

19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



25º Encontro Nacional de Conservação Rodoviária (ENACOR) 48ª Reunião Anual de Pavimentação (RAPV)

DESENVOLVIMENTO DO CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONTRATAÇÃO DE PROJETOS EM BIM PARA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA

DOI: (a ser preenchido após o envio do código DOI da publicação)

Lucimara Ferreira de Lima ¹; Nicolle de Souza ¹; Yago dos Santos Martins¹

RESUMO

A pesquisa em tela visa registrar o processo de elaboração do Caderno de Especificações Técnicas para Contratação de Projetos em BIM - Infraestrutura Rodoviária do Governo do Paraná, elaborado pela SEIL em conjunto com o DER-PR (Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná), bem como discorrer sobre as dificuldades enfrentadas pela equipe autora do referido Caderno no entendimento e adequação das terminologias introduzidas pela Série ISO 19650 ao contexto da administração pública estadual. O Caderno publicado em junho de 2022, inovou ao incluir parte dos novos conceitos trazidos pela normativa e, no intuito de garantir maior assertividade, adotou, além da revisão da literatura nacional e internacional, momentos de discussão entre técnicos da área de infraestrutura rodoviária e a coleta de contribuições da cadeia produtiva da AEC, academia e sociedade civil organizada, por meio de disponibilização da minuta do documento à consulta pública. Os pontos de maior dificuldade de compreensão foram tratados ao longo desse artigo com o objetivo de explicitar a problemática e os caminhos percorridos até a proposta de conteúdo final do Caderno BIM. Para realização desse estudo utilizou-se o método relato de experiência, que descreve, dentro do contexto da Estratégia de implantação do BIM no Governo do Paraná, os procedimentos e considerações para consolidação do Caderno BIM de Infraestrutura Rodoviária. A partir do presente estudo concluiu-se que para o entendimento da série ISO 19650 é necessário recorrer a materiais complementares e quanto à adequação e introdução das inovações estabelecidas pela referida norma na realidade da administração pública estadual, entende-se como um grande desafio e por esse motivo a melhor forma é que ocorra gradualmente a fim de não frustrar o processo de implementação do BIM no Governo do Estado.

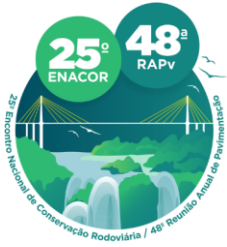
PALAVRAS-CHAVE: Infraestrutura Rodoviária; ISO 19650-1:2022; Caderno BIM.

ABSTRACT

This paper aims to register the elaboration process of the BIM Notebook for road infrastructure, created by the State Secretariat for Infrastructure and Logistics (SEIL) of the Government of Paraná in collaboration with DER-PR (Department of Highways of the State of Paraná), as well as to discuss the difficulties faced by the authors of the referred Notebook in the understanding and adaptation of the terminologies introduced by the ISO 19650 Series to the state public administration context. The Notebook published in June 2022 has innovated by including part of the new concepts brought by the regulations and, in order to ensure greater assertiveness, adopted, in addition to reviewing the national and international literature, moments of discussion between technicians in the area of road infrastructure and the collection of contributions from the AEC production chain, academy and organized civil society, by making the draft document available for public consultation. The points of greatest difficulty in understanding were addressed throughout this article with the aim of explaining the problem and the paths taken to the final content proposal of the Notebook. To carry out this study, the experience report method was used, which describes, within the context of the BIM implementation Strategy in the Government of Paraná, the procedures and considerations for consolidating the BIM Notebook for road infrastructure. From the present study it was concluded that in order to understand the ISO 19650 series it is necessary to resort to complementary materials and regarding the adequacy and introduction of the innovations established by the referred standard in the reality of the state public administration, it is understood as a great challenge and therefore for this reason the best way is for it to happen gradually so as not to frustrate the BIM implementation process in the State Government.

KEY WORDS: road infrastructure, ISO 19650-1:2022; BIM Notebook

¹Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística do Paraná, lucimaraflima@seil.pr.gov.br;
nicollesouza@seil.pr.gov.br; yagomartins@seil.pr.gov.br



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como objetivo principal registrar o processo de desenvolvimento do Caderno de Especificações Técnicas para Contratação de Projetos em BIM - Infraestrutura Rodoviária, realizado pelas equipes técnicas da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística do Paraná (SEIL) e Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná (DER-PR) entre os anos de 2020 e 2022, bem como as dificuldades enfrentadas, especialmente, em relação à adequação de terminologias e conceitos estabelecidos pelas normas ABNT NBR ISO 19650-1 e 19650-2, ambas de 2022.

Para alcançar o objetivo supracitado a pesquisa adotou um estudo descritivo, qualitativo, exploratório do tipo relato de experiência, que descreve como a integração de conhecimentos teóricos e práticos resultaram na consolidação do Caderno BIM para Infraestrutura. A prática científica foi delineada a partir da análise qualitativa de materiais que refletem o estado da arte sobre BIM para contratações públicas, e as informações obtidas dessa primeira análise foram categorizadas e reduzidas em dados para facilitar a interpretação e posterior redação do texto documental (FONSECA, 2002). Em complemento a revisão da literatura, segundo Gil (2002), é importante valer-se de materiais inéditos que ainda não receberam tratamento analítico, ou mesmo que processados, ainda são passíveis de novas interpretações durante a execução da pesquisa documental. Dessa forma, explorar a série ISO 19650 proporcionou a observação de novos padrões, ideias e pontos de vista variados que contribuíram enormemente para a melhoria dos resultados.

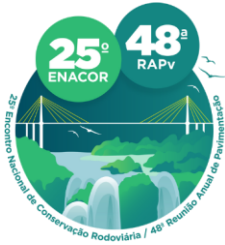
Dada a complexidade e caráter inovador da temática BIM o trabalho exigiu momentos de discussão sobre aspectos ainda desconhecidos, dessa forma pela realização de reuniões técnicas entre SEIL, DER-PR e Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT), e pela coleta de contribuições da cadeia produtiva das áreas de arquitetura, engenharia e construção (AEC), comunidade acadêmica e sociedade civil, com o uso de formulário eletrônico disponibilizados mediante abertura de consulta pública, foi possível congrega a visão de grande parte dos atores envolvidos no processo de padronização das contratações públicas de projetos de infraestrutura em BIM, materializada pelo Governo do Paraná em formato de Caderno Orientador.

Com o intuito de facilitar a compreensão, o documento foi estruturado da seguinte forma: (i) BIM no Paraná: A iniciativa do Governo Paranaense, que traz uma breve contextualização, com marcos históricos e legais sobre a estratégia adotada por esse Estado para a implantação do BIM; (ii) a experiência vivenciada pela SEIL e pelo DER-PR; (iii) estudo da ISO 19650 e materiais complementares; (iv) análise de conteúdo e aplicação; e (v) abordagens adotadas no Caderno.

BIM NO PARANÁ: A INICIATIVA DO GOVERNO PARANAENSE

As primeiras ações voltadas à disseminação do BIM no Governo do Paraná ocorreram em 2014, quando técnicos dos Governos do Paraná e Santa Catarina aproximaram-se para discutir sobre a temática BIM aplicado a projetos e obras públicas. Então, em 2015, a SEIL, por meio do Departamento de Gestão de Projetos e Obras (DGPO) estruturou o Plano de Fomento ao BIM, que, naquele momento, visava a implantação do BIM na extinta Paraná Edificações (PRED) e no DER-PR, que estavam sob a tutela da Secretaria.

O Plano de Fomento ao BIM foi estruturado contendo seis linhas estratégicas e vinte e duas macroatividades*, sendo a criação do Laboratório BIM do Paraná (LaBIM-PR) o cerne de todo processo de disseminação e implantação do BIM no Governo do Paraná, cujo papel do referido laboratório é realizar pesquisa e desenvolvimento dentro da temática BIM para projetos e obras públicas. Até 2018 o LaBIM-PR dedicou-se aos estudos sobre a metodologia focada na área de edificações, materializando todo conhecimento adquirido no período entre 2015 e 2018, com a



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



publicação do Caderno Orientador nº11 Especificações Técnicas para Contratação de Projetos de Edificações e, somente a partir de 2019, passou a explorar o BIM com ênfase em infraestrutura, iniciando os testes com a realização de projetos piloto voltado à infraestrutura viária urbana e aeroportuária, que possibilitou aquisição de conhecimento para posterior execução de trabalhos específicos para infraestrutura rodoviária.

Avançando para os marcos legais, destaca-se a publicação do Decreto Federal nº 9.377 de 2018, que instituiu a Estratégia BIM BR. Nesse contexto, e considerando que o trabalho da SEIL ganhava maturidade, seja com a apresentação de resultados concretos ou por meio da consolidação/internalização do conhecimento, chegou o momento em que a temática BIM extrapolou o âmbito da Secretaria, fato observado a partir da manifestação de interesse de diferentes órgãos estaduais e federais que passaram a buscar a SEIL como referência para apoiá-los na implantação do BIM.

O aumento de instituições que procuravam apoio da SEIL para implantação do BIM foi a principal motivação para a publicação do Decreto Estadual nº 3080/2019 que instituiu a Estratégia BIM PR: Paraná Rumo à Inovação Digital nas Obras Públicas, totalmente alinhada à Estratégia BIM BR. Ressalta-se que o referido decreto, em seu anexo, elencou algumas ações fundamentais para a efetiva implantação do BIM, dentre as quais destaca-se o item “V - *propor atos normativos que estabeleçam parâmetros para as compras e as contratações públicas estaduais com uso do BIM*”, que ratifica a importância da padronização como uma ação estratégica de Governos na implementação do BIM, seguindo a lógica aplicada por outros países, como Chile e Reino Unido, com a publicação dos BIM *mandates*.

Outro marco relevante no processo de implantação do BIM no Governo do Paraná foi a publicação do Decreto nº 10086/2022 que regulamentou a nova lei federal de licitações e dedicou capítulo específico à temática BIM, definindo as fases de implantação da metodologia nos órgãos estaduais, bem como a obrigatoriedade da exigência do BIM nas contratações públicas de obras e serviços de arquitetura e engenharia.

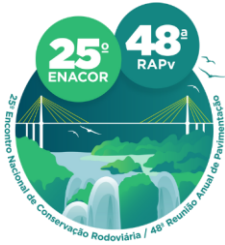
A EXPERIÊNCIA VIVENCIADA PELA SEIL E DER-PR

O relato de experiência descrito a seguir refere-se ao período compreendido entre os anos de 2020 a 2022, e desde o início do processo de elaboração do caderno BIM para infraestrutura rodoviária era de conhecimento que a série inglesa ISO 19650 estava em processo de conclusão e que compilava um rol de normativas de grande relevância para a indústria da construção civil, relacionada a temática BIM. Nesse sentido e objetivando atender às suas recomendações, a SEIL, por meio do LaBIM-PR em conjunto com o LaBIM do DER-PR se propôs a esmiuçar o conteúdo da norma. Em um primeiro momento a equipe teve acesso apenas à versão em inglês do documento, o que tornou sua compreensão trabalhosa, principalmente por conta dos jargões técnicos e linguagem jurídica.

Consequentemente, buscou-se outras alternativas para compreensão do material, como referências auxiliares *online* – guias e *webinars* – além de palestras e diálogos com especialistas da área. Pouco depois, obteve-se acesso a versão traduzida de algumas partes da norma, o que proporcionou confirmar o conhecimento adquirido até aquele momento e, até certo ponto, compreender melhor a real aplicação do conteúdo no cenário brasileiro.

Estudo da ISO 19650 e materiais complementares

Há algum tempo, a ISO (*International Organization for Standardization*) criou grupos de trabalho para elaborar normas internacionais sobre a metodologia BIM. Como resultado, a



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



organização, em conjunto com a *UK BIM Alliance*, *Center for Digital Built Britain* e *British Standards Institution* (BSI), desenvolveu e publicou, em 2018, a série ISO 19650. A fim de evitar a coexistência de normas de níveis distintos abordando o mesmo tema, os conjuntos normativos ingleses PAS 1192 e BS 1192 - até então a primeira e única série de referencial técnico nacional para a adoção do BIM - foram descontinuados e seus conteúdos foram incluídos na série ISO acima citada. A ISO 19650 apresenta uma abordagem unificada, além de promover uma linguagem comum a fim de incentivar profissionais da área na implementação da metodologia em seus processos de trabalho. O grande objetivo da referida ISO é tornar padrão e regular a gestão da informação de todo o ciclo de vida de um ativo utilizando o BIM e é composta por cinco partes: Parte 1 – Conceitos e princípios gerais; Parte 2 – Fase de entrega de ativos; Parte 3 – Processos de desenvolvimento e gestão da informação durante a fase de construção; Parte 4 – Troca da informação; e Parte 5 – Requisitos de segurança da informação.

No Brasil, até a redação deste trabalho, apenas os dois primeiros volumes da norma, ABNT NBR ISO 19650-1 e ABNT NBR ISO 19650-2, foram adotados. Traduzida para o português com o título “Organização da informação acerca de trabalhos da construção – Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção”, a normativa descreve os conceitos e princípios relacionados à gestão da informação e apresenta recomendações para definição de uma estrutura destinada a essa gestão.

Um dos principais tópicos dessa ISO é o processo de gestão da informação, apresentado e detalhado na ABNT NBR ISO 19650-2, conforme demonstrado na Figura 1. Ao todo são 8 etapas, sendo que as 4 primeiras tratam da lógica pública, o que ajuda a entender o que deve ser disponibilizado e exigido em um processo licitatório. Já nas demais etapas a norma versa majoritariamente sobre as atribuições da contratada.

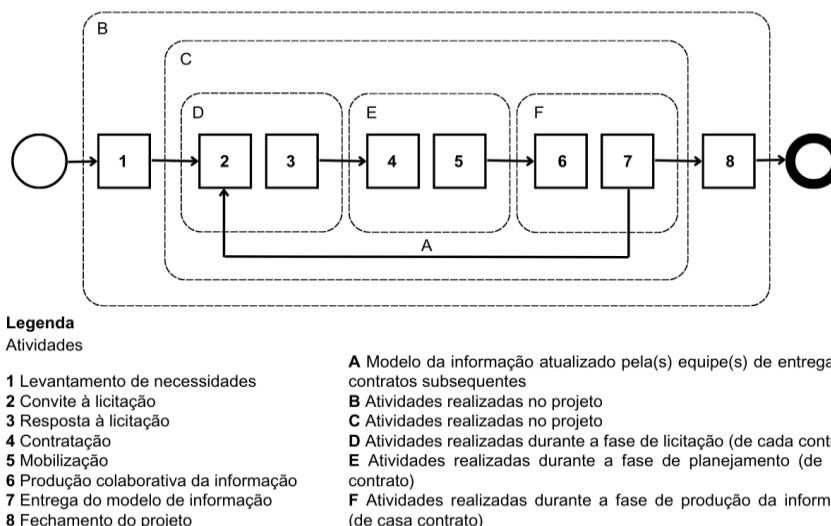
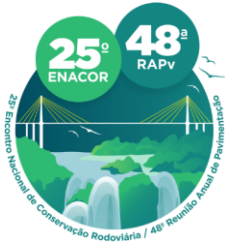


Figura 1. Processo de gestão da informação durante a fase de entrega dos ativos (NBR ISO 19650-2, 2020)

Para completo entendimento do conteúdo da Parte 2 da norma brasileira, sugere-se recorrer ao conteúdo da ABNT NBR ISO 19650-1, que discorre sobre termos e definições chaves relacionados a ativos, projetos e gestão da informação, tais como os requisitos e modelos de informação que devem ser produzidos em etapas específicas desse processo.

Buscando garantir melhor entendimento sobre o conteúdo da norma brasileira, a equipe responsável pela elaboração do caderno recorreu a materiais complementares como os guias da *UK*



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



BIM Alliance, organização sem fins lucrativos, formada por profissionais voluntários da indústria da construção civil que têm como objetivo principal a implementação prática do BIM, de modo que a teoria realmente esteja adequada ao dia a dia dos profissionais da cadeia produtiva da AEC.

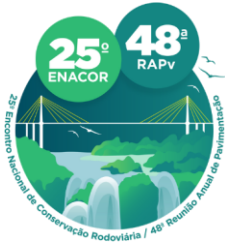
Dentro dessa organização foi criada a *UK BIM framework*, com atribuição de desenvolver padrões, guias e recursos que possam nortear indivíduos e organizações do Reino Unido quanto ao entendimento dos princípios fundamentais da gestão da informação com uso do BIM, apoiando assim sua implementação. Ao todo foram desenvolvidos 11 guias, conforme ilustrado na Figura 2, dos quais foram estudados pelo LaBIM-PR: Guia Parte 1 – Conceitos; Guia Parte 2 – Fase de entrega; e Guia C – Facilitando o CDE (fluxo de trabalho e soluções técnicas). Esses foram os guias analisados com maior profundidade pela equipe da SEIL e DER-PR, por tratarem de temas que ainda demandavam maiores esclarecimentos.



Figura 2. Guias ISO 19650 (adaptado de *UK BIM Alliance*, 2023)

O Guia parte 1 trata da gestão da informação de acordo com a BS EN ISO 19650. De maneira geral, o documento explica a importância dessa gestão, contendo informações fundamentais para a compreensão do escopo de forma macro, como “para quem destina-se o material da ISO 19650” e aplicação da mesma no contexto da gestão organizacional. Além disso, discorre sobre aspectos legais, contratuais e de segurança; princípios para a implementação da ISO; requisitos de informação e entrega; e gestão prática da informação. O Guia parte 2 trata das partes envolvidas e dos processos para a fase de entrega do ativo, enquanto que o Guia C discorre sobre a importância do ambiente comum de dados (CDE) no processo de gestão da informação, além de abordar seus componentes.

Outra fonte de pesquisa que contribuiu enormemente para o entendimento da normativa em questão, em especial os requisitos de informação e a forma como devem ser aplicados ao longo do processo de gestão, foram os *webinars* organizados pela empresa *Plannerly*, que estruturou dentro de uma plataforma *online*, uma lógica simplificada de implementação da ISO 19650 aplicável a projetos. O acesso da equipe responsável pelo desenvolvimento do caderno orientador à referida plataforma foi viabilizado por meio de parceria entre SEIL e empresa supracitada. Através desses *webinars* e realização de testes na *Plannerly*, foi possível constatar – entre outros pontos – que os módulos disponíveis: Plano, Escopo, Contrato, Cronograma, Rastreamento e Verificação englobam todas as fases do processo de gestão da informação adotados pela ISO, conforme demonstrado na Figura 3. Além disso, os usuários conseguem elaborar documentos, como os requisitos de informação, de forma mais automatizada, dinâmica e colaborativa, por meio de *templates*.



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



FLUXO DE TRABALHO NA ISO 19650 (USANDO OS TEMPLATES PLANNERLY)

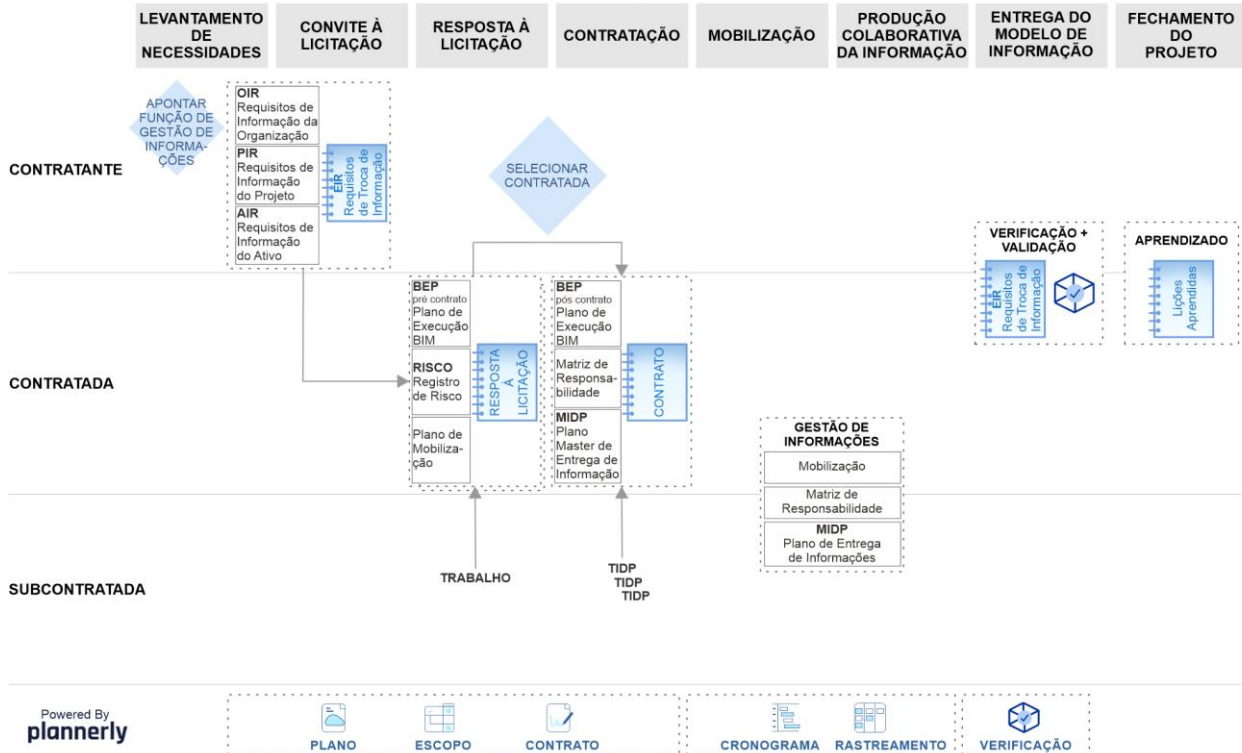


Figura 3. Processo de gestão da informação aplicado na Plannerly (adaptado do webinar Plannerly, 2020)

Análise de conteúdo e aplicação

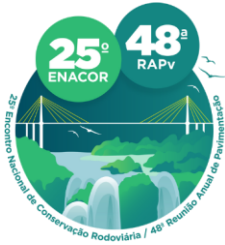
Considerando o trabalho desempenhado pela SEIL e DER-PR, o foco na aplicação da ISO foi direcionado para as 4 etapas iniciais do processo de gestão da informação, a saber: (1) Levantamento de necessidades, (2) Convite à licitação, (3) Resposta à licitação e (4) Contratação. A primeira e segunda são de responsabilidade exclusiva da contratante, enquanto que a terceira e a quarta são atribuições da contratada.

Na primeira etapa, de forma geral, as atividades estão organizadas da seguinte forma: definição (a) dos requisitos de informação da organização, (b) dos requisitos de informação do projeto, (c) do padrão de informação, (d) dos métodos e procedimentos de produção da informação, (e) das informações de referência e recursos compartilhados, (f) do ambiente comum de dados.

Na segunda etapa, destacam-se as tarefas, que estão organizadas da seguinte forma: (a) definição dos Requisitos de Troca de Informação do contratante, (b) junção das informações de referência e recursos compartilhados, (c) definição dos critérios de avaliação e, por fim, (d) compilação de informações para o convite à licitação.

Já na terceira etapa, pontua-se: (a) a definição de responsabilidades, (b) o Plano de Execução BIM pré-contrato, (c) a definição da capacidade técnico/operacional, (d) o plano de mobilização e (e) a matriz de risco. Enquanto que na quarta etapa, as atividades estão distribuídas da seguinte forma: (a) o plano de execução BIM pós-contrato, (b) a definição dos requisitos de troca de informação, (c) a matriz de responsabilidade detalhada e (d) o planejamento e o cronograma de entrega de informação.

A partir da análise dessas etapas e suas respectivas atividades e dos conceitos e terminologias apresentados na ISO, a equipe autora do caderno buscou aprofundar-se nas novidades introduzidas pela normativa, e posteriormente filtrar e elencar as que se aplicam ao cenário atual da administração pública, além de buscar a melhor forma de abordá-las no documento final de especificações para



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



contratação de projetos de infraestrutura rodoviária em BIM.

Dentre as novidades pontuam-se os requisitos de informação, além dos termos nível de informação necessária, estratégia de federação, modelo de informação do ativo e modelo de informação do projeto, cronograma de entrega de tarefas e planejamento de entrega da informação, ambiente comum de dados, e plano de execução BIM pré e pós contrato.

Abordagem adotada para requisitos de informação

Quanto aos requisitos de informação, houve certa dificuldade em entender do que realmente se tratavam, uma vez que até mesmo na versão traduzida da norma a descrição é bastante subjetiva. O que realmente contribuiu para o entendimento desses requisitos foi ver a simulação da elaboração desses documentos na plataforma *Plannerly*, com o uso de *templates*. Isso incentivou a equipe autora do caderno a adotar uma abordagem objetiva para os requisitos de informação acompanhada de exemplos práticos, conforme apresentado na Figura 4.

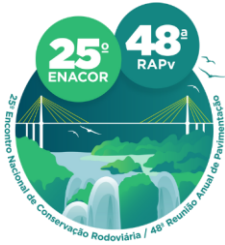
2. NÍVEL DE INFORMAÇÃO NECESSÁRIA						
2.4 REQUISITOS DE TROCA DE INFORMAÇÃO (EIR)						
2.4.1 - Ambiente Comum de Dados (ACD) - CONTRATANTE	Preenchido pelo Contratante - Informar o ACD a ser utilizado pelo CONTRATANTE					
2.4.2 - Ambiente Comum de Dados (ACD) - CONTRATADA	Preenchido pela Contratada - Informar o ACD a ser utilizado pela CONTRATADA					
2.4.3 - Estrutura da Organização da Informação - EOI	Preenchido pelo Contratante - Ver item 4.1.4 do Caderno de especificações BIM					
2.4.4 - Plano de Comunicação e Colaboração	Preenchido pela Contratada - Preencher Modelo do item 2.4.4 - Plano de Comunicação e Colaboração					
2.4.5 - Especificações para apresentação dos projetos viários	Preenchido pelo Contratante - 01_Anexo A - disponível em: https://www					
2.4.6 - Codificação para Orçamento	Preenchido pelo Contratante - Tabela Referencial de Preços e Serviços - disponível em: https://www					
2.4.7 - Ferramentas BIM	Preenchido pela Contratada - Preencher Modelo do Item 2.4.7					
2.4.4 - PLANO DE COMUNICAÇÃO E COLABORAÇÃO						
Preenchido pela Contratada						
Tipo de reunião	Etapa	Participantes	Profissionais	Recursos de TI	Frequência	Local
Reunião de Partida	-	Contratante	Fiscal DER	-	Única	DER
		Contratada	Gerente e Coord. BIM			
Reunião de Revisão PEB	Preliminar	Contratante	Fiscal DER	-	Na entrega do Preliminar	DER
		Contratada	Gerente e Coord. BIM			
Reunião de Tomada de Decisão	Projeto Básico	Contratante	Contratante	Navisworks	Quinzenal	DER
		Contratada	Contratada			

Figura 4. Exemplos práticos de requisitos de troca de informação (Caderno BIM para infraestrutura rodoviária, 2022)

Quanto aos requisitos de informação do ativo (AIR), por exigirem maiores estudos e entendimento do uso do BIM para operação e manutenção, não foram exigidos no caderno no momento. Ainda assim, foram apresentados alguns exemplos adaptados a infraestrutura rodoviária e baseados no subitem A.4 do anexo A da ISO 19650-3, ainda não traduzida para o português.

Abordagem adotada para modelo de informação de projeto e modelo de informação de ativo

A princípio, os termos “modelo de informação de projeto” e “modelo de informação do ativo” pareciam se tratar de algo ainda desconhecido e o entendimento deles também foi difícil, uma vez que as definições na versão traduzida da norma se resumem a fase a que esses modelos estão relacionados, além de ser necessário recorrer a outros itens da ISO, conforme demonstrado na Figura 05.



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



3.3.8 modelo de informação

Conjunto de pacotes de dados estruturados (3.3.12) e não estruturados.

3.3.9 Modelo de Informação do Ativo - MIA (Asset Information Model - AIM)

Modelo de informação (3.3.8) relacionado à fase operacional (3.2.12) de um ativo (3.2.8)

3.3.10 Modelo de Informação do Projeto - MIP (Project Information Model - PIM)

Modelo de informação (3.3.8) relacionado a fase de entrega (3.2.11) de um ativo (3.2.8)

Nota 1: Durante a fase de entrega de entrega (3.2.11) o modelo de informação do projeto pode ser utilizado para ilustrar a intenção projetual (às vezes chamado de "modelo de intenção projetual") ou ilustrar o ativo (3.2.8) construído (às vezes chamado de "modelo virtual da construção").

3.3.11 federação

Criação de um modelo da informação (3.3.8) composto a partir de diversos pacotes de dados estruturados (3.3.12).

Nota 1: Os diversos pacotes de dados (3.3.12) usados durante a federação podem vir de diferentes equipes de tarefa (3.2.7).

3.3.12 pacote de dados estruturados (container)

Conjunto de informações (3.3.1) persistentes e acessíveis a partir de um arquivo digital, sistema, aplicação ou repositório de dados hierarquizado.

Exemplo: Inclui subdiretórios, arquivos digitais (modelos de informação, documentos, tabelas, cronogramas), ou um subconjunto distinto de informações de um arquivo digital como capítulos, seções, camada de informações ou símbolos.

Nota 1: Pacote de dados estruturados contém modelos geométricos, tabelas e banco de dados. Pacotes de dados não estruturados contém documentos, vídeos e gravações de som.

Nota 2: Informações persistentes existem por um período de tempo longo o suficiente para serem gerenciadas, ou seja, exclui-se informações temporárias como pesquisas em ferramentas de busca na internet.

Nota 3: A identificação, o nome de um pacote de dados, deve ser feita de acordo com uma convenção previamente acordada.

Figura 5. Definição dos modelos de informação de projeto e de ativo (adaptado da NBR ISO 19650-1, 2020)

A interpretação da equipe responsável pela elaboração do caderno é que esses modelos de informação são os modelos virtuais propriamente ditos, ou seja, o resultado final do processo de elaboração de projeto. Sendo assim, decidiu-se por não acrescentar uma nova nomenclatura para eles no documento orientativo até que se tenha uma visão mais assertiva do que realmente se trata.

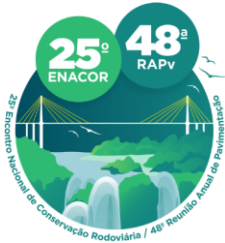
Abordagem adotada para o nível de informação necessária

O primeiro ponto a mencionar sobre o nível de informação necessária é que ele é uma substituição ao termo "nível de definição (LoD)" adotado na série PAS 1192. Além dele, outras expressões foram alteradas na ISO, conforme mostra a Tabela 01.

Termo na PAS 1192	Termo na ISO 19650
Contrato	Contrato
Empregador	Contratante, Contratada (Nível 1) e subcontratada (Nível 2 e abaixo)
Requisitos de informações do empregador (EIRs)	Requisitos de troca de informações (EIRs)
Nível de definição de modelos/nível de detalhamento (LOD)/nível de informação (LOI)	Nível de informação necessária
Matriz de responsabilidade	Matriz de responsabilidade/ Matriz de atribuição
Aptidão	Status
Fornecedor	Contratada (Nível 1) e subcontratada (Nível 2 e abaixo)

Tabela 1. Termos equivalentes (adaptado do Anexo C do Guia parte 1 da UK BIM Alliance, 2019)

Salienta-se que a expressão "nível de informação necessária" não possui acrônimo e se refere à qualidade, quantidade e granularidade da informação geométrica e não geométrica esperada para satisfazer os requisitos de informação de cada entregável. Segundo a ISO, existem diferentes formas de avaliação para determinar os níveis de informação necessária, a exemplo de duas métricas complementares e independentes que possam definir o conteúdo geométrico e outra os dados necessários, ou seja, exatamente o que propõe o nível de detalhe (ND) e o nível de informação (NI) anteriormente adotado pela equipe da SEIL no Caderno Orientador nº11 para edificações. Portanto, no material para infraestrutura foi adotada a definição para esse novo termo e feita a correlação com o ND e o NI, destinados a suprir os requisitos de informação de projetos rodoviários.



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



Cabe pontuar que durante a leitura da versão traduzida da norma foram encontradas as variantes “nível de informação necessário”, “nível de informação necessária”, “nível de informação necessários” e “níveis necessários de informação”. Para não gerar confusão e padronizar o termo, no caderno, optou-se pelo “nível de informação necessária”, porque a equipe entendeu que a necessidade se aplica à informação e não ao nível.

Abordagem adotada para a estratégia de federação

Segundo a normativa, a estratégia de federação tem por premissa contribuir com o planejamento e a produção da informação, no nível apropriado, pelas equipes de tarefas, entenda-se os projetistas da empresa contratada. Tal estratégia estabelece formas de divisão do modelo, em um ou mais conjuntos de pacotes de dados estruturados, a depender do objetivo (compatibilização funcional, coordenação espacial ou interface geométrica). Além disso, seu uso é recomendável na execução de trabalhos simultâneos, dando suporte à segurança da informação e facilitando a transmissão de informação.

A explicação trazida pela norma sobre como funciona na prática a estratégia de federação é confusa, principalmente pelo uso e repetição do termo “pacote de dados estruturados (*container*)”, que não é muito conhecido entre profissionais de AEC. Inclusive esse termo introduzido pela ISO não foi abordado no caderno, porque a equipe entendeu que esse termo geraria mais dúvidas e no momento atual não faria diferença no entendimento prático da estratégia de federação.

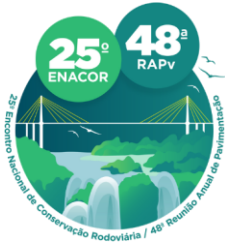
Ainda segundo a ISO, “a estratégia de federação deve ser comunicada a todas as organizações e grupos envolvidos no projeto ou gestão do ativo e é de extrema ajuda a apresentação de ilustrações e descrições detalhadas”. Inclusive, a norma apresenta duas ilustrações, uma para demonstrar uma estratégia de federação espacial baseada em corte transversal e outra por disciplina de projeto. Sendo assim, no caderno, optou-se por uma definição mais simples, sem adentrar em termos técnicos de tecnologia da informação, e acrescentou-se uma figura para exemplificar como poderia ser uma estratégia de federação por disciplina e subdisciplina de projeto de rodovia, considerando a divisão em trechos.

Abordagem adotada para o cronograma de entrega de tarefas e planejamento de entrega da informação

Os termos “cronograma de entrega de tarefas” e “planejamento de entrega da informação” definidas pela ISO como atribuições da contratada também não foram tratados com essa nomenclatura no caderno, mas sim com os nomes usualmente utilizados pela cadeia produtiva da AEC, de forma a evitar acrescentar novos termos a conceitos já conhecidos. Portanto, o Cronograma de Entrega de Tarefas foi referenciado apenas como Cronograma, e o Planejamento de Entrega de Tarefas não foi mencionado, visto que foi compreendido como o conjunto de outros itens que já são descritos no caderno, a saber: cronograma, matriz de entregáveis e fluxo de trabalho em BIM. Mas, de forma unânime a equipe ficou com dúvidas acerca de como exigir esse planejamento das empresas contratadas.

Abordagem adotada para o ambiente comum de dados (CDE)

A ISO 19650-1 afirma que o fluxo de um Ambiente Comum de Dados (CDE) é utilizado para dar suporte a produção colaborativa, gestão, compartilhamento e troca de informações durante as fases operacionais e de entrega. Sendo assim, entende-se que esse ambiente é fundamental e por essa razão no caderno enfatiza-se a necessidade de definição, por parte da contratante e por parte da contratada, das soluções CDE a serem utilizadas no contrato.



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



Ainda segundo a norma, os seguintes pontos devem ser acordados para permitir o gerenciamento de informação em um CDE: (a) formatos de produção e de entrega da informação; (b) estrutura dos modelos de informação; (c) classificação da informação; e (d) nomes de atributos de metadados. Quanto a classificação da informação, a ISO 19650 reforça que deve seguir os princípios da ISO 12006-2, a qual apresenta uma série de tabelas em que objetos de interesse para a construção civil são classificados em seis grandes classes: característica, processo, recurso, resultado, unidades e espaços, e informação da construção.

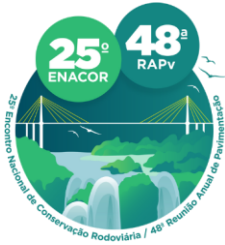
No Brasil, a ABNT iniciou a publicação da NBR 15965 – Sistema de classificação da informação, que tem como base a ISO 12006-2, em 2011 e concluiu em 2022. Porém, em razão da demora na finalização da norma e por não haver clareza quanto a forma de aplicação das tabelas que compõem a normativa – mesmo após a publicação de todas as tabelas – a equipe da SEIL e DER PR continua a propor uma Estrutura da Organização da Informação (EOI) simplificada, que não tem a intenção de substituir a NBR 15965, mas que visa organizar minimamente as informações nos modelos e padronizar os dados que serão inseridos e utilizados por todos os envolvidos no processo, durante toda vida útil dos empreendimentos. Assim, a EOI (Figura 06) constitui uma forma de estruturar as informações não gráficas que, além de garantir a uniformização de todas as tipologias de projetos e obras, também possui a função de auxiliar os fiscais de projetos e obras nas análises técnicas. A EOI proposta no caderno de infraestrutura possui três níveis (Figura 07): o 1º nível refere-se às tipologias de projeto; o 2º nível trata dos sistemas que compõem um empreendimento e; o 3º nível trata dos elementos que compõem um sistema, com a possibilidade de abertura para novos níveis, conforme especificidades do objeto contratado.

ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO - 1º NÍVEL			
CÓDIGO	DESCRIÇÃO		
G 00 00	GERAL		
E 00 00	EDIFICAÇÕES		
R 00 00	INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA		
A 00 00	INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA		
P 00 00	INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA		
F 00 00	INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA		
U 00 00	INFRAESTRUTURA URBANA		

Figura 6. 1º nível da EOI (Caderno BIM para infraestrutura, 2022)

1º Nível da EOI			
2º Nível da EOI			
3º Nível da EOI			
R	02	00	DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES
R	02	05	SARJETA, CANALETA E VALETA
R	02	10	DRENO
R	02	15	BUEIRO (CORPO)
R	02	20	BUEIRO (BOCA)
R	02	25	BUEIRO (CAIXA)
R	02	30	DISSIPADOR DE ENERGIA
R	02	35	DESCIDA D'ÁGUA
R	02	99	OUTROS ELEMENTOS DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

Figura 7. Exemplos de níveis da EOI para infraestrutura (Adaptado do Caderno BIM para infraestrutura, 2022)



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



Abordagem adotada para o plano de execução BIM (PEB)

Um tema que ganhou capítulo específico no caderno foi o Plano de Execução BIM (PEB) dada sua elevada importância para o processo licitatório, gestão e fiscalização de contratos de projetos. Inclusive, o Decreto Estadual nº 10.086/2022, no Art. 521, exige o PEB conforme padrão definido pelo Estado e seu detalhamento por parte da contratada.

O PEB foi objeto de discussão com a procuradoria do Estado, visto que foi citado em documento legal que trata das contratações de projetos e obras com a exigência do BIM. Nesse sentido o entendimento majoritário foi que o PEB pré-contrato somente poderá ser exigido nas licitações tipo técnica e preço, visto que entrará apenas como forma de classificação da empresa, não podendo ser vinculada a documentação de habilitação da licitante. Diante da afirmativa, para o Governo do Paraná a hipótese de exigência do PEB pré-contrato possui limitação e quando exigida poderá ser em formato simplificado. Nessa lógica, o PEB pós contrato será exigido após a assinatura do contrato. Ressalta-se que o PEB é de responsabilidade conjunta, contratante e contratada possuem atribuições. Sendo assim, no Apêndice A do caderno contém um modelo de PEB, adaptado às necessidades do DER/PR.

O modelo seguiu as premissas mínimas elencadas no parágrafo 1º do Art.521 e também foi resultado da análise de outros modelos de PEB publicados até então, como o do DNIT e o da VALEC. Optou-se por representar o Plano de Execução em tabelas a fim de padronizar as entregas – anteriormente dificultadas pelo uso de diferentes modelos desenvolvidos por empresas contratadas – e agregar maior efetividade ao documento, que tornou mais dinâmico e simples o processo de subsídio de informações, além de elevar o uso do PEB como instrumento de apoio à gestão e fiscalização de projetos.

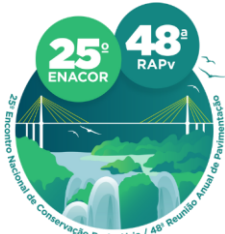
DISCUSSÕES FINAIS

A partir da experiência relatada conclui-se que a Série ISO 19650 é complexa e de difícil compreensão, mas muito inovadora ao padronizar uma estrutura de gestão da informação baseada em fluxos de trabalho que utilizam a metodologia BIM e que permeia todo o ciclo de vida dos empreendimentos. Nesse sentido, e considerando que até o presente momento houve apenas a publicação de duas partes da referida norma, é natural que o conteúdo normativo gere dúvidas. Entende-se que para melhor compreensão dos conceitos definidos na primeira parte da ISO é imprescindível o estudo de material complementar, como o publicado pela *UK BIM Alliance* e demais materiais que tem por objetivo explicar a teoria com aplicações práticas.

Outro aspecto relevante foi compreender que apesar da importância da ISO no processo de gestão da informação dentro da lógica BIM, a administração pública estadual não está preparada para tamanha mudança de paradigma e, caso exija-se adoção total de todas as etapas de estruturação da gestão da informação conforme proposta pela norma haverá grande risco de frustrar o processo de implementação do BIM no Governo do Paraná.

Por esse motivo, optou-se por seguir um protocolo de adoção gradual, inserindo inicialmente apenas o que é de fácil assimilação e/ou analogia a realidade diária de trabalhos referentes às contratações públicas de projetos de infraestrutura rodoviária em BIM.

Em tempo, registra-se a necessidade de promoção de momentos de discussão do conteúdo do Caderno BIM e das recomendações apontadas pela ISO aplicáveis à administração pública.



19 a 22 de Setembro de 2023

Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



REFERÊNCIAS

ARNAL, Ignasi Pérez. Why don't we start at the beginning? The Basics of a Project: Lean Planning and Pre-Construction, BIM News Last trends of the AECO sector, BIM Community, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 19650-1**: Organização da informação acerca de trabalhos da construção – Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção. Parte 1: Conceitos e princípios. NBR, ABNT, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 19650-2**: Organização da informação acerca de trabalhos da construção – Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção Parte 2: Fase de entrega de ativos. NBR, ABNT, 2022.

BIBLUS ACCA SOFTWARE. **ISO 19650: o que é?**. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://biblus.accasoftware.com/ptb/iso-19650-o-que-e/>. Acesso em: 12 abr. 2023.

BIBLUS ACCA SOFTWARE. **As PAS 1192 desaparecem: as normas inglesas sobre o BIM serão incluídas na ISO 19650**. Disponível em: <https://biblus.accasoftware.com/ptb/as-pas-1192-desaparecem-as-normas-inglesas-sobre-o-bim-serao-incluidas-na-iso-19650/>. Acesso em: 16 maio. 2023.

BRASIL. **Decreto Federal nº 9.983**, de 22 de agosto de 2019. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM e institui o Comitê Gestor da Estratégia do BIM. Brasília, Presidência da república, Secretaria-Geral, Subchefia para assuntos jurídicos, 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9983.htm. Acesso em: 11 abr. 2023.

BRASIL. **Decreto Federal nº 10.306**, de 2 de abril de 2020. Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling. Brasília, Presidência da república, Secretaria-Geral, Subchefia para assuntos jurídicos, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm. Acesso em: 11 abr. 2023.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, A. C., **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

GOV.BR MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Brasil e Reino Unido assinam memorandos de entendimento nas áreas de construção civil e propriedade intelectual**. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/noticias/mdic/brasil-e-reino-unido-assinam-memorandos-de-entendimento-nas-areas-de-construcao-civil-e-propriedade-intelectual>. Acesso em: 11 abr. 2023.

PARANÁ. **Decreto Estadual nº 3.080**, de 15 de outubro de 2019. Estratégia BIM PR: Paraná rumo à inovação digital nas obras públicas. Paraná, Casa Civil, Sistema Estadual de Legislação, 2019. Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=227620&codTipoAto=11&tipoVisualizacao=original>. Acesso em: 11 abr. 2023.

PARANÁ. **Decreto Estadual nº 10.086**, de 17 de janeiro de 2022. Regulamenta, no âmbito da Administração Pública estadual, direta, autárquica e fundacional do Estado do Paraná, a Lei nº 14.133, de 01 de abril de 2021, que “Estabelece normas gerais de licitação e contratação para as Administrações Públicas diretas, autárquicas e fundacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios”, a aquisição e incorporação de bens ao patrimônio público estadual, os procedimentos para intervenção estatal na propriedade privada e dá outras providências. Paraná, Casa Civil, Sistema Estadual de Legislação, 2022. Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=259084&indice=1&totalRegistros=1&dt=25.3.2022.10.54.46.993>. Acesso em: 11 abr. 2023.

Portal BIM PR. **Caderno BIM – Infraestrutura Rodoviária**. Paraná, 2022. Disponível em: <https://www.bim.pr.gov.br/Pagina/Caderno-BIM-Infraestrutura-Rodoviaria>. Acesso em: 18 abr. 2023.

*O Plano de Fomento pode ser acessado no Portal BIM do Paraná: <https://www.bim.pr.gov.br>