XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8246

Governança de Redes Colaborativas BIM em Projetos Públicos: Limitações e Oportunidades da ISO 19650

Collaborative BIM Network Governance in Public Projects: Limitations and Opportunities of ISO 19650

Isabela Volski
Universidade Federal do Paraná (UFPR) | Curitiba | Brasil | isabela.volski@ufpr.br
Sergio Scheer
Universidade Federal do Paraná (UFPR) | Curitiba | Brasil | scheer@ufpr.br

Resumo

Da adoção do BIM em projetos públicos emerge a necessidade de mecanismos de governança e gestão da informação. Sendo a ISO 19650 o referencial normativo para organização de fluxos informacionais em ambientes BIM, sua aplicação em redes colaborativas BIM permanece pouco explorada na literatura. Este estudo analisa os requisitos colaborativos da ISO 19650 à luz de uma estrutura operacional de rede, derivada de evidências empíricas e fundamentação conceitual prévia. A pesquisa decompõe a norma em dimensões de governança e compara às identificadas no modelo de rede desenvolvido. A análise forneceu uma matriz de correspondência que classifica lacunas e oportunidades. Os resultados indicam que a ISO 19650 oferece suporte à governança, especialmente no controle de fluxos e responsabilidades, mas apresenta limitações na especificação de decisões coletivas e autoridade interorganizacional típicas de redes colaborativas. Os achados comprovam a lacuna de complementação da gestão da informação com mecanismos explícitos de governança colaborativa em rede.

Palavras-chave: Redes colaborativas. *Building Information Modeling* (BIM). Governança. ISO 19650. Projetos públicos.

Abstract

The adoption of BIM in public projects has increased the need for governance and information management mechanisms. As ISO 19650 serves as the normative framework for organizing information flows in BIM environments, its application to collaborative BIM networks remains underexplored in the literature. This study examines the collaborative requirements of ISO 19650 against an operational network structure modeled in BPMN, derived from prior empirical evidence and conceptual foundations. The standard was decomposed into governance dimensions and systematically compared with those identified in the proposed network model. The analysis resulted a correspondence matrix classifying gaps and opportunities. Results indicate that ISO 19650 supports governance, particularly regarding information flow control and responsibilities, but presents limitations in specifying collective decision-making and interorganizational authority typical of collaborative networks. Findings confirm the need to complement information management with explicit collaborative governance mechanisms.

Keywords: Collaborative networks. Building Information Modeling (BIM). Governance. ISO 19650. Public projects.

Como citar:
VOLSKI, Isabela; SCHEER, Sergio, A. Governança de Redes Colaborativas BIM em Projetos Públicos: Limitações e Oportunidades da ISO 19650. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais...** Goiânia: ANTAC, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8246

INTRODUÇÃO

O uso do BIM como requisito legal em projetos públicos [1] remete à existência da coordenação interorganizacional, exigindo modelos de governança capazes de integrar múltiplos atores, fluxos informacionais e mecanismos de validação distribuídos. Diferentemente de ambientes interorganizacionais hierárquicos, nesses moldes, projetos públicos operam como redes colaborativas, nas quais a gestão da informação ocorre em processos interdependentes. A literatura sobre governança demonstra que tais estruturas requerem arranjos institucionais que equilibrem autoridade formal, coordenação processual e adaptabilidade operacional [2][3][4]. Ao implementar o BIM, essa dinâmica é ampliada pela interoperabilidade informacional e sincronização entre atores, o que reforça a existência de modelos de gestão da informação [5][6].

Nesse âmbito, a série ABNT NBR ISO 19650 [7][8][9][10] atua como referência para a gestão da informação baseada em BIM, propondo uma estrutura normativa para definição de papéis, estados informacionais, processos de validação e ambientes comuns de dados. Estudos confirmam que ela fornece um arcabouço para estabelecer o escopo e os fundamentos da gestão da informação, fornecendo recomendações para a estruturação e produção de informações a serem utilizadas nos processos BIM [8][12].

Diversos estudos abordam a norma sob a perspectiva de conformidade técnica e gestão documental, apresentando lacuna investigativa acerca da sua adequação à governança de redes colaborativas. Estudos sobre colaboração BIM indicam que redes interorganizacionais se estruturam por meio de processos que nem sempre se alinham a estruturas normativas sequenciais [14][6]. A literatura de governança colaborativa sugere que modelos excessivamente centralizados podem gerar tensões entre a gestão institucional e autonomia operacional, especialmente em ambientes multiatores [3][4]. Nesse sentido, analisar a lógica normativa da ISO 19650 quando comparada a modelos processuais, que representam a dinâmica real de redes colaborativas BIM em projetos públicos, torna-se um tema a ser explorado.

Diante dessa lacuna, este estudo analisa comparativamente os requisitos colaborativos da ISO 19650 e um modelo de rede colaborativa BIM representado por meio da notação e modelagem BPMN (*Business Process Model and Notation*) traduzido como Notação e Modelo de Processos de Negócios. O BPMN é um método de fluxograma que modela visualmente as etapas de um processo de negócios [15].

A análise examina limitações e oportunidades para a governança de projetos públicos com uso do BIM operados em rede, contribuindo para a compreensão da adequação da norma ISO 19650 à dinâmica colaborativa BIM.

MÉTODO

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa de caráter analítico-documental, com abordagem teórico-aplicada, trazendo a comparação entre requisitos normativos de colaboração da ISO 19650 e uma estrutura de governança em rede colaborativa BIM

para projetos públicos. O método adotado faz uma análise comparativa estruturada, na qual um artefato de modelagem de processos previamente desenvolvido é utilizado como unidade analítica para examinar mecanismos de coordenação, papéis, fluxos informacionais e pontos decisórios em ambientes colaborativos.

O artefato analisado é um modelo de rede apresentado com BPMN, que representa a dinâmica de uma rede colaborativa BIM para projetos públicos, construído a partir de evidências empíricas e fundamentação conceitual, em pesquisa anterior pelos autores. Neste trabalho, apresenta-se a visão sintética do modelo, reinterpretado como base analítica, suficiente para contextualizar a análise comparativa com a ISO 19650.

A análise foi conduzida em três etapas: (1) decomposição dos elementos colaborativos da ISO 19650, com ênfase em papéis e responsabilidades, fluxos de informação, artefatos de gestão e mecanismos de validação; (2) identificação no modelo apresentado em BPMN de atores, eventos, entregas e interações capazes de representar a governança da rede e; (3) construção da matriz de correspondência entre os dois referenciais, a partir de categorias analíticas de governança colaborativa, o que permitiu identificar lacunas e oportunidades. A Figura 1 apresenta a lógica adotada, evidenciando a interligação entre as etapas descritas.

Figura 1: Representação gráfica da metodologia de pesquisa



Fonte: os autores.

As categorias analíticas foram derivadas da literatura de governança colaborativa interorganizacional, que discute estrutura decisória, mecanismos de coordenação e adaptação em redes [2][3][4], articuladas à literatura de gestão BIM, que enfatiza papéis, fluxos informacionais e validação em ambientes colaborativos [5][6]. Para cada categoria, foram mapeados elementos equivalentes na ISO 19650 (Apêndice A) e no modelo de rede desenvolvido, permitindo identificar lacunas e oportunidades operacionais.

Durante a elaboração deste trabalho, os autores utilizaram a ferramenta ChatGPT (OpenAI, versão GPT-5) com o objetivo de apoiar a organização textual, síntese de conteúdos e revisão de redação acadêmica. Após o uso desta ferramenta, os autores revisaram, validaram e editaram integralmente o conteúdo produzido, assumindo total responsabilidade pelo conteúdo da publicação.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8246

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A matriz de correspondência apresenta as sínteses analíticas derivadas dos elementos normativos da ISO 19650 (Quadro 1) e do modelo de estrutura de redes colaborativas BIM (Quadro 2), organizadas conforme as cinco categorias analíticas que fundamentam este estudo.

O Quadro 3 mostra a lógica entre a ISO 19650 e a dinâmica operacional do modelo de rede colaborativa BIM. Enquanto a norma tem enfoque na formalização, previsibilidade e controle institucional, o modelo colaborativo revela maior flexibilidade, descentralização decisória e adaptação contínua entre atores. As lacunas identificadas decorrem na sua grande maioria da padronização prevista na norma e autonomia operacional intrínseca da dinâmica colaborativa, sugerindo que a aplicação da ISO 19650 em redes colaborativas BIM exige mediações que preservem a agilidade e a interação multiagentes. Quanto às oportunidades observadas, nota-se que os mecanismos normativos podem fortalecer responsabilização **e** transparência, consistência informacional e confiabilidade dos processos, emergindo um campo de complementaridade entre as lógicas de ambos.

Quadro 1: Fundamentação normativa da matriz comparativa (NBR ISO 19650)

Categoria analítica	Síntese normativa (coluna da matriz)	Evidência normativa	Referência normativa
Estrutura de governança	Formalização de papéis, responsabilidades e autoridade institucional	A norma estabelece a definição de funções, responsabilidades, requisitos de informação e matrizes de responsabilidades para as partes requerente e fornecedora.	ABNT NBR ISO 19650-1:2022 [7]; ABNT NBR ISO 19650-2:2022 [8]
Coordenação informacional	Fluxo controlado de informação via Ambiente Comum de Dados (CDE) e entregas estruturadas	A norma determina o gerenciamento dos estados da informação, o uso de metadados e o planejamento das entregas em ambiente comum de dados.	ABNT NBR ISO 19650-1:2022 [7]
Mecanismos de validação	Garantia da qualidade (QA) e validação sequencial das informações	A norma prevê verificações de qualidade, revisão, autorização e validação integrada dos contêineres de informação antes da publicação.	ABNT NBR ISO 19650-1:2022 [7]; ABNT NBR ISO 19650-2:2022 [8]
Dinâmica colaborativa	Colaboração mediada institucionalmente via CDE	A norma estabelece a colaboração entre as partes por meio do CDE, condicionando a evolução das informações a processos formais de compartilhamento, aprovação e autorização.	ABNT NBR ISO 19650-1:2022 [7]
Adaptabilidade operacional	Processo orientado à previsibilidade e controle	A norma prevê mecanismos de controle e previsibilidade, incluindo verificações automatizadas da informação, autorização para transição entre estados e critérios formais de aceitação ou rejeição das entregas.	ABNT NBR ISO 19650-1:2022 [7]; ABNT NBR ISO 19650-2:2022 [8]

Fonte: os autores.

Quadro 2: Síntese analítica do modelo de rede de governança colaborativa BIM segundo categorias de análise

Categoria analítica	Elementos observados no modelo de rede (evidência analítica)	Base teórico-empírica do artefato
Estrutura de governança	Representação de atores institucionais autônomos com pontos formais de decisão e validação	Literatura de governança colaborativa e redes interorganizacionais, combinada com evidências de estudos de caso BIM [3][16][17][18]
Coordenação informacional	Fluxos iterativos de troca de informação entre atores, estruturando ciclos de interação e sincronização	Estudos de colaboração BIM associados à análise empírica de trocas interorganizacionais observadas nos casos [5][16]
Mecanismos de validação	Pontos distribuídos de revisão e validação entre participantes, conforme níveis de envolvimento e responsabilidade no projeto	Literatura de redes colaborativas, articulada a evidências de práticas de revisão em redes BIM identificadas nos estudos de caso [17][18][19]
Dinâmica colaborativa	Interações cruzadas entre atores e execução paralela de atividades que caracterizam coordenação horizontal	Teoria de redes colaborativas e análise de redes sociais aplicada a projetos BIM, complementadas por estudos de caso interorganizacionais [14][17]
Adaptabilidade operacional	Presença de ciclos de retrabalho e decisões condicionais que permitem reconfiguração do fluxo processual	Literatura sobre governança adaptativa e redes organizacionais, associada a evidências empíricas de ajustes processuais em casos BIM [17] [18]

Fonte: os autores.

Quadro 3: Matriz de correspondência entre a ISO 19650 e o modelo de rede de governança colaborativa BIM

Categoria analítica	ISO 19650 (lógica normativa)	Modelo de rede (lógica colaborativa)	Lacunas identificadas	Oportunidades observadas
Estrutura de governança	Papéis formalmente definidos, autoridade institucional explícita, responsabilidades rastreáveis e decisões estruturadas por marcos de controle	Atores distribuídos com responsabilidades compartilhadas, decisões interorganizacionais e coordenação descentralizada	Centralização decisória normativa pode restringir a autonomia operacional da rede colaborativa	Formalização de papéis favorece responsabilização e transparência e reduz ambiguidades entre instituições
Coordenação informacional	Fluxo sequencial da informação com estados controlados no Ambiente Comum de Dados (CDE), entregas formalizadas e rastreáveis	Fluxo iterativo e contínuo, coordenação dinâmica entre múltiplos atores e trocas frequentes de informação	Rigidez das transições normativas pode limitar agilidade da colaboração interorganizacional	Padronização e rastreabilidade fortalecem consistência informacional e integração institucional
Mecanismos de validação	Garantia formal de qualidade, revisões sequenciais, checkpoints institucionais e critérios explícitos de aceitação	Validação distribuída, feedback contínuo entre atores, ajustes iterativos	Dependência de aprovações sequenciais pode desacelerar decisões colaborativas	Estrutura formal eleva confiabilidade e integridade das informações compartilhadas

Continua…

Categoria analítica	ISO 19650 (lógica normativa)	Modelo de rede (lógica colaborativa)	Lacunas identificadas	Oportunidades observadas
Dinâmica colaborativa	Interações mediadas por protocolos, coordenação institucionalizada e governança orientada ao controle	Interação direta entre atores, negociação contínua, governança adaptativa	Estrutura normativa limita auto-organização e autonomia operacional da rede	Padronização favorece interoperabilidade entre organizações distintas
Adaptabilidade operacional	Processo orientado à previsibilidade, sequencialidade e estabilidade institucional, com vínculação contratual	Ajustes dinâmicos, ciclos iterativos e resposta rápida a mudanças operacionais	Baixa flexibilidade normativa frente a cenários operacionais complexos	Estabilidade normativa favorece previsibilidade e segurança em projetos públicos

Fonte: os autores.

GOVERNANÇA TÉCNICA VERSUS GOVERNANÇA EM REDE

A análise comparativa evidencia que a ISO 19650 estrutura uma governança técnica centrada na padronização, rastreabilidade e controle, enquanto a governança em rede tem enfoque na coordenação distribuída, negociação contínua e adaptação entre múltiplos atores. Estudos que discutem a operacionalização da norma justificam esse achado, informando que ela preconiza os instrumentos de coordenação institucional, favorecendo consistência e alinhamento entre participantes [8][12][13]. Entretanto, sob a perspectiva da governança em rede, a literatura demonstra que a efetividade da coordenação interorganizacional depende do equilíbrio entre estrutura formal, legitimidade e capacidade adaptativa [2][3][4].

A comparação sugere, portanto, que a ISO 19650 atua como um mecanismo de governança técnica. Entretanto, quando confrontada com dinâmicas colaborativas em rede, uma aplicação excessivamente sequencial pode limitar a autonomia adaptativa necessária a contextos de alta interdependência. Assim, tende a emergir um arranjo híbrido, no qual padrões normativos coexistem com mecanismos de coordenação distribuída próprios das redes colaborativas [5][6][8].

LACUNAS DECISÓRIAS EM REDES COLABORATIVAS BIM

As lacunas identificadas em redes colaborativas BIM elencam descompasso entre pontos formais de validação e o ritmo operacional das interações interorganizacionais. Enquanto a ISO 19650 organiza decisões a partir de marcos sequenciais de autorização que asseguram rastreabilidade institucional [8][12][13], a dinâmica colaborativa frequentemente exige resoluções simultâneas e ajustes locais que não coincidem com esses momentos formais. Analisando esse achado à luz da literatura sobre governança interorganizacional, isso indica que esse deslocamento decisório é típico de ambientes de alta interdependência, nos quais a coordenação emerge do próprio fluxo de trabalho [2][3][4]. Estudos BIM reforçam o resultado ao revelar que a integração entre disciplinas depende de decisões iterativas, distribuídas entre atores [5][6]. O desafio, portanto, reside em alinhar os níveis institucional e operacional de modo que a rastreabilidade prevista pela norma não comprometa a continuidade colaborativa do processo.

IMPLICAÇÕES PARA PROJETOS PÚBLICOS

Os resultados indicam que, em projetos públicos com uso do BIM, a formalização da governança das informações, com a adoção de fluxos explicitamente definidos, como preconiza a ISO 19650, reduz a governança implícita, na qual decisões colaborativas ocorrem sem registro claro de responsabilidade. Essa formalização assegura rastreabilidade, legitimidade e conformidade jurídica, reforçando o papel da norma como estrutura de gestão institucional [1][7][8][9][10].

Entretanto, para suportar a rede BIM formada a partir da atuação em colaboração interorganizacional, marcos colaborativos devem ser criados com a finalidade de funcionar como interfaces entre coordenação técnica e validação formal. Isso é apoiado pelas pesquisas sobre governança em rede, as quais demonstram que a efetividade interorganizacional depende do equilíbrio entre autonomia operacional e mecanismos estruturantes de decisão [2][3][4], enquanto estudos BIM indicam que a gestão de interdependências requer momentos explícitos de alinhamento entre atores [5][6].

Esses achados sugerem que a aplicação da ISO 19650 em redes colaborativas BIM para projetos públicos pode se beneficiar de orientações processuais que explicitem como acomodar decisões distribuídas aliadas a marcos formais. Tal articulação não altera a lógica normativa, mas amplia sua aderência a contextos de alta interdependência, favorecendo uma governança pública que combine previsibilidade institucional e coordenação colaborativa [2][5][8].

CONCLUSÃO

Este estudo analisou comparativamente a lógica normativa da ISO 19650 e a dinâmica de um modelo de redes colaborativas BIM, levando a compreensão de como estruturas formais de gestão da informação se comportam em ambientes interorganizacionais típicos de projetos públicos. Os resultados indicam que a norma estrutura uma governança técnica orientada à padronização, rastreabilidade e controle informacional. Já a dinâmica colaborativa observada no modelo de rede evidencia decisões distribuídas, ciclos iterativos e coordenação multiagentes.

A comparação realizada aponta que não há incompatibilidade entre ambas as lógicas, apontando que há lacunas decisórias quanto à atuação colaborativa em rede, especialmente no que tange à articulação entre validação formal e adaptação processual. Essas evidenciam que a aplicação da ISO 19650 em redes colaborativas BIM em projetos públicos demanda mecanismos que preservem a rastreabilidade institucional, sem comprometer a fluidez da coordenação técnica.

Como contribuição, o estudo oferece uma matriz analítica que explicita correspondências, lacunas e oportunidades entre governança normativa e governança em rede. Os achados sugerem que a efetividade da governança em projetos públicos tende a emergir de arranjos que combinem rigor normativo e coordenação distribuída, reforçando a necessidade de interpretações operacionais da norma compatíveis com a complexidade colaborativa.

Por fim, reconhece-se que a análise se apoia em um artefato modelado e em interpretação normativa, o que limita a generalização empírica dos resultados. Investigações futuras podem explorar aplicações práticas dessa articulação em projetos públicos reais, aprofundando a compreensão sobre como mecanismos normativos e dinâmicas colaborativas se integram no cotidiano da gestão BIM.

Declaração de uso de Inteligência Artificial

Durante a preparação deste artigo, os autores utilizaram o ChatGPT (OpenAI, GPT-5.5) como ferramenta de apoio para revisão linguística e sugestões de organização da redação. Após a utilização da ferramenta, os autores revisaram, validaram e editaram todo o conteúdo conforme necessário, assumindo total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] BRASIL**. Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020**. Estabelece a utilização do Building Information Modelling (BIM) na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizados pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2 abr. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm

[2] PROVAN, K. G.; KENIS, P. Modes of network governance: Structure, management, and effectiveness. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 18, n. 2, p. 229–252, 2007. DOI: https://doi.org/10.1093/jopart/mum015

[3] ANSELL, C.; GASH, A. Collaborative governance in theory and practice. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 18, n. 4, p. 543–571, 2007. DOI: https://doi.org/10.1093/jopart/mum032

[4] EMERSON, K.; NABATCHI, T.; BALOGH, S. An integrative framework for collaborative governance**. Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 22, n. 1, p. 1–29, 2011. DOI: https://doi.org/10.1093/jopart/mur011

[5] SUCCAR, B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. **Automation in Construction**, v. 18, n. 3, p. 357–375, 2009.

[6] PAPADONIKOLAKI, E.; WAMELINK, H. Inter- and intra-organizational conditions for supply chain integration with BIM. **Building Research & Information**, v. 45, n. 6, p. 649–664, 2017.

[7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 19650-1:** Organização e digitalização de informações sobre edificações e obras de engenharia civil, incluindo modelagem de informações da construção (BIM): Gestão da informação usando modelagem de informações da construção. Parte 1: Conceitos e princípios. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

[8] _____. **ABNT NBR ISO 19650-2:** Gestão da informação usando BIM. Parte 2: Fase de entrega dos ativos. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

[9] _____. **ABNT NBR ISO 19650-3:** Gestão da informação usando BIM. Parte 3: Fase operacional dos ativos. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

[10] _____. **ABNT NBR ISO 19650-5:** Gestão da informação usando BIM. Parte 5: Abordagem de segurança para gestão da informação. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

[11] GODAGER, B.; MOHN, K.; MERSCHBROCK, C.; KLAKEGG, O. J.; HUANG, L. Towards an improved framework for enterprise BIM: The role of ISO 19650. **Journal of Information Technology in Construction**, v. 27, p. 1075–1103, 2022.

[12] ABANDA, F. H.; BALU, B.; ADUKPO, S. E.; AKINTOLA, A. Decoding ISO 19650 Through Process Modelling for Information Management and Stakeholder Communication in BIM. **Buildings**, v. 15, n. 431, 2025.

[13] ASHWORTH, S. BIM guidance to optimise the operational phase: defining information requirements based on ISO 19650. **Facilities**, v. 41, n. 5, p. 337–356, 2026.

[14] PAN, Y.; ZHANG, L. Modeling and analyzing dynamic social networks for behavioral pattern discovery in collaborative design. **Advanced Engineering Informatics**, v. 54, p. 101758, 2022.

[15] OMG – Object Management Group. **Business Process Model & Notation™ (BPMN™)**. Milford, MA: OMG, 2025. Disponível em: https://www.omg.org/bpmn/. Acesso em: 19 fev. 2026.

[16] LIN, Y. C.; YANG, C. Y. A framework for collaboration management of BIM model creation in architectural projects. **Journal of Civil Engineering and Management**, v. 24, n. 5, p. 422–432, 2018.

[17] CAO, D. et al. Dynamics of project-based collaborative networks for BIM implementation: Analysis based on stochastic actor-oriented models. **Journal of Management in Engineering**, v. 33, n. 3, p. 04016056, 2017.

[18] LI, X. et al. BIM's formal and informal collaborative networks in traditional procurement: Insights from the construction phase of a hospital case study. **Construction Management and Economics**, v. 39, n. 9, p. 783–799, 2021.

[19] MIGNONE, G. et al. Enhancing collaboration in BIM-based construction networks through organisational discontinuity theory: A case study of the new Royal Adelaide Hospital. **Architectural Engineering and Design Management**, v. 12, n. 5, p. 333–352, 2016.