologias e a atuação de arranjos institucionais como parte de um processo mais amplo de mudança estrutural no setor público, no qual capacidades institucionais, governança e inovação se articulam (Barbato et al., 2025; Pagani, 2020; Hartley, 2005).

O Estado do Paraná tem se destacado por iniciativas voltadas à incorporação da Metodologia *Building Information Modeling* (BIM) na gestão e no aprimoramento de obras públicas, a exemplo de programas como Escritórios Regionais de Engenharia, Arquitetura e

Urbanismo (Projetek) e Mais Engenharia, que evidenciam esforços institucionais para a modernização dos processos de planejamento e execução (Magalhães *et al.*, 2023; Magalhães, 2026.).

Como exemplo podemos citar a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), reconhecida como a única universidade tecnológica do país, observa-se uma lacuna formativa relevante. A análise dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs), realizada não identificou a oferta de disciplinas relacionadas ao BIM nos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura na imensa maioria dos cursos. Essa ausência abrange tanto componentes o ensino de ferramentas associadas (por exemplo, modeladores digitais como o REVIT e ArqCad), quanto disciplinas teóricas voltadas aos fundamentos da metodologia e unidades curriculares práticas destinadas à aplicação, parametrização e gestão de modelos BIM em projetos.

O quadro a seguir apresenta os campi da UTFPR que ofertam cursos de Engenharia Civil e/ou Arquitetura, evidenciando a inexistência de disciplinas estruturadas que contemplem a formação em BIM, o que sinaliza uma brecha e também uma oportunidade de avanço curricular alinhada às demandas contemporâneas da transformação digital na construção e na engenharia pública.

Quadro 1: Cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo na UTFPR

Engenharia Civil na UTFPR			
UTFPR	Início	PPC	Disciplinas BIM
Apucarana	2013	Matriz 18 – 2022 Matriz 35 - 2023	NÃO
Campo Mourão	2007	-	NÃO
Curitiba	2007	-	NÃO
Guarapuava	2014	2013 2023	NÃO
Pato Branco	2007	Matriz 512 – 20 Matriz 636 – 2023	NÃO
Toledo	2010	Matriz 45 – 2014 Matriz 53 - 2022	NÃO
Arquitetura e Urbanismo na UTFPR			
UTFPR	Início	PPC	Disciplinas BIM
Curitiba	2009	Matriz 1 – 2009 Matriz 2 – 2017 Matriz 3 – 2022	NÃO NÃO NÃO
Guarapuava	2026	Matriz 1	NÃO

Fonte: Autor, 2026.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem qualitativa, por compreender que a inovação sociotécnica na engenharia pública constitui um fenômeno complexo, no qual dimensões tecnológicas, institucionais e organizacionais se articulam de forma interdependente. Essa escolha metodológica estará diretamente relacionada ao objetivo do estudo de compreender como processos de transferência de tecnologia associados ao BIM, mediados por escritórios universitários, contribuirão para o desenvolvimento de capacidades institucionais e para a institucionalização de práticas inovadoras no setor público, em consonância com os fundamentos da pesquisa qualitativa interpretativa (Creswell, 2014).

Como etapa inicial, será conduzida uma revisão sistemática da literatura, com a finalidade de mapear o estado da arte e identificar as principais abordagens teóricas e evidências empíricas sobre inovação sociotécnica, transferência de tecnologia e BIM no setor público. O processo de busca, seleção e elegibilidade dos estudos seguirá o protocolo PRISMA, assegurando transparência e rigor metodológico na construção do portfólio bibliográfico (Page *et al.*, 2021). Posteriormente, será aplicado o método *Methodi Ordinatio*, que permitirá ranquear os artigos com base em critérios de relevância científica, considerando fator de impacto, ano de publicação e aderência ao tema (Pagani *et al.*, 2015). Essa etapa fornecerá suporte teórico consistente e subsidiará a definição das categorias analíticas da pesquisa.

Quanto à finalidade, a investigação terá caráter exploratório e explicativo. Será exploratória por buscar aprofundar a compreensão sobre a atuação dos escritórios universitários como arranjos institucionais de inovação ainda pouco sistematizados na literatura. Será explicativa ao procurar identificar e analisar os mecanismos pelos quais a transferência de tecnologia e a digitalização influenciarão o fortalecimento da capacidade estatal e a consolidação de práticas institucionais.

A estratégia metodológica será o estudo de caso qualitativo, considerado adequado para investigar fenômenos contemporâneos inseridos em contextos reais e complexos, especialmente quando se pretende compreender processos organizacionais e institucionais em profundidade (Yin, 2015). O desenho poderá configurar-se como caso único instrumental ou múltiplos casos, conforme a disponibilidade empírica, permitindo examinar como a implementação do BIM e a atuação dos escritórios universitários se configurarão como processos de inovação

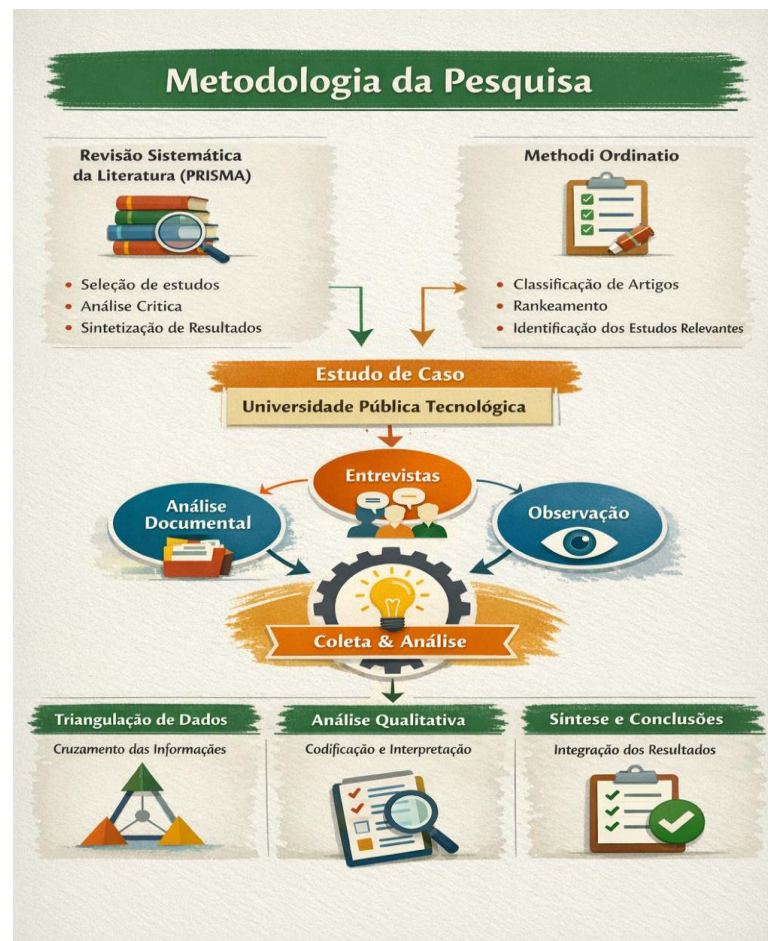
sociotécnica. A unidade de análise corresponderá aos processos institucionais de transferência de tecnologia e inovação na engenharia pública, observados a partir da atuação dos escritórios universitários e das iniciativas de implementação da Metodologia BIM em contextos governamentais. Esse recorte permitirá examinar o fenômeno à luz do problema de pesquisa, centrado na compreensão de como esses arranjos contribuirão para a construção de capacidades institucionais e para a institucionalização da inovação.

A coleta de dados será realizada por meio de múltiplas fontes de evidência, assegurando triangulação. Inicialmente, será conduzida análise documental de normativas, relatórios técnicos, instrumentos de cooperação e registros institucionais relacionados à implementação do BIM e às atividades dos escritórios universitários.

Em seguida, serão realizadas entrevistas semiestruturadas com atores-chave, gestores públicos, coordenadores de projetos e técnicos, buscando captar percepções e experiências sobre a transferência de tecnologia e seus impactos institucionais. Quando possível, será realizada observação de práticas organizacionais, contribuindo para a compreensão das dinâmicas socio-técnicas no contexto empírico.

A análise dos dados será conduzida por meio de análise de conteúdo temática, orientada por categorias derivadas do referencial teórico, transferência de tecnologia, capacidades institucionais, arranjos colaborativos e transformação sociotécnica. O processo envolverá organização do corpus, codificação, identificação de padrões e interpretação dos resultados à luz do modelo conceitual da pesquisa, conforme os procedimentos clássicos da análise de conteúdo (Bardin, 2011).

A figura abaixo sintetiza o processo metodológico.



Para assegurar o rigor metodológico, serão adotados procedimentos como triangulação de dados, descrição detalhada do contexto empírico e explicitação das etapas analíticas, bus-



cando garantir confiabilidade e consistência interpretativa. A pesquisa buscará produzir generalização analítica, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre inovação sociotécnica e governança da transformação digital no setor público. Reconhece-se que limitações poderão decorrer do acesso a dados institucionais e da especificidade dos contextos analisados; ainda assim, a profundidade do estudo de caso permitirá gerar evidências relevantes sobre os processos de inovação e suas implicações para a institucionalização de práticas e políticas públicas na engenharia pública.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A partir do referencial teórico adotado e do delineamento metodológico proposto, espera-se que a pesquisa evidencie que a adoção do *Building Information Modeling* (BIM) na engenharia pública não se configura como um processo meramente técnico, mas como um fenômeno sociotécnico condicionado por fatores institucionais, organizacionais e pedagógicos interdependentes.

Em primeiro lugar, espera-se identificar que a incorporação do BIM nas universidades públicas ocorre de forma heterogênea e fragmentada, caracterizada pela ausência de integração curricular estruturada, conforme já indicado na análise preliminar dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) da UTFPR. Essa lacuna sugere que a formação profissional ainda não acompanha, de maneira sistemática, as demandas da transformação digital no setor público. Em segundo lugar, a pesquisa tende a evidenciar que a difusão do BIM depende diretamente do desenvolvimento de capacidades institucionais, incluindo competências técnicas, arranjos organizacionais e mecanismos de aprendizagem coletiva. Nesse sentido, espera-se demonstrar que instituições com maior articulação entre ensino, pesquisa e extensão apresentam maior potencial de internalização da metodologia.

Adicionalmente, projeta-se que os escritórios universitários (como os modelos observados no Paraná) emergem como arranjos institucionais relevantes para a transferência de tecnologia, funcionando como interfaces entre universidade e setor público e contribuindo para a construção de capacidades estatais. Por fim, espera-se evidenciar que a adoção do BIM no contexto analisado ocorre em um ambiente tensionado entre indução estatal (normativas e políticas públicas) e capacidade organizacional de absorção, revelando que a transformação digital é condicionada menos pela disponibilidade tecnológica e mais pela capacidade institucional de mobilizá-la.

5 CONCLUSÕES

Os achados preliminares desta pesquisa sugerem que a difusão do BIM na engenharia pública brasileira deve ser compreendida como um processo sociotécnico em construção, no qual a tecnologia atua menos como vetor autônomo de mudança e mais como elemento catalisador de reconfigurações institucionais.

A análise inicial indica que, embora haja um ambiente normativo favorável à disseminação do BIM, sua institucionalização permanece limitada por lacunas estruturais na formação profissional, especialmente no âmbito das universidades públicas. A ausência de integração curricular sistemática evidencia uma dissociação entre as agendas de transformação digital do Estado e os processos formativos responsáveis pela constituição das capacidades técnicas e organizacionais necessárias à sua implementação.

Nesse contexto, as universidades emergem como atores centrais, não apenas na difusão do conhecimento, mas na própria produção das condições sociotécnicas de possibilidade da inovação. A atuação de escritórios universitários e arranjos colaborativos aponta para caminhos promissores de articulação entre formação, prática profissional e políticas públicas, sugerindo que a transferência de tecnologia pode operar como mecanismo estruturante da capacidade estatal.

Dessa forma, a principal contribuição teórica deste estudo reside em deslocar o debate sobre BIM de uma perspectiva instrumental para uma abordagem sociotécnica, evidenciando que sua adoção depende da articulação entre tecnologia, instituições e atores. Em termos práticos, os resultados indicam a necessidade de estratégias integradas que envolvam reforma curricular, fortalecimento de capacidades institucionais e consolidação de redes colaborativas.

Por fim, reconhece-se que os resultados aqui apresentados possuem caráter preliminar, devendo ser aprofundados a partir da investigação empírica proposta. Ainda assim, oferecem um quadro analítico relevante para compreender os desafios e possibilidades da transformação digital na engenharia pública, especialmente no contexto de países em desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR ISO 37122:2020 — Cidades e comunidades sustentáveis: indicadores para cidades inteligentes. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ATTENNI, Martina; BIANCHINI, Carlo; CALDARONE, Adriana; GRIFFO, Marika; PARIS, Leonardo; SENATORE, Luca J.; ROSSI, Maria L. Integrating Building Information Modeling for enhanced efficiency and sustainability in public construction: the Sapienza University protocol. *Heritage*, Basel, v. 8, n. 114, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/heritage8040114>

BARBATO, Giovanni; CAPANO, Giliberto; TURRI, Matteo. Policy design and institutional resistance to reform: the case of institutional governance reform in Italian universities. *Higher Education Policy*, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41307-025-00427-x>

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOZEMAN, Barry. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, v. 29, n. 4–5, p. 627–655, 2000.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana (Estatuto da Cidade). Brasília, DF: Presidência da República, 2001.

CORSI, Katia. Digital transformation in the public sector: a structured literature review. *Public Management Review*, 2020.

CRESWELL, John W. *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 4. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2014.

DANGELICO, Massimo Rosa. Green product innovation: where we are and where we are going. *Business Strategy and the Environment*, v. 29, n. 8, p. 3024–3046, 2020.

DIAS, Paulo. Planejamento urbano contemporâneo: sustentabilidade, tecnologia e governança. São Paulo, 2024.

FEENBERG, Andrew. *Between reason and experience: essays in technology and modernity*. Cambridge, MA: MIT Press, 2010.

HARTLEY, Jean. Innovation in governance and public services: past and present. *Public Money & Management*, v. 25, n. 1, p. 27–34, 2005.

KROGSTIE, John. Modeling and quality in use: BIM and digitalization of the built environment. *Computers in Industry*, 2020.

LAAMANEN, Tomi; WILSON, Timothy. Strategic management and dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 2018.

MASKUS, Keith E. *Private rights and public problems: the global economics of intellectual property in the 21st century*. Washington, DC: Peterson Institute for International Economics, 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. Nova York: ONU, 2015.

PAGANI, Margherita. Digital business strategy and value creation. *Journal of Business Research*, 2016.

PAGANI, Margherita; PARDINI, Andrea. Digital transformation in business and society. *California Management Review*, 2020.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luís Maurício. *Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication*. *Scientometrics*, v. 105, p. 2109–2135, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1744-x>.



PAGE, Matthew J. et al. *The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews*. *BMJ*, v. 372, n. 71, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.

PINTI, L.; CODINHOTO, R.; BONELLI, S. A review of Building Information Modelling (BIM) for facility management (FM): implementation in public organisations. *Applied Sciences*, Basel, v. 12, n. 1540, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12031540>

RUI, Sucheng; MAKANAE, Koji; LIU, Jun; WU, Jianping; FUJIU, Makoto; MORISAKI, Yuma. A mixed-method comparative analysis of BIM technology adoption in China's and Japan's construction sectors. *Buildings*, Basel, v. 15, n. 2234, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings15132234>

TEECE, David J. Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, v. 51, n. 1, p. 40–49, 2018.

VISVIZI, Anna; LYTRAS, Miltiadis. Smart cities and digital transformation in the public sector. *Sustainability*, v. 12, n. 21, 2020.

WINEBRAKE, James J. Sustainability and innovation in public policy. *Energy Policy*, 2019.

YIN, Robert K. *Case study research and applications: design and methods*. 5. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2015.

ZHAO, Jing; PAPADIMITRIOU, Konstantinos. BIM adoption and implementation: a review of the literature. *Engineering, Construction and Architectural Management*, v. 26, n. 3, p. 317–336, 2019.