

CADERNO BIM
PORTOS DO PARANÁ

INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA
1ª EDIÇÃO

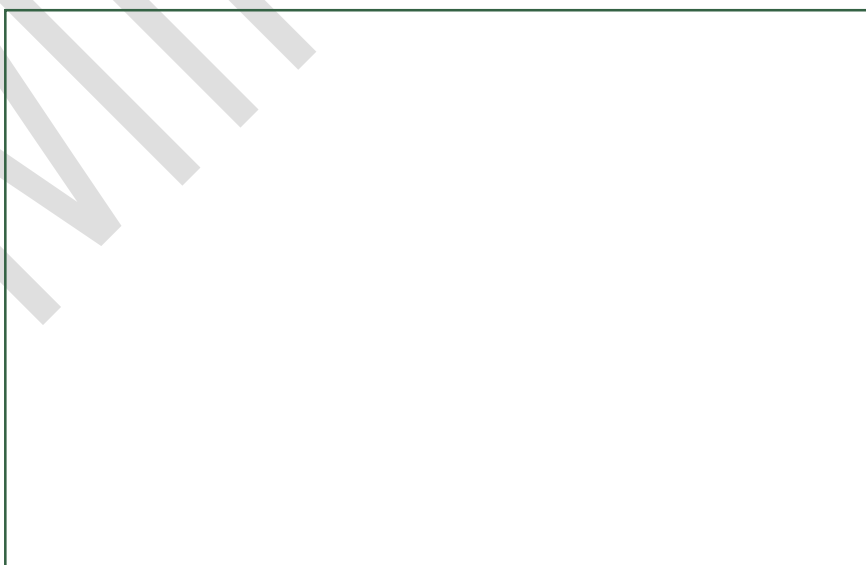
MANUTA



CADERNO BIM **PORTOS DO PARANÁ**

INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA
1ª EDIÇÃO

Dados internacionais de catalogação na publicação
Bibliotecária (o) responsável: Nome e Sobrenome



2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Governador do Estado do Paraná
Carlos Roberto Massa Júnior

Diretor-Presidente Portos do Paraná
Luis Fernando Garcia

Diretor de Engenharia e Manutenção Portos do Paraná
Victor Yugo Kengo

Equipe Técnica de Desenvolvimento do Caderno BIM Portos do Paraná
Giovani Carlos Sehaber
Guilherme Luis Gonçalves de Souza
Julia Teresa Bruch
Katlyn Eliege dos Santos

MANUTENÇÃO

APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que apresentamos o primeiro Caderno BIM da Portos do Paraná, documento que materializa os avanços da companhia na transformação digital e marca um momento histórico para a infraestrutura portuária brasileira: trata-se do primeiro caderno BIM voltado ao setor portuário no país.

A busca por incorporar a Modelagem da Informação da Construção (BIM) à rotina da Portos do Paraná iniciou há algum tempo, e nesse período, já colhemos resultados concretos desse esforço coletivo, que envolveu planejamento, capacitação e comprometimento das equipes técnicas da empresa. A implantação do BIM representa um passo fundamental para aprimorar a qualidade dos projetos, a eficiência das contratações e o desempenho das obras e serviços realizados nos portos paranaenses.

Esse avanço é fortalecido pela liderança e visão estratégica do Governo do Estado do Paraná. Desde o lançamento da Estratégia BIM PR, por meio do Decreto Estadual n.º 3.080/2019, a administração estadual vem estruturando políticas, governança e instrumentos de apoio para promover a adoção do BIM nas instituições públicas. Essa iniciativa, conduzida com destaque pela Secretaria de Infraestrutura e Logística – SEIL, tem sido essencial para disseminar conhecimento, alinhamentos normativos e soluções tecnológicas, contribuindo decisivamente para que o Paraná esteja na vanguarda da inovação no setor público brasileiro.

No âmbito da Portos do Paraná, essa jornada ganhou força com a criação do núcleo BIM, estruturado a partir do apoio da Diretoria de Engenharia e Manutenção. Esse núcleo nasceu com o propósito de desenvolver internamente competências técnicas, preparar procedimentos, padronizar práticas e construir os alicerces necessários para que a metodologia seja incorporada progressivamente às diversas etapas de planejamento, projeto, fiscalização, operação e manutenção das estruturas portuárias.

Assim, o lançamento deste caderno representa mais do que uma diretriz técnica, significa a consolidação de um compromisso institucional com a modernização, a eficiência e a transparência dos investimentos públicos. Com o BIM, nos aproximamos de padrões internacionais de gestão de ativos, ampliamos a previsibilidade das obras e fortalecemos a sustentabilidade de nossas operações, garantindo que os portos do Paraná sigam competitivos e alinhados às melhores práticas do setor.

Agradeço a todos os profissionais da Portos do Paraná, parceiros da SEIL e instituições envolvidas que contribuíram para que este marco fosse alcançado. Que este caderno seja o primeiro de uma evolução contínua, impulsionando a inovação e os resultados que nossa sociedade espera e merece.

Luis Fernando Garcia
Diretor-Presidente da Portos do Paraná

ÍNDICE DE FIGURAS

52	FIGURA 1 – EXEMPLO DE FORMATOS NATIVOS	10
53	FIGURA 2 – MACROETAPAS DA ABNT NBR ISO 19650-2	13
54	FIGURA 3 – AÇÕES RELACIONADAS AO PROCESSO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO ADAPTADO	
55	DA ISO 19650-2 E ADEQUADAS À REALIDADE DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	15
56	FIGURA 4 – DIAGRAMA DA EOI-PR	20
57	FIGURA 5 – LEITURA DOS NÍVEIS DA EOI-PR	21
58	FIGURA 6 – DEFINIÇÃO DOS NÍVEIS DA EOI-PR	29
59	FIGURA 7 – EXEMPLO DE PREENCHIMENTO PADRÃO DE NOMENCLATURA	30
60	FIGURA 8 – MÉTRICAS DE NÍVEL DE DETALHE GEOMÉTRICO	31
61	FIGURA 9 – EXEMPLO DE INFORMAÇÃO NÃO GEOMÉTRICA	32
62	FIGURA 10 – EXEMPLO DE FICHA TÉCNICA	33
63	FIGURA 13 – EXEMPLO DO QUADRO DE NÍVEL NECESSÁRIO DE INFORMAÇÃO	39
64	FIGURA 15 – EXEMPLO DO QUADRO DE MAPA DE PASTAS PARA CDE	41
65	FIGURA 16 – EXEMPLO DO QUADRO DE RESPONSABILIDADES	41
66	FIGURA 17 – EXEMPLO DO QUADRO DE FERRAMENTAS BIM	43
67	FIGURA 18 – EXEMPLO DE ESTRATÉGIA DE FEDERAÇÃO	44
68	FIGURA 19 – EXEMPLO DE RECORTE DE FLUXO DE TRABALHO EM BIM	45
69	FIGURA 20 - EXEMPLO DE PREENCHIMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE	45
70		

ÍNDICE DE QUADROS

72	QUADRO 1 – AS MACROETAPAS DA ISO 19650-2 E AÇÕES CORRESPONDENTES EM	
73	CONTRATAÇÕES PÚBLICAS	14
74	QUADRO 2 – EOI-PR PARA INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA -1º NÍVEL	21
75	QUADRO 3 – EOI-PR PARA INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA - 2º NÍVEL	22
76	QUADRO 4 – USOS BIM DE INTERESSE DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	38
77		

MANUTA

80	1	INTRODUÇÃO	7
81	2	CONCEITOS	9
82	2.1	<i>BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)</i>	9
83	2.2	INTEROPERABILIDADE	9
84	2.3	USOS BIM	9
85	2.4	NÍVEL NECESSÁRIO DE INFORMAÇÃO	9
86	2.5	FORMATOS NATIVOS	10
87	2.6	OPENBIM	10
88	2.6.1	<i>INDUSTRY FOUNDATION CLASSES (IFC)</i>	10
89	2.6.2	<i>INFORMATION DELIVERY SPECIFICATION (IDS)</i>	11
90	2.6.3	<i>BIM COLLABORATION FORMAT (BCF)</i>	11
91	2.7	AMBIENTE COMUM DE DADOS (CDE)	11
92	2.8	SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (GIS)	12
93	3	GESTÃO DA INFORMAÇÃO CONFORME SÉRIE ISO 19650	13
94	3.1	PROCESSO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO APLICADO A PORTOS DO	
95		PARANÁ	15
96	3.1.1	DEFINIR OS REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DO CONTRATANTE - AÇÃO	
97	1		15
98	3.1.2	PUBLICAÇÃO DO EDITAL - AÇÃO 2	17
99	3.1.3	PLANO DE EXECUÇÃO BIM PRÉ-CONTRATO (LICITANTES) - AÇÃO 3	18
100	3.1.4	PLANO DE EXECUÇÃO BIM PÓS-CONTRATO - AÇÃO 4	18
101	3.1.5	MOBILIZAÇÃO - AÇÃO 5	18
102	3.1.6	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS CONTRATADOS - AÇÃO 6	18
103	3.1.7	ANÁLISE E APROVAÇÃO DO PROJETO - AÇÃO 7	19
104	3.1.8	RELATÓRIO DE LIÇÕES APRENDIDAS - AÇÃO 8	19
105	4	PADRÕES BIM PARA CONTRATAÇÃO DE PROJETOS	20
106	4.1	ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO (EOI)	20
107	4.2	PADRÃO DE NOMENCLATURA	29
108	4.3	NÍVEL NECESSÁRIO DE INFORMAÇÃO	30
109	4.3.1	INFORMAÇÕES DOCUMENTAIS	31
110	4.3.2	INFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS	31
111	4.3.3	INFORMAÇÕES NÃO GEOMÉTRICAS (ALFANUMÉRICAS)	32
112	5	FICHAS TÉCNICAS DOS ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO	33
113	REFERÊNCIAS		34
114		APÊNDICE	36
115		APÊNDICE A – ORIENTAÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO MODELO	
116		DE PLANO DE EXECUÇÃO BIM (BEP)	37
117		APÊNDICE B – USOS BIM PORTOS DO PARANÁ	46
118			
119			

MANUTA

ABDI	AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL
ABNT	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
AECO	ARQUITETURA, ENGENHARIA, CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO
CDE	AMBIENTE COMUM DE DADOS OU <i>COMMON DATA ENVIRONMENT</i>
BCF	<i>BIM COLLABORATION FORMAT</i>
BSI	BRITISH STANDARDS INSTITUTION
BIM	<i>BUILDING INFORMATION MODELING</i> OU MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO
bSDD	<i>buildingSMART DATA DICTIONARY</i>
CFTV	CIRCUITO FECHADO DE TELEVISÃO
EAP	ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETO
EOI	ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO
IFC	<i>INDUSTRY FOUNDATION CLASSES</i>
IDS	<i>INFORMATION DELIVERY SPECIFICATION</i>
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
ISO	INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
LaBIM PR	LABORATÓRIO BIM DO PARANÁ
LOIN	NÍVEL NECESSÁRIO DE INFORMAÇÃO OU <i>LEVEL OF INFORMATION NEED</i>
MDIC	MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
PIM	MODELO DE INFORMAÇÃO DO PROJETO
AIM	MODELO DE INFORMAÇÃO DO ATIVO
MDT	MODELO DIGITAL DO TERRENO
NBR	NORMA BRASILEIRA
BEP	PLANO DE EXECUÇÃO BIM OU <i>BIM EXECUTION PLAN</i>
BIP	PLANO DE IMPLANTAÇÃO BIM
OIR	REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO
PIR	REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DO PROJETO
AIR	REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DO ATIVO
EIR	REQUISITOS DE TROCA DE INFORMAÇÃO
GIS	SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS
SPDA	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA
TIC	TÉCNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
TR	TERMO DE REFERÊNCIA

MANUTA

1 INTRODUÇÃO

A Estratégia BIM PR, instituída por meio do Decreto Estadual n.º 3.080/2019, representa um marco na transformação da atuação do Governo do Estado do Paraná. Entre seus objetivos está o fomento e implantação da metodologia BIM (Building Information Modeling) na administração pública estadual, por meio da elaboração de normas técnicas, guias e padrões que contribuam para o aumento da eficiência nas etapas de contratação, elaboração de projetos, fiscalização e manutenção de empreendimentos públicos.

Alinhado a essa estratégia, o Decreto Estadual n.º 10.086/2022 regulamenta, no âmbito estadual, a aplicação da Lei Federal n.º 14.133/2021 - Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Em seu Capítulo VII, o decreto trata especificamente da exigência do uso do BIM nas contratações públicas e atribui à Secretaria de Infraestrutura e Logística (SEIL), coordenadora da Estratégia BIM PR, a responsabilidade de padronizar as premissas para as especificações técnicas necessárias à contratação de obras e serviços de arquitetura e engenharia que envolvam a obrigatoriedade da metodologia.

Diante do avanço da implementação do BIM nas instituições estaduais e da crescente maturidade dos profissionais técnicos, a SEIL passa a estabelecer diretrizes gerais para a contratação de projetos com uso da metodologia, por meio da publicação do **Protocolo BIM PR**. Trata-se de um documento padrão do Governo do Estado do Paraná que tem como finalidade orientar a adoção do BIM nas instituições públicas, promovendo a padronização de processos e o alinhamento técnico entre os diferentes órgãos estaduais. O protocolo serve como referência para que cada instituição, de acordo com suas especificidades, elabore seu próprio Caderno BIM institucional.

O padrão governamental adotado é fundamentado nas normas ISO 19650 Partes 1 e 2, que estabelecem diretrizes internacionais para a organização e digitização de informações sobre edificações e obras de infraestrutura, incluindo modelagem da informação da construção (BIM). Nesse sentido, o Protocolo BIM PR aborda os elementos mínimos que deverão ser considerados pelas instituições estaduais: (i) conceitos fundamentais da metodologia, incluindo os usos BIM; (ii) os requisitos de informações geométricas, não geométricas e documentais obrigatórios nas contratações públicas; (iii) o modelo base de Plano de Execução BIM (BEP); (iv) a Estrutura de Organização da Informação (EOI-PR), desenvolvida especificamente para o contexto estadual.

Nesse sentido, a Portos do Paraná, passa a adotar as diretrizes gerais estabelecidas no padrão estadual por meio desta **Edição do Caderno BIM para Infraestrutura Portuária – Portos do Paraná**. O documento reflete a evolução da maturidade BIM no órgão, consolidada ao longo dos últimos anos, com base em experiências obtidas em contratações públicas.

É importante destacar que, embora a metodologia BIM proporcione ferramentas para maior integração entre equipes, padronização de processos e transparência na gestão, sua adoção por si só não resolve deficiências estruturais como a ausência de padrões, falhas de comunicação ou a inexistência de fluxos de trabalho bem definidos. Para que a implementação seja efetiva, são necessárias mudanças culturais profundas, tanto nas instituições públicas quanto nas empresas contratadas. Trata-se de um processo gradual, que exige esforço contínuo e colaboração entre todos os agentes envolvidos.

Por fim, o conteúdo desta edição do Caderno BIM, juntamente com os materiais complementares disponíveis no portal institucional, tem como objetivo orientar as empresas contratadas quanto aos procedimentos para a elaboração de estudos e projetos de obras públicas de infraestrutura portuária que exijam a aplicação da metodologia BIM.

169 O Caderno BIM está disponível no site da Portos do Paraná, acessível pelo link:
170 <https://www.portosdoparana.pr.gov.br/Pagina/Procedimentos-Padrao> ; e os materiais
171 complementares no Portal BIM Paraná, na aba “Boas Práticas”, acessível pelo link:
172 <https://www.bim.pr.gov.br/>.

173

174

175

176

MANUTENÇÃO

2 CONCEITOS

Para fins de entendimento dos conceitos utilizados no presente documento, serão adotadas as seguintes definições¹:

2.1 BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

O *Building Information Modeling*, ou Modelagem da Informação da Construção, é definido, conforme Decreto Estadual n.º 10.086/2022 como, “conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, que sirva a todos os participantes em qualquer etapa do ciclo de vida do empreendimento” cujo objetivo é desenvolver um processo integrado em que todos os envolvidos colaborem para a construção de um modelo único. Neste sentido, entende-se que é possível que os modelos, além da geometria, carreguem consigo informações não geométricas, compartilháveis e gerenciáveis ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento (Decreto n.º 10.086, 2022).

Sendo assim, a Modelagem da Informação da Construção (BIM) pode ser entendida como uma forma de construir virtualmente, um processo dinâmico e em constante evolução, cuja premissa fundamental é a colaboração entre todos os profissionais envolvidos.

2.2 INTEROPERABILIDADE

Capacidade que diferentes sistemas, plataformas e softwares possuem de compartilhar informações com facilidade e sem perda de dados. Uma boa interoperabilidade favorece o fluxo de trabalho entre profissionais de diferentes áreas e é essencial para a colaboração durante o processo de produção de informação.

2.3 USOS BIM

Os Usos BIM definem as finalidades específicas e aplicáveis ao modelo, constituindo o ponto de partida fundamental para a definição dos requisitos necessários à consecução do objeto contratado. São exemplos de usos BIM: Compatibilização e Coordenação 3D, extração de quantitativos, estimativa de custo (orçamentação), geração automática de documentação técnica, entre outros.

2.4 NÍVEL NECESSÁRIO DE INFORMAÇÃO

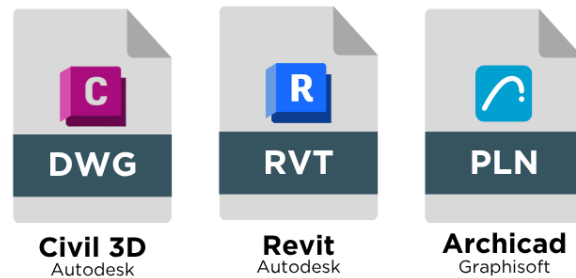
De acordo com a ISO 781-1:2024 o Nível Necessário de Informação corresponde às informações geométricas (detalhe, dimensionalidade, localização, aparência e parametrização), não geométricas (dados alfanuméricos - propriedades e atributos dos elementos) e documentais (toda documentação técnica, como relatórios e manuais).

¹ Para conceitos não constantes e entendimento de determinados acrônimos, consultar <https://bimdictionary.com/>. O idioma deve ser alterado para português quando essa opção estiver disponível.

2.5 FORMATOS NATIVOS

São os formatos (ou extensões) originais nos quais os arquivos do projeto serão salvos, ou seja, arquivos gerados diretamente pelos *softwares* especialistas. Formatos nativos podem ser lidos pelo programa de arquitetura ou engenharia que os criou ou por aplicações do mesmo desenvolvedor (Figura 1).

FIGURA 1 – EXEMPLO DE FORMATOS NATIVOS



FONTE: Elaborado pelos autores (2025)

O formato nativo permite edições mais eficientes e garante maior controle sobre os dados para futuras fases do projeto. No entanto, pode gerar dependência de fornecedores e restringir a interoperabilidade.

2.6 OPENBIM

O conceito openBIM®, iniciativa da buildingSMART², é uma abordagem para projetos realizados por meio da colaboração entre todos os envolvidos, sendo elaborados e gerenciados por padrões e fluxos de trabalhos com base em formatos neutros³ e abertos⁴ como o IFC (*Industry Foundation Classes*), BCF (*BIM Collaboration Format*), IDS (*Information Delivery Specification*), entre outros.

2.6.1 INDUSTRY FOUNDATION CLASSES (IFC)

O IFC é um formato neutro e aberto desenvolvido pela buildingSMART com o objetivo de garantir a interoperabilidade dos modelos BIM elaborados em diferentes *softwares*.

Recentemente, foi publicada a versão 4.3 do IFC (ABNT, 2023), que representa um avanço significativo no desenvolvimento de projetos de infraestrutura baseados em formatos neutros e abertos, superando algumas limitações das versões anteriores. A nova versão ampliou o esquema IFC, que passou a englobar novas entidades e tipos predefinidos para abranger projetos de Ferrovias, Rodovias, Portos e Hidrovias.

² A buildingSMART é uma associação internacional, sem fins lucrativos, que objetiva promover mais eficiência no setor da Arquitetura, Engenharia e Construção (AECO), estimulando a transformação digital por meio da adoção de padrões abertos e serviços de interoperabilidade em BIM. Em 2023, foi lançado o capítulo nacional da buildingSMART Internacional, a buildingSMART Brasil.

³ Os formatos neutros permitem o intercâmbio de informações entre softwares, independentemente do fornecedor, sem perda ou distorção de dados.

⁴ Os formatos abertos possuem especificações públicas, disponíveis para qualquer desenvolvedor, promovendo transparência e evitando o vínculo com um desenvolvedor específico.

234 A grande expectativa dos usuários está na publicação do IFC 5, atualmente em desenvolvimento
235 pela buildingSMART, que representa a próxima geração do padrão *Industry Foundation Classes*
236 (IFC), e prevê contemplar, de maneira mais abrangente, os elementos de infraestrutura e suas
237 capacidades paramétricas.

238 2.6.2 INFORMATION DELIVERY SPECIFICATION (IDS)

239 Tradicionalmente, os requisitos de informação do contratante são especificados e
240 disponibilizados às contratadas por meio de planilhas eletrônicas e documentos. Visando
241 otimizar esse processo, em 2024 a buildingSMART lançou o *Information Delivery Specification*
242 (IDS), capaz de traduzir os requisitos de informação não geométricas em um formato legível por
243 máquina, permitindo a especificação e a validação automatizada das informações que compõem
244 o modelo digital da construção, por meio de ferramentas que analisam os arquivos IFC e IDS
245 (buildingSMART, 2024a; Tomczak et al., 2022).

246 Neste sentido, é importante destacar que o IFC é um pré-requisito técnico para adoção do IDS,
247 uma vez que seu esquema é utilizado para escrever, mapear e organizar dados.

248 Adicionalmente, o IDS pode ser integrado ao *buildingSMART Data Dictionary* (bSDD)⁵,
249 permitindo o compartilhamento de dados padronizados e garantindo maior consistência e
250 uniformidade nas informações não geométricas (buildingSMART, 2024b; Tomczak et al. 2022).

251 2.6.3 BIM COLLABORATION FORMAT (BCF)

252 O formato de arquivo *BIM Collaboration Format* (BCF) foi desenvolvido em 2010 para solucionar
253 problemas relacionados à má comunicação entre os colaboradores de um projeto, em relação
254 às interferências encontradas entre diferentes disciplinas. Possuindo como base a linguagem
255 XML, o formato de arquivo BCF permite o envio de relatórios com imagens vinculadas ao modelo
256 de forma dinâmica, além de agregar funções de comunicação, responsabilidades e prazos
257 (ABDI, 2017).

258 2.7 AMBIENTE COMUM DE DADOS (CDE)

259 A sigla CDE refere-se ao termo em inglês *Common Data Environment* e, conforme recomenda
260 a ISO 19650-1, os fluxos de trabalho baseados na metodologia BIM devem ser suportados por
261 um Ambiente Comum de Dados, a fim de garantir a troca e o compartilhamento adequado de
262 informações entre todos os profissionais envolvidos, de forma íntegra centralizada e rastreável.

263 Para melhor entendimento sobre o Ambiente Comum de Dados acessar a ABNT PR 1015:2022
264 – Prática Recomendada, Ambiente Comum de Dados (CDE) (ABNT, 2022b).

⁵ O *buildingSMART Data Dictionary* (bSDD) é um serviço *on-line* que atua como uma coleção de dicionários de dados, um repositório centralizado de informações sobre dados da construção, onde são definidas características sobre os elementos BIM. Assim, o bSDD fornece um ponto de entrada único para acessar vários dicionários regionais, nacionais e internacionais.

2.8 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (GIS)

Trata-se de um sistema, que permite a coleta, armazenamento, análise, gerenciamento e visualização de dados geoespacializados, possibilitando a combinação de informações geográficas (mapas, terrenos, coordenadas) com dados descritivos (população, elementos de infraestrutura), de modo a facilitar a compreensão do espaço e subsidiar a tomada de decisão.

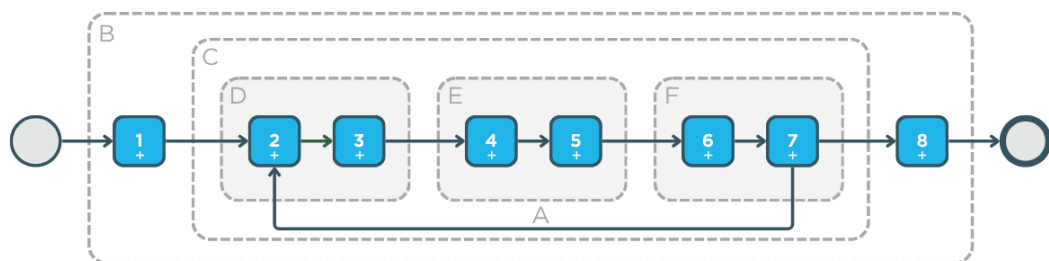
Para a área da infraestrutura, a utilização de GIS permite a formulação de análises complexas, inter e multidisciplinares, avaliações socioeconômicas e ambientais, estabelecendo novas relações a serem consideradas durante a etapa projetual.

3 GESTÃO DA INFORMAÇÃO CONFORME SÉRIE ISO 19650

A série ISO 19650 é um padrão internacional que aborda a organização, a digitização e a gestão da informação de empreendimentos usando a Modelagem da Informação da Construção (BIM), sendo composta por seis partes: a Parte 1, que trata de Conceitos e Princípios; a Parte 2, referente à Fase de Entrega dos Ativos; a Parte 3, voltada à Operação dos Ativos; a Parte 4, que aborda a Troca de Informações; a Parte 5, que estabelece a Abordagem de Segurança para o Gerenciamento da Informação; e a Parte 6, relacionada à Saúde e Segurança.

Esta edição do Caderno BIM para Infraestrutura Portuárias – Portos do Paraná foi elaborada buscando garantir o alinhamento do conteúdo das partes 1 e 2 da ISO 19650 à realidade da administração pública. Ao abordar o processo de gestão da informação, a ISO descreve, por meio de oito macroetapas (atividades), o ciclo de contratação, produção, entrega e validação das informações, conforme ilustrado na Figura 2:

FIGURA 2 – MACROETAPAS DA ABNT NBR ISO 19650-2



FONTE: Adaptado de ABNT NBR ISO 19650-2 (2025) e Protocolo BIM PR (2025)

Legenda:

Atividades:

1 Determinação das necessidades

2 Convite à proposta

3 Resposta ao convite

4 Compromisso

5 Mobilização

6 Produção colaborativa da informação

7 Entrega do modelo de informação

8 Encerramento do empreendimento (final da fase de entrega)

A Equipe(s) de tarefa(s) de compromissos subsequentes atualiza(m) o modelo de informação já desenvolvido

B Atividades realizadas por empreendimento

C Atividades realizadas por compromisso

D Atividades realizadas durante o estágio de compromisso (de cada compromisso)

E Atividades realizadas durante o estágio de planejamento de

informação (de cada compromisso)

F Atividades realizadas durante o estágio de produção da informação (de cada compromisso)

Dessa forma, a norma aborda o processo de gestão das informações que são produzidas durante a contratação, elaboração de projeto e execução da obra, bem como das informações destinadas à operação e à manutenção dos ativos.

Para fins de entendimento, e conforme a atualização das denominações apresentadas nas partes 1 e 2 da ABNT NBR ISO 19650, neste documento os termos “Requerente” e “Fornecedora Líder” serão tratados, respectivamente, como “Contratante” e “Contratada”, enquanto o termo “Fornecedora” será entendido como subcontratada. Assim, considera-se que a parte fornecedora líder é aquela responsável pelo fornecimento das informações, e a parte requerente corresponde àquela que as recebe, no contexto da entrega de obras, bens e serviços.

O Quadro 1 apresenta as oito macroetapas (atividades) da ISO, associadas às ações correspondentes nas contratações públicas, com indicação das responsabilidades e respectivas atividades.

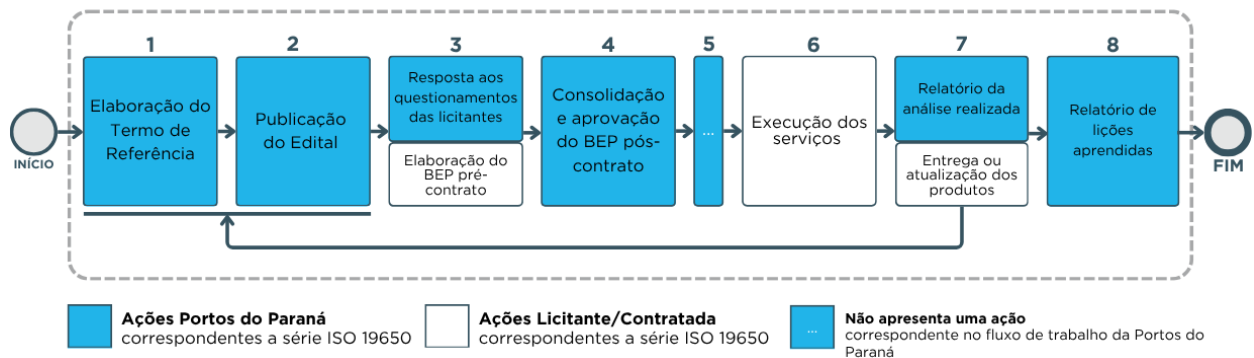
QUADRO 1 – AS MACROETAPAS DA ISO 19650-2 E AÇÕES CORRESPONDENTES EM CONTRATAÇÕES PÚBLICAS

ISO 19650		CONTRATAÇÕES PÚBLICAS	
MACROETAPA	AÇÃO CORRESPONDENTE	RESPONSABILIDADE	PRINCIPAIS ATIVIDADES
1. Determinação das necessidades	Elaboração do Termo de Referência - TR	Contratante	Definir os requisitos de informação do contratante (OIR, PIR, AIR e EIR) e publicar o edital
2. Convite à proposta	Publicação do Edital		
3. Resposta ao convite	Resposta aos eventuais questionamentos advindos das licitantes	Contratante	Responder aos questionamentos durante a fase externa do processo licitatório
	Elaboração do Plano de Execução BIM pré-contrato	Licitantes	Definir as estratégias da empresa para atender os requisitos de informação estabelecidos no TR do Edital de Licitação
4. Compromisso	Consolidação e aprovação do Plano de Execução BIM pós-contrato	Contratada	Consolidar/detalhar o Plano de execução BIM pós-contrato
		Contratante	Aprovar o Plano de execução BIM pós-contrato
5. Mobilização	Não há	Contratada	Estabelecer tempo necessário para que a empresa se organize antes do início dos serviços contratados
6. Produção colaborativa da informação	Execução dos serviços contratados	Contratada	Elaborar os projetos conforme estabelecido no cronograma de entregas
7. Entrega do modelo de informação	Entrega de modelos/documentos técnicos	Contratada	Submeter ao contratante os produtos para análise/aprovação
	Relatório da análise realizada	Contratante (Fiscalização)	Validar e aprovar os produtos entregues pela Contratada
8. Encerramento do empreendimento (final da fase de entrega)	Relatório de lições aprendidas	Contratante e Contratada	Registrar as necessidades de melhorias/adequações do processo

FONTE: Protocolo BIM PR (2025)

A Figura 3 facilita a compreensão, ainda que de maneira ampla, da aplicação prática da norma no contexto da administração pública.

FIGURA 3 – AÇÕES RELACIONADAS AO PROCESSO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO ADAPTADO DA ISO 19650-2 E ADEQUADAS À REALIDADE DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA



FONTE: Adaptado de Protocolo BIM PR (2025)

3.1 PROCESSO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO APLICADO A PORTOS DO PARANÁ

A partir das ações e atividades descritas no Quadro 1 e da Figura 3 apresenta-se, a seguir, o detalhamento das ações que compõem o processo de gestão da informação no contexto da Portos do Paraná. Esse processo tem como objetivo assegurar que as informações geradas ao longo do ciclo de vida dos empreendimentos sejam bem estruturadas, confiáveis e suficientes para subsidiar a tomada de decisão por parte dos gestores públicos, contribuindo para o alcance dos objetivos estratégicos da instituição.

3.1.1 DEFINIR OS REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DO CONTRATANTE - AÇÃO 1

A primeira ação corresponde às atividades do contratante relacionadas à fase interna do processo licitatório, ou seja, a preparação dos documentos que compõem o instrumento convocatório (Edital). Assim sendo, os Requisitos de Informação devem constar no Termo de Referência (TR) ou respectivo anexo.

Conforme a norma, os Requisitos de Informação devem ser definidos para cada objeto a ser contratado, especificando “o quê”, “quando”, “como” e “para quem” a informação deve ser produzida. Esses requisitos devem abranger todo o ciclo de vida do empreendimento e estão divididos em: (i) Requisitos de Informação da Organização (OIR); (ii) Requisitos de Informação do Projeto (PIR); (iii) Requisitos de Informação do Ativo (AIR); e (iv) Requisitos de Troca de Informação (EIR). Desses requisitos resultam dois tipos de modelos: o Modelo de Informação do Ativo (AIM) e o Modelo de Informação do Projeto (PIM).

Requisitos de Informação da Organização (OIR)

Na Administração Pública Estadual, os requisitos da organização correspondem aos objetivos e metas estabelecidos no Plano de Governo e Políticas de Estado, os quais são apresentados por meio de instrumentos de planejamento, como os Programas e Estratégias desenvolvidos por cada órgão conforme suas competências e áreas de atuação.

No caso da Portos do Paraná, o objetivo principal pode ser definido da seguinte forma:

“A Portos do Paraná é uma empresa pública estadual responsável pela administração dos portos de Paranaguá e Antonina, desempenhando o papel de Autoridade Portuária e garantindo a eficiência e segurança das operações portuárias. O Porto de Paranaguá, reconhecido como o segundo maior do Brasil, e o Porto de Antonina, com sua importância estratégica, consolidam a posição do Paraná como um dos principais eixos logísticos do país. Operando sob o modelo landlord, a Portos do Paraná gerencia e fiscaliza as áreas operacionais, garantindo a manutenção e o fornecimento da infraestrutura portuária essencial, incluindo cais, berços, bacias de evolução, acessos rodoviários e ferroviários, além de áreas de armazenagem e apoio aos usuários.”

E, no contexto da implantação da metodologia BIM, deve-se abordar os objetivos específicos, normalmente expressos no Plano de Implantação BIM (BIP) institucional, que busca responder aos seguintes questionamentos: “Para que a instituição deseja adotar o BIM?” e “Quais são as expectativas em relação ao processo de implementação da metodologia BIM?”.

Assim, a Portos do Paraná estabeleceu em seu Plano de Implantação os seguintes objetivos institucionais, que deverão ser perseguidos em todas as contratações.

- Promover maior eficiência nos projetos, por meio da integração multidisciplinar, redução de retrabalhos e antecipação na detecção de conflitos;
- Estimular a inovação digital nos processos de contratação, elaboração, fiscalização e monitoramento de projetos e obras de infraestrutura portuária.
- Otimizar o processo de fiscalização e acompanhamento de obras, oferecendo melhores instrumentos de controle;
- Reduzir a necessidade de aditivos contratuais, por meio da compatibilização prévia e da maior assertividade no planejamento;
- Aumentar a acurácia dos quantitativos extraídos dos modelos, assegurando maior confiabilidade nas estimativas de custo;

Deste modo, as informações referentes a esse requisito devem constar no Termo de Referência, uma vez que somente serão alterados em caso de revisão do BIP.

Requisitos de Informação do Projeto (PIR)

Os Requisitos de Informação do Projeto⁶ são de responsabilidade do contratante e derivam dos Requisitos de Informação da Organização (OIR). Assim sendo, parte desses requisitos geralmente já é contemplada no Termo de Referência, como a definição do escopo dos serviços a serem contratados. Contudo, além das informações tradicionalmente inseridas no Termo de Referência, devem ser considerados, também, os aspectos inerentes à metodologia BIM.

Entre os Requisitos de Informação do Projeto que devem ser incorporados ao Termo de Referência, destacam-se:

- As datas/marcos de entregas por etapa;
- O cumprimento das diretrizes estabelecidas pelo conceito Open BIM, assegurando a troca aberta e padronizada de informações entre diferentes *softwares* e partes envolvidas;

⁶ No contexto da ISO a palavra “projeto” é tratada de forma ampla, não se referindo apenas aos projetos de arquitetura e engenharia.

- 379 ▪ Diretrizes para captura da realidade quando exigido os Usos BIM de “Levantamento de
- 380 Condições Existentes”
- 381 ▪ O fluxo de processo de fiscalização do contratante suportado por Ambiente Comum de
- 382 Dados.

383 **Requisitos de Informação do Ativo (AIR)**

384 Referem-se às informações necessárias para subsidiar a operação e manutenção do ativo, bem

385 como a avaliação de desempenho do empreendimento durante todo o ciclo de vida.

386 A ISO recomenda que o contratante planeje como será a operação e manutenção do ativo e,

387 para isso, requer que as informações necessárias para subsidiar a operação e manutenção

388 sejam previstas, dentro do que for possível, já na etapa de projeto e, posteriormente,

389 complementadas na etapa de execução de obra.

390 Esses requisitos não serão abordados nessa versão do caderno, pois estão em fase de estudo

391 pelas equipes da SEIL e da Portos do Paraná

392 **Requisitos de Troca de Informação (EIR)**

393 Contempla o nível necessário de informação e o critério de aceitação para cada requisito, ou

394 seja, o contratante deverá especificar para cada elemento as informações geométricas, não

395 geométricas (alfanuméricas) e documentais que deverão ser entregues pela contratada.

396 Os Requisitos de Troca de Informação exigem maior atenção, uma vez que detalham as

397 especificidades de cada elemento. Portanto, é fundamental que esses requisitos estejam

398 alinhados aos Requisitos de Informação da Organização e Requisitos de Informação do Projeto.

399 Assim, é importante que os Requisitos de Troca de Informação especifiquem:

- 400 ▪ As informações geométricas e não geométricas dos elementos que compõem o modelo
- 401 digital que deverão ser produzidas e entregues pela contratada, sempre vinculados aos
- 402 Usos BIM pretendidos, bem como os critérios de aceitação por parte do contratante de
- 403 cada requisito de informação estabelecido;
- 404 ▪ Os padrões a serem seguidos pela contratada, como diretrizes para a estruturação e
- 405 classificação das informações;
- 406 ▪ A definição dos documentos que deverão ser elaborados a partir de dados dos modelos
- 407 digitais, como a memória de cálculo;
- 408 ▪ Os formatos dos entregáveis relacionados aos produtos gerados a partir da modelagem
- 409 BIM e/ou de levantamentos realizados com tecnologias compatíveis com o BIM;
- 410 ▪ O Ambiente Comum de Dados (CDE) que será utilizado pelo contratante;
- 411 ▪ A especificação de como ocorrerá a comunicação entre o contratante e a contratada.

412 **3.1.2 PUBLICAÇÃO DO EDITAL - AÇÃO 2**

413 Consiste na publicação oficial do edital de contratação, conforme os dispositivos legais vigentes,

414 marcando o início da fase externa do processo licitatório. Nessa etapa, os requisitos de

informação previamente definidos pelo contratante e demais exigências técnicas são incorporados ao instrumento convocatório.

3.1.3 PLANO DE EXECUÇÃO BIM PRÉ-CONTRATO (LICITANTES) - AÇÃO 3

A terceira ação tem início após a publicação do edital, período em que a administração permanece à disposição para esclarecer dúvidas e responder a eventuais questionamentos das licitantes enquanto o edital estiver aberto.

Dentro das possibilidades de contratações de projetos e obras públicas previstas no ordenamento jurídico do Estado do Paraná, o BEP pré-contrato apenas poderá ser exigido na etapa de licitação, cujo certame seja, obrigatoriamente, tipo técnica e preço, possibilitando ao contratante estipular no edital fatores de ponderação a serem utilizados para classificação da empresa.

As licitantes deverão seguir o modelo de BEP disponibilizado no edital, apresentando como pretendem atender aos requisitos de informação estabelecidos pelo contratante.

3.1.4 PLANO DE EXECUÇÃO BIM PÓS-CONTRATO - AÇÃO 4

A Ação 4 consiste na consolidação do BEP preliminar apresentado pela licitante vencedora do certame, que passa a ser denominado de BEP pós-contrato, momento em que as duas partes terão a oportunidade de ajustar o conteúdo do documento, caso necessário, conforme as especificidades do objeto.

Em caso de subcontratação, a contratada, responsável pela coordenação geral do contrato, deve ajustar com cada subcontratada os Requisitos de Troca de Informação do contratante e, quando necessário, definir os próprios Requisitos de Troca de Informação que serão exigidos das subcontratadas.

3.1.5 MOBILIZAÇÃO - AÇÃO 5

A Ação 5 da ISO refere-se à etapa de mobilização, que não é uma prática observada nas contratações públicas de projeto. Contudo, compreendendo sua importância e buscando estimular a adoção de boas práticas pelas empresas contratadas, poderá ser destinado um tempo específico no cronograma/plano de trabalho para que a empresa se organize quanto à infraestrutura tecnológica, mobilize os recursos humanos e realize testes em relação ao fluxo de trabalho apresentado no BEP, antes do início efetivo da elaboração do projeto.

Cabe ressaltar que, independentemente da exigência do contratante, recomenda-se que a contratada elabore seu plano de mobilização, assim como detalhado no item 5.3.5 da parte 2 da ISO 19650, para obter clareza das necessidades intrínsecas ao objeto do contrato.

3.1.6 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS CONTRATADOS - AÇÃO 6

Esta ação, denominada pela ISO 19650 de “produção colaborativa da informação”, trata especificamente do processo interno da contratada. Nesse sentido, a ISO apresenta orientações importantes sobre o que deve ser feito e o que deve ser evitado, dentre as quais destacam-se:

- 451 a) gerar informações em conformidade com o padrão estabelecido pelo contratante;
- 452 b) gerar informação de acordo com os métodos e procedimentos internos previamente
- 453 estabelecidos;
- 454 c) coordenar e cruzar toda informação compartilhada no CDE;
- 455 d) controlar a qualidade dos modelos;
- 456 e) revisar e aprovar as informações e documentos gerados antes de submeter à aprovação
- 457 do contratante;
- 458 f) não gerar informações que excedam o nível necessário;
- 459 g) não duplicar informações geradas por outros projetistas;
- 460 h) não gerar informações com detalhes geométricos desnecessários.

461 Após a execução dos serviços, a contratada deverá realizar a submissão dos arquivos no CDE
462 indicado pelo contratante e seguir o padrão de nomenclatura e estruturas de pastas previamente
463 definidos.

464 3.1.7 ANÁLISE E APROVAÇÃO DO PROJETO - AÇÃO 7

465 Mediante o acesso às informações disponibilizadas em CDE, o contratante deverá iniciar o fluxo
466 de análise interno que consiste em validar, de acordo com os critérios de aceitação pré-
467 estabelecidos, se a contratada atendeu aos requisitos de informação do contratante
468 (OIR/PIR/EIR), bem como aos demais requisitos especificados no TR. O processo de fiscalização
469 suportado pelo Ambiente Comum de Dados deverá seguir, quando possível, o fluxo de trabalho
470 open BIM, utilizando formatos neutros como o IFC, BCF e IDS.

471 O contratante, após a análise, definirá pelo aceite ou não dos produtos apresentados pela
472 contratada e esse processo deverá ocorrer dentro do CDE, a fim de garantir a rastreabilidade
473 das informações.

474 3.1.8 RELATÓRIO DE LIÇÕES APRENDIDAS - AÇÃO 8

475 O contratante poderá solicitar à contratada um relatório final com sugestões de aprimoramento,
476 a fim de promover a melhoria contínua dos processos e padrões estabelecidos neste documento.

477

4 PADRÕES BIM PARA CONTRATAÇÃO DE PROJETOS

Este capítulo apresenta os padrões estabelecidos pela Portos do Paraná com base nas diretrizes gerais do **Protocolo BIM PR**, aplicáveis às contratações públicas que exigem a utilização obrigatória da metodologia BIM. O conteúdo compreende a atualização da Estrutura de Organização da Informação (EOI-PR), o Padrão de Nomenclatura da Portos do Paraná e a definição dos Níveis Necessários de Informação - informações geométricas, não geométricas (alfanuméricas) e documentais – que deverão ser observadas pelas licitantes e empresas contratadas.

4.1 ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO (EOI)

Em conformidade com a norma NBR ISO 12006-2⁷ (ABNT, 2018) e com Protocolo BIM PR, a estruturação da informação corresponde à forma estabelecida pelo contratante para organizar e facilitar o acesso aos dados contidos nos modelos digitais. Essa prática tem como objetivo garantir a padronização e o adequado gerenciamento de informações ao longo do ciclo de vida dos empreendimentos públicos, promovendo maior eficiência e rastreabilidade nos processos.

A Estrutura de Organização da Informação (EOI-PR) foi definida em dois níveis (Figura 4): o 1º nível identifica os sistemas, como infraestrutura portuária, sistema estrutural ou drenagem, enquanto o 2º nível detalha os elementos da construção que pertencem a esses sistemas, como dispositivos de amarração, defensas, estacas, pilares, bueiros, entre outros. O prefixo “PR” (Paraná), que antecede a codificação, tem a finalidade de diferenciar a EOI dos demais estados brasileiros que passaram a adotar a estrutura e, portanto, não representa um nível.

FIGURA 4 – DIAGRAMA DA EOI-PR



FONTE: Adaptado de Protocolo BIM PR (2025)

⁷ A NBR ISO 12006-2 (ABNT, 2018) estabelece uma estrutura para o desenvolvimento de sistemas de classificação do ambiente construído. Ela identifica um conjunto de títulos de tabelas de classificação, recomendadas para uma variedade de classes de objetos da construção, de acordo com pontos de vista diversos e particulares. Além disso, ela também apresenta como as classes dos objetos, em cada tabela, estão relacionadas com uma série de sistemas e subsistemas.

503

FIGURA 5 – LEITURA DOS NÍVEIS DA EOI-PR

Prefixo - Paraná

1º Nível da EOI

2º Nível da EOI

PR	01	00	LEVANTAMENTO
PR	01	05	EDIFICAÇÃO
PR	01	10	REDE SUBTERRÂNEA
PR	01	15	FURO DE SONDAGEM
PR	01	99	OUTROS ELEMENTOS DE LEVANTAMENTO
PR	02	00	CANTEIRO DE OBRAS
PR	02	05	TAPUME
PR	02	10	ENSECADEIRA
PR	02	15	CONTAINER
PR	02	20	ANDAIME E BALANCIM
PR	02	25	BANDEJA DE PROTEÇÃO
PR	02	30	EQUIPAMENTO

504

505

FONTE: Adaptado de Protocolo BIM PR (2025)

506 A EOI-PR simplifica a identificação dos elementos que compõem o modelo digital ao organizá-
507 los de forma padronizada, sem classificá-los por especificidades, como material ou tipo. A
508 caracterização de cada elemento é definida pela adição de propriedades. Isso garante maior
509 flexibilidade e adaptação dos elementos modelados, permitindo que os projetos atendam às suas
510 particularidades sem comprometer a padronização. Além disso, a estrutura desempenha papel
511 fundamental nos processos de fiscalização e análise, uma vez que facilita a gestão das
512 informações.

513 Por fim, é importante ressaltar que a Portos do Paraná utilizará apenas os sistemas e elementos
514 em destaque (Quadro 2 e Quadro 3) da EOI-PR, por serem os mais relevantes para suas
515 atividades. Os demais sistemas, foram desenvolvidos para atender outras tipologias de
516 empreendimentos e serão utilizados por outras instituições conforme suas necessidades.

517

QUADRO 2 – EOI-PR PARA INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA -1º NÍVEL

ESTRUTURA DA ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO (EOI-PR)			
CÓDIGO EOI - PR			DESCRIÇÃO
PR	01	00	LEVANTAMENTO
PR	02	00	CANTEIRO DE OBRAS
PR	03	00	TERRAPLENAGEM
PR	04	00	CONTENÇÃO
PR	05	00	DRENAGEM E OBRA DE ARTE CORRENTE
PR	06	00	PAVIMENTAÇÃO
PR	07	00	SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA
PR	08	00	SISTEMA ESTRUTURAL
PR	09	00	OBRA DE ARTE ESPECIAL
PR	10	00	OBRAS COMPLEMENTARES
PR	11	00	FECHAMENTOS

PR	12	00	ESQUADRIAS
PR	13	00	ACABAMENTOS
PR	14	00	COBERTURA
PR	15	00	AMBIENTES
PR	16	00	ELEMENTOS DE ACESSIBILIDADE
PR	17	00	TRANSPORTE E CONTROLE
PR	18	00	DISTRIBUIÇÃO DE FLUIDOS
PR	19	00	INSTALAÇÕES AVAC
PR	20	00	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E PLUVIAIS
PR	21	00	INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
PR	22	00	INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA
PR	23	00	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, COMUNICAÇÃO E DADOS
PR	24	00	SPDA E ATERRAMENTO
PR	25	00	INSTALAÇÕES DE GÁS E PRESSÃO
PR	26	00	IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO
PR	27	00	INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA
PR	28	00	INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA
PR	29	00	INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA
PR	30	00	TÚNEL

FONTE: Adaptado de Protocolo BIM PR (2025)

QUADRO 3 – EOI-PR PARA INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA - 2º NÍVEL

ESTRUTURA DA ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO (EOI-PR)			
CÓDIGO EOI - PR			DESCRIÇÃO
PR	01	00	LEVANTAMENTO
PR	01	05	EDIFICAÇÃO
PR	01	10	REDE SUBTERRÂNEA
PR	01	15	FURO DE SONDAGEM
PR	01	99	OUTROS ELEMENTOS DE LEVANTAMENTO
PR	02	00	CANTEIRO DE OBRAS
PR	02	05	TAPUME
PR	02	10	ENSECADEIRA
PR	02	15	CONTÊINER
PR	02	20	ANDAIME E BALANCIM
PR	02	25	BANDEJA DE PROTEÇÃO
PR	02	30	EQUIPAMENTO
PR	02	99	OUTROS ELEMENTOS DE CANTEIRO DE OBRAS
PR	03	00	TERRAPLENAGEM

PR	03	05	TERRENO NATURAL
PR	03	10	TERRENO DE PROJETO
PR	03	15	CORTE
PR	03	20	ATERRO
PR	03	99	OUTROS ELEMENTOS DE TERRAPLENAGEM
PR	04	00	CONTENÇÃO
PR	04	05	MURO DE CONTENÇÃO
PR	04	10	GABIÃO
PR	04	15	TIRANTE E GRAMPO
PR	04	20	PLACA
PR	04	25	ELEMENTOS DE REFORÇO
PR	04	30	DRENO DE CONTENÇÃO
PR	04	99	OUTRO ELEMENTOS DE CONTENÇÃO
PR	05	00	DRENAGEM E OBRA DE ARTE CORRENTE
PR	05	05	MEIO-FIO
PR	05	10	SARJETA
PR	05	15	CANALETA
PR	05	20	VALETA
PR	05	25	DRENO
PR	05	30	COLCHÃO DRENANTE
PR	05	35	CAIXA DE DRENAGEM
PR	05	40	ENTRADA D'ÁGUA
PR	05	45	CORPO DE BUEIRO
PR	05	50	GALERIA
PR	05	55	DESCIDA D'ÁGUA
PR	05	60	DISSIPADOR DE ENERGIA
PR	05	65	SAÍDA DE ÁGUA
PR	05	99	OUTROS ELEMENTOS DE DRENAGEM E OBRA DE ARTE CORRENTE
PR	06	00	PAVIMENTAÇÃO
PR	06	05	CAMADA DE PAVIMENTO
PR	06	10	JUNTA DE PAVIMENTO
PR	06	99	OUTROS ELEMENTOS DE PAVIMENTAÇÃO
PR	07	00	SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA
PR	07	05	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL
PR	07	10	SINALIZAÇÃO VERTICAL
PR	07	15	SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA
PR	07	20	TACHÃO E TACHA
PR	07	25	LOMBADA E PASSAGEM ELEVADA

PR	07	30	BARREIRA
PR	07	35	DEFENSA
PR	07	40	ATENUADOR DE IMPACTO
PR	07	45	MEDIDOR ELETRÔNICO DE VELOCIDADE
PR	07	50	TELA ANTIOFUSCANTE
PR	07	55	BATE RODA
PR	07	60	FAROL ROTATIVO
PR	07	99	OUTROS ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA
PR	08	00	SISTEMA ESTRUTURAL
PR	08	05	TUBULÃO
PR	08	10	ESTACA
PR	08	15	BLOCO E SAPATA
PR	08	20	VIGA
PR	08	25	CONSOLO
PR	08	30	PILAR
PR	08	35	LAJE
PR	08	40	LASTRO E BERÇO
PR	08	45	PAREDE ESTRUTURAL
PR	08	50	PISO AUTOPORTANTE
PR	08	55	ESCADA
PR	08	60	RAMPA
PR	08	65	TRELIÇAS E ENRIJAMENTOS
PR	08	70	VERGA E CONTRAVERGA
PR	08	75	ELEMENTO DE SUPORTE E FIXAÇÃO
PR	08	99	OUTROS ELEMENTOS DO SISTEMA ESTRUTURAL
PR	09	00	OBRA DE ARTE ESPECIAL
PR	10	00	OBRAS COMPLEMENTARES
PR	11	00	FECHAMENTOS
PR	11	05	PAREDE
PR	11	10	DIVISÓRIA
PR	11	15	GRADE E GRADIL
PR	11	20	MURO
PR	11	99	OUTROS FECHAMENTOS
PR	12	00	ESQUADRIAS
PR	12	05	PORTA
PR	12	10	JANELA
PR	12	15	PORTÃO
PR	12	20	PELE DE VIDRO

PR	12	25	CLARABÓIA
PR	12	30	BRISE
PR	12	35	ALÇAPÃO
PR	12	40	VENEZIANA FIXA
PR	12	45	TELA MOSQUEITEIRO
PR	12	99	OUTRAS ESQUADRIAS
PR	13	00	ACABAMENTOS
PR	13	05	CONTRAPISO
PR	13	10	REVESTIMENTO DE PISO
PR	13	15	SOLEIRA E PINGADEIRA
PR	13	20	REVESTIMENTO DE PAREDE
PR	13	25	FORRO
PR	13	30	ACABAMENTO DE TETO
PR	13	35	RODATETO
PR	13	40	RODAMEIO
PR	13	45	RODAPÉ
PR	13	50	IMPERMEABILIZAÇÃO
PR	13	99	ACABAMENTOS DE OUTROS ELEMENTOS
PR	14	00	COBERTURA
PR	14	05	TELHA
PR	14	10	RUFO
PR	14	15	TOLDO E MEMBRANA
PR	14	20	CUMEEIRA
PR	14	99	OUTROS ELEMENTOS DA COBERTURA
PR	15	00	AMBIENTES
PR	15	05	ESPAÇO
PR	15	10	SETORIZAÇÃO
PR	15	15	MOBILIÁRIO
PR	15	99	OUTROS ELEMENTOS DE AMBIENTES
PR	16	00	ELEMENTOS DE ACESSIBILIDADE
PR	16	05	BARRA DE ACESSIBILIDADE
PR	16	10	BANCO DE TRANSFERÊNCIA
PR	16	15	PISO TÁTIL
PR	16	20	ELEMENTOS DE COMUNICAÇÃO
PR	16	25	ALARME AUDIOVISUAL
PR	16	99	OUTROS ELEMENTOS DE ACESSIBILIDADE
PR	17	00	TRANSPORTE E CONTROLE
PR	17	05	ELEVADOR

PR	17	10	ESCADA ROLANTE
PR	17	15	ESTEIRA ROLANTE
PR	17	20	PLATAFORMA ELEVATÓRIA
PR	17	25	PONTE ROLANTE
PR	17	30	MONTA-CARGA
PR	17	35	TRANSPORTADOR
PR	17	40	ELEVADOR DE CANECAS
PR	17	45	BALANÇA
PR	17	50	TOMBADOR
PR	17	55	SCANNER
PR	17	60	CANCELA
PR	17	65	CATRACA
PR	17	99	OUTROS ELEMENTOS DE TRANSPORTE
PR	18	00	DISTRIBUIÇÃO DE FLUIDOS
PR	18	05	TUBO
PR	18	10	CONEXÃO DE TUBOS
PR	18	15	DUTO
PR	18	20	CONEXÃO DE DUTOS
PR	18	25	VÁLVULAS E REGISTROS
PR	18	30	CAIXA DE PASSAGEM
PR	18	35	RESERVATÓRIO
PR	18	40	FILTRO
PR	18	45	BOMBA
PR	18	50	COMPRESSOR
PR	18	99	OUTROS ELEMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE FLUIDOS
PR	19	00	INSTALAÇÕES AVAC
PR	19	05	EVAPORADOR
PR	19	10	CONDENSADOR
PR	19	15	EXAUSTOR E INSUFLADOR
PR	19	99	OUTROS ELEMENTOS DE INSTALAÇÕES AVAC
PR	20	00	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E PLUVIAIS
PR	20	05	LOUÇAS
PR	20	10	METAIS E ACABAMENTOS
PR	20	15	ACESSÓRIOS
PR	20	20	HIDRÔMETRO
PR	20	25	COLETOR SOLAR
PR	20	30	AQUECEDOR DE PASSAGEM
PR	20	35	BOILER

PR	20	40	CALDEIRA
PR	20	45	CALHA
PR	20	50	RALO
PR	20	55	FOSSA
PR	20	60	SUMIDOURO
PR	20	99	OUTROS ELEMENTOS DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E PLUVIAIS
PR	21	00	INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
PR	21	05	LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA
PR	21	10	SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA
PR	21	15	DETECTOR
PR	21	20	ACIONADOR MANUAL
PR	21	25	AVISADOR E ALARME
PR	21	30	VÁLVULA DE GOVERNO E ALARME (VGA) E/OU COMANDO SECCIONAL (CS)
PR	21	35	CHUVEIRO AUTOMÁTICO
PR	21	40	HIDRANTE
PR	21	45	MANGUEIRAS E MANGOTINHOS
PR	21	50	EXTINTOR
PR	21	55	DAMPER
PR	21	99	OUTROS ELEMENTOS DE INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
PR	22	00	INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA
PR	22	05	GUARDA-CORPO E CORRIMÃO
PR	22	10	LINHA DE VIDA
PR	22	15	ESCADA MARINHEIRO
PR	22	20	CHUVEIRO E LAVA-OLHOS
PR	22	25	CAPELA DE EXAUSTÃO DE GASES
PR	22	99	OUTROS ELEMENTOS DE INSTALAÇÕES SEGURANÇA
PR	23	00	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, COMUNICAÇÃO E DADOS
PR	23	05	ELETRODUTO
PR	23	10	CONEXÃO DE ELETRODUTOS
PR	23	15	ELETROCALHA
PR	23	20	CONEXÃO DE ELETROCALHAS
PR	23	25	CABOS
PR	23	30	PAINEL ELÉTRICO
PR	23	35	CAIXA DE DERIVAÇÃO
PR	23	40	LUMINÁRIA
PR	23	45	SENSOR
PR	23	50	POSTE E TORRE
PR	23	55	GERADOR E ACESSÓRIOS

PR	23	60	TRANSFORMADOR E ACESSÓRIOS
PR	23	65	PAINEL FOTOVOLTAICO
PR	23	70	BATERIA
PR	23	75	MEDIDOR DE ENERGIA
PR	23	80	EQUIPAMENTOS DE TELEFONIA E LÓGICA
PR	23	85	EQUIPAMENTOS DE CFTV E CATV
PR	23	99	OUTROS ELEMENTOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, COMUNICAÇÃO E DADOS
PR	24	00	SPDA E ATERRAMENTO
PR	24	05	CAPTOR
PR	24	10	CABO DE ATERRAMENTO
PR	24	15	BARRA CHATA
PR	24	20	HASTE
PR	24	25	CAIXA DE EQUALIZAÇÃO
PR	24	99	OUTROS ELEMENTOS DE SPDA E ATERRAMENTO
PR	25	00	INSTALAÇÕES DE GÁS E PRESSÃO
PR	25	05	CILINDRO
PR	25	10	TANQUE
PR	25	15	MANÔMETRO E PRESSOSTATO
PR	25	99	OUTROS ELEMENTOS DE INSTALAÇÕES DE GÁS E PRESSÃO
PR	26	00	IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO
PR	26	05	CALÇADA
PR	26	10	GRAMAS E SIMILARES
PR	26	15	ÁRVORE E ARBUSTO
PR	26	20	CERCA
PR	26	25	MOBILIÁRIO URBANO
PR	26	30	ORNAMENTO
PR	26	35	EQUIPAMENTO DE ESPORTE E LAZER
PR	26	99	OUTROS ELEMENTOS DE IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO
PR	27	00	INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA
PR	27	05	LASTRO
PR	27	10	DORMENTE
PR	27	15	TRILHO
PR	27	99	OUTROS ELEMENTOS FERROVIÁRIOS
PR	28	00	INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA
PR	29	00	INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA
PR	29	05	DISPOSITIVOS DE AMARRAÇÃO
PR	29	10	DEFENSA MARÍTIMA
PR	29	15	ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA NÁUTICA

PR	29	20	LANTERNA NÁUTICA
PR	29	25	EQUIPAMENTOS DE FUNDEIO
PR	29	30	EMBARCAÇÃO
PR	29	35	EQUIPAMENTOS DE CAIS
PR	29	99	OUTROS ELEMENTOS DE INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA
PR	30	00	TÚNEL

520

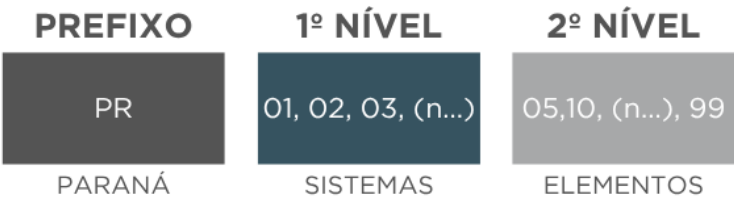
FONTE: Adaptado de Protocolo BIM PR (2025)

521 Com o objetivo de abranger os eventuais elementos não contemplados nos grupos de sistemas
522 referenciados na tabela acima, o Protocolo BIM PR definiu, em cada sistema, um elemento
523 genérico identificado pela numeração final “99”, desse modo, a contratada poderá identificar
524 elementos não listados que, oportunamente, serão avaliados e, quando apropriado, incorporados
525 à EOI-PR pelas equipes responsáveis.

526

527

FIGURA 6 – DEFINIÇÃO DOS NÍVEIS DA EOI-PR



528

529

FONTE: Adaptado de Protocolo BIM PR (2025)

530 **4.2 PADRÃO DE NOMENCLATURA**

531 Para identificar corretamente os produtos gerados a partir do processo de modelagem BIM, a
532 contratada deverá seguir o padrão de nomenclatura estabelecido pela Portos do Paraná,
533 conforme exemplificado na Figura 7:

534

535

FIGURA 7 – EXEMPLO DE PREENCHIMENTO PADRÃO DE NOMENCLATURA

PADRÃO DE NOMENCLATURA			
PROJ-APPA-ET-DIS-TD-NUM-DET-R0X			
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	EXEMPLO	
PROJ	Código do Projeto	065-2025	
ET	Etapa de Projeto	PC – Projeto Conceitual	PB – Projeto Básico
		PL – Projeto Legal	PE – Projeto Executivo
DIS	Disciplina de projeto	ARQ – Arquitetura	MET – Metálica
		DRE – Drenagem	PAV – Pavimentação
		ELE – Elétrica	PCI – Sistema preventivo contra incêndio
		EST – Estrutural	PSG – Paisagismo
		FUN – Fundações	SAN – Sanitário
		GMT – Geométrico	SIN – Sinalização
		HID – Hidráulica	TEL – Telecom
		LUM – Luminotécnico	TER – Terraplenagem
		MEC – Mecânica	SPD – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
		CR – Cronograma	MO – Modelo
TD	Tipo de Documento	DE – Desenho	OR – Orçamento
		MC – Memorial de Cálculo	RL – Relatório
		MD – Memorial descritivo	QT – Quantitativo
NUM	Numeração de Projeto	001, 010, 084	
DET	Conteúdo da Prancha	COR – Corte	GER – Geral
		DET – Detalhes	IMP – Implantação
		FAC – Fachada	PLT – Planta baixa

536

FONTE: Elaborado pelos autores (2025)

537 4.3 NÍVEL NECESSÁRIO DE INFORMAÇÃO

538 O Nível Necessário de Informação também conhecido pela sigla inglês LOIN (*Level of Information*
 539 *Need*) divide-se em três tipos: informações geométricas, não geométricas (alfanuméricas) e
 540 documentais⁸.

541 Dessa forma, é possível que um modelo tenha pouco detalhamento geométrico (com volumetria
 542 simplificada), mas contenha uma grande quantidade de informações não geométricas
 543 (alfanuméricas) como a classe do concreto ou o tipo de revestimento asfáltico. A variação dessas
 544 informações, geométricas e não geométricas, depende de cada objeto contratado, devendo
 545 atender aos requisitos de informação do contratante.

546 Conforme estabelecido pela ABNT NBR ISO 19650-1:2022, qualquer informação que exceda o
 547 mínimo necessário para atender ao seu propósito é considerada desperdício. Portanto, é
 548 essencial que os requisitos de informação estejam diretamente relacionados aos usos BIM
 549 previstos para o objeto a ser licitado.

⁸Apesar do conceito de "Nível Necessário de Informação" constar nas traduções das partes 1 e 2 da ISO, não foi possível obter a plena compreensão sobre a temática. Por esse motivo, foi necessário aprofundar as pesquisas a partir da BS EN 17412:2020 (normativa britânica) e ISO 7817-1:2024.

4.3.1 INFORMAÇÕES DOCUMENTAIS

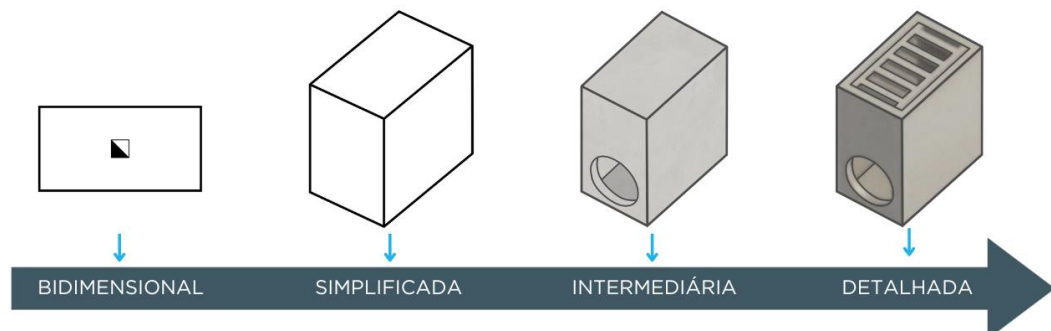
Trata-se do conjunto de documentos técnicos exigidos no Termo de Referência, como pranchas de projeto, planilhas com quantitativos, memoriais descritivos e memórias de cálculo, os quais deverão ser apresentados conforme padrão estabelecido pela Portos do Paraná.

OBSERVAÇÃO: Todas as informações técnicas que não estiverem contidas diretamente nos elementos, sejam elas geométricas ou não geométricas, e que forem padronizadas ou de alta relevância para o empreendimento, deverão estar devidamente registradas nos documentos apresentados.

4.3.2 INFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS

Nesse contexto, a métrica de nível de detalhe padronizada para as informações geométricas considera os aspectos de detalhe, dimensionalidade e aparência e divide-se em: (i) Bidimensional, (ii) Simplificada, (iii) Intermediária e (vi) Detalhada, que descrevem os estágios de representação de um elemento que compõem o modelo BIM, conforme apresentado na FIGURA 8:

FIGURA 8 – MÉTRICAS DE NÍVEL DE DETALHE GEOMÉTRICO



FONTE: Adaptada de Protocolo BIM PR (2025)

BIDIMENSIONAL: Representa a geometria em duas dimensões (2D), utilizando linhas e polígonos para a descrição dos elementos da construção, permitindo a inserção e extração de informações precisas.

SIMPLIFICADA: Representa a geometria tridimensional (3D) de forma básica e esquemática, priorizando a representação das formas gerais dos elementos e permitindo a inserção e a extração de informações precisas.

INTERMEDIÁRIA: Representa a geometria tridimensional (3D) com as principais características construtivas, como camadas e conexões, permitindo a inserção e a extração de informações precisas. Inclui detalhes suficientes para subsidiar a execução da obra, podendo, contudo, omitir pequenos componentes ou elementos secundários que não impactem a construção.

DETALHADA: Representa a geometria tridimensional (3D) com alto nível de fidelidade, com o detalhamento geométrico necessário para a fabricação e montagem dos elementos da construção. Permite a inserção e a extração de informações precisas.

579 **4.3.3 INFORMAÇÕES NÃO GEOMÉTRICAS (ALFANUMÉRICAS)**

580 As informações não geométricas, ou alfanuméricas, referem-se aos dados essenciais solicitados
581 pelo contratante, definidos com base nos usos BIM pretendidos para cada empreendimento,
582 conforme exemplificado na Figura 9.

583 FIGURA 9 – EXEMPLO DE INFORMAÇÃO NÃO GEOMÉTRICA

**INFORMAÇÃO NÃO
GEOMÉTRICA**
(alfanumérica)

Atributo
Name: V01

GOV_PR
Código e Descrição EOI: PR.08.20 VIGA
Parte da estrutura: Superestrutura
Tipo: Longarina
Material: Concreto
Seção Transversal: I

Qto_BeamBaseQuantities
Length: 5 m

Pset_BeamCommon
Status: New

Mapeamento IFC: IfcBeam

584

585 FONTE: Adaptado de Protocolo BIM PR (2025)

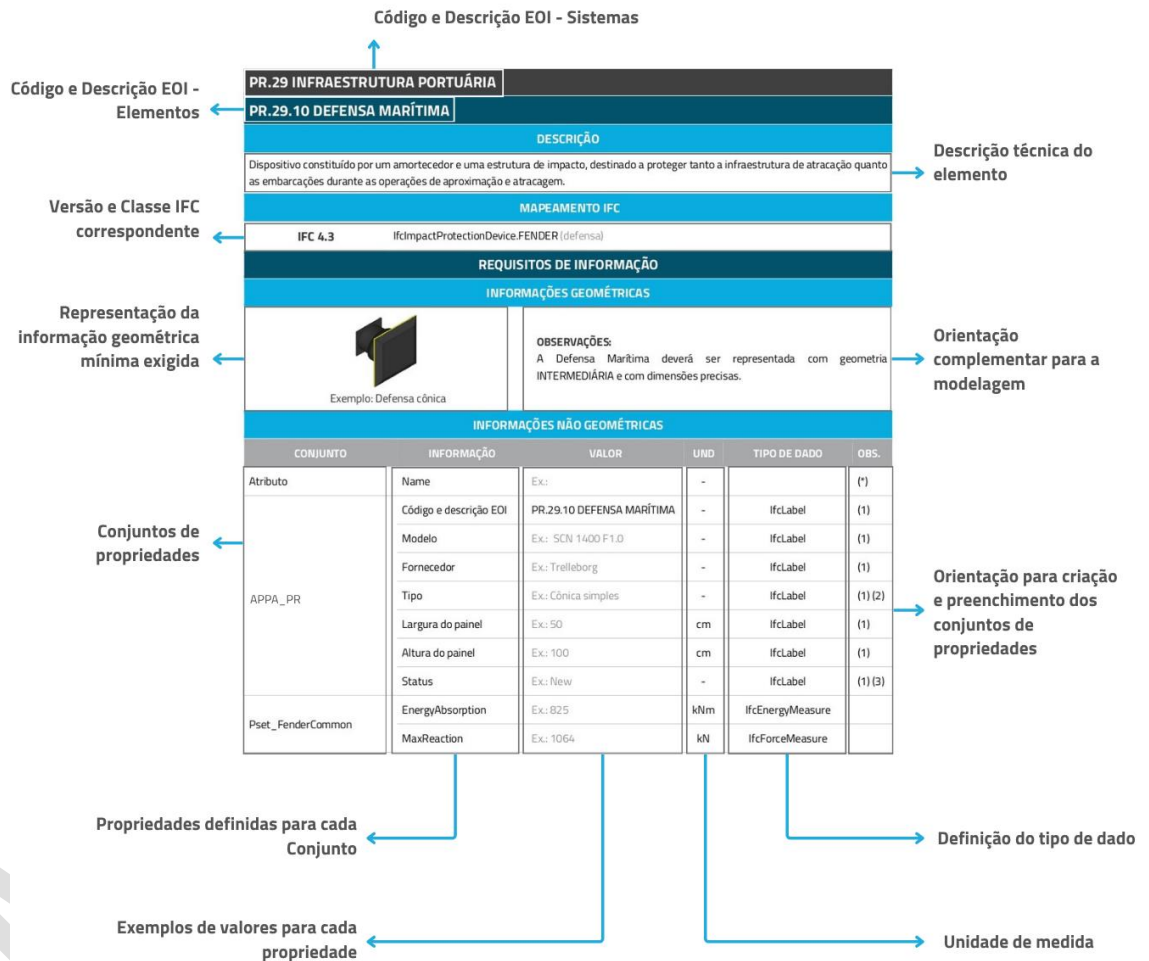
586 Todas as informações solicitadas pelo contratante deverão constar nas fichas técnicas de cada
587 elemento, devendo, quando necessário, ser adequadas às especificidades do objeto a ser
588 contratado.

589

5 FICHAS TÉCNICAS DOS ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO

Os requisitos de informação geométrica e não geométrica de cada elemento da construção foram especificados por meio de fichas técnicas. A Figura 10 apresenta um exemplo de ficha técnica demonstrando a forma adequada de realizar a leitura das informações especificadas para cada elemento.

FIGURA 10 – EXEMPLO DE FICHA TÉCNICA



FONTE: Elaborado pelos autores (2025)

Para a inserção das informações requeridas nas fichas técnicas de cada elemento, a contratada deverá atentar-se para a criação do conjunto de propriedades específico "GOV-PR" e o correto mapeamento das propriedades indicadas, bem como os conjuntos e propriedades (*Property* e *Property Sets*) padronizados pela estrutura do IFC 4.3. Para melhor entendimento ver Vídeo explicativo – Criação de Propriedades, disponível no Portal BIM PR, menu "Boas Práticas", acesso por meio do *link*: <https://www.bim.pr.gov.br/>.

As Fichas Técnicas podem ser acessadas no Protocolo BIM PR, disponível no *link*: <https://www.bim.pr.gov.br/>.

- 608 AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Processo de Projeto**
609 **BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC**. Brasília: ABDI, 2017. v. 1. ISBN 978-85-61323-43-1.
- 610 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT PR 1015**: Ambiente
611 Comum de Dados (CDE) — Orientações para contratação e uso do CDE. Rio de Janeiro: ABNT,
612 2022.
- 613 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 12006-2**: Construção
614 de edifícios — Organização da informação sobre obras de construção — Parte 2: Estrutura para
615 classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- 616 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 16739-1**: Industry
617 Foundation Classes (IFC) para compartilhamento de dados nas indústrias da construção e
618 gerenciamento de instalações — Parte 1: Esquema de dados. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.
- 619 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 19650-**
620 **1:2022/Er2:2025** — Organização e digitização da informação sobre edifícios e obras de
621 engenharia civil, incluindo modelagem da informação da construção (BIM) — Gestão da
622 informação usando modelagem da informação da construção — Parte 1: Conceitos e princípios.
623 Rio de Janeiro: ABNT, 2025.
- 624 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 19650-**
625 **2:2022/Er2:2025** — Organização e digitização da informação sobre edifícios e obras de
626 engenharia civil, incluindo modelagem da informação da construção (BIM) — Gestão da
627 informação usando a modelagem da informação da construção — Parte 2: Fase de entrega de
628 ativos. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.
- 629 BIM DICTIONARY. [S. l.]: **BIMe Initiative**, 2012. Disponível em: <https://bimdictionary.com/>.
630 Acesso em: 29 maio 2025.
- 631 BRASIL. **Lei n.º 14.133, de 1º de abril de 2021**. Estabelece normas gerais de licitação e
632 contratação para as Administrações Públicas diretas, autárquicas e fundacionais da União, dos
633 Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1 abr. 2021.
634 Edição extra-F, Seção 1, p. 2. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14133.htm)
635 [2022/2021/lei/14133.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14133.htm). Acesso em: 29 maio 2025.
- 636 BRITISH STANDARDS INSTITUTION (BSI). **BS EN 17412-1**: Building Information Modelling
637 (BIM) — Level of Information Need — Part 1: Concepts and Principles. London: BSI, 2020.
- 638 BUILDINGSMART. **buildingSMART Data Dictionary (bSDD)**. [S. l.]: buildingSMART
639 International, 2024b. Disponível em: [https://www.buildingsmart.org/users/services/buildingsmart-](https://www.buildingsmart.org/users/services/buildingsmart-data-dictionary/)
640 [data-dictionary/](https://www.buildingsmart.org/users/services/buildingsmart-data-dictionary/). Acesso em: 29 maio 2025.
- 641 BUILDINGSMART. **Information Delivery Specification (IDS)**. [S. l.]: buildingSMART
642 International, 2024a. Disponível em: [https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-](https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/information-delivery-specification-ids/)
643 [standards/information-delivery-specification-ids/](https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/information-delivery-specification-ids/). Acesso em: 29 maio 2025.
- 644 ISO. **ISO 7817-1:2024**. *Building information modelling — Level of information need — Part 1:*
645 *Concepts and principles*. Geneva: International Organization for Standardization, 2024.
- 646 PARANÁ. **Decreto n.º 10.086, de 17 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei Federal n.º 14.133,
647 de 1º de abril de 2021, que dispõe sobre Licitações e Contratos Administrativos, no âmbito da

648 Administração Pública Estadual Direta, Autárquica e Fundacional. Curitiba, PR: Diário Oficial do
649 Estado do Paraná, 17 jan. 2022. Disponível em:
650 <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=259084&indice=1&totalRegistros=1&dt=17.4.2023.16.2.37.131>. Acesso em: 29 maio 2025.

652 PARANÁ. **Decreto n.º 3.080, de 15 de outubro de 2019**. Institui a Estratégia BIM PR: Paraná
653 Rumo à Inovação Digital nas Obras Públicas. Diário Oficial do Estado do Paraná, Curitiba, nº
654 10.543, 15 out. 2019. Disponível em:
655 <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=227620&codItemAto=1412506#1768449>. Acesso em: 29 maio 2025.

657 PARANÁ. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística. **Boas Práticas de Modelagem**.
658 Curitiba, [2024]. Disponível em: <https://www.bim.pr.gov.br/Pagina/Boas-Praticas-de-Modelagem>.
659 Acesso em: 29 maio 2025.

660 PARANÁ. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística. **Protocolo BIM PR**. Curitiba, [2025].
661 Disponível em: <https://www.bim.pr.gov.br/form/consulta-publica-protocolo-bim-2>. Acesso em: 05
662 nov 2025.

663 SACKS, Rafael; EASTMAN, Charles; LEE, Ghang; TEICHOLZ, Paul. **Manual de BIM**: um guia
664 de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes,
665 construtores e incorporadores. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2021. 585 p.

666 TOMCZAK, Artur et al. A review of methods to specify information requirements in digital
667 construction projects. In: **IOP CONFERENCE SERIES: EARTH AND ENVIRONMENTAL**
668 **SCIENCE**, [s. l.], 2022. Disponível em: [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1101/9/092024/pdf)
669 [1315/1101/9/092024/pdf](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1101/9/092024/pdf). Acesso em: 29 maio 2025.

670

671

APÊNDICE

672 **APÊNDICE A** – ORIENTAÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO MODELO DE PLANO DE
673 EXECUÇÃO BIM (BEP)

674 **APÊNDICE B** – USOS BIM PORTOS DO PARANÁ

675

676

MANUTENÇÃO

APÊNDICE A – ORIENTAÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO MODELO DE PLANO DE EXECUÇÃO BIM (BEP)

Dentre os conceitos apresentados na ISO 19650-2, um dos mais relevantes para as contratações públicas é o Plano de Execução BIM (BEP).

O Plano de Execução BIM (BEP) é o documento que define as estratégias adotadas para atender aos requisitos de informação definidos pelo Contratante. Ele pode ser elaborado em dois momentos distintos:

- **BEP pré-contrato:** elaborado pelas Licitantes, em resposta aos requisitos estabelecidos no edital, como parte da proposta técnica.
- **BEP pós-contrato:** elaborado ou consolidado pela empresa contratada após a assinatura do contrato.

Ressalta-se que a exigência do BEP pré-contrato é admitida apenas na fase de licitação cujo tipo seja "técnica e preço", conforme previsto no §3º do artigo 521 do Decreto Estadual n.º 10.086/2022.

O BEP também se configura como um instrumento de apoio à fiscalização, devendo ser atualizado sempre que necessário. A responsabilidade pelo seu preenchimento é integralmente atribuída ao contratante, às licitantes e às contratadas. E, a fim de garantir clareza quanto às informações exigidas pelo contratante, os requisitos de informação foram incluídos como anexo ao Termo de Referência (TR), servindo de base para que a contratada elabore o BEP.

O modelo do BEP foi desenvolvido com base na Série ISO 19650, de forma a atender às necessidades da Portos do Paraná na contratação de projetos de obras portuárias. O documento está estruturado em duas partes: a Parte 1, que apresenta os Requisitos de Informação do Contratante, e a Parte 2, que deverá ser preenchida pela contratada em atendimento a esses requisitos.

Para melhor compreensão, a seguir, serão apresentadas as principais informações que deverão constar no referido plano, podendo ser ajustado de acordo com as especificidades de cada objeto.

PARTE 1 - REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DO CONTRATANTE

1. USOS BIM

Ao iniciar um processo de contratação ou de elaboração de estudos, projetos e obras, é primordial que se tenha clareza sobre os Usos BIM pretendidos, pois é nesse momento que se definem os propósitos com a utilização da metodologia, ou seja, "para quê BIM? ".

Identificando os usos do BIM aplicáveis a determinado empreendimento, facilita-se a definição dos requisitos de informação necessários para consecução do produto final. Dessa forma, é fundamental que o contratante especifique no instrumento convocatório quais os Usos BIM pretendidos.

Dentre os Usos BIM, destacam-se como de maior interesse da Portos do Paraná, neste momento, os elencados no Quadro 4, a seguir:

715

QUADRO 4 – USOS BIM DE INTERESSE DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

USOS BIM PORTOS DO PARANÁ	
EXEMPLOS	
1	Levantamento de Condições Existentes
2	Extração de Quantitativos
3	Estimativa de Custo (Orçamentação)
4	Modelagem Autoral
5	Coordenação de Projeto
6	Compatibilização de Projeto
7	Geração Automática de Documentação Técnica
8	<i>As Built</i>
9	Fiscalização e Execução da Obra com Uso de Modelo BIM

716

FONTE: Elaborado pelos autores (2025)

717 Nesse sentido e, considerando que cada objeto tem suas especificidades, é fundamental definir
718 os usos BIM que reflitam as necessidades do contratante, para que os demais requisitos sejam
719 definidos com base nos usos BIM pretendidos.

720 Para consultar as fichas detalhadas dos Usos BIM, consulte o **Apêndice B** deste documento.

721

2. ENTREGAS PARCIAIS

A elaboração de projetos utilizando a metodologia BIM obedece a uma lógica evolutiva e interativa, o que inviabiliza a adoção rígida das fases tradicionais de projeto. Diante disso, optou-se por organizar o processo por meio de entregas parciais, alinhadas às fases previstas no plano de trabalho.

Importante salientar que os entregáveis em BIM previstos nas entregas parciais não correspondem, por si só, ao produto final contratado. Tratam-se de arquivos intermediários que visam à compatibilização e a validação qualitativa dos modelos, assegurando a confiabilidade das informações antes da geração da documentação técnica exigida no Termo de Referência.

Em cada marco de entrega parcial, caberá ao contratante definir os entregáveis a serem apresentados para análise do projeto em BIM, bem como os formatos de arquivo exigidos.

3. NÍVEL NECESSÁRIO DE INFORMAÇÃO

Para o correto preenchimento da tabela, com as informações geométricas e não geométricas, é necessário consultar as fichas técnicas de cada elemento da construção, conforme disposto no Capítulo 5. Caso haja necessidade de alteração das informações geométricas ou não geométricas previstas nas fichas técnicas, o contratante deverá substituir a ficha correspondente e sinalizar no quadro do Nível Necessário de Informação que o objeto sofreu modificações, bem como anexar a versão com as respectivas atualizações.

FIGURA 11 – EXEMPLO DO QUADRO DE NÍVEL NECESSÁRIO DE INFORMAÇÃO

INFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS E INFORMAÇÕES NÃO GEOMÉTRICAS				
CÓDIGO E DESCRIÇÃO EOI-PR				OBSERVAÇÕES
PR	01	00	LEVANTAMENTO	
PR	01	05	EDIFICAÇÃO	Conforme Ficha Técnica alterada (pág xx)
PR	01	10	REDE SUBTERRÂNEA	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná
PR	01	15	FURO DE SONDAGEM	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná
PR	01	99	OUTROS ELEMENTOS DE LEVANTAMENTO	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná
PR	02	00	CANTEIRO DE OBRAS	
PR	02	05	TAPUME	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná
PR	02	10	ENSECADEIRA	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná
PR	02	15	CONTÊINER	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná
PR	02	20	ANDAIME E BALANCIM	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná
PR	02	25	BANDEJA DE PROTEÇÃO	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná
PR	02	30	EQUIPAMENTO	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná
PR	02	99	OUTROS ELEMENTOS DE CANTEIRO DE OBRAS	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná
PR	03	00	TERRAPLENAGEM	
PR	03	05	TERRENO NATURAL	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná
PR	03	10	TERRENO DE PROJETO	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná

PR	03	15	CORTE	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná
PR	03	20	ATERRO	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná
PR	03	99	OUTROS ELEMENTOS DE TERRAPLENAGEM	Conforme Caderno BIM Portos do Paraná

741

FONTE: Adaptado de Protocolo BIM PR (2025)

742

Em relação às entregas das informações não geométricas, caberá ao contratante indicar de

743

forma genérica, em qual entrega parcial a contratada deverá apresentar as informações

744

especificadas para cada conjunto de propriedades exigíveis para o objeto contratado.

745

Logo, não será necessário detalhar individualmente cada propriedade a ser entregue para cada

746

parcial. A indicação deverá ser feita de forma abrangente, com o objetivo de comunicar à

747

contratada que, na entrega da primeira parcial, ao menos parte das informações que compõem

748

o conjunto de propriedades, conforme especificadas nas fichas técnicas, deverão ser

749

apresentadas.

750

As informações mínimas necessárias para a validação dos modelos, de acordo com as entregas

751

parciais, serão discutidas e definidas em conjunto entre contratante e contratada, ao longo do

752

desenvolvimento do projeto, respeitando o fluxo natural do processo de criação e evolução

753

projetual.

754

4. VALIDAÇÃO DO FLUXO DE TRABALHO EM BIM

755

Com o intuito de assegurar que a contratada não enfrente dificuldades durante o processo de

756

elaboração de projeto com uso da metodologia BIM, o contratante poderá solicitar à contratada

757

uma demonstração prévia da estruturação do ambiente colaborativo e dos procedimentos

758

adotados pela equipe técnica responsável, exemplificando como funcionará na prática o fluxo de

759

trabalho BIM apresentado pela contratada no Plano de Execução BIM (BEP). Sugere-se que a

760

apresentação ocorra na reunião de partida.

761

Adicionalmente, poderá ser requerida à contratada a demonstração da exportação das

762

informações geométricas e não geométricas do modelo, conforme especificado nas fichas

763

técnicas dos elementos, preferencialmente antes da entrega da primeira Parcial.

764

O objetivo da validação é garantir que os profissionais envolvidos no processo compreenderam

765

o padrão solicitado pelo contratante em relação às informações não geométricas.

766

5. PADRÃO DE NOMENCLATURA PARA OS ENTREGÁVEIS BIM

767

A contratada deverá seguir o padrão de codificação conforme estabelecido no item “4.2 PADRÃO

768

DE NOMENCLATURA” do presente documento.

769

6. MAPA DE PASTAS CDE DO CONTRATANTE

770

A definição da estrutura de pastas no Ambiente Comum de Dados (CDE) do contratante é

771

necessária para organizar as entregas que serão realizadas pela contratada, bem como

772

estabelecer quais informações a contratada terá acesso e padronizar as devolutivas das análises

773

parciais realizadas pela fiscalização da Portos do Paraná.

774

FIGURA 12 – EXEMPLO DO QUADRO DE MAPA DE PASTAS PARA CDE

MAPA DE PASTAS PARA CDE		
ITEM	PASTA	SUBPASTAS
01	DOCUMENTOS	• CONTRATO • ORDEM DE SERVIÇO • PLANO DE EXECUÇÃO BIM • CRONOGRAMA • ART • ...
02	MODELOS BIM	• ARQ • EST • HID • ...
03	PRANCHAS	• ARQ • EST • HID • ...
04	QUANTITATIVOS	
05	ORÇAMENTO	
...	CONFORME NECESSIDADE	

775

FONTE: Elaborado pelos autores (2025)

776

PARTE 2 - RESPOSTA AOS REQUISITOS DO CONTRATANTE

777

A Parte 2 do Plano de Execução BIM (BEP) deverá ser preenchida pela Contratada e tem por objetivo evidenciar os processos, responsabilidades e definir as informações que serão geradas, compartilhadas e entregues ao Contratante. Nesta parte, a Contratada deverá detalhar os fluxos de trabalho colaborativos e as ferramentas a serem utilizadas, de modo a garantir a colaboração entre as partes envolvidas e assegurar o cumprimento do escopo da contratação.

778

779

780

781

782

1. QUADRO DE RESPONSABILIDADES

783

É importante destacar que para a adequada execução do processo de gestão da informação é importante que a empresa possua profissionais com competência para desempenhar o papel do Gerente e Coordenador BIM.

784

785

786

FIGURA 13 – EXEMPLO DO QUADRO DE RESPONSABILIDADES

QUADRO DE RESPONSABILIDADES			
ATIVIDADE	RESPONSÁVEL	FUNÇÃO	CONTATO
Plano de Execução BIM	Nome	Gerente BIM	fulano@email.com.br (xx) 00000-0000
Coordenação BIM	Nome	Coordenador BIM	...

Compatibilização	Nome	Engenheiro Civil	...
Controle de Qualidade	...		...

787

FONTE: Elaborado pelos autores (2025)

788

789

790

791

O Gerente BIM, é o responsável por planejar e implementar a metodologia BIM na empresa. Esse profissional deve desempenhar um papel estratégico, ou seja, intermediar a relação entre a alta gestão e a equipe de coordenadores BIM. Dentre as principais atividades a serem desempenhadas pelo(a) Gerente BIM estão:

792

- Planejar e gerir o processo de implantação do BIM na empresa;

793

- Adequar, em conjunto com o(s) coordenador(es) BIM, os processos internos;

794

795

- Criar, com a colaboração do Coordenador BIM e equipe técnica, os protocolos, normas e padrões a serem seguidos pelos projetistas da empresa;

796

797

- Garantir que a equipe de coordenadores aplique adequadamente os processos BIM, os protocolos e demais procedimentos internos;

798

- Definir metas e indicadores para acompanhamento da implantação do BIM;

799

800

801

- Apresentar à alta direção os resultados parciais da implantação da metodologia, bem como seus principais ganhos, a fim de garantir o investimento de recursos na infraestrutura física e na capacitação dos profissionais;

802

- Realizar a gestão da qualidade dos modelos;

803

- Acompanhar o cronograma físico da elaboração dos projetos.

804

805

806

807

808

O Coordenador BIM é responsável por coordenar o desenvolvimento dos projetos em BIM, bem como mediar, entre os projetistas, orçamentistas e engenheiros de obra, as propostas de soluções de conflitos que envolvam as atividades e produtos inerentes ao objeto contratado, bem como ser o ponto focal para realizar as tratativas entre contratante e contratada sobre assuntos técnicos. As principais atividades a serem desempenhadas pelo(a) Coordenador(a) BIM são:

809

810

- Desenvolver, em conjunto com a equipe de projetistas e de obras, o Plano de Execução BIM (BEP);

811

812

- Garantir que o BEP seja executado corretamente e, em havendo necessidade, adequá-lo para atender às demandas do contratante;

813

814

- Garantir o atendimento aos requisitos de informação do contratante, protocolos de comunicação e as trocas de informações entre todos os envolvidos no processo;

815

816

- Atender aos procedimentos de validação qualitativa dos modelos e aplicá-los periodicamente;

817

818

- Coordenar as reuniões de revisão e compatibilização dos projetos e proceder com os encaminhamentos necessários para a correção de inconformidades.

2. FERRAMENTAS BIM

A contratada deverá listar todas as ferramentas BIM e respectivos plugins que fará uso no desenvolvimento do objeto contratado. Ressalta-se que além dos formatos nativos, deverá constar no corpo do TR as entregas dos formatos neutros.

FIGURA 14 – EXEMPLO DO QUADRO DE FERRAMENTAS BIM

FERRAMENTAS BIM			
ATIVIDADE/DISCIPLINA	SOFTWARE	VERSÃO	FORMATO
Coordenação 3D	Navisworks	2025	.nwf
Arquitetura	Archicad	28.2.0	.pln
Hidráulica	Revit	2025	.rvt
Estrutural	Eberick	2025-05	.prj
Elétrica	Revit	2025	.rvt

FONTE: Elaborado pelos autores (2025)

3. ESTRATÉGIA DE FEDERAÇÃO

Quando solicitado, a CONTRATADA deverá apresentar estratégia de federação com a finalidade de demonstrar como será organizada a produção dos modelos, considerando a complexidade do objeto.

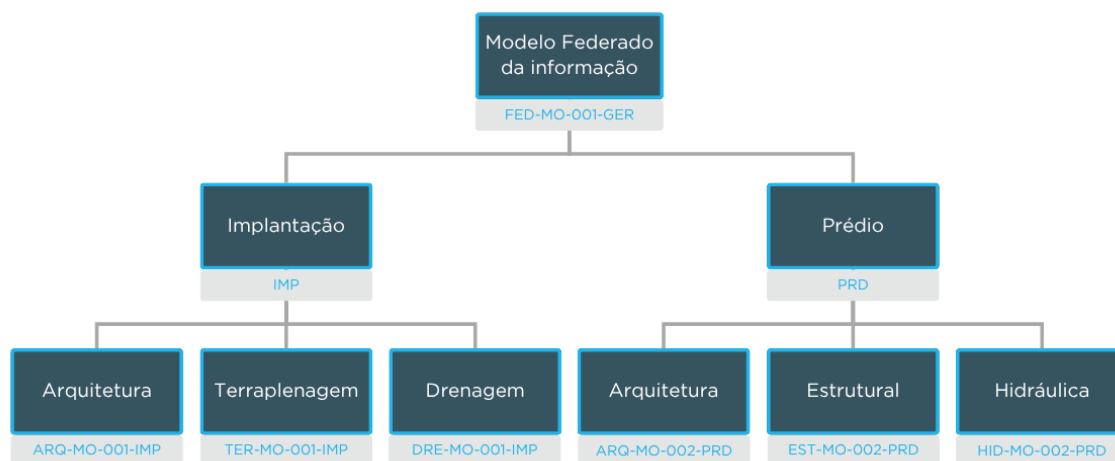
Outro objetivo para o desenvolvimento de uma estratégia de federação é facilitar a transmissão de informação, já que, muitas vezes, é útil que os modelos de informação não excedam um determinado tamanho de dados, caso contrário, podem se tornar difíceis de abrir, atualizar, exportar e importar. Projetos maiores, ao chegarem na fase de detalhamento, geralmente necessitam ser divididos em dois ou mais arquivos.

Nesse caso, para o CONTRATANTE, o importante é que a CONTRATADA, considerando a complexidade do objeto, defina qual a melhor estratégia de federação, visto que tal estratégia deverá ser incluída no fluxo de trabalho BIM da empresa.

A Figura 15 é um exemplo de estratégia de federação por disciplina e subdisciplinas de um projeto, cujo objetivo é demonstrar como ocorrerá a compatibilização do projeto.

839

FIGURA 15 – EXEMPLO DE ESTRATÉGIA DE FEDERAÇÃO



840

FONTE: Adaptado de Protocolo BIM (2025)

841

4. FLUXO DE TRABALHO EM BIM

842

A CONTRATADA deverá apresentar o fluxo de trabalho BIM contendo minimamente:

843

I – A indicação do ambiente de comunicação e colaboração.

844

II – A indicação dos *softwares* utilizados e respectivos plugins.

845

III – A definição dos responsáveis por cada atividade.

846

IV – Os formatos dos arquivos gerados em cada etapa do fluxo.

847

V – Os momentos de compatibilização e a forma de gestão de problemas.

848

VI – Os momentos de controle de qualidade dos modelos.

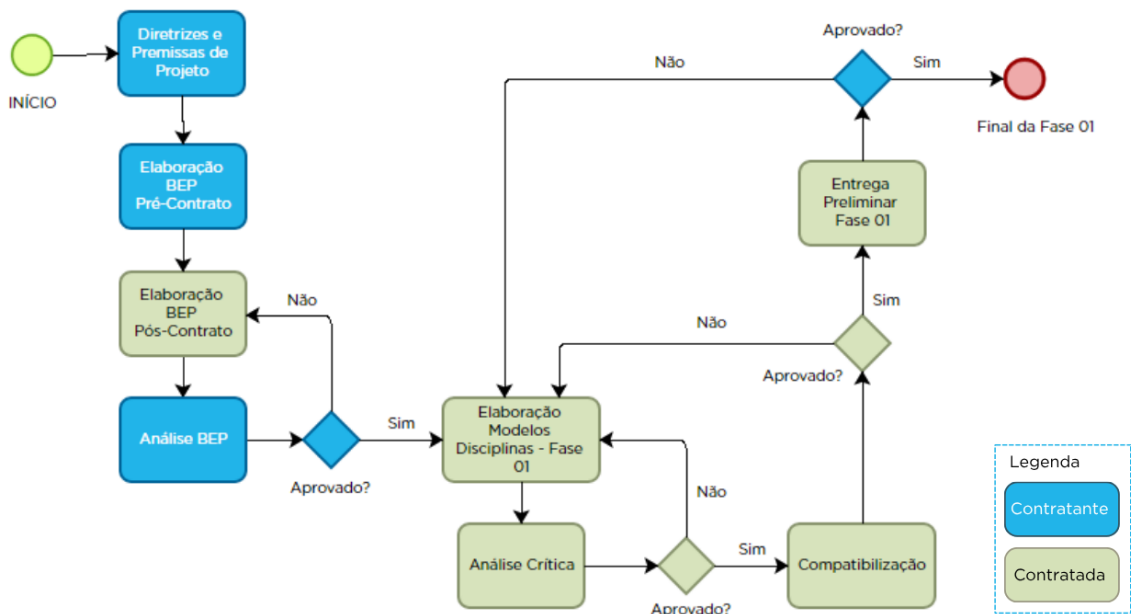
849

A Figura 16 exemplifica genericamente parte do fluxo de trabalho em BIM:

850

851

FIGURA 16 – EXEMPLO DE RECORTE DE FLUXO DE TRABALHO EM BIM



852

853

FONTE: Elaborado pelos autores (2025)

854

5. CONTROLE DE QUALIDADE

855

A CONTRATADA deverá incluir ao processo de trabalho em BIM o controle de qualidade do projeto, que poderá ser realizado utilizando ferramentas específicas para verificações e detecção de conflitos, como, por exemplo, os *softwares* Solibri Office, BIMcollab Zoom, Trimble Connect ou Navisworks. As definições dos itens analisados, bem como a descrição e o tipo de verificação, deverão ser preenchidas conforme o modelo ilustrado na Figura 17.

860

FIGURA 17 - EXEMPLO DE PREENCHIMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE

CONTROLE DE QUALIDADE		
ITENS ANALISADOS	DESCRIÇÃO	TIPO DE VERIFICAÇÃO
Codificação e nomenclatura de arquivos	Verificação da conformidade com o padrão estabelecido pela Portos do Paraná	☐ Automática ☒ Visual
Verificação da origem e estruturação dos modelos BIM	Análise do ponto de inserção, sistema de coordenadas e demais parâmetros de referência	☐ Automática ☐ Visual
Compatibilização de projetos e modelos BIM	Análise da coerência e integração entre as diferentes disciplinas envolvidas	☐ Automática ☐ Visual
Detecção de elementos sobrepostos e/ou duplicados	Identificação e correção de inconsistências geométricas no modelo.	☐ Automática ☐ Visual
Verificação de informações geométricas, não geométricas e documentais	Conferência da completude e precisão dos dados exigidos	☐ Automática ☐ Visual
Conformidade entre pranchas de projetos e modelos BIM	Validação da consistência entre os documentos gráficos e os modelos digitais	☐ Automática ☐ Visual
Atendimento a normas e padrões técnicos	Comprovação do cumprimento das normas vigentes e das diretrizes da Portos do Paraná	☐ Automática ☐ Visual

861

FONTE: adaptado de Protocolo BIM PR (2025)

862

863

APÊNDICE B – USOS BIM PORTOS DO PARANÁ

864 **O acesso aos Usos BIM DER/PR do Apêndice B pode ser realizado por meio do índice**
865 **interativo apresentado a seguir:**

- 866 1 - LEVANTAMENTO DE CONDIÇÕES EXISTENTES
867 2 - EXTRAÇÃO DE QUANTITATIVOS
868 3 - ESTIMATIVAS DE CUSTO (ORÇAMENTAÇÃO)
869 4 - MODELAGEM AUTORAL
870 5 - COORDENAÇÃO DE PROJETO
871 6 – COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETO
872 7- GERAÇÃO AUTOMÁTICA DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA
873 8 - AS *BUILT*
874 9 - FISCALIZAÇÃO E EXECUÇÃO DE OBRA COM O USO DE MODELOS BIM
875

876

877

1 - LEVANTAMENTO DE CONDIÇÕES EXISTENTES

DESCRIÇÃO:

Uso de tecnologias compatíveis com o BIM para captura da realidade por meio de diversos métodos, incluindo varredura a laser e/ou fotogrametria. O produto resultante do levantamento é a nuvem de pontos a qual poderá apresentar diferentes níveis de informação, conforme o uso BIM pretendido.

1.1 BENEFÍCIOS ASSOCIADOS

- Aumento da eficiência e da precisão da documentação das condições existentes
- Auxilia a elaboração e coordenação de projetos
- Facilita a modelagem de elementos existentes
- Possibilita a visualização e verificação de interferências entre o existente e o projetado
- Permite a verificação de medidas e extração de quantidades precisas
- Disponibiliza informações detalhadas dos ativos, mobiliários e equipamentos
- Contribui para planejamento de inspeção
- Permite o registro de cenários pós-desastre (ex: deslizamentos)

1.2 RECURSOS NECESSÁRIOS

- Equipamentos convencionais de levantamento topográfico, como GNSS
- Equipamentos compatíveis com a metodologia BIM, como laser e drone
- *Hardware* com capacidade de processar grandes quantidades de dados gerados por uma varredura
- *Software* para processamento e manipulação de nuvem de pontos
- *Software* de modelagem BIM que possibilitem a importação de nuvem de pontos

1.3 COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Capacidade de determinar qual nível de detalhamento será necessário para o uso BIM pretendido
- Conhecimento em ferramentas e equipamentos de levantamento topográfico convencional
- Capacidade de operar os equipamentos de captura da realidade. No caso de uso de drone verificar as exigências dos órgãos competentes, como a necessidade de certificação do operador e prévia autorização para realizar voo
- Conhecimento em ferramentas para processar e limpar o material bruto gerado por uma varredura
- Capacidade de manipular, navegar, fatiar e revisar uma nuvem de pontos
- Conhecimento em ferramentas de autoria BIM para modelagem a partir da nuvem de pontos

878

879

2 - EXTRAÇÃO DE QUANTITATIVOS

DESCRIÇÃO:

Geração automática ou semiautomática de tabelas (quantitativos) a partir dos elementos modelados, como áreas, volumes, comprimentos, número de peças, etc. Visando apoiar a elaboração de orçamento de obra, planejamento de compras, logística e medição de serviços executados.

BENEFÍCIOS ASSOCIADOS

- Garante maior acurácia e celeridade no levantamento de quantidades
- Reduz os erros humanos de lançamento de quantidades equivocadas nas planilhas de custos
- Torna o processo de atualização e revisão das quantidades do orçamento mais ágil e eficiente
- Facilita a conferência das informações de quantidades dos orçamentos de obra
- Permite maior confiabilidade e rastreabilidade das informações

RECURSOS NECESSÁRIOS

- *Software* para elaboração de orçamento no método tradicional, planilha excel ou similar

COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Conhecimento em extrair quantidades de modelos BIM, a partir de ferramentas autorais ou soluções BIM que permitem a extração de informações a partir do esquema IFC
- Conhecimento em orçamentação de obras públicas

880

881

3 - ESTIMATIVAS DE CUSTO (ORÇAMENTAÇÃO)

DESCRIÇÃO:

Uso de soluções BIM especialistas para a elaboração de estimativas de custos. As soluções BIM para elaboração de orçamento da obra permitem a integração entre os elementos dos modelos com os serviços das tabelas referenciais de custos.

BENEFÍCIOS ASSOCIADOS

- Permite o fluxo de trabalho openBIM, pois as quantidades são extraídas de modelos em IFC
- Garante maior acurácia e celeridade na elaboração do orçamento da obra
- Elimina a necessidade de trabalhar com planilhas de excel
- Torna o processo de atualização e revisão do orçamento mais ágil e eficiente
- Facilita a conferência das informações contidas nos orçamentos de obra
- Permite maior confiabilidade, integridade e rastreabilidade das informações
- Facilita a visualização dos elementos e quantidades vinculadas a determinado serviço
- Permite realizar validações para evitar erros de orçamentação

RECURSOS NECESSÁRIOS

- *Software* BIM especialista de orçamentação baseado em modelos nativos e/ou esquemas IFCs
- Modelo digitais construídos para atender o uso BIM de estimativa de custos
- Acesso às tabelas referencias de custos

COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Conhecimento em orçamentação de obra
- Habilidade para manipular o *software* especialista BIM de estimativa de custos

882

883

4 - MODELAGEM AUTORAL**DESCRIÇÃO:**

Uso do BIM para elaboração de projetos autorais. Esses modelos são estruturados a partir de elementos e componentes paramétricos, com informações associadas destinadas a atender aos usos BIM previamente definidos

BENEFÍCIOS ASSOCIADOS

- Reduz o retrabalho, uma vez que a documentação é atualizada automaticamente a cada nova revisão do projeto
- Facilita a visualização do projeto por profissionais e usuários que não pertencem à área técnica
- Favorece a compatibilização interdisciplinar, permitindo a identificação e correção de interferências durante o desenvolvimento dos projetos
- Assegura maior confiabilidade das informações, garantindo coerência entre os modelos e as pranchas geradas

RECURSOS NECESSÁRIOS

- *Softwares* BIM especialistas para elaboração de projetos

COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Experiência na elaboração de projetos
- Conhecimento sobre métodos construtivos
- Habilidade no uso de *softwares* BIM especialista para desenvolvimento de projetos

884

885

5 - COORDENAÇÃO DE PROJETO

DESCRIÇÃO:

Soluções especializadas, preferencialmente suportadas por ambientes em nuvem, destinadas à coordenação de projetos, que atenda de forma adequada o fluxo de trabalho openBIM. O coordenador de projetos BIM é responsável por estruturar o ambiente comum de dados (CDE) e definir o fluxo de trabalho a ser seguido por todos os projetistas envolvidos no desenvolvimento do projeto.

BENEFÍCIOS ASSOCIADOS

- Garante que todos os projetistas envolvidos tenham acesso às mesmas informações
- Estabelece as responsabilidades dentro do fluxo de elaboração de projetos
- Facilita o controle e a gestão de tarefas atribuídas aos projetistas
- Melhora a comunicação e a colaboração entre os profissionais envolvidos na elaboração do projeto
- Permite a rastreabilidade das informações ao longo do ciclo de vida do empreendimento

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Solução BIM especialista voltada à coordenação de projetos em BIM

COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Experiência na coordenação de projetos
- Habilidade no uso de solução especialista BIM para coordenação de projetos

886

887

6 – COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETO

DESCRIÇÃO:

Processo de revisão e validação do modelo BIM, com o objetivo de assegurar a inexistência de interferências diretas entre disciplinas ou dentro da própria disciplina, antecipando a identificação de erros que, tradicionalmente, seriam detectados apenas na etapa de execução da obra. Também possibilita a verificação de outras inconsistências, como a validação do atendimento às normas técnicas, como norma de acessibilidade e a análise programática, que consiste na conferência dos tempos de execução das atividades previstas no planejamento da obra, incluindo a verificação das relações de precedência entre elas

BENEFÍCIOS ASSOCIADOS

- Antecipação de conflitos, garantindo maior confiabilidade ao projeto final
- Validação qualitativa dos modelos, possibilitando identificar elementos sobrepostos, por exemplo
- Verificação quanto ao atendimento de critérios objetivos estabelecidos em normas técnicas
- Identificação de possíveis conflitos temporais por meio da análise do planejamento da obra

RECURSOS NECESSÁRIOS

- *Software* BIM especialista para a compatibilização de projeto
- *Hardware* com capacidade de processamento adequada para manipular modelos de grande porte

COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Conhecimento técnico em compatibilização de modelos
- Habilidade para manipular *softwares* BIM voltados à compatibilização de projeto

888

889

7- GERAÇÃO AUTOMÁTICA DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

DESCRIÇÃO:

Uso do BIM para a geração de toda a documentação técnica que compõe o projeto, de forma precisa, integrada e consistente, a partir dos modelos digitais. Isso inclui a produção de plantas, cortes e elevações, bem como a extração de informações que subsidiam a elaboração de cronogramas, tabelas de dados, memoriais descritivos e demais documentos necessários para a execução da obra

BENEFÍCIOS ASSOCIADOS

- Permite a atualização automática das pranchas de projeto a cada nova revisão realizada
- Evita erros decorrentes do acesso a versões desatualizadas dos documentos do projeto, assegurando que todos os envolvidos trabalhem sempre com as informações mais recentes.
- Garante a compatibilidade e a consistências das informações entre plantas, cortes e elevações e demais representações do projeto

RECURSOS NECESSÁRIOS

- *Software* BIM especialista que permita a geração de documentação automática da documentação técnica a partir dos modelos digitais
- Modelos com nível de informação adequado para a produção dos documentos finais que serão utilizados na obra

COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Habilidade em gerenciar e controlar revisões de documentação ao longo do ciclo de vida do projeto
- Conhecimento em normas e padrões de documentação técnica aplicáveis à elaboração de projetos

890

891

8 - AS BUILT**DESCRIÇÃO:**

Uso do BIM para consolidar informações precisas sobre os elementos efetivamente construídos, as condições do entorno e os ativos da obra. O modelo final deve representar de forma fidedigna o que foi executado em campo, servindo como registro oficial da construção e base de dados (informações geométricas, não geométricas e documentais) para futuras intervenções, manutenção e operação do ativo ao longo de seu ciclo de vida.

BENEFÍCIOS ASSOCIADOS

- Constitui uma base de dados única e essencial para a operação e manutenção dos ativos
- Contém informações fundamentais para o planejamento estratégico de futuras intervenções
- Garante a governança dos dados, assegurando a rastreabilidade, a integridade e a gestão eficiente das informações ao longo do ciclo de vida do ativo

RECURSOS NECESSÁRIOS

- *Softwares* BIM de projeto autoral ou *softwares* BIM editores de IFC que permitam realizar alterações, ajustes e inclusões de informações nos modelos digitais, de modo a representar com precisão as condições conforme construído (*as built*)

COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Habilidade no uso de *softwares* de modelagem ou editores de arquivos IFC para realizar ajustes, correções e complementações nos modelos

892

893

9 - FISCALIZAÇÃO E EXECUÇÃO DE OBRA COM O USO DE MODELOS BIM

DESCRIÇÃO:

A utilização de modelos BIM durante a fase de execução e fiscalização da obra permite maior precisão, agilidade e integração entre campo e escritório. Os modelos digitais passam a compor as atividades cotidianas do canteiro em que o modelo BIM orienta diretamente a execução das atividades. Além disso, os modelos servem de apoio à fiscalização, possibilitando o controle visual do avanço físico da obra por meio de recursos de identificação por cores e comparativos entre o planejado e o executado

BENEFÍCIOS ASSOCIADOS

- Aumento da precisão na execução das atividades previstas para a obra
- Facilita a visualização do projeto, evitando erros de interpretação de desenho
- Auxilia na compreensão do que e como determinada atividade deve ser executada
- Facilita o acompanhamento físico do andamento da obra
- Melhora a comunicação entre as equipes de fiscalização, projetistas e gestores

RECURSOS NECESSÁRIOS

- *Softwares* BIM especialistas, versões mobile, para visualização e manipulação de modelos
- Dispositivos móveis para visualização e manipulação dos modelos

COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Habilidade em manipular, navegar e revisar modelos 3D no contexto da execução e fiscalização

