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.v21i1.8452

Influência dos modelos de contratação no *handover* de informações em projetos BIM de Infraestrutura Ferroviária

Influences of procurement models on information handover in railway infrastructure BIM projects

Aline Maria Franca Cruz Nogueira
Universidade de São Paulo | São Paulo | Brasil | aline.francacn@usp.br
Sérgio Leal Ferreira
Universidade de São Paulo | São Paulo | Brasil | sergio.leal@usp.br

Resumo

Este artigo analisa a perda de informação (*data drop*) na transição (*handover*) entre as fases de projetos BIM de infraestrutura ferroviária, contextualizado pelo Plano Nacional de Logística (PNL) e da Estratégia BIM BR. O problema reside na fragmentação informacional observada na prática e documentada na literatura. O objetivo é analisar como diferentes modelos de contratação influenciam esse fluxo. O método é a revisão bibliográfica crítica orientada por hipóteses, com construção de matriz analítica como artefato de síntese, relacionando quatro modelos contratuais – Projeto-Licitação-Construção (DBB), Projeto-Construção (DB), Engenharia-Suprimentos-Construção (EPC) e Entrega Integrada de Projeto (IPD) – a quatro hipóteses de ineficiência no fluxo de informações (H1 – H4). O DBB apresenta o maior risco de *data drop*, pela fragmentação sequencial; o DB e EPC mantêm risco médio quando o BIM é tratado como complementar; o IPD é o mais alinhado ao BIM, embora sua eficácia dependa de requisitos claros e respaldo jurídico. A contribuição reside na matriz proposta, que explicita como decisões contratuais influenciam o fluxo de informações e recomenda mecanismos para mitigar o *data drop*.

Palavras-chave: BIM. Infraestrutura Ferroviária. Modelos de Contratação. Handover.

Abstract

This paper analyses information loss (data drop) in the handover between design phases of BIM-based railway infrastructure projects, framed by the Brazilian National Logistics Plan (PNL) and the BIM BR Strategy. The problem lies in the informational fragmentation observed in practice and documented in the literature. The objective is to analyze how different procurement models condition this flow. The method is a hypothesis-driven critical literature review, with the construction of an analytical matrix as a synthesis artefact relating four procurement models (DBB, DB, EPC, and IPD) to four hypotheses of informational inefficiency (H1 – H4). DBB presents the highest risk of data drop, due to sequential fragmentation; DB and EPC retain a medium risk when BIM is treated as complementary; IPD is the most aligned to BIM, although its effectiveness depends on clear requirements and legal recognition. The contribution lies in the proposed matrix, which makes explicit how contractual decisions condition information flow and recommends mechanisms to mitigate data drop.

Keywords: BIM. Railway Infrastructure. Contract Models. Information Management. Information Handover.

Como citar:
NOGUEIRA, Aline Maria Franca Cruz; FERREIRA, Sérgio Leal. Influência dos modelos de contratação no handover de informações em projetos BIM de Infraestrutura Ferroviária. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8452

INTRODUÇÃO

A estagnação de produtividade da construção é enfrentada a nível global, onde o crescimento é de aproximadamente 1% ao ano, enquanto setores de manufatura costumam estar em torno de 4%. Tal resultado é atribuído à fragmentação da cadeia produtiva [1].

No Brasil, o setor da construção pesada abriga obras de infraestrutura de transporte [2]. Este trabalho tem como recorte a infraestrutura ferroviária, um modal estratégico, com cerca de R$ 193,22 bilhões em investimentos acumulados desde os anos 90 [3][4]. A demanda é balizada pelo Plano Nacional de Logística (PNL) [5], e a Estratégia BIM BR[1] atua como vetor institucional para disseminação e implementação da Modelagem da Informação da Construção (BIM) em obras e serviços de engenharia no domínio da administração pública federal [6][7]. Mas a digitalização não evita a fragmentação da informação, observada na prática e documentada na literatura [8][9][10].

O problema central reside na desconexão estrutural e contratual entre os agentes, que resulta em perda de informação (*data drop*) nas transições entre fases (*handover*) de projeto. Wang et al. [8], em análise de redes sociais (*Social Network Analysis* - SNA) aplicada a projetos ferroviários BIM, evidenciam que a cadeia opera em núcleos isolados, enquanto obras lineares exigem sincronia informacional e temporal. Dessa estrutura resulta a ruptura no *handover*: quando os requisitos BIM não são claros no contrato, modelos ricos em informação acabam convertidos em entregáveis estáticos para editais, dissociando o "I" (de informação) do BIM.

Formulam-se quatro hipóteses sobre essa perda: H1, relaciona a ruptura contratual à fragmentação dos dados, o encerramento do vínculo contratual na transição entre fases remove o responsável pela continuidade, levando ao risco de *data drop*; H2, propõe marcos atrelados ao entregável estático (2D, PDF), ou seja, o modelo de informação — se não for exigido — é tratado como complementar [9]; H3, sugere a baixa confiabilidade transferida, onde a fragmentação entre agentes reduz a confiabilidade da informação transferida, levando à esforços de retrabalhos e/ou refazimentos [10]; e H4 identifica o desincentivo ao registro, quando os entregáveis finais são percebidos como documentações extensas e estáticas, o registro sistemático é desestimulado, levando à perda na agregação final.

O objetivo é analisar como diferentes modelos de contratação influenciam o fluxo de informações no *handover* entre fases de projeto, com recorte na infraestrutura ferroviária brasileira. A relevância reside em explicitar o elo, pouco explorado na literatura nacional, entre arranjo contratual e gestão da informação BIM em um segmento de investimentos públicos crescentes.

1 Foi instituída pela Decreto nº 9.983/2019, foi operacionalizada no âmbito da administração pública federal pelo Decreto nº 10.306/2020 e foi atualizada pelo Decreto 11.888/2024, que dispõe sobre sua governança e institui o Comitê Gestor da Estratégia BIM BR.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8452

FUNDAMENTAÇÃO

A cadeia produtiva da construção civil abrange o complexo de práticas que vai das matérias-primas ao artefato final [2]. Na construção pesada, onde está a infraestrutura ferroviária, múltiplos agentes atuam na fase de projeto. Para fins deste trabalho, adota-se — consolidada a partir da literatura [2][11] – a seguinte tipologia: (i) Agente Promotor/Planejador, que concebe o empreendimento e define escopo, estrutura contratual e requisitos de informação – Requisitos de Informação da Organização (OIR), Requisitos de Informação do Ativo (AIR), e Requisitos de Troca de Informação (EIR) – , incluindo governos, ANTT e concessionárias; (ii) Agente Projetista, responsável pela criação, registro e armazenamento das informações de projeto; (iii) Agente Construtor, responsável pela execução física e pelo registro das informações de obra, incluindo uso do BIM para planejamento e compatibilização; e (iv) Agente Fornecedor, fonte de insumos e de objetos BIM. Essa tipologia é referenciada ao longo da análise.

Na Infraestrutura Ferroviária, a multiplicidade de interfaces entre agentes amplia os pontos de troca e a exposição à perda informacional, reforçando a necessidade de definir contratualmente o responsável pela gestão da informação.

MODELOS DE CONTRATAÇÃO

O modelo de contratação determina não apenas as relações financeiras e jurídicas entre as partes, mas também como a informação circula, como a colaboração é estruturada e como as responsabilidades se distribuem ao longo do ciclo de vida [9] [10]. Neste trabalho, analisam-se os quatro modelos contratuais: *Design-Bid-Build* (DBB), traduzido como Projeto-Licitação-Obra é também denominado *modelo tradicional*; *Design-Build* (DB), traduzido como Projeto-Construção, podendo ser chamado de *contratação integrada*; *Engineering*, *Procurement and Construction* (EPC), traduzido como Engenharia, Suprimentos e Construção; e *Integrated Project Delivery* (IPD), traduzido como Entrega Integrada de Projeto.

Embora a análise dos quatro modelos seja, em essência, sobre a contratação na construção pesada, a amplificação ferroviária sustenta-se teoricamente por três atributos, cada um reforçando hipóteses específicas. (a) Empreendimentos ferroviários caracterizam-se pela extensão espacial e linearidade – diferentemente das edificações, marcadas pela concentração espacial e sobreposição em níveis – exigindo sincronia informacional e temporal entre trechos e fases [8]; tornando a ruptura contratual (H1) e baixa confiabilidade (H3) mais crítica em obras lineares. (b) O funcionamento integrado dos sistemas ferroviários – como via permanente e sinalização – depende de dados estruturados, atualizados e sincronizados, que os entregáveis estáticos não asseguram; assim, o desincentivo ao registro estruturado (H4) leva a consequências mais severas do que em edificações. (c) As ferrovias são ativos de ciclos longos, sob concessão, com interface entre as esferas público (ANTT) e privada (concessionárias); essa configuração agrava a perda informacional em vista à ruptura contratual (H1).

GESTÃO DA INFORMAÇÃO BIM E HANDOVER

A ABNT traduziu as partes 1 e 2 como NBR ISO 19650-1 [12]e NBR ISO 19650-2 [13], estabelecendo os princípios para a gestão da informação ao longo do ciclo de vida de ativos BIM, estruturada em requisitos de informação – OIR, AIR, Requisitos de Informação do Projeto (PIR) e EIR – pontos formais de troca e na relação entre parte requerente (*appointing party*) e partes fornecedoras (*appointed parties*). Dessa estrutura derivam os conceitos de Ambiente Comum de Dados (CDE - *Common Data Enviroment*), Modelo de Informação do Projeto (PIM – *Project Information Model*) e Modelo de Informação do Ativo (AIM – *Asset Information Model)*. Contudo, a existência da norma não equivale a adotá-la em contrato.

No Brasil, a inclusão de requisitos BIM em licitações públicas ainda é inicial e pouco uniforme: órgãos federais – Empresa de Planejamento e Logística (EPL), Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e Infraero – e estaduais têm incluído cláusulas BIM em editais de forma frequentemente genérica — "projeto deverá ser desenvolvido em BIM" —, sem especificar EIR, papéis ou *handover* de informações [7] [9]. Na prática, a ausência de requisitos contratuais claros, a digitalização permanece voluntária e vulnerável à *data drops* que comprometem o valor do investimento em BIM.

Ainda assim, observam-se sinais de amadurecimento através de iniciativas como o Caderno de Requisitos Técnicos BIM do DNIT e o Protocolo BIM PR, que indicam a incorporação da série ABNT NBR ISO 19650 em instrumentos de contratação pública, embora de forma ainda heterogênea e sem uniformidade na definição de papéis e pontos de *handover*. Esse cenário evidencia que o avanço normativo pode ser convertido em ganho efetivo de gestão da informação quando os requisitos da 19650 [12][13] são vinculados a cláusulas contratuais e aos pontos formais de troca.

PAPÉIS BIM E RESPONSABILIDADES INFORMACIONAIS

Na literatura são encontradas conceituações dos papéis e responsabilidades BIM, como a matriz BIM *Roles and Responsabilities* – BIM-R&R – proposta por Habib et al. [14], que traz com oito papéis para o ciclo de vida do ativo, dos quais cinco atuam na fase de projeto – BIM *Manager* (governança estratégica), BIM *Coordinator* (coordenação técnica e compatibilização), *Information Manager* (gestão dos requisitos de informação e do fluxo no CDE), *Model Manager* (gestão dos modelos federados) e BIM *Modeler* (modelagem) – e a Coordenação BIM de Lima [3]. Cada papel possui atribuições específicas de gestão da informação.

No Brasil, iniciativas setoriais – como os grupos de trabalho do BIM Fórum Brasil [15] – atuam na consolidação de referências de competências, papéis e interoperabilidade, inclusive para o segmento ferroviário, ainda como orientação e não como exigência contratual [16].

A ausência de atribuição contratual de um responsável pela continuidade informacional – como Gestor da Informação no vocabulário da ABNT NBR ISO 19650-1 [12] – é identificada como uma lacuna de designação contratual, e menos uma falta de um responsável qualificado em si.

METODOLOGIA

O artigo caracteriza-se como pesquisa qualitativa exploratória, adotando como método a revisão bibliográfica crítica orientada por hipóteses, com construção de matriz analítica cruzada como artefato de síntese. A escolha decorre da natureza do problema — relação entre arranjos contratuais e gestão da informação em BIM —, cuja literatura é dispersa e exige síntese estruturada.

O conjunto bibliográfico foi construído em três etapas: (i) busca exploratória, não exaustiva, em bases acadêmicas de documentos (Scopus, Web of Science, Google Scholar, entre outras), combinando *strings* de busca articulando BIM, modelos de contratação (DBB, DB, EPC, IPD) e infraestrutura ferroviária priorizando os últimos cinco anos, totalizando 42 documentos; (ii) triagem por temática e profundidade conceitual; e (iii) seleção final de 12 documentos principais, mantendo-se os demais como auxiliares para contextualização setorial.

Tabela 1: Corpus bibliográfico principal.

Referência	Ano	Tipo	Eixo
[2] Abiko et al.	2005	Relatório Setorial	Contexto Setorial
[3] Lima	2025	Dissertação	Ferroviário
[7] Cordeiro et al.	2025	Artigo	Ferroviário
[8] Wang et al.	2020	Artigo	Ferroviário
[9] Matos et al.	2024	Artigo	Contratual Gestão / ISO
[10] Norberg	2012	Dissertação	Ferroviário Contratual
[11] FIESP	2008	Documento Institucional	Contexto Setorial
[12] ABNT 19650-1	2022	Norma	Gestão / ISO
[13] ABNT 19650-2	2022	Norma	Gestão / ISO
[14] Habib et al.	2022	Artigo	Gestão / ISO
[17] Morais et al.	2024	Artigo	Contratual
[18] Patacas	2019	Tese	Gestão / ISO

Fonte: o autor.

A partir de quatro hipóteses (H1–H4), construiu-se a matriz, cruzando os quatro modelos com dimensões contratuais, informacionais e de risco de *data drop*.

Cada hipótese foi alocada por modelo seguindo critério: é considerada manifesta (↑) quando o arranjo contratual cria a condição descrita em sua definição, aumentando o risco de *data drop*; e atenuada (↓) quando esse mesmo arranjo neutraliza tal condição, reduzindo o risco. O nível de risco de *data drop* (alto, médio ou baixo) resulta da composição qualitativa dessas hipóteses, não de sua contagem. Para auxiliar a interpretação, o risco de cada modelo é expresso na matriz como a composição de fatores agravantes (+) e mitigadores (-); portanto, manifesta (↑) = agravante (+), e atenuada (↓) = mitigador (-). A notação é qualitativa e ilustrativa, não um cálculo. Por exemplo: DBB: + [ruptura] + [silos] + [ausência responsável], risco Alto.

A matriz é um instrumento analítico de inferência, construído a partir de associações teoricamente fundamentadas entre características contratuais documentadas na

literatura e as hipóteses formuladas. Não se trata de validação empírica: os resultados devem ser lidos como conjecturas estruturadas e passíveis de verificação futura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados consolidam-se em uma matriz analítica que relaciona os quatro modelos de contratação (linhas) a dimensões contratuais, informacionais e de risco de *data drop* (colunas), articulando as hipóteses associadas a cada modelo. O Quadro 1 resume os achados; as seções seguintes discutem cada modelo, cruzando configuração contratual, pontos críticos no *handover*, risco de *data drop* e hipóteses associadas. A matriz completa, com as atribuições detalhadas, está disponível em planilha complementar: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1JDARC55ffQJRA99ZmxKpghAoz6JdWx8Y/edit?usp=drivesdk&ouid=102141873548000174212&rtpof=true&sd=true.

Quadro 1: Síntese da Matriz.

Modelo	Configuração	Pontos Críticos no *Handover*	Responsável Informacional [12]	Hipóteses		Risco de *data drop*	Mecanismos
				↑[2]	↓[3]		
DBB	Sequencial fragmentado	Ruptura contratual entre fases; Transição em "funil"; Modelos reduzidos a PDF	Responsabilidade dispersa	H1 H2 H3 H4	-	**Alto** [+ ruptura] [+ estático] [+ silos] [+ s/ responsável]	Matriz BIM-R&R EIR CDE
DB	Integração projeto-obra	Silos internos sem CDE; Ruptura desloca-se para a entrega final	Parte fornecedora única	H1 H2 H4	H3	**Médio** [+ vínculo] [+ estático] [- interfaces]	CDE Protocolo BIM
EPC	Entrega física funcional	Projeto, suprimentos, comissionamento e entrega	Epecista agregador	H1 H2 H4	H3	**Médio** [+ unidade] [+ performance] [- dados]	CDE EIR + AIR Gêmeo digital
IPD	Aliança colaborativa	Valor jurídico do modelo; Clareza do EIR	Coordenação BIM compartilhada	-	H1 H2 H3 H4	**Baixo** [- colaborativo] [- objetivo comum] [- processos BIM]	BIM = fonte única

Fonte: o autor.

2 Hipótese é manifesta (↑) no modelo de contratação analisado.
3 Hipótese é atenuada (↓) no modelo de contratação analisado.

A matriz revela alguns padrões. A H1 (ruptura contratual) não desaparece com a integração de agentes: é nítida na transição projeto-obra do DBB, e desloca-se para a entrega final no DB e EPC. Só é atenuada no IPD. As H2 e H4 são análogas, manifestando-se sempre que entregáveis estáticos possuem precedência contratual sobre o modelo de informação, independentemente do grau de integração. A H3 é atenuada no DB e EPC, pela dedução da fragmentação projetista-construtor.

DESIGN-BID-BUILD (DBB)

O DBB caracteriza-se pela separação sequencial entre projeto, licitação/orçamentação e construção, com baixa participação do Construtor no projeto e predomínio de entregáveis 2D [10]. É o arranjo mais distante da continuidade prevista pela ABNT NBR ISO 19650-1: nos pontos de transição, modelos ricos em informação são reduzidos a PDFs, e a responsabilidade dispersa-se entre agentes cujo vínculo termina a cada fase — no vocabulário da ISO 19650, não há Gestor da Informação nem Parte Fornecedora Principal que consolide as contribuições [14].

Sob as hipóteses formuladas, o DBB concentra os quatro vetores de risco. A ruptura contratual entre fases (H1) aparece na transição projeto-obra: o Projetista sai do projeto antes da construção, sem agente formalmente responsável pela continuidade da informação. A precedência do entregável estático (H2) manifesta-se na licitação, em que a documentação 2D prevalece juridicamente sobre o modelo de informação [9]. A baixa confiabilidade das informações transferidas (H3) deriva da fragmentação projetista-construtor, gerando retrabalhos e aditivos. E o desincentivo ao registro (H4) decorre dessa mesma lógica. Como o entregável final exigido é a documentação estática, não há estímulo contratual para consolidar e registrar sistematicamente a informação do modelo, agravando a perda na agregação final.

Como mecanismos mitigadores, propõem-se: (i) matriz formal de papéis e responsabilidades BIM no edital, nos moldes da BIM-R&R de Habib et al. [14], dividindo funções críticas (BIM *Manager*, *Information Manager*) entre Projetista e Construtor; (ii) EIR como guia de obrigações contratuais, com registro de premissas, decisões e pendências; e (iii) CDE contratualmente exigido como fonte única, conforme estrutura de licitação integrada ao BIM proposto por Matos et al. [9].

DESIGN-BUILD (DB)

O DB integra projeto e construção em um único agente contratual, permitindo sobreposição de fases e incorporação de premissas construtivas desde a concepção [10][15]. A unidade contratual reduz a ruptura projeto-obra do DBB: o *handover* externo é substituído por transição contínua interna, e a contratada assume o papel de Parte Fornecedora Principal.

A integração não elimina o *data drop* — desloca-o. O ponto crítico passa a ser a interface entre Promotor e entidade DB: se o projeto não ocorrer em um CDE, a fragmentação se reproduz entre equipes internas (projeto, planejamento, obra), comprometendo a rastreabilidade antes da entrega final [10].

A H1 é atenuada, mas não eliminada, permanece na transição construção-operação. As hipóteses mais persistentes são H2 e H4: sob orçamento global e pressão por margem, a Contratada tende a estruturar a informação apenas o suficiente para usufruto interno. Matos et al. [9] reforçam que, na prática, a documentação técnica ainda tem precedência contratual sobre o modelo BIM — a integração de agentes, por si, não altera esse quadro se o EIR não for vinculante.

Os mecanismos mitigadores combinam: (i) exigência contratual de CDE conforme ABNT NBR ISO 19650, com governança dos estados da informação (*Work In Progress*, *Shared*, *Published*, *Archived*); (ii) EIR como guia de obrigações contratuais, nos termos de Matos et al. [9] e alinhados à ABNT NBR ISO 19650-2 [13]; e (iii) Protocolo BIM conferindo ao modelo precedência sobre entregáveis tradicionais [9].

ENGINEERING, PROCUREMENT AND CONSTRUCTION (EPC)

O EPC concentra em um único contratado — o "epecista" — as responsabilidades de engenharia, suprimentos, construção e comissionamento, na lógica de contrato chave na mão (*turnkey*, ou entrega pronta para uso). Configura-se como evolução do DB: o epecista assume os papéis de Projetista, Construtor e parte do Fornecedor, e respondendo pelo desempenho físico-funcional do ativo. Essa estrutura reduz o risco de *data drop* entre projeto e obra ao internalizar o fluxo, mas desloca o ponto crítico para os marcos de entrega ao Promotor.

A negociação do EPC, segundo Morais e Almeida [15], centra-se em desempenho e entrega física funcional — condição que favorece os entregáveis físicos em detrimento da estruturação de dados digitais.

Considerando as hipóteses, H2 e H4 tendem a persistir sob orçamento fixo e pressão por margem. Pontos potenciais de *data drop* incluem fronteiras entre projeto básico/executivo/*as-built*, o registro de tecnologias proprietárias, os relatórios de comissionamento e, sobretudo, a entrega final ao Promotor. A H1 é minimizada pela unidade de responsabilidade durante o ciclo do contrato, mas ressurge na entrega definitiva se o AIR não for integrado ao EIR desde a contratação.

Os mecanismos mitigadores seguem a lógica do DB, com adaptações: (i) CDE para integrar diferentes dados em repositório único, facilitando o *handover* final [18]; (ii) EIR como guia de obrigações contratuais, integrando explicitamente os requisitos de informação do ativo (AIR); e (iii) Protocolo BIM com precedência do modelo, viabilizando gêmeos digitais que integrem geometria, atributos não-gráficos e performance testada no comissionamento.

INTEGRATED PROJECT DELIVERY (IPD)

O IPD caracteriza-se por acordo multilateral entre Promotor, Projetista e Construtor, com riscos e benefícios compartilhados, e objetivo comum apoiado por incentivos financeiros [10]. Diferente dos demais modelos, centralizado juridicamente em uma das partes, o IPD institui um "círculo colaborativo" desde a concepção, onde o BIM pode atuar como plataforma de decisão e mediação, dando à colaboração uma base técnica.

Sob as hipóteses, o IPD atenua simultaneamente as quatro dimensões de risco: H1, pela eliminação das rupturas contratuais entre fases; H3, pelo alinhamento de incentivos que reduz o ônus da reconstrução informacional; e H2/H4, desde que o contrato confira precedência jurídica ao modelo BIM sobre entregáveis tradicionais [10]. Essa condição é determinante: sem precedência, nem a estrutura do IPD impede que o modelo seja tratado como complementar.

A aplicabilidade do IPD no Brasil requer cautela. Norberg [10] aponta como desafio o reconhecimento jurídico do modelo BIM como documento contratual — fragilidade agravada no contexto brasileiro, em que o IPD não possui tipificação contratual específica e sua adoção em infraestrutura pública esbarra em dispositivos licitatórios que pressupõem separação entre contratante e contratado. A literatura internacional reconhece o IPD como o modelo mais alinhado ao BIM, mas sua adoção contratual no país é baixa e juridicamente incipiente. O argumento aqui não é normativo: o IPD proposto não como solução, mas como referência analítica que evidencia quais atributos contratuais — colaboração antecipada, compartilhamento de risco, precedência do modelo — são necessários para sustentar o fluxo informacional BIM.

Os mecanismos associados articulam essas condições: (i) cláusula de precedência do modelo BIM como fonte única; (ii) formalização de papéis de gestão da informação — *Information Manager* e, no recorte ferroviário, Coordenação BIM conforme indicado por Lima [3]; e (iii) definição rigorosa do EIR, reconhecida por Norberg [10] como condição crítica para sustentar o *handover*.

CONCLUSÃO

A perda de informações no *handover* entre fases de projeto BIM não decorre apenas de limitações tecnológicas, é influenciada por decisões contratuais que moldam a estrutura e o fluxo informacional. Os modelos posicionam-se de forma distinta: o DBB concentra maior risco, pela fragmentação sequencial e precedência de entregáveis estáticos; DB e EPC atenuam a ruptura projeto-obra pela unidade de responsabilidade, mantêm risco médio quando o BIM é tratado como complementar e o EIR não é vinculante; e o IPD, embora mais alinhado ao BIM, esbarra no Brasil em adoção contratual incipiente e na ausência de prescrição clara nos editais. A variável determinante não é a tecnologia BIM em si, mas o grau em que o arranjo contratual reconhece o modelo de informação como entregável medular e atribui responsabilidade explícita pela sua continuidade entre as fases.

A contribuição está na matriz, que mostra como cada modelo se relaciona com as hipóteses e quais mecanismos — EIR como guia de obrigações, CDE contratualmente exigido, formalização de papéis BIM e protocolos de precedência do modelo — podem mitigar o *data drop*. Reafirma-se seu caráter de instrumento analítico de inferência, não de validação empírica.

Limitações: (i) apoio exclusivo em revisão bibliográfica, com predominância de trabalhos internacionais, exigindo cautela na transposição ao contexto brasileiro, especialmente no IPD; (ii) ausência de verificação em empreendimentos reais; e (iii)

recorte na fase de projeto, deixando em aberto as transições projeto-obra e construção-operação.

Como desdobramentos: (i) validação empírica da matriz em estudo de caso ferroviário brasileiro; (ii) desenvolvimento de *framework* de troca de informações por modelo contratual, ancorado na série ABNT NBR ISO 19650; e (iii) investigação das adequações jurídico-contratuais para viabilizar arranjos colaborativos próximos ao IPD em obras públicas, considerando os marcos regulatórios de licitações e a Estratégia BIM BR.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, o primeiro autor utilizou a ferramenta Perplexity (versão Sonar) para realizar busca exploratória inicial a partir de *strings* de busca definidas pelo próprio autor, na etapa descrita na seção Metodologia. As referências identificadas foram posteriormente verificadas e recuperadas nas bases de dados citadas. Após a utilização da ferramenta, os autores revisaram a pesquisa conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] McKINSEY. **Reinventing construction: a route to higher productivity**. [S.l.]: McKinsey Global Institute, fev. 2017. Disponível em: https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/reinventing-construction-through-a-productivity-revolution. Acesso em: 27 nov. 2025

[2] ABIKO, Alex Kenya; MARQUES, Felipe Silveira; CARDOSO, Francisco Ferreira; TIGRE, Paulo Bastos (Org.). **Setor de construção civil: segmento de edificações**. Brasília: SENAI/DN, 2005. (Série Estudos Setoriais, n. 5).

[3] LIMA, Guilherme Borges de. **Diretrizes para otimização da aplicação do BIM na fase de construção de empreendimentos de infraestrutura ferroviária**. 2025. Dissertação (Mestrado em Ciências - Inovação na Construção Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2025.

[4] ANTF - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS. **Informações do Setor**. Disponível em: https://www.antf.org.br/boletim-antf/. Acesso em: 1 dez. 2025.

[5] AGÊNCIA INFRA. **Plano Nacional de Ferrovias estima R$ 138,6 bilhões de investimentos em 15 ativos, dizem fontes**. Disponível em: https://agenciainfra.com/blog/plano-nacional-de-ferrovias-estima-r-1386-bilhoes-de-investimentos-em-15-ativos-dizem-fontes/. Acesso em: 2 dez. 2025.

[6] BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Estratégia BIM BR: Nova Estratégia BIM BR**. [s.l: s.n.]. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/sdic/building-information-modelling-bim. Acesso em: 2 dez. 2025.

[7] CORDEIRO, Priscilla Coelho; VIRGÍLIO, Raiane da Costa; MACHADO, Fernanda Almeida. **Integração e uso do BIM em projetos ferroviários: análise da maturidade das equipes quanto à transformação digital**. In: SIMPÓSIO

BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO (SBTIC), 5., 2025, Florianópolis. Anais... Florianópolis: [s.n.], 2025.

[8] WANG, Yongqi et al. **Collaborative relationship discovery in BIM project delivery: A social network analysis approach**. Automation in Construction, v. 114, art. 103147, jun. 2020. DOI: 10.1016/j.autcon.2020.103147. Acesso em: 30 nov. 2025.

[9] MATOS, Bruno C.; CRUZ, Carlos O.; BRANCO, Fernando B. **Digitalization and procurement in construction projects: an integrated BIM-based approach**. Journal of Information Technology in Construction (ITcon), v. 29, p. 336-360, maio 2024. DOI: 10.36680/j.itcon.2024.019.

[10] NORBERG, André. **Implementing Building Information Modeling within the railway sector**. 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Chalmers University of Technology, Göteborg, Suécia, 2012.

[11] FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Departamento da Indústria da Construção. **Proposta de política industrial para a construção civil - edificações**. Caderno 1. São Paulo: FIESP/DECONCIC, 2008. Disponível em: https://sitefiespstorage.blob.core.windows.net/observatoriodaconstrucao/2015/10/deconcicpropostaindustrial.pdf. Acesso em: 30 nov. 2025.

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

[13] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Organização e digitalização de informações sobre edificações e engenharia civil incluído modelagem da informação da construção (BIM) – Gestão da informação usando modelagem da informação da construção – Parte 2: Fase de entrega de ativos**. ABNT NBR ISO 19650-2. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

[14] HABIB, Um E Hani et al. **BIM Roles and Responsibilities in Developing Countries: A Dedicated Matrix for Design-Bid-Build Projects**. Buildings, v. 12, n. 10, art. 1752, out. 2022. DOI: 10.3390/buildings12101752.

[15] **BIM Fórum Brasil. Grupos de trabalho**. Disponível em: https://bimforum.org.br/grupos-de-trabalho/. Acesso em: 28 jun. 2026.

[16] **BIM Fórum Brasil. BIM Fórum Brasil anuncia projeto em parceria com a MRS Logística para impulsionar o BIM na infraestrutura ferroviária**. Disponível em: https://bimforum.org.br/noticias/bim-forum-brasil-anuncia-projeto-em-parceria-com-a-mrs-logistica-para-impulsionar-o-bim-na-infraestrutura-ferroviaria. Acesso em: 28 jun. 2026.

[17] MORAIS, Danylo Oliveira de; ALMEIDA, Marcus Elidius Michelli de. **Contrato de engineering, procurement & construction (epc): aspectos jurídicos e regulatórios no ordenamento brasileiro**. Scientia Iuris, Londrina, v. 28, n. 3, p. 95-114, nov. 2024. DOI: 10.5433/2178-8189.2024v28n3p95-114. ISSN: 2178-8189.

[18] PATACAS, João Luís Mendes da Luz. **A framework and common data environment for the development and management of asset information models**. 2019. Tese (Doutorado em Filosofia) – Teesside University, Middlesbrough, UK, 2019.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8452