

ESTRUTURAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS DE INFORMAÇÃO SEGUNDO A NBR ISO 19650 NO SETOR DE RODOVIAS

Caroline Kehl ⁽¹⁾, Sâmara Melo ⁽²⁾, Marcella Moraes ⁽³⁾, Regina Ruschel ⁽⁴⁾

(1) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 0000-0001-9039-5920

(2) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 0009-0001-8849-7783

(3) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 0009-0006-7790-5184

(4) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 0000-0002-2796-1667

Resumo

A adoção do BIM no mercado de AECO tem sido progressivamente guiada por normas como a ISO 19650, que estabelece conceitos para a gestão da informação. No Brasil, sua tradução resultou na ABNT NBR ISO 19650:2022. A norma adota abordagem não prescritiva e não define estrutura específica nem formato para a comunicação dos requisitos de informação. Sua abrangência demanda interpretação para viabilizar a sua aplicação, o que, na ausência de boas práticas consolidadas, torna complexa sua utilização em processos de contratação. Este artigo analisa como uma concessionária de infraestrutura estruturou seus requisitos de informação para convite à licitação com base na norma. A pesquisa utiliza o método de estudo de caso com análise documental e matriz de análise cruzada para mapear os itens da norma frente aos requisitos da empresa, identificando desdobramentos e avaliando a objetividade da aplicação. A análise indicou que 39 itens da norma resultaram em 79 requisitos ou partes. O índice geral de objetividade foi 2,3 (de 3), com destaque para o EIR como o documento mais objetivo (média 2,4). Observou-se uma interpretação hierárquica dos requisitos, do mais abstrato (OIR) ao mais concreto (EIR). Conclui-se que os itens da norma podem ser desdobrados em diferentes tipos de requisitos e que sua interpretação exige profundo conhecimento em BIM e gestão.

1. Introdução

O mercado internacional de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) tem sido impulsionado por iniciativas que estruturam o desenvolvimento de empreendimentos com base na Modelagem da Informação da Construção (BIM). Nesse contexto, a ISO 19650, publicada em 2018, consolidou-se como um marco para a adoção do BIM como processo integrado, ao estabelecer diretrizes para a gestão da informação de ativos ao longo de todo o seu ciclo de vida. [1]. No Brasil, foi publicada em 2022 a tradução das partes 1 e 2 da ISO 19650, que deram origem à NBR ISO 19650 [2]. As partes 3, 4 e 5 foram publicadas em 2025 [3].

De acordo com a norma, os requisitos são especificações de o quê, quando, como e para quem a informação deve ser produzida [2]. Há quatro categorias de requisitos de informação: (1) Requisitos de Informação da Organização (OIR), (2) Requisitos de Informação de Projeto (PIR), (3) Requisitos de Troca de Informação (EIR) e (4) Requisitos de Informação de Ativos (AIR). Na parte 1 da norma, os requisitos de informação são definidos de forma genérica,

enquanto na parte 2 são apresentados em itens segundo as atividades da fase de entrega de ativos, sem vinculação direta às categorias OIR, PIR, EIR e AIR. Essa dissociação entre definição conceitual e detalhada dificulta a implementação da norma. Além disso, por não ser prescritiva quanto ao formato da documentação, o instrumento fica sujeito à interpretação das partes interessadas.

Na ausência de boas práticas da aplicação da NBR ISO 19650 consolidadas em processos licitatórios, a elaboração de documentos de contratação alinhados à norma se torna complexa. Antes da NBR ISO 19650, a contratação por concorrência era realizada através de carta-convite com Termo de Referência (TR) anexo, detalhando o escopo conforme as exigências do PER. Para o edital analisado, em consonância com o lançamento da NBR ISO 19650 no Brasil, o PER passou a exigir a apresentação de um Plano de Desenvolvimento BIM (PD-BIM). Em atendimento à exigência, a empresa adotou um novo modelo de contratação, enviando, com a carta-convite, um Conjunto de Documentos de Requisitos de Informação baseado na norma, em substituição ao TR tradicional.

Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho é analisar como uma contratante de infraestrutura rodoviária comunica seus requisitos de informação na etapa de convite à licitação segundo a NBR ISO 19650. Esse artigo analisa documentação para convite à licitação (concorrência) desenvolvida segundo a NBR ISO 19650:2022 pela concessionária CCR RioSP para empreendimento de infraestrutura rodoviária. Os documentos analisados inserem-se no processo de concorrência da Parceria Público-Privada (PPP) do Edital de Concessão nº 3/2021 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), que atua como poder concedente. O Programa de Exploração Rodoviária (PER) da Agência estabelece as obrigações da concessionária ao longo do período de concessão. Também se estabelecem os seguintes objetivos específicos: (i) analisar quantitativa e qualitativamente a distribuição dos requisitos da NBR ISO 19650 entre as categorias de requisitos de informação nos documentos da empresa; (ii) identificar o caráter do escopo das categorias de requisitos de informação na interpretação da empresa e (iii) estabelecer o nível de objetividade da aplicação dos itens da NBR ISO 19650 nos documentos.

2. Fundamentação

Embora a conscientização sobre o BIM seja crescente em nível global, sua implementação ocorre de forma desigual, apesar dos esforços de diversos países na formulação de políticas nacionais de adoção, ainda havendo escassez de estudos e metodologias para avaliação e comparação dessas políticas [4], [5], [6]. No Brasil, as iniciativas de incentivo e normatização do BIM tiveram início em 2009 com a criação da ABNT/CEE-134. Em 2017, o Governo Federal instituiu o CE-BIM e o CAT-BIM, culminando, em 2018, na criação da Estratégia BIM BR, voltada à modernização e à transformação digital do setor da construção [7], [8], [9]. Em 2020, o Decreto nº 10.306 passou a exigir a aplicação do BIM em projetos federais específicos [10] (Figura 1).

A adoção da norma NBR ISO 19650-2 nas contratações brasileiras representa um marco na padronização da gestão da informação, alinhando-se às exigências da Lei nº 14.133/2021 para a modernização do setor de infraestrutura [11]. No contexto de órgãos de infraestrutura, como o Departamento de Estradas de Rodagem do estado do Paraná (DER/PR), a aplicação de diretrizes normativas na revisão de cadernos técnicos tem se mostrado essencial para a garantia da qualidade e precisão na entrega de modelos e documentos [12]. Todavia, a implementação

plena ainda enfrenta desafios relacionados à resistência cultural e à necessidade de critérios claros de medição e avaliação da qualidade dos modelos entregues, exigindo uma visão integrada entre as esferas técnica e jurídica [13] [14].

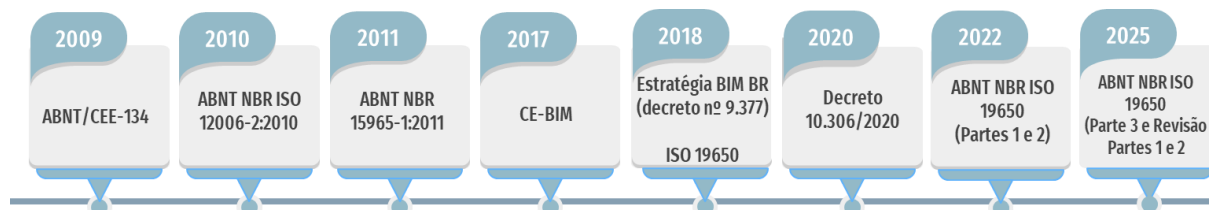


Figura 1: Linha do tempo das normativas BIM adotadas no Brasil

2.1. ABNT NBR ISO 19650:2022

As partes 1 e 2 da NBR ISO 19650 consistem na tradução direta com adoção idêntica em conteúdo técnico, estrutura e redação à ISO 19650 [2]. A NBR ISO 19650-1 estabelece conceitos e fundamentos para negócios em toda a cadeia da construção civil, tendo como objetivo o gerenciamento e a produção da informação do ciclo de vida de ativos quando utilizado o BIM. A NBR ISO 19650-2 orienta a gestão da informação de ativos na fase da entrega, isto é, durante o projeto e a construção. Esta norma abrange todo o ciclo de vida de ativos construídos, independentemente do porte, complexidade, tipologia e modelo de contratação.

A parte 2 da norma foi elaborada de forma a dar suporte a qualquer contratante na definição dos requisitos de informação para as fases de entrega de um ativo, definindo o processo de gestão da informação e contendo as atividades nas quais uma ou mais contratadas e suas equipes de entrega poderão produzir informação colaborativamente. A norma destaca diferentes categorias e a interação entre requisitos de informação. Os processos de gestão da informação durante a fase de entrega do ativo recomendados pela NBR e detalhados na Seção 5 são divididos em oito atividades:

- 5.1 Determinação das necessidades;
- 5.2 Convite à licitação;
- 5.3 Resposta a licitação;
- 5.4 Contratação;
- 5.5 Mobilização;
- 5.6 Produção colaborativa da informação;
- 5.7 Entrega do modelo de informação;
- 5.8 Encerramento do empreendimento.

As atividades são subdivididas em itens e o detalhamento de cada item dá origem aos requisitos, conforme ilustra a Figura 2. Há desdobramentos dos itens em requisitos, ou partes, de uma ou mais categorias (OIR, AIR, PIR ou EIR). As atividades estão classificadas em três estágios: (1) contratação, (2) planejamento de informação e (3) produção de informação.

Observa-se que, na revisão da tradução brasileira, publicada recentemente [3], a terminologia associada ao processo de licitação e contratação foi generalizada para melhor alinhamento com a redação original em inglês da norma. No entanto, neste artigo será usada sempre a nomenclatura da versão de 2022, tendo em vista que a empresa produziu seu conjunto de documentos nesse mesmo ano.

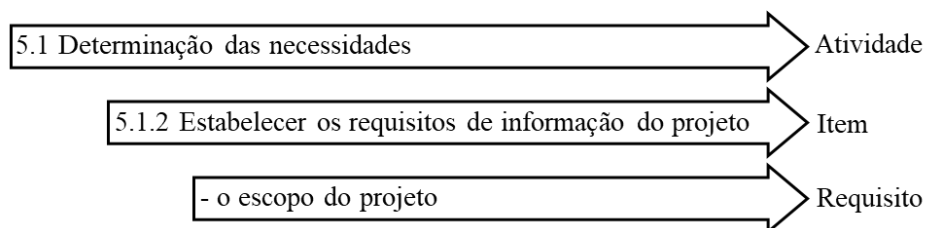


Figura 2: Definição de atividade, item e requisito

Todos os itens da parte 2 da norma apresentam à contratante a definição da atividade em questão e expõem recomendações. É muito utilizada a expressão “deve considerar” para indicar uma lista de tópicos. Entretanto, não constam orientações, ou mesmo recomendações, nem em relação à forma nem ao formato em que a contratante deve organizar, estruturar ou apresentar os requisitos de informação às partes interessadas. Logo, cabe ao contratante contextualizar a norma de acordo com o objeto contratado, podendo filtrar os requisitos desdobrados de cada recomendação.

3. Método

Esta pesquisa se caracteriza como estudo de caso exploratório. O estudo de caso foi desenvolvido a partir das etapas de formulação do problema, definição do(s) caso(s), elaboração do protocolo e coleta de dados [15]. A coleta de dados se deu por meio de análise documental. O protocolo estabeleceu uma análise cruzada entre os itens da norma e os conteúdos dos documentos analisados.

Serão analisados o Conjunto de Documentos de Requisitos de Informação, composto por três documentos (OIR, EIR e PIR). Trata-se de um caso único para projetos de PPP de infraestrutura rodoviária, classificado como intrínseco.

A coleta de dados foi realizada por meio de análise documental em duas etapas:

1. Levantamento dos itens contidos na NBR ISO 19650:2 de acordo com a classificação estabelecida na norma: atividade e os itens que a compõem;
2. Levantamento dos conteúdos dos Documentos de Requisitos de Informação de convite à licitação do estudo de caso.

Uma vez sistematizados os dados, foi realizada a análise cruzada por meio da construção de uma matriz que contém, na horizontal (linhas), os itens da norma resultantes da etapa 1 e, na vertical (colunas), os conteúdos dos documentos resultantes da etapa 2.

4. Resultados

O Conjunto de Documentos de Requisitos de Informação da empresa CCR RioSP recebidos pelas empresas convidadas a participar da concorrência contemplam 16 conteúdos. A empresa optou por elaborar um documento para cada categoria de requisitos que carregam (OIR, PIR e EIR), dentro da interpretação da organização. A empresa não contemplou os Requisitos de Informação do Ativo (AIR) recomendados pela norma nessa ocasião. Com base nesses documentos, foi elaborada uma matriz que cruza os 39 itens da parte 2 da NBR com os 16 conteúdos dos documentos (Figuras 3a e 3b).

ATIVIDADE NBR		ITEM		CIR					PIR			EIR						
				INTRODUÇÃO	GRUPO CIR	GERENCIAMENTO DA INFO	REVISAR E AUTORIZAR	ARQUIVAR E APRENDER	GLOSSÁRIO	INTRODUÇÃO	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	EQUIPES E COMUNICAÇÃO	ESCOPO	TDI ENNI	INTRODUÇÃO	PROCESSOS	ENTREGÁVEIS	NORMAS
5.1	Determinação das necessidades	5.1.1	Indicar os profissionais responsáveis pelo gerenciamento das informações							3								
		5.1.2	Estabelecer os requisitos de informação do projeto	2	3					3	2							
		5.1.3	Estabelecer as datas-marco de entrega das informações	2						1	2	2						
		5.1.4	Estabelecer os padrões da informação do projeto									3					3	2
		5.1.5	Estabelecer métodos e procedimentos de produção da informação do projeto		1	2					2	3				3		
		5.1.6	Estabelecer as informações de referência e recursos compartilhados do projeto								3				2	3	2	3
		5.1.7	Estabelecer o ambiente comum de dados do projeto (características descritas na norma)															3
		5.1.8	Estabelecer o protocolo de informação do projeto (características descritas na norma)														1	
5.2	Convite à licitação	5.2.1	Definição dos requisitos de informação pela contratante	2	2					3	2	2				2	2	
		5.2.2	Reunir as informações de referência e os recursos compartilhados	1						2								
		5.2.3	Estabelecer os requisitos e os critérios de avaliação das respostas à licitação	2							2				1	3		
		5.2.4	Compilar a informação para o convite à licitação	2	2													
5.3	Resposta à licitação	5.3.1	Nomear os indivíduos que assumirão as funções de gerenciamento da informação	2	1					2								
		5.3.2	Estabelecer o plano de execução BIM (BEP) pré-contratual da equipe de entrega		3						3							3
		5.3.3	Avaliar a competência e a capacidade das equipes de tarefas	1							2							2
		5.3.4	Estabelecer a competência e a condição técnica atual da equipe de entrega	2														
		5.3.5	Estabelecer o plano de mobilização da equipe de entrega								2							3
		5.3.6	Estabelecer o registro de riscos da equipe de entrega															
		5.3.7	Consolidar a resposta da equipe de entrega à licitação															

Figura 3a: Matriz de relação entre os itens da norma das atividades 5.1, 5.2 e 5.3 e os conteúdos dos documentos, com a indicação numérica do índice de objetividade.

ATIVIDADE NBR		ITEM		OIR					PIR				EIR					
				INTRODUÇÃO	GRUPO CCR	GERENCIAMENTO DA INFO	REVISAR E AUTORIZAR	ARQUIVAR E APRENDER	GLOSSÁRIO	INTRODUÇÃO	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	EQUIPES E COMUNICAÇÃO	ESCOPO	TDI E NMI	INTRODUÇÃO	PROCESSOS	ENTREGÁVEIS	NORMAS
5.4	Contratação	5.4.1	Confirmar o plano de execução BIM (BEP) da equipe de entrega		3					3								3
		5.4.2	Estabelecer a matriz de responsabilidades detalhada da equipe de entrega							2				2				
		5.4.3	Estabelecer os requisitos de troca da informação da contratada															
		5.4.4	Estabelecer o(s) plano(s) de entrega de tarefas (TIDP)											2				
		5.4.5	Estabelecer o plano de entrega da informação (MIDP)															
		5.4.6	Completar os documentos de contratação da contratada		1										3			
		5.4.7	Completar os documentos de contratação das subcontratadas															
5.5	Mobilização	5.5.1	Mobilizar recursos		2					3								
		5.5.3	Testar métodos e procedimentos de produção da informação do projeto															
5.6	Produção colaborativa da informação	5.6.1	Checar a disponibilidade de informações de referência e recursos compartilhados															
		5.6.2	Gerar informação									3						
		5.6.3	Realizar a verificação da garantia da qualidade			3												
		5.6.4	Revisar a informação e aprovar para compartilhamento			2											2	
		5.6.5	Revisão do modelo de informação			2											2	
5.7	Entrega do modelo de informação	5.7.1	Submeter o modelo de informação para autorização da contratada											2			2	
		5.7.2	Revisar e autorizar o modelo de informação			3											3	
		5.7.3	Submeter o modelo de informação para aceitação da contratante														3	
		5.7.4	Revisar e aceitar o modelo de informação				1											
5.8	Encerramento do empreendimento	5.8.1	Arquivar o modelo de informação do projeto															
		5.8.2	Capturar lições aprendidas para uso em futuros empreendimentos		2			2										

Figura 3b: Matriz de relação entre os itens da norma das atividades 5.1, 5.2 e 5.3 e os conteúdos dos documentos, com a indicação numérica do índice de objetividade.

Buscou-se identificar a quais conteúdos dos documentos está relacionados a cada um dos itens da NBR, buscando pelas especificações de o quê, quando, como ou para quem a informação é produzida, que compõem os requisitos. O cruzamento entre linha e coluna foi preenchido quando o item da norma gerou requisito(s), ou parte, dentro do respectivo conteúdo dos documentos da empresa. Por exemplo, a célula preenchida na linha do item 5.1.1 (Indicar os profissionais responsáveis pelo gerenciamento das informações) aponta que foi identificado requisito relativo dentro do conteúdo “Equipes e comunicação”, no documento PIR. Percebe-se que, em várias linhas, os itens foram desdobrados em requisitos em mais de um conteúdo dos documentos da empresa. Os 39 itens da norma foram identificados 79 vezes dentro dos documentos. Dessa forma, foi possível inferir a distribuição dos itens da NBR, relacionados às respectivas atividades, dentro dos documentos da empresa (Tabela 1).

Tabela 1: Quantidade de requisitos gerados das atividades da NBR em cada documento

Atividades da NBR		OIR	PIR	EIR	TOTAL	
5.1	Determinação das necessidades	5	12	9	26	33%
5.2	Convite à licitação	6	5	4	15	19%
5.3	Resposta à licitação	5	4	3	12	15%
5.4	Contratação	2	2	4	8	10%
5.5	Mobilização	1	1	1	3	4%
5.6	Produção colaborativo da informação	3	1	2	6	8%
5.7	Entrega do modelo de informação	2	0	4	6	8%
5.8	Encerramento do empreendimento	2	1	0	3	4%
Subtotal		26	26	27	79	100%
		33%	33%	34%	100%	

As oito atividades da norma estão distribuídas entre os três documentos conforme ilustra a Figura 4. Apenas duas atividades não têm desdobramentos em todos os três documentos: 5.7 (Entrega do modelo de informação) não consta no PIR e 5.8 (Encerramento do empreendimento) consta exclusivamente no OIR. A maioria dos itens do documento OIR tem origem na atividade 5.2 Convite à licitação; a maioria dos itens tanto do documento PIR quanto do EIR tem origem na atividade 5.1 Determinação das necessidades.

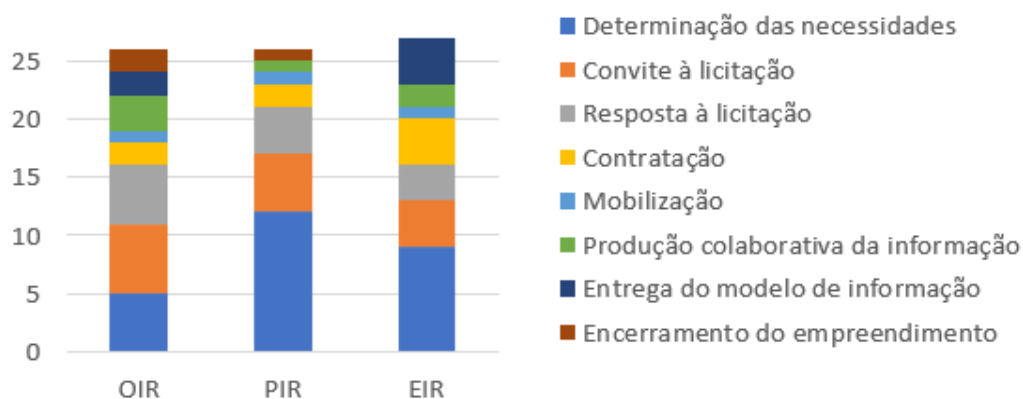


Figura 4: Gráfico de distribuição das atividades da norma nos documentos da empresa

Dos 39 itens da norma que compõem as oito atividades, seis (15%) possuem relação com todos os três documentos; 13 (33%) possuem relação com dois documentos e 14 (36%) possuem relação com apenas um dos documentos. Além disso, foram destacados a seguir os seis itens (15%) que não foram identificados em nenhum dos conteúdos dos documentos: 5.3.6, 5.4.3, 5.4.5, 5.4.7, 5.5.3 e 5.6.1 (Figuras 3a e 3b). Em 49% dos itens, evidencia-se a identificação de requisitos em mais de um dos documentos, como é o caso do item 5.1.5 (Estabelecer métodos e procedimentos de produção da informação do projeto), o qual possui relação com seis conteúdos nos três documentos: no OIR, Gerenciamento da informação e Revisar e autorizar; no PIR, Escopo, Usos BIM, e TDI/NNI e, no EIR, Entregáveis, conforme Figura 5.

		OIR_3 GERENCIAMENTO DA INFO	OIR_4 REVISAR E AUTORIZAR	PIR_4 ESCOPO	PIR_5 USOS BIM	PIR_6 TDI E NNI	EIR_3 ENTREGÁVEIS
ITEM		1	2	2	2	3	3
5.1.5	Estabelecer métodos e procedimentos de produção da informação do projeto	Estabelecer métodos e procedimentos específicos de produção da informação (do GRUPO CCR)	*profissionais que serão responsáveis pela revisão ou aprovação de informação nova	b) criação, revisão ou aprovação de informação nova	a) captura da informação dos ativos existentes e sobre a criação, revisão ou aprovação de informação nova	c) método de atribuição para o nível de informação necessária	d) entrega da informação para a contratante

Figura 5: Exemplo de desdobramento do item 5.1.5 da norma em requisitos distribuídos nos conteúdos dos documentos da empresa

Para medir a objetividade da identificação dos itens da norma nos documentos, foi atribuída uma legenda numérica como indicador do nível de objetividade. Os valores variam de 1 (pouco objetivo) a 3 (muito objetivo). Através da média dos valores, chegou-se a um índice geral do nível de objetividade na adoção dos itens da NBR pelos documentos de 2,3. Os valores de cada documento encontram-se na Tabela 3. O EIR é o documento que possui mais alto nível de objetividade na adoção dos requisitos nos documentos da empresa (média 2,4). O documento que apresenta mais itens identificados com o índice 3 é o EIR. Ele também é o documento que tem menor quantidade de relações marcadas com índice 1 (Figura 6).

Itens ISO	Descrição itens cf ISO	OIR			PIR			EIR			TOTAL		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
5.1	Determinação das necessidades	1	3	1	1	6	5	1	3	5	3	12	11
5.2	Convite à licitação	1	5	0	0	4	1	1	2	1	2	11	2
5.3	Resposta à licitação	2	1	2	0	3	1	0	1	2	2	5	5
5.4	Contratação	1	0	1	0	1	1	0	2	2	1	3	4
5.5	Mobilização	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2
5.6	Produção colaborativa da informação	0	2	1	0	0	1	0	2	0	0	4	2
5.7	Entrega do modelo de informação	1	0	1	0	0	0	0	2	2	1	2	3
5.8	Encerramento do empreendimento	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0
Subtotal		6	14	6	1	15	10	2	12	13	9	41	29
Total		26			26			27			79		
Média		2,0			2,3			2,4			2,3		

Figura 6: Indicadores do nível de objetividade na identificação dos itens da NBR nos documentos

5. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo analisar como uma contratante de projetos de infraestrutura rodoviária comunica requisitos de informação na etapa de convite à licitação (concorrência) segundo a NBR ISO 19650. Identificou-se que a empresa desdobrou os itens contidos nas atividades da norma em requisitos e os distribuiu entre as categorias de requisitos (OIR, PIR e EIR). O estudo avaliou que o desdobramento dos itens da norma em mais de uma categoria de documento é intrínseco à flexibilidade de especificar as partes dos requisitos (quem, o que, quando e como a informação deve ser produzida) separadamente para mesma especificação gerando uma interdependência entre documentos. A impossibilidade de se classificar cada item da norma dentro de apenas uma das categorias é inerente à adoção do BIM.

Há relação entre as categorias de requisitos recomendadas com os itens da norma, porém a normativa os apresenta dissociados e não dá recomendações para estruturação de documentação. No estudo de caso, a contratante é responsável por atuar como agente de ligação entre o poder concedente e a(s) contratada(s). Por isso, ela é responsável tanto por responder aos requisitos da norma quanto por solicitar requisitos da(s) contratada(s).

A pesquisa analisou ainda os níveis de objetividade da adoção dos itens da norma nos documentos. Conclui-se que a definição e o detalhamento dos requisitos (sejam eles diretamente sugeridos pela norma ou desdobramentos) dependem diretamente do contexto de cada item. A norma recomenda requisitos genéricos, porém é a contratante que o torna específico ao seu processo e ao seu produto. Ou seja, a contratante fica responsável por tomar a decisão sobre qual item gera requisito(s) em qual(is) categoria(s). Nesse estudo, constatou-se que as atividades abrangidas pela norma se diluem entre as categorias de requisitos nos documentos da empresa.

Em relação ao caráter do escopo das categorias de requisitos de informação na interpretação da empresa, conclui-se que vai do mais abstrato para o mais concreto nessa ordem: OIR, PIR, EIR. Analisando a semântica do grupo de itens da norma respectivo a cada categoria de requisitos, percebeu-se uma tendência a abranger políticas como base para o OIR, processos como base para o PIR e tecnologias como base para o EIR. Por fim, conclui-se que aplicar a NBR ISO 19650 requer conhecimento tanto sobre tópicos BIM, como CDE, federação e IFC, quanto sobre aspectos gerenciais diversos, (gestão, estrutura analítica de projeto, contratos e orçamento). Apesar das incertezas e dificuldades encontradas, a norma é um avanço para a consolidação da adesão da tecnologia BIM no setor de infraestrutura, representando uma melhoria nos processos que fazem uso da transformação digital por estipular protocolos de produção e gestão BIM.

Referências

- [1] A. P. Costa, K. M. A. Corrêa, E. M. Miranda, e R. C. Ruschel, “Panorama internacional e status de adoção da ISO 19650,” in **Anais do III Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção (SBTIC)**, Porto Alegre: ANTAC, 2021, pp. 1–12.
- [2] ABNT, **ABNT NBR ISO 19650: Organização da informação acerca de trabalhos da construção – Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção**, Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

- [3] ABNT, *ABNT NBR ISO 19650: Organização da informação acerca de trabalhos da construção – Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.
- [4] G. Terrosi, “Guidelines for BIM information management at design stage,” Ph.D. dissertation, Univ. do Minho, Portugal, 2020.
- [5] M. Kassem e B. Succar, “Macro BIM adoption: Comparative market analysis,” *Autom. Constr.*, vol. 81, pp. 286-299, Sep. 2017.
- [6] Prabhakaran, A., Mahamadu, A. M., Mahdjoubi, L., Andric, J., Manu, P., & Mzyece, D. (2021). An investigation into macro BIM maturity and its impacts: a comparison of Qatar and the United Kingdom. *Architectural engineering and design management*, 17(5-6), 496-515..
- [7] P. Shimonti, “BIM adoption around the world: how good are we,” *Geo Spatial World*, Dec. 2018. [Online]. Available: <https://www.geospatialworld.net/article/bim-adoption-around-the-world-how-good-are-we/>
- [8] CE-BIM, *Comitê Estratégico de Implementação do BIM*, Secretaria de Desenvolvimento e Competitividade Industrial, May 2018.
- [9] Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), *BIM BR Construção Inteligente*, Brasília, 2018.
- [10] Brasil, “Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020. Estabelece a utilização do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia,” Brasília, DF: Presidência da República, 2020.
- [11] N. R. S. Rodrigues, I. W. S. Passos, M. L. Peres, e D. G. Santos, “Requisitos necessários para contratação em BIM de acordo com a Lei nº 14.133/2021: análise dos editais de licitação no setor público,” in *Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção (SIBRAGEC)*, Porto Alegre: ANTAC, 2024.
- [12] L. S. Azevedo et al., “A importância da NBR ISO 19650-2 na revisão do caderno BIM para contratação pública de projetos de infraestrutura rodoviária no DER/PR,” in *Anais do 27º ENACOR / 50ª RAPv*, 2025.
- [13] P. W. Abirached e S. M. S. A. Pereira, “Uma proposta de método de avaliação e medição de modelos BIM em contratação pública,” in *Anais do XX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC)*, Maceió: ANTAC, 2024, pp. 1-11.
- [14] V. Malla, M. Tummalapudi, e V. S. K. Delhi, “Perceptions of built-environment professionals on using ISO 19650 standards for information management,” *J. Leg. Aff. Dispute Resolut. Eng. Constr.*, vol. 16, no. 1, p. 04523045, Feb. 2024.
- [15] Gil, A. C. (2025). Pesquisa qualitativa básica. Editora Vozes.