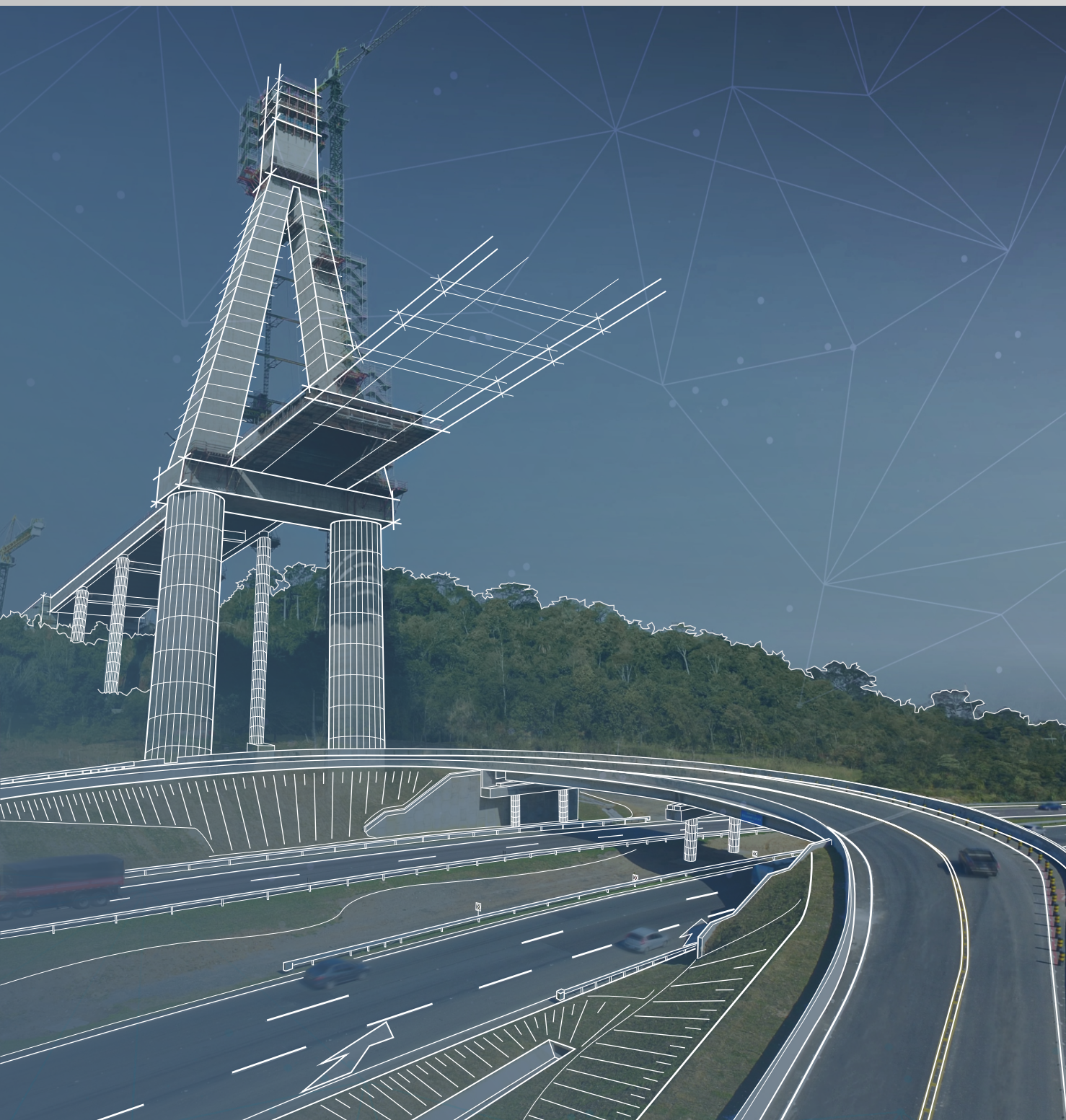




CADERNO BIM

INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA
INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA



CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
PARA CONTRATAÇÃO DE PROJETOS EM BIM - INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA

Governador do Estado do Paraná

Carlos Roberto Massa Júnior

Secretário de Infraestrutura e Logística

Fernando Furiatti Saboia

Diretor-Geral do Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná

Alexandre Castro Fernandes

Diretora do Departamento de Gestão da Inovação DGI/SEIL

Lorreine Santos Vaccari

Coordenadora de Pesquisa e Desenvolvimento DER/PR

Larissa Vieira

Coordenadora Técnica do Departamento de Gestão da Inovação DGI/SEIL

Coordenação Técnica do Caderno BIM

Lucimara Ferreira de Lima

Consultora BIM DER/PR

Coordenação Técnica Adjunta do Caderno BIM

Melissa Midori Yamada – Consórcio Strata/Proes

Equipe Técnica DGI/SEIL

Débora Fonseca Guimarães

Eduardo Giangarelli Miyazaki

Hilbert Takashi Oku Prochnow

Leonardo da Silva Azevedo

Nicolle de Souza

Estagiários DGI/SEIL

Álvaro José Matos Marques

Sarah Sipert Hennig

Grupo de Trabalho Infrabim DER/PR

Silvana Bastos Stumm - Coordenadora

Jeferson Pereira Bem

Julio Ribeiro Baptista

Larissa Vieira

Lucas Bach Adada

Luiz Fernando Quaggio Augusto

Roberto Abagge Santos

Colaboradores DER/PR

Alessandro Novaki

Claudia Maria Zilli

Deyvet Schadeck dos Santos

Felipe Alcantera Dubeski

Lucas Rattmann Vieira Theulen

Mário Antônio Faraco

Noan Batista Kieras Teixeira

Priscila Rosa Pizutti

Renan de Bonfim Pelepenko

Estagiários DER/PR

Henrique Leôncio Marcondes

Victor Hugo Vasilio Marques

APRESENTAÇÃO

A busca pela excelência da engenharia, a partir da melhoria dos processos de gestão e desenvolvimento de projetos com a utilização de inovações e tecnologias que auxiliem nesse processo, convergiu com a instituição de Estratégias para implantação do BIM (*Building Information Modeling* ou Modelagem da Informação da Construção) no Brasil e em seus Estados.

Convicto de que o BIM é um instrumento positivo para a indústria da construção civil, seja ela pública ou privada, o Governo Federal vem editando decretos, desde 2017, com a clara intenção de criar um ambiente adequado para o investimento e difusão do BIM como ferramenta relevante para a construção civil. Cumpre destacar o Decreto Federal nº 9.337/2018, responsável por instituir a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* ou a Estratégia BIM BR e por definir as finalidades da política pública criada, e o Decreto Federal nº 10.306/2020, que estrutura uma das ramificações da Estratégia BIM BR ao dispor sobre o dever de utilização do BIM na execução de obras e serviços de engenharia realizados pela Administração Pública Federal.

Nesse contexto, por iniciativa da Secretaria de Infraestrutura e Logística (SEIL), o Governo do Estado do Paraná instituiu, por meio do Decreto Estadual nº 3080/2019, a Estratégia BIM PR: “PARANÁ RUMO À INOVAÇÃO DIGITAL NAS OBRAS PÚBLICAS” para o fomento e implantação BIM no Estado do Paraná até 2022, com a finalidade de promover a inovação tecnológica para melhoria da qualidade de projetos e obras públicas.

Sabe-se que a discussão sobre BIM para infraestrutura ainda tem muito a se desenvolver, e por isso, o Governo do Estado do Paraná vem firmando diversas parcerias com o intuito de construir o conhecimento coletivo na busca da consolidação dessa iniciativa, fundamental para posicionar nosso Estado em um novo patamar de governança e inovação.

O Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná - DER, em parceria com a SEIL e com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) por meio de uma de suas linhas de atuação de fortalecimento institucional, tem tornado o BIM uma constante nas discussões inerentes aos projetos rodoviários.

Diante desse cenário, o presente Caderno tem por objetivo ser um compilado de orientações e procedimentos para a contratação de estudos e projetos rodoviários utilizando a metodologia BIM.

A consolidação desse material orientador é o início de um processo promissor ainda em desenvolvimento e que, certamente, aumentará a qualidade técnica de projetos e obras rodoviárias contratados pelo Estado do Paraná, além de conferir maior transparência aos processos licitatórios e aperfeiçoamento dos procedimentos de fiscalização dos contratos, com benefícios para toda a sociedade paranaense.

Arquiteta e Urbanista Lorreine Santos Vaccari DGI/SEIL
Engenheira Civil Larissa Vieira DER/PR

SUMÁRIO

1	CONTEXTUALIZAÇÃO	12
2	CONCEITOS.....	13
2.1	Building Information Modeling (BIM) ou Modelagem da Informação da Construção.....	13
2.2	Open BIM.....	14
2.3	Sistema de Informação Geográfica (SIG).....	14
2.4	Usos do BIM	15
2.5	Nível de informação necessária	15
2.6	Requisitos de informação da Organização - OIR.....	16
2.7	Requisitos de informação do Projeto - PIR.....	16
2.8	Requisitos de informação do Ativo - AIR	16
2.9	Requisitos de troca de informação - EIR	16
2.10	Níveis de Detalhe e Informação do Modelo.....	17
2.11	Estrutura da Organização da Informação - EOI.....	17
3	TERMOS TÉCNICOS APLICÁVEIS À MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO	18
3.1	Formato Nativo ou Formato Proprietário	18
3.2	Sistema de Coordenadas Geográficas.....	19
3.3	Industry Foundation Classes (IFC) e outros formatos abertos.....	20
3.4	BIM Collaboration Format (BCF)	21
3.5	Modelo Federado	22
3.6	Modelo Digital do Terreno (MDT)	22
3.7	Modelo Digital da Superfície (MDS)	23
3.8	Clash Detection (Detecção de Conflitos)	23
3.9	Interoperabilidade	23

3.10	Templates	24
3.11	Gerente e Coordenador BIM	25
4	PLANO DE EXECUÇÃO BIM (PEB) ou <i>BIM Execution Plan (BEP)</i>	27
4.1	ESTRUTURA DO PLANO DE EXECUÇÃO BIM	28
4.1.1	Identificação	28
4.1.2	Nível de Informação necessária	30
4.1.3	Comunicação e Colaboração	36
4.1.4	Estrutura da organização da informação (EOI).....	38
4.1.5	Ferramentas BIM.....	43
4.1.6	Matriz de responsabilidade.....	44
4.1.7	Cronograma	46
4.1.8	Matriz de entregáveis	46
4.1.9	Controle de Qualidade.....	47
4.1.10	Fluxo de trabalho em BIM	48
4.1.11	Revisão do PEB	49
5	REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DE PROJETO (PIR)	50
6	REFERÊNCIAS.....	101
7	APÊNDICES	104
8	MATERIAL COMPLEMENTAR	104

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: NBR ISO 12006-2	18
Figura 2: PEB (identificação)	29
Figura 3: PEB (OIR).....	31
Figura 4: USOS BIM (Adaptado de https://bim.psu.edu/uses/).....	32
Figura 5: PEB (PIR)	34
Figura 6 : PEB (EIR)	36
Figura 7 : Níveis da EOI.....	38
Figura 8 : PEB (EIR – ferramentas bim).....	44
Figura 9 : PEB (matriz de responsabilidade).....	45
Figura 10 : PEB (cronograma)	46
Figura 11 : PEB (matriz de entregáveis)	47
Figura 12: PEB (controle de qualidade)	48
Figura 13: Estratégia de Federação.....	49
Figura 14 : Informações das tabelas de ND e NI.....	52

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: 1º Nível da EOI.....	40
TABELA 2: 2º Nível da EOI.....	40
TABELA 3: 3º Nível da EOI.....	41

ACRÔNIMOS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEC	Arquitetura, Engenharia e Construção
ACD	Ambiente Comum de Dados ou <i>Common Data Environment</i> - CDE
BCF	BIM Collaboration Format
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIM	<i>Building Information Modeling</i> ou Modelagem da Informação da Construção
CEE	Comissão de Estudos Especiais
CFTV	Circuito Fechado de Televisão
EAP	Estrutura Analítica de Projeto
EOI	Estrutura de Organização da Informação
IFC	Industry Foundation Classes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISO	International Organization for Standardization
LaBIM PR	Laboratório BIM do Paraná
LaBIM DER	Laboratório BIM do Departamento de Estradas de Rodagem
LoD	Level of Detail
LOI	Level of Information
MDIC	Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
MDS	Modelo Digital da Superfície
MDT	Modelo Digital do Terreno
NBR	Norma Brasileira

NBS	National BIM Specification
ND	Nível de Detalhe
NI	Nível de Informação
OAE	Obra de Arte Especial
PEB	Plano de Execução BIM ou <i>BIM Execution Plan</i> - BEP
OIR	Requisitos de Informação da Organização
PIR	Requisitos de Informação do Projeto
AIR	Requisitos de Informação do Ativo
EIR	Requisitos de Troca de Informação
SGB	Sistema Geodésico Brasileiro
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SMC	Solibri Office
SPDA	Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O presente documento foi elaborado com base na ABNT NBR ISO 19650 -1 Conceitos e Princípios, a qual trouxe inovações significativas sobre o gerenciamento e à produção da informação durante o ciclo de vida dos empreendimentos a partir do uso da modelagem da informação da construção – BIM.

Ressalta-se que a ISO supracitada foi recentemente traduzida para o português e vem passando por ajustes para atender às particularidades do Brasil. Nesse contexto, a equipe técnica, da SEIL e DER, buscou garantir o alinhamento aos conceitos abordados pelo ISO, de forma ponderada, a fim de que o processo de implantação do BIM para infraestrutura rodoviária ocorra de maneira gradual. Em suma, apenas partes da normativa foram incorporadas a este documento, pois concluiu-se que ainda não há maturidade suficiente, na indústria da construção civil e poder público brasileiro, para tal avanço e exigência.

Ainda, vale lembrar que este documento também segue alinhado ao Decreto Estadual Nº 10.086/2019 que regulamentou, no âmbito do Estado do Paraná, a nova Lei de Licitações e Contratos (Lei nº 14.133/21), e dedicou capítulo específico sobre a exigência da metodologia BIM nas contratações públicas.

Por fim, o conteúdo desse caderno visa orientar os órgãos estaduais no papel de contratantes, bem como, as empresas prestadoras de serviços, no que se refere à contratação de estudos e projetos de obras públicas, sem esgotar o tema, visto que, para cada licitação, os responsáveis por instruir o processo, deverão adequar os requisitos a serem exigidos conforme as especificidades do objeto.

2 CONCEITOS

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

2.1 BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) OU MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

O conceito de BIM surgiu na década de 70, como resultado de pesquisas científicas desenvolvidas em países com tecnologias avançadas voltadas à construção civil. Inicialmente, a metodologia teve poucos adeptos, em função do alto custo de aquisição e baixo desempenho dos computadores da época. Somente na década de 90, com a melhoria do processamento de dados das máquinas e com preços mais acessíveis, deu-se início à disseminação da metodologia BIM, mesmo período em que a terminologia passou a ser adotada.

Para Charles Eastman (2014), professor do Instituto de Tecnologia da Geórgia e especialista em metodologia BIM: “O conceito BIM envolve tecnologias e processos cujo objetivo é desenvolver uma prática de projeto integrada, na qual todos os participantes converjam seus esforços para a construção de um modelo único da construção”.

Neste sentido, entende-se que é possível que os modelos, além da geometria, carreguem consigo informações compartilháveis e gerenciáveis ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento, a fim de possibilitar a utilização de mecanismos capazes de processar tais informações e criar ambientes virtuais onde seja possível a interpretação adequada dos dados oriundos de diferentes *softwares*, tornando o processo de tomada de decisão mais assertivo.

¹ Para definições de conceitos não constantes neste Caderno, consultar o dicionário BIM integrado ao *BuildingSMART Data Dictionary*, disponível em <https://search.bsdd.buildingsmart.org/>, serviço disponibilizado para facilitar o uso de padrões BIM e OpenBIM. E para entendimento de determinados acrônimos, consultar <https://bimdictionary.com/>, que é um projeto de código aberto e gratuito, parte da Iniciativa BIme e que se expande por meio do voluntariado. Vale ressaltar que o idioma deve ser alterado para português quando essa opção estiver disponível.

Sendo assim, a melhor forma de defini-la é compreendendo-a, como um processo em constante evolução que tem por premissa básica a colaboração entre todos os envolvidos.

2.2 OPEN BIM

O openBIM®, iniciativa tomada pela *buildingSMART*², é uma abordagem universal 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 abertos (IFC, BCF, COBie, CityGML, gbXML, entre outros). A entidade internacional também é responsável pela Certificação *Open BIM*, que consiste em uma certificação técnica para auxiliar os fornecedores de *softwares* AEC a melhorar, testar e certificar suas conexões de dados, a fim de que trabalhem de forma integrada com outras soluções BIM.

2.3 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)

De acordo com Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire (2009), quase tudo o que acontece, acontece em algum lugar. E saber o local onde algo acontece pode ser fundamental. Os sistemas de informação geográfica (SIG) são uma classe especial de sistemas de informação que controlam não apenas eventos, atividades e coisas, mas também onde esses eventos, atividades e coisas acontecem ou existem. Em um SIG é possível combinar conhecimento geral com informação específica, resultando em análises espaciais que permitem a tomada de decisão técnica e de gestores de forma clara e objetiva.

As questões geográficas podem ser abordadas de acordo com a Escala geométrica, o Propósito e a Escala Temporal. Dependendo do problema a ser resolvido

² A *buildingSMART* é a autoridade internacional para um conjunto de padrões abertos baseados em três principais normas: ISO 16739 - *Industry Foundation Class* (IFC), ISO 2006-3 – *International Framework for Dictionaries* (IFD) e ISO 29481 – *Information Delivery Manual* (IDM) que tratam dos dados, termos e processos, respectivamente. O *buildingSMART Compliance* fornece orientação e governança para certificação de software, pessoas e organizações por meio de treinamento e testes de conformidade.

com o SIG, essas grandezas serão determinadas, como por exemplo: a análise de deslocamento entre dois pontos considerando o menor tempo para avaliar o melhor trajeto a ser percorrido. Dessa forma, as rodovias são um ponto importante tanto como um banco de dados para subsidiar as análises, quanto na sua implantação para avaliar os impactos de novos traçados ou de ampliações.

2.4 Usos do BIM

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

Uma vez identificado os usos do BIM aplicáveis a determinado empreendimento, torna-se fácil estabelecer quais serão os requisitos necessários para consecução do produto final. Dessa forma, é fundamental que o contratante especifique, no Plano de Execução BIM, quais os Usos BIM pretendidos e a vinculação dos mesmos aos objetivos estratégicos da instituição (vide item 4.1.2.1).

Importante destacar que este caderno optou por não utilizar a classificação denominada de ‘dimensões’ do BIM (3D/4D/5D/6D/7D...nds), pois entende-se que tal conceituação encontra-se em desuso, uma vez que pesquisadores renomados e profissionais mais experientes da área têm questionado sobre a adequação teórica e prática de algumas dimensões do BIM.

2.5 NÍVEL DE INFORMAÇÃO NECESSÁRIA

Conforme a ISO 19650-1 para cada entregável deverá ser definido o nível de informação necessária, sempre ajustado aos propósitos dos usos BIM pretendidos. Tal definição deverá abranger todo ciclo de vida do empreendimento, descrito de forma clara dentro dos quatro requisitos de informação: (i) Requisitos de Informação da Organização (OIR); (ii) Requisitos de Informação de Projeto (PIR); (iii) Requisitos de Informação do Ativo (AIR); (iv) Requisitos de Troca da Informação (EIR).

2.6 REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO - OIR

Conforme a ISO 19650-1, são requisitos de informação relacionados aos objetivos estratégicos de uma organização, como a gestão estratégica de ativos e atendimento às políticas públicas de Estado.

2.7 REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DO PROJETO - PIR

Consiste na especificação detalhada das necessidades do contratante conforme as particularidades do objeto licitado. O contratante deverá informar às licitantes, quais informações gráficas e não gráficas a contratada deverá entregar, por exemplo. Ressalta-se que os Requisitos de Informação de Projeto vão além dos descritos nesse documento, que trata especificamente da modelagem BIM e, portanto, a CONTRATADA deverá atentar-se para os demais requisitos especificados no termo de referência.

2.8 REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DO ATIVO - AIR

Conforme a ISO 19650-1, são requisitos de informação expressos de forma que possam ser incorporados nas tarefas de gestão do ativo, bem como, auxiliem na tomada de decisão da instituição. Como por exemplo, informações de garantia do serviço, estado de conservação e demais informações relevantes para a adequada operação e manutenção do empreendimento. Ademais, esses requisitos de informação devem estar vinculados aos Requisitos de Informação da Organização (OIR) relativos ao ativo.

2.9 REQUISITOS DE TROCA DE INFORMAÇÃO - EIR

Conforme a ISO 19650-1, os requisitos de troca de informação referem-se aos aspectos gerenciais, comerciais e técnicos vinculados ao processo de produção da informação, ou seja, necessários para execução das tarefas relacionadas a um projeto, tais como padronização de nomenclatura, definição de estrutura de organização da informação, definição do ambiente comum de dados e demais procedimentos necessários à consecução do objeto, entre outros requisitos necessários para atender os requisitos de informação de projeto (PIR).

2.10 NÍVEIS DE DETALHE E INFORMAÇÃO DO MODELO

O Nível de Detalhe (ND) e o Nível de Informação (NI) referem-se aos Requisitos de Informação de Projeto (PIR) e seguem a lógica estabelecida pela NBS (*National BIM Specification*)³.

De acordo com a NBS, é possível que um elemento seja entregue em LoD 2 e LOI 5, por exemplo, sem que necessariamente estes sigam a mesma lógica de desenvolvimento ou progridam de forma síncrona, ou seja, é possível que o modelo contenha pouco detalhamento geométrico (apenas volumetria genérica) e grande quantidade de informações, como marca, modelo, fabricante, classe do concreto ou tipo de revestimento asfáltico, por exemplo.

2.11 ESTRUTURA DA ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO - EOI

A Estrutura da Organização da Informação – EOI foi baseada na ISO 12006-2⁴, conforme esquema apresentado na Figura 1, e tem a finalidade de garantir a padronização e organização das informações dos empreendimentos públicos.

³ Organização britânica que visa oferecer especificações inovadoras e soluções referentes ao gerenciamento da informação para profissionais da indústria da construção, utiliza dois conceitos principais para determinação dos níveis dos elementos do modelo: LoD para *Level of Detail* (Nível de Detalhe) e LOI para *Level of Information* (Nível de Informação), desassociando as duas definições de forma que estas progridam de maneira independente.

⁴ A ISO 12006-2 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 como uma série de sistemas e subsistemas.

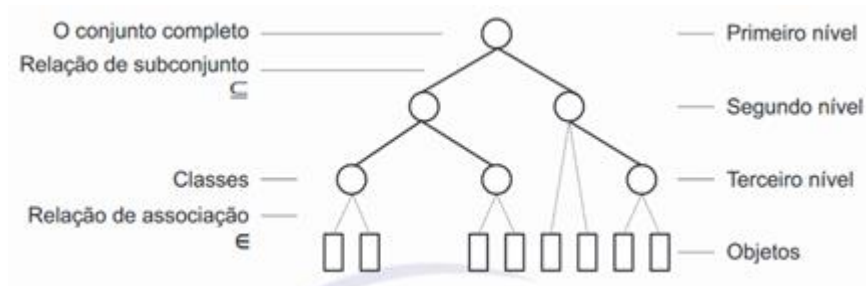


FIGURA 1: NBR ISO 12006-2

A partir da premissa de gestão da informação dos empreendimentos a ser realizada dentro em um único ambiente comum de dados do Estado, foi necessário criar uma estrutura abrangente a fim de identificar todas as tipologias de projetos e obras contratados e/ou elaborados pelos órgãos de Governo.

Nessa lógica, a estrutura da organização da informação foi dividida em três níveis: O 1º nível contempla as tipologias, como edificações e infraestrutura rodoviária, o 2º nível identifica os sistemas, como instalações elétricas e drenagem e, o 3º nível trata dos elementos da construção, como bueiro, sarjeta e meio-fio, entre outros.

3 TERMOS TÉCNICOS APLICÁVEIS À MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

Para dar início ao processo de modelagem, é fundamental compreender os principais termos aplicáveis à metodologia BIM.

3.1 FORMATO NATIVO OU FORMATO PROPRIETÁRIO

É o formato (ou extensão) no qual será salvo o arquivo original do projeto. Sendo assim, o formato nativo/proprietário é criado para ser lido especificamente pelo *software* que o gerou ou por conjuntos de *softwares* complementares provenientes do mesmo desenvolvedor.

Para projetos geométricos e de drenagem modelados no *software* AutoCAD Civil 3D, por exemplo, a extensão nativa do documento salvo será .dwg⁵. Já para projetos de obras de arte especiais modelados no *software* Revit, a extensão nativa do documento salvo será .rvt. Neste caso, os arquivos com extensão .dwg e .rvt poderão ser lidos tanto pelo *software* que os gerou, como por outros *softwares* também desenvolvidos pela empresa Autodesk, como, por exemplo, o Navisworks.

Para os projetos de infraestrutura rodoviária, viária e obras de arte especiais modelados em *softwares* desenvolvidos pela Bentley, como o *OpenRoads*, *OpenBridge* e *OpenFlows*, a extensão nativa do modelo será .dgn. Neste caso, os arquivos com extensão .dgn poderão ser lidos em *softwares* desenvolvidos pela Bentley.

3.2 SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

O sistema de coordenadas geográficas adotado como padrão no Brasil é o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS) 2000. Desde 2015 tornou-se o padrão nacional, definido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), órgão responsável pela produção e análise de informações geográficas, e consequentemente pela definição, implantação e manutenção do Sistema Geodésico Brasileiro – SGB.

Por isso, todos os dados produzidos por levantamentos ou projetos devem ser elaborados a partir desse sistema. Caso não o seja, deverá ser convertido para o SIRGAS 2000 de acordo com as orientações do IBGE para as transformações de coordenadas.

⁵ O arquivo nativo do *software* AutoCAD Civil 3D terá extensão .dwg. No entanto, vale ressaltar que tal formato difere-se do arquivo com extensão .dwg gerado pelo *software* AutoCAD, tendo em vista que o arquivo proveniente do AutoCAD Civil 3D contém elementos distintos como, por exemplo, alinhamentos, corredores, perfil longitudinal, entre outros.

3.3 *INDUSTRY FOUNDATION CLASSES (IFC)* E OUTROS FORMATOS ABERTOS

Os formatos abertos visam democratizar o uso do BIM, permitindo o intercâmbio de informações entre *softwares*, independentemente de fabricante, sem perda ou distorção de informação.

Atualmente, dentre os formatos abertos, o IFC é o mais utilizado pelos projetistas, especialmente para edificações, e também aplicável aos projetos de obras de arte especiais, estações de tratamento de água e esgoto, por exemplo.

No entanto, cabe ressaltar que o fluxo de trabalho baseado em formatos neutros e abertos, ainda não é empregado em projetos de infraestrutura rodoviária, visto que a exportação desse modelo no formato IFC ainda não é um padrão dentro dos *softwares* BIM.

Cabe informar que, apesar do *software* AutoCAD Civil 3D, desenvolvido pela empresa Autodesk, permitir a exportação de modelos no formato IFC, este ainda não realiza o mapeamento adequado das entidades IFC, todos os elementos são exportados genericamente como objetos.

A versão 4.1 do IFC, publicada pela BuildingSMART, trouxe alguns avanços, como o aprimoramento de geometria e especificação ifcXML integrada, além de ser a primeira versão com entidades específicas para projetos de infraestrutura. A versão mais recente disponibilizada pela organização foi o IFC 4.3, que está em teste e contém suporte para domínios de infraestrutura, abrangendo vários modais, como ferroviário, hidroviário e portuário. Espera-se que em breve a exportação deste formato torne-se uma realidade nos softwares de modelagem voltados para projetos de infraestrutura.

Mas, a grande expectativa dos usuários está na versão 5 do IFC, que pretende contemplar de maneira mais abrangente os elementos de infraestrutura e suas capacidades paramétricas, que atualmente encontra-se em desenvolvimento pela *BuildingSMART*, que pretende unir todas as entidades voltadas à infraestrutura: *Bridges* (Pontes), *Roads* (Estradas), *Ports & Waterways* (Portos e vias marítimas), *Tunnels* (Túneis), *Rail* (Ferrovias), além do IFC *Common Schema* (Esquema comum) e o IFC *Landscape*.

Nesse contexto, tendo em vista as limitações apresentadas pelo IFC para determinados projetos de infraestrutura rodoviária e viária, alguns fabricantes buscaram

maneiras de facilitar o fluxo de trabalho, por meio de outros formatos. Como a desenvolvedora de *softwares* Bentley, que criou o formato de arquivo i.dgn (iModel), o qual permite o intercâmbio, dentro de sua plataforma, entre projetos sem perda ou distorção de informações. Os i-models podem ser exportados a partir de projetos desenvolvidos em *softwares* da Bentley, como *OpenRoads* ou *OpenBridge*, por exemplo.

Ainda podemos destacar outros formatos neutros que se comunicam com SIG, como por exemplo, o formato LandXML e CityGML. O primeiro é um esquema de dados não proprietário desenvolvido pela *Open Geospatial Consortium* (OGC) que armazena dados de infraestrutura e levantamentos de campo, tais como pontos, faces, linhas, polilinhas, localização geográfica entre outros, facilitando desta maneira a troca de informação entre diversas soluções de mercado. Tal formato passa por aprimoramento, por meio de parceria com a *BuildingSMART*, de forma a contemplar a estrutura de dados do IFC, a ser utilizado para dados de levantamento topográfico, modelos digitais de terreno ou superfície, e que podem ser considerados um formato de transferência de dados entre softwares, visto que é aceito pela maioria dos *softwares* comerciais.

Já o padrão CityGML, é utilizado para a representação, armazenamento e troca de informações entre modelos virtuais de cidades tridimensionais, facilitando a integração de geodados urbanos para uma variedade de aplicações, incluindo a Modelagem da Informação da Construção (BIM), além disso, o mesmo encontra-se em desenvolvimento para tornar-se compatível com os formatos LandXML e IFC.

3.4 BIM COLLABORATION FORMAT (BCF)

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

3.5 MODELO FEDERADO

Richard H. Lowe e Jason M. Muncy (2009) descrevem o modelo federado como um arquivo composto por modelos distintos que são ligados de forma lógica entre si, sem que percam sua integridade e sua base de dados.

De acordo com Bentley (2003), o modelo federado pode ser considerado um banco de dados único, que é distribuído e sincronizado em várias partes. Já Isikdag e Underwood (2010) complementam o conceito de Bentley, afirmando que o modelo federado se caracteriza como um sistema que permite que os usuários trabalhem com os dados da maneira que considerarem mais produtiva. Ademais, o modelo federado deve ser coordenado pelo Coordenador BIM, e sua consistência deve ser mantida ao longo de todo o desenvolvimento do projeto.

O modelo federado é usualmente composto por modelos de disciplinas distintas de um mesmo projeto como, por exemplo, o modelo de pavimentação, o modelo de drenagem e o modelo de sinalização, e a junção destes resulta no modelo federado. No entanto, também pode ocorrer de, por exemplo, o projeto de sinalização ser modelado de maneira desassociada, resultando nos modelos de sinalização vertical e horizontal. Neste caso, a compilação de tais arquivos também resultará em um modelo federado.

3.6 MODELO DIGITAL DO TERRENO (MDT)

O Modelo Digital do Terreno (MDT) consiste em um conjunto de dados que explicitam as coordenadas (X, Y e Z) do terreno. As formas de aquisição desses dados vêm evoluindo constantemente e exponencialmente conforme as tecnologias vem avançando. Atualmente é comum o levantamento utilizando o laser scanner e também os drones para a geração e processamento desse modelo (DALMOLIN; SANTOS, 2003).

Cabe ressaltar a diferença do MDT para o MDS (Modelo Digital de Superfície), pois o MDT passa por um processamento que envolve a classificação dos dados para a sua modelagem, enquanto o MDS é formado pela camada da superfície incluindo todos os elementos encontrados acima do terreno, como por exemplo árvores, postes, carros e edificações.

O MDT pode ser usado para a realização de estudos de relevo, declividades, cálculos hidrográficos. Pode-se extrair as curvas de nível desse modelo e gerar a superfície para os estudos de traçados. E é fundamental para projetos relacionados a volumes tridimensionais como para o cálculo de volumes num projeto de estradas, apoio aos projetos de drenagens, ou mesmo base para projetos realizados em SIG. Os MDTs podem ser representados por pontos, mas também por grades regulares e/ou irregulares, similares às matrizes utilizadas para a representação de imagens digitais.

3.7 MODELO DIGITAL DA SUPERFÍCIE (MDS)

Da mesma forma que o MDT o MDS consiste em um conjunto de dados que explicitam as coordenadas (X, Y e Z) de uma superfície. Esta é usualmente gerada a partir de um levantamento aéreo feito por imagem ou laser scanner e traz a informação dos pontos considerando as edificações, vegetação, postes e linhas de transmissão. E por esse motivo, o MDS não pode ser utilizado para a geração de curvas de nível como o MDT. Mas a comparação entre os modelos poderá trazer informações sobre as altitudes, sendo possível fazer o controle de crescimento da vegetação para manejo florestal, por exemplo.

3.8 CLASH DETECTION (DETECÇÃO DE CONFLITOS)

É a identificação automática de interferências geométricas entre os objetos que compõem um modelo. Os relatórios das interferências identificadas em um modelo BIM em desenvolvimento podem ser extraídos automaticamente e compartilhados com as equipes responsáveis por cada uma das disciplinas. Além de apresentarem a localização das interferências, alguns *softwares*, como o *Solibri Office*, também as classificam como leves, moderadas ou críticas.

3.9 INTEROPERABILIDADE

Tal conceito visa diagnosticar a eficiência dos aplicativos BIM no que tange, sobretudo, a troca de dados entre os diferentes *softwares*. Havendo uma boa

interoperabilidade, se elimina a necessidade de réplica de dados de entrada, facilitando, de forma automatizada e sem obstáculos, o fluxo de trabalho entre diferentes ferramentas durante o processo de produção de informação.

Para que se tenha uma boa interoperabilidade, é importante que os softwares permitam a realização dos trabalhos por meio de padrões abertos. Hoje, o principal protocolo utilizado é o *Industry Foundation Classes* (IFC) que, conforme mencionado no item **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é um modelo de dados baseado em objetos não proprietários.

3.10 TEMPLATES

Para o desenvolvimento de projetos com uso da metodologia BIM recomenda-se o uso de *templates*, os quais são pré-configurados de acordo com os padrões de cada instituição, como por exemplo, os modelos de relatórios e pranchas exigidos pelo DER/PR constantes no manual de projetos desse departamento.

Uma vez que os projetistas utilizem o mesmo formato para o desenvolvimento dos projetos, o processo de análise e aprovação dos mesmos torna-se mais ágil. Para isso, as desenvolvedoras de softwares tendem a organizar modelos associados aos produtos.

Nessa linha, as empresas de softwares buscam disponibilizar aos usuários os *templates* com padrões de bibliotecas contendo informações básicas para o início de um projeto. A exemplo da Autodesk, que possui os *countries kits*, *plug ins* que podem ser instalados nos softwares da referida empresa e são constituídos por diversas configurações, como layers, fontes, scripts entre outros, que buscam otimizar o fluxo de desenvolvimento de projetos, além de permitir a geração automática de documentação dos projetos lineares, já no padrão DER/SP, por exemplo. Existem outros kits disponíveis, a saber, padrões do DNIT, SANEAMENTO (SABESP), METRÔ e Trem_Metropolitano.

Da mesma forma, os softwares da fabricante Bentley possuem *templates* desenvolvidos por meio de parametrização.

3.11 GERENTE E COORDENADOR BIM

Ao Gerente BIM, ou *BIM Manager*, compete a responsabilidade de planejar e implementar a metodologia BIM na empresa. Tal figura deve desempenhar papel estratégico, ou seja, intermediar a relação entre a alta gestão e a equipe de coordenadores BIM ou, nos casos em que não for necessária a figura do Coordenador BIM, o Gerente BIM deverá acumular as funções.

Assim, o Gerente BIM deverá adequar os processos internos e criar padrões, normas e protocolos, bem como garantir que estes sejam incorporados pelas equipes técnicas. Ademais, o Gerente BIM também ficará responsável, sempre que necessário, por revisar os processos internos e adequá-los à realidade da empresa, a fim de atender às suas demandas específicas.

A seguir, são descritas as principais atividades a serem desempenhadas pelo (a) Gerente BIM ou *BIM Manager*:

- i. Planejar e gerir o processo de implantação do BIM na empresa;
- ii. Adequar, em conjunto com os coordenadores BIM, os processos internos;
- iii. Criar, em conjunto com os coordenadores BIM, protocolos, normas e padrões a serem seguidos pelos técnicos da empresa;
- iv. Garantir que a equipe de coordenadores aplique adequadamente os processos BIM, os protocolos e demais procedimentos internos;
- v. Garantir que a equipe de TI e demais envolvidos deem o suporte adequado à equipe de projetos e obras;
- vi. Definir metas e indicadores para acompanhamento da implantação do BIM;
- vii. 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;
- viii. Realizar a gestão da qualidade dos modelos;
- ix. Acompanhar o cronograma físico da elaboração dos projetos.

Já ao Coordenador(a) BIM, ou *BIM Coordinator*, compete a responsabilidade de 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 a tais responsáveis.

A seguir, são descritas as principais atividades a serem desempenhadas pelo(a) Coordenador(a) BIM:

- i. Desenvolver, em conjunto com a equipe de projetistas e de obras, o Plano de Execução BIM - PEB;
- ii. Garantir que o PEB seja executado corretamente e, em havendo necessidade, adequá-lo a fim de atender as demandas do cliente;
- iii. Seguir atentamente os protocolos de comunicação, a troca de informação e a geração de documentação técnica a partir dos modelos;
- iv. Garantir a correta execução dos protocolos de colaboração e comunicação entre os envolvidos;
- v. Atender os procedimentos de validação qualitativa dos modelos e aplicá-los periodicamente;
- vi. Gerar rotina de checagem de conflitos de disciplinas e entre disciplinas;
- vii. Coordenar as reuniões de revisão e compatibilização dos projetos e proceder com os encaminhamentos necessários para correção de inconformidades.

4 PLANO DE EXECUÇÃO BIM (PEB) OU *BIM EXECUTION PLAN (BEP)*

Para que a implementação BIM seja bem-sucedida, é importante que o planejamento das atividades esteja claro para todas as partes envolvidas, Contratante e Contratada. Para o adequado desenvolvimento de um projeto é imprescindível que o contratante defina, com clareza, “o que”, “como” e “quando” o projeto deverá ser entregue e qual será a forma de análise do mesmo, a fim de atingir os requisitos previamente estabelecidos. E também, cabe à contratada apresentar a melhor forma, por meio de fluxo de trabalho, de atender aos requisitos exigidos.

Tendo em vista que o Plano de Execução BIM deverá ser elaborado antes do início dos projetos e servirá de base para o acompanhamento e a medição do contrato, é fundamental que o documento contemple informações em nível suficiente e de acordo com os usos BIM pretendidos.

Conforme estabelecido na ISO 19650-1, o PEB consiste em um documento que descreve o conjunto de informações necessárias em nível suficiente para definir o processo inicial de trabalho em BIM, devendo ser previamente elaborado pelo contratante.

A referida norma também divide o PEB em duas fases, as quais foram denominadas de PEB pré-contrato e PEB pós-contrato.

O PEB pré-contrato consiste no documento previamente elaborado pelo contratante e fornecido às licitantes no edital de licitação, o qual deverá ser complementado pelas empresas participantes do certame, pois deverá compor a proposta técnica da empresa.

Após a assinatura do contrato, será exigido o PEB pós-contrato, que consiste no detalhamento do PEB pré-contrato pela empresa vencedora do certame.

Ressalta-se que dentro das possibilidades de contratações de projetos e obras públicas previstas no ordenamento jurídico brasileiro, o PEB pré-contrato apenas poderá ser exigido na etapa de licitação, cujo certame seja, obrigatoriamente, tipo técnica e preço, possibilitando ao contratante a composição dos fatores de ponderação.

O PEB, além de orientar a empresa no desenvolvimento dos projetos elaborados com o uso da metodologia BIM, também é um instrumento de apoio à fiscalização e,

portanto, ao longo do processo de desenvolvimento dos projetos, recomendam-se revisões periódicas desse documento, preferencialmente, a cada entrega.

Ainda, visando o aprimoramento do modelo de PEB, o contratante poderá solicitar que a contratada apresente, ao final do contrato, um relatório de lições aprendidas contendo sugestões de melhorias de estrutura, visando a constante atualização do modelo de PEB, apresentado a seguir:

4.1 ESTRUTURA DO PLANO DE EXECUÇÃO BIM

O modelo de PEB, que deverá ser seguido e preenchido pelo contratante e contratada, encontra-se no APÊNDICE A, e foi estruturado com base na Série ISO 19650, adequadas às necessidades do DER/PR para a contratação de projetos de obras rodoviárias.

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

4.1.1 Identificação

- a) Dados do objeto licitado
- b) Dados do contratante
- c) Dados da licitante (PEB pré-contrato)
- d) Dados da contratada (PEB pós-contrato)
- e) Equipe-chave

1. IDENTIFICAÇÃO			
DADOS DO OBJETO LICITADO			
Descrição do objeto:		Extensão:	
Trecho:			
Subtrecho:			
Nº Edital:		Data de publicação do edital:	
Modalidade de contratação:			
DADOS DO CONTRATANTE			
Órgão:	Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná - DER/PR		
Gestor do contrato:			
Fiscal do contrato:			
DADOS DO LICITANTE (QUANDO PEB PRÉ-CONTRATO)			
Empresa ou Consórcio:			
Representantes:	1:		
	2:		
Data da proposta:			
DADOS DA CONTRATADA (QUANDO PEB PÓS-CONTRATO)			
Empresa ou Consórcio:			
Representantes:	1:		
	2:		
Nº do contrato:		Data de assinatura do contrato:	
EQUIPE CHAVE			
Disciplina	Nome do profissional	Formação	Contato
REVISÃO 1	Responsável:		Data:
REVISÃO 2	Responsável:		Data:

FIGURA 2: PEB (IDENTIFICAÇÃO)

4.1.2 *Nível de Informação necessária*

4.1.2.1 *Requisitos de Informação da Organização - OIR*

Consiste na indicação de objetivos que deverão ser considerados durante a elaboração dos estudos, projetos e obras. Diante disso, sempre que possível, deverão estar vinculados aos usos BIM pretendidos.

Para preenchimento do PEB sugere-se a descrição conforme exemplificado na Tabela 01 seguir:

REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO (OIR)		
EXEMPLOS		
ITEM	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	USO(S) BIM VINCULADO(S)
1	Redução de aditivos de prazo	(i) Planejamento e, (ii) Simulação da execução da obra
2	Redução de aditivos de valor	(i) Compatibilização dos projetos, (ii) Extração de quantitativos e, (iii) Especificações para compras
3	Validação quanto ao atendimento de critérios de normas técnicas	(i) Parametrização, como por exemplo estabelecer valores aceitáveis para validação de projeto geométrico no que se refere ao raio, a superelevação e superlargura de uma curva
4	Melhoria na qualidade de projetos e obras públicas	(i) Validação qualitativa do modelo, por meio de checagem de interferências, identificação de elementos duplicados e sobrepostos, (ii) Análise de projeto estrutural de OAE, (iii) Análise de capacidade da rede de drenagem
5	Garantir maior segurança nas rodovias estaduais	(i) Estudo de tráfego, (ii) Simulações e, (iii) Validações de modelo
6	Garantir maior transparência nas audiências públicas	(i) Realidade virtual e realidade aumentada, garantir ao cidadão maior entendimento sobre a proposta do governo
7	Melhoria na gestão e manutenção da malha rodoviária	(i) Inspeção de pontes, (ii) Estruturação e gestão de dados do ativo
8	Tomada de decisão mais assertiva	(i) Levantamento das condições existentes, (ii) Estudos ambientais, (iii) Estudos de traçado
9	Maior transparência e governança nas obras públicas	(i) Centralização da informação em ambiente comum de dados, (ii) Rastreabilidade da informação

2. NÍVEL DE INFORMAÇÃO NECESSÁRIA		
2.1 REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO (OIR)		
Item	Objetivos Estratégicos	Uso(s) BIM Vinculado(s)
1	Redução de aditivos de prazo	(i) Planejamento e, (ii) Simulação da execução da obra
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

FIGURA 3: PEB (OIR)

Em relação aos Usos BIM, cabe citar que um dos trabalhos mais referenciados é o realizado pela Universidade da Pensilvânia que organiza os usos de acordo com as fases de planejamento, projeto, construção e operação, conforme Figura 04 a seguir:

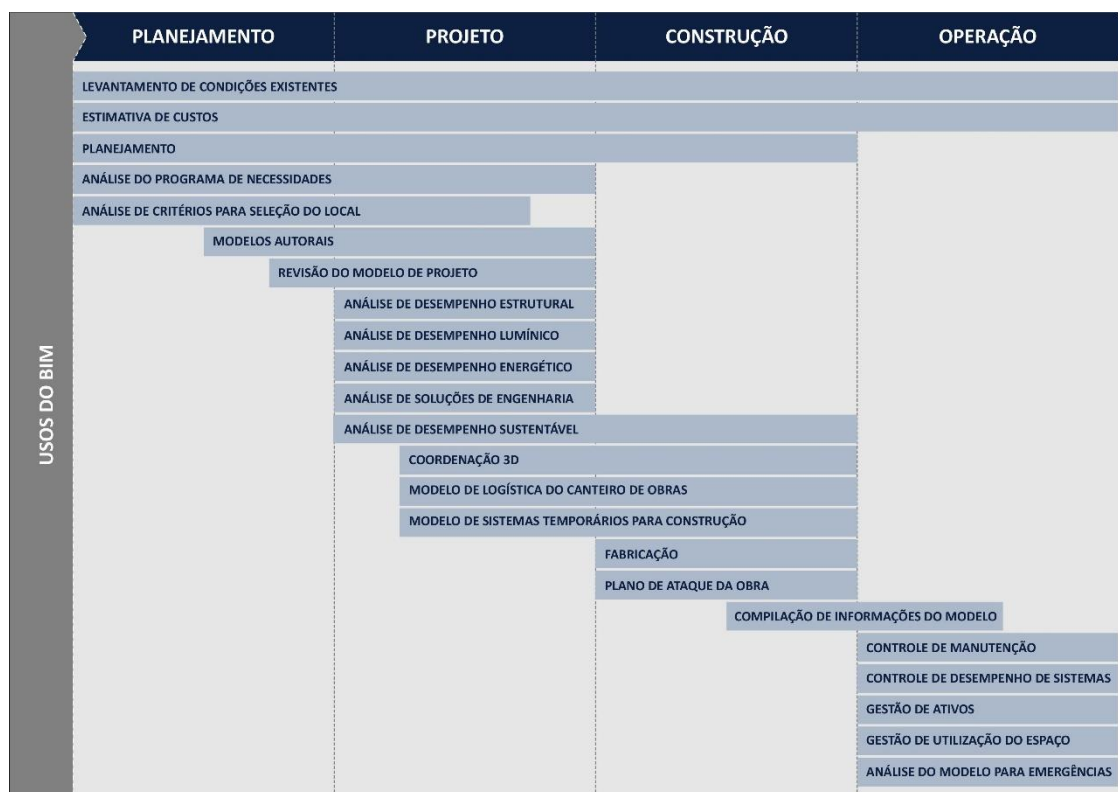


FIGURA 4: USOS BIM (ADAPTADO DE [HTTPS://BIM.PSU.EDU/USES/](https://bim.psu.edu/uses/))

No entanto, ressalta-se que os usos do BIM não se resumem aos 23 itens listados pela *Penn State University*. Outra fonte de consulta, em constante atualização, é o site da *BIM Excellence Initiative (BIMe)*, identificado como usos do modelo BIM e classificados como usos gerais, de domínio e personalizados.

Por fim, dentre os Usos BIM, destacam-se como de maior interesse da administração pública os elencados a seguir:

1. Levantamento de condições existentes
2. Estudos de traçados e ambientais
3. Planejamento
4. Estimativas de custo
5. Modelos autorais
6. Coordenação 3D
7. Compatibilização
8. Análises qualitativas

9. Análises de desempenho e capacidade
10. Simulação computacional, para aferir a segurança viária do projeto proposto
11. Geração de documentação
12. Fabricação, por exemplo de estruturas para OAE
13. *As built*
14. Gestão de ativos
15. Gestão da informação

4.1.2.2 Requisitos de Informação do Projeto - PIR

Com base nos Requisitos de informações da Organização (OIR), ou seja, a partir dos objetivos estratégicos do DER e dos Usos BIM pretendidos, o contratante deverá definir em qual nível de informação gráfica e não gráfica os modelos deverão ser entregues.

Ressalta-se que esse caderno não tem a intenção de apresentar todos os Requisitos de Informação do Projeto, e sim, apenas àqueles que serão minimamente exigidos na modelagem.

As tabelas referenciais de Nível de Detalhe (ND) e Nível de Informação (NI) estão disponíveis no item 5 deste documento.

2. NÍVEL DE INFORMAÇÃO NECESSÁRIA									
2.2 REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DE PROJETO (PIR)									
Código			Descrição	Preliminar		Projeto Básico		Projeto Executivo	
G	00	00	GERAL						
G	01	00	CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS	ND	NI	ND	NI	ND	NI
G	01	05	POSTE EXISTENTE						
G	01	10	ÁRVORE EXISTENTE						
G	01	15	EDIFICAÇÃO EXISTENTE						
G	01	20	CAIXA DE INSPEÇÃO EXISTENTE						
G	01	99	OUTROS ELEMENTOS DE CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS						
G	02	00	CONDIÇÕES EXISTENTES	ND	NI	ND	NI	ND	NI
G	02	05	SINALIZAÇÃO VERTICAL EXISTENTE						
G	02	10	ELEMENTO DE DRENAGEM EXISTENTE						
G	02	15	PAVIMENTO EXISTENTE						
G	02	99	OUTROS ELEMENTOS DE CONDIÇÕES EXISTENTES						
G	03	00	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	ND	NI	ND	NI	ND	NI
G	03	05	CANTEIRO DE OBRAS						
G	03	99	OUTROS ELEMENTOS DE INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS						
G	04	00	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	ND	NI	ND	NI	ND	NI
G	04	05	TERRENO NATURAL						
G	04	10	TERRENO DE PROJETO						
G	05	00	CONTENÇÃO	ND	NI	ND	NI	ND	NI
G	05	05	MURO DE CONTENÇÃO						
G	05	10	DRENO DE CONTENÇÃO						
G	05	15	TIRANTE DE CONTENÇÃO						
G	05	99	OUTROS ELEMENTOS DE CONTENÇÃO						

FIGURA 5: PEB (PIR)

4.1.2.3 Requisitos de Informação do Ativo - AIR

Compreendem a estruturação de informações relevantes para a gestão da malha rodoviária em termos técnicos e legais, que deverão ser inseridas no modelo ou no ambiente comum de dados, durante todo ciclo de vida do empreendimento. No entanto, nesse momento tais informações ainda não serão exigidas, visto que os estudos em laboratório (LaBIM-PR e LaBIM-DER) quanto a utilização do BIM para operação e manutenção encontram-se em desenvolvimento.

Mas, caso a empresa contratada queira realizar um estudo piloto, poderá basear-se na estrutura de informações apresentada a seguir:

Informações de gestão

- i. Localização da rodovia/OAE (sistema de informação geográfica)
- ii. Dados espaciais, como trechos pavimentados, trechos não pavimentados, áreas lindeiras
- iii. Garantias
- iv. Histórico da rodovia/OAE, que deve incluir atividades de inspeção, manutenção, conservação, entre outras.
- v. Normas, processos e procedimentos relacionados, como as especificações de serviço para inspeção, manutenção, conservação
- vi. Informações sobre planos de emergência, como por exemplo, casos de deslizamento de terra na pista, incluindo informações de contato do responsável
- vii. Informações da faixa de domínio

Informações técnicas

- i. Parâmetros de projeto, dados relevantes que deverão ser inseridos nos componentes/elementos do modelo
- ii. Dados operacionais
- iii. Indicadores de desempenho

Informações legais (municipais, estaduais e federais)

- i. Informações referentes à posse/concessão da rodovia;
- ii. Instruções de operação/funcionamento do ativo; e

iii. Informações contratuais relacionadas a rodovia/OAE.

4.1.2.4 Requisitos de Troca de Informação - EIR

As especificações dos requisitos de troca de informação são fundamentais para a adequada gestão de toda informação, bem como a comunicação e colaboração entre todos os envolvidos, durante todo o ciclo de vida do empreendimento, dentre os quais destacam-se:

- 1) Definição do ambiente comum de dados (ACD);
- 2) Indicação da estrutura de organização da informação (EOI);
- 3) Plano de comunicação e colaboração;
- 4) Definição de padrões de apresentação de projetos;
- 5) Códigos da tabela referencial de custo, quando houver; e
- 6) Indicação das ferramentas BIM.

2. NÍVEL DE INFORMAÇÃO NECESSÁRIA						
2.4 REQUISITOS DE TROCA DE INFORMAÇÃO (EIR)						
2.4.1 - Ambiente Comum de Dados (ACD) - CONTRATANTE	Informar ACD a ser utilizado pelo CONTRATANTE					
2.4.2 - Ambiente Comum de Dados (ACD) - CONTRATADA	Informar ACD a ser utilizado pela CONTRATADA					
2.4.3 - Estrutura de Organização da Informação - EOI	Ver item 4.1.4 do Caderno de especificações BIM					
2.4.4 - Plano de Comunicação e Colaboração	Preencher Modelo do Item 2.4.4 - Plano de Comunicação e Colaboração					
2.4.5 - Especificações para apresentação dos projetos viários	01_AnexoA - disponível em: https://www.der.pr.gov.br/Pagina/Normas-e-Custos-Rodoviaros					
2.4.6 - Codificação para Orçamentação	Tabela Referencial de Preços e Serviços - disponível em: https://www.der.pr.gov.br/Pagina/Normas-e-Custos-Rodoviaros					
2.4.7 - Ferramentas BIM	Preencher Modelo do Item 2.4.7					

2.4.4 - PLANO DE COMUNICAÇÃO E COLABORAÇÃO						
Tipo de reunião	Etapas	Participantes	Profissionais	Recursos de TI	Frequência	Local
Reunião de Partida	-	Contratante	Fiscal DER	-	Única	DER
		Contratada	Gerente e Coord. BIM			
Reunião de Revisão PEB	Preliminar	Contratante	Fiscal DER	-	Na entrega do Preliminar	DER
		Contratada	Gerente e Coord. BIM			
Reunião de Tomada de Decisão	Projeto Básico	Contratante	Fiscal DER	Navisworks	Quinzenal	DER
		Contratada	Coord. BIM, Projetistas, Orçamentistas, Engenheiro de Obra			

FIGURA 6 : PEB (EIR)

4.1.3 Comunicação e Colaboração

A fim de otimizar a comunicação e colaboração entre todos os envolvidos, é fundamental que se defina o meio mais adequado para que isso ocorra. Por exemplo,

para a realização dos trabalhos internos da contratada, de desenvolvimento do projeto, é imprescindível que se tenha uma ferramenta de coordenação e gestão de todo o processo, afim de centralizar todas as informações do objeto, ou seja, um Ambiente Comum de Dados.

Da mesma forma, deve ser definido o meio de comunicação e colaboração entre o Contratante e a Contratada, que nesse momento poderá ser ou não o mesmo ambiente, visto que o Estado do Paraná ainda não possui um ambiente único para centralizar todos os dados referentes aos projetos e obras públicas, durante todo o ciclo de vida dos empreendimentos. Ressalta-se que, havendo dois ACD's, os responsáveis da CONTRATANTE deverão ter acesso ao ACD da CONTRATADA e vice-versa.

Além da definição do Ambiente Comum de Dados, é importante que os momentos de reuniões – com as respectivas finalidades, periodicidade e metodologia – sejam planejados, com o objetivo de facilitar o acompanhamento da execução do trabalho, por parte do contratante, bem como, possibilitar que todos estejam cientes do modelo de acompanhamento e fiscalização do contrato.

A fim de otimizar a comunicação entre o CONTRATANTE e a CONTRATADA ao longo de todo o fluxo de trabalho, deverá ser definida, em comum acordo, a forma de apresentação do relatório de análise de projeto (RAP), que poderá ser por meio de relatórios digitais no formato BCF (*Bim Collaboration Format*), por exemplo, ou outros. Caso sejam apresentadas melhores alternativas por parte da CONTRATADA, ficará a critério do CONTRATANTE definir qual método será utilizado.

Para as reuniões de compatibilização do projeto desenvolvido pela CONTRATADA, recomenda-se a participação do coordenador BIM, dos projetistas, dos orçamentistas e dos engenheiros de obra, sempre que possível, conforme definido no Plano de Execução BIM. Para tal, todos os modelos desenvolvidos pela CONTRATADA deverão constar em um único arquivo, denominado modelo federado, a fim de que os responsáveis por cada uma das disciplinas identifiquem as inconsistências entre os projetos e, assim, tomem uma decisão conjunta acerca das soluções propostas.

4.1.4 Estrutura da organização da informação (EOI)

A estrutura da organização da informação está dividida em três níveis, sendo o 1º nível composto pelas tipologias de projetos contratados e/ou elaborados pelos órgãos da administração direta, autárquica e fundacional do Governo do Estado do Paraná, como por exemplo, edificações e infraestrutura rodoviária. O 2º nível está organizado de acordo com os diferentes sistemas que compõem um empreendimento, como pavimentação e drenagem, por exemplo. E, por fim, o 3º nível apresenta os elementos que compõem um determinado sistema do empreendimento, como sarjetas, canaletas e valetas do sistema de drenagem.

Ressalta-se que a EOI foi criada com o objetivo de padronizar a estrutura de dados dos modelos virtuais, visando facilitar a gestão das informações referentes aos projetos de obras do Governo do Estado do Paraná que serão centralizadas em um único ambiente comum de dados, a fim de garantir que todas as informações dos modelos possam ser utilizadas em nível estratégico, tático e operacional, garantindo a adequada gestão da informação durante todo ciclo de vida dos empreendimentos.

A imagem abaixo ilustra os níveis da EOI, conforme exemplificado.



INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA	R	02	00	DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES
	R	02	05	SARJETA, CANALETA E VALETA
	R	02	10	DRENO
	R	02	15	BUEIRO (CORPO)
	R	02	20	BUEIRO (BOCA)
	R	02	25	BUEIRO (CAIXA)
	R	02	30	DISSIPADOR DE ENERGIA
	R	02	35	DESCIDA D'ÁGUA
	R	02	99	OUTROS ELEMENTOS DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES
	R	03	00	OBRA DE ARTE ESPECIAL
	R	03	05	BLOCO
	R	03	10	ESTACA
	R	03	15	PILAR
	R	03	20	APARELHO DE APOIO
	R	03	25	TABULEIRO
	R	03	30	PILÃO, MASTRO E TORRE
	R	03	35	PENDURAIIS, ESTAIS E MONTANTES
	R	03	40	TRELIÇAS E ENRIJAMENTO
	R	03	45	JUNTA DE OBRA DE ARTE ESPECIAL
	R	03	99	OUTROS ELEMENTOS DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

FIGURA 7 : NÍVEIS DA EOI

A criação da tipologia denominada “Geral”, tem por objetivo agregar os sistemas e elementos comuns a todas as demais tipologias de projetos, evitando, assim, códigos repetidos para representar um sistema/elemento de mesmas características.

Dessa forma, todas as tipologias de projetos constantes na Tabela 1 deverão seguir outras duas tabelas de codificação. No caso de infraestrutura rodoviária, deverão ser utilizadas as tabelas de codificação Geral, representadas pela letra “G” e as tabelas de codificação específicas, representadas pela letra “R”.

TABELA 1: 1º NÍVEL DA EOI

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

TABELA 2: 2º NÍVEL DA EOI - GERAL

GERAL	ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO - 2º NÍVEL		
	CÓDIGO		DESCRIÇÃO
	G	01 00	CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS
	G	02 00	CONDIÇÕES EXISTENTES
	G	03 00	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS
	G	04 00	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA
	G	05 00	CONTENÇÃO
	G	06 00	IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO

TABELA 3: 3º NÍVEL DA EOI - GERAL

G	ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO - 3º NÍVEL		
	CÓDIGO		DESCRIÇÃO
GERAL	G	01 00	CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS
	G	01 05	POSTE EXISTENTE
	G	01 10	ÁRVORE EXISTENTE
	G	01 15	EDIFICAÇÃO EXISTENTE
	G	01 20	CAIXA DE INSPEÇÃO EXISTENTE
	G	01 99	OUTROS ELEMENTOS DE CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS
	G	02 00	CONDIÇÕES EXISTENTES
	G	02 05	SINALIZAÇÃO VERTICAL EXISTENTE
	G	02 10	ELEMENTO DE DRENAGEM EXISTENTE
	G	02 15	PAVIMENTO EXISTENTE
	G	02 99	OUTROS ELEMENTOS DE CONDIÇÕES EXISTENTES
	G	03 00	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS
	G	03 05	CANTEIRO DE OBRAS
	G	03 99	OUTROS ELEMENTOS DE INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS
	G	04 00	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA
	G	04 05	TERRENO NATURAL
	G	04 10	TERRENO DE PROJETO
	G	05 00	CONTENÇÃO
	G	05 05	MURO DE CONTENÇÃO
	G	05 10	DRENO DE CONTENÇÃO
	G	05 15	TIRANTE DE CONTENÇÃO
	G	05 99	OUTROS ELEMENTOS DE CONTENÇÃO
	G	06 00	IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO
	G	06 05	GRAMAS E PLANTAS
	G	06 10	MOBILIÁRIO URBANO E ORNAMENTAÇÃO
	G	06 15	ARBORIZAÇÃO E ARBUSTOS
	G	06 20	CERCA, MURO E GRADE
	G	06 25	CALÇADA E GUIA REBAIXADA
	G	06 30	ELEMENTO DE ACESSIBILIDADE
	G	06 99	OUTROS ELEMENTOS DE IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO

TABELA 4: 2º NÍVEL DA EOI – INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA

R INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA	ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO - 2º NÍVEL		
	CÓDIGO		DESCRIÇÃO
	R	01 00	PAVIMENTAÇÃO
	R	02 00	DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES
	R	03 00	OBRA DE ARTE ESPECIAL
	R	04 00	SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA
	R	05 00	TRAVESSIAS E PASSARELAS
	R	99 00	DEMAIS GRUPOS DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA

A fim de abarcar os eventuais itens não contemplados na tabela acima, foi criado o Grupo “R 99”, que deverá ser utilizado quando houver a necessidade de criação de grupo inovador, bem como seus respectivos elementos.

TABELA 5: 3º NÍVEL DA EOI – INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA

R	ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO - 3º NÍVEL		
	CÓDIGO		DESCRIÇÃO
INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA	R	01 00	PAVIMENTAÇÃO
	R	01 05	CAMADA DE PAVIMENTO
	R	01 10	JUNTA DE PAVIMENTO
	R	01 15	MEIO-FIO
	R	01 20	TALUDE
	R	01 99	OUTROS ELEMENTOS DE PAVIMENTAÇÃO
	R	02 00	DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES
	R	02 05	SARJETA, CANALETA E VALETA
	R	02 10	DRENO
	R	02 15	BUEIRO (CORPO)
	R	02 20	BUEIRO (BOCA)
	R	02 25	BUEIRO (CAIXA)
	R	02 30	DISSIPADOR DE ENERGIA
	R	02 35	DESCIDA D'ÁGUA
	R	02 99	OUTROS ELEMENTOS DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES
	R	03 00	OBRA DE ARTE ESPECIAL
	R	03 05	BLOCO
	R	03 10	ESTACA
	R	03 15	PILAR
	R	03 20	APARELHO DE APOIO
	R	03 25	TABULEIRO
	R	03 30	PILÃO, MASTRO E TORRE
	R	03 35	PENDURAS, ESTAIS E MONTANTES
	R	03 40	TRELIÇAS E ENRIJAMENTO
	R	03 45	JUNTA DE OBRA DE ARTE ESPECIAL
	R	03 99	OUTROS ELEMENTOS DE OBRA DE ARTE ESPECIAL
	R	04 00	SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA
	R	04 05	PINTURA
	R	04 10	TACHÃO E TACHA
	R	04 15	PLACA
	R	04 20	PÓRTICO E SEMIPÓRTICO
	R	04 25	BARREIRA
	R	04 30	DEFENSA
	R	04 99	OUTROS ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA
	R	05 00	TRAVESSIAS E PASSARELAS
	R	05 05	PASSARELA
	R	05 10	TRAVESSIA SUBTERRÂNEA
	R	05 99	OUTROS ELEMENTOS DE TRAVESSIAS E PASSARELAS
	R	99 00	DEMAIS GRUPOS DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA
	R	99 99	OUTROS ELEMENTOS DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA

4.1.5 Ferramentas BIM

Indicação das ferramentas que serão utilizadas pelos projetistas especialistas de cada disciplina, com especificação das versões e extensões de entrada e de saída de

cada uma delas. Com isso, é possível avaliar os formatos de comunicação entre disciplinas e antecipar eventuais problemas com a compatibilização a partir do modelo federado.

2.4 REQUISITOS DE TROCA DE INFORMAÇÃO (EIR)					
2.4.7 FERRAMENTAS BIM					
Fabricante	Ferramenta	Plug-in	Versão	Disciplina	Extensão nativa
Autodesk/Seabra	Civil 3D	sinC	2021	Sinalização	dwg
Phantom	Plx 4D	-	2021	Levantamento	p4d

FIGURA 8 : PEB (EIR – FERRAMENTAS BIM)

4.1.6 Matriz de responsabilidade

A matriz de responsabilidade traz a lista dos integrantes da equipe técnica e demais envolvidos no processo, e descreve suas respectivas funções/tarefas.

No PEB pré-contrato deve constar uma matriz sintética, a qual deve ser refinada/atualizada, conforme necessário, no PEB pós-contrato. A versão sintética deverá conter: nome, função, contatos e quais atividades serão atribuídas a cada um.

3. MATRIZ DE RESPONSABILIDADE				
	Atividade	Responsável/Função	E-mail	Telefone
	PEB	Nome / Gerente BIM e Coordenador BIM	fulano@email.com	00 0000-0000
ESTUDOS	Tráfego e Capacidade	Nome / Engenheiro Civil		
	Segurança de trânsito	Nome / Engenheiro Civil		
	Geológicos			
	Hidrológicos			
	Topográficos/geodésicos			
	Traçado			
	Plano funcional			
	Concepção preliminar de OAE			
	Funcional e estrutural do pavimento			
	Cadastro esquemático			
	Geotécnicos			
	Interferências			
	Ambientais			
	Desapropriação			
PROJETOS	Geométrico			
	Interseções, retornos, acessos e baias			
	Terraplenagem			
	Drenagem e OAC			
	Pavimentação			
	Restauração de pavimento existente			
	OAE			
	Sinalização			
	Paisagismo			
	Obras Complementares			
	Contenção			
	Iluminação			
	Orçamento			
	Planejamento de Execução de Obra			
COORD. 3D	Federação			
	Compatibilização			
	Controle de qualidade			
	Gestão da informação			

FIGURA 9 : PEB (MATRIZ DE RESPONSABILIDADE)

4.1.7 Cronograma

O cronograma deverá conter as informações das tarefas a serem desempenhadas pela CONTRATADA durante o desenvolvimento do projeto, de acordo com as etapas pré-definidas no edital. Cada atividade deverá conter a data de início, fim e duração, de acordo com uma rede de precedentes, além de prever tempo para fiscalização destinado às análises dos estudos e projetos entregues pela contratada.

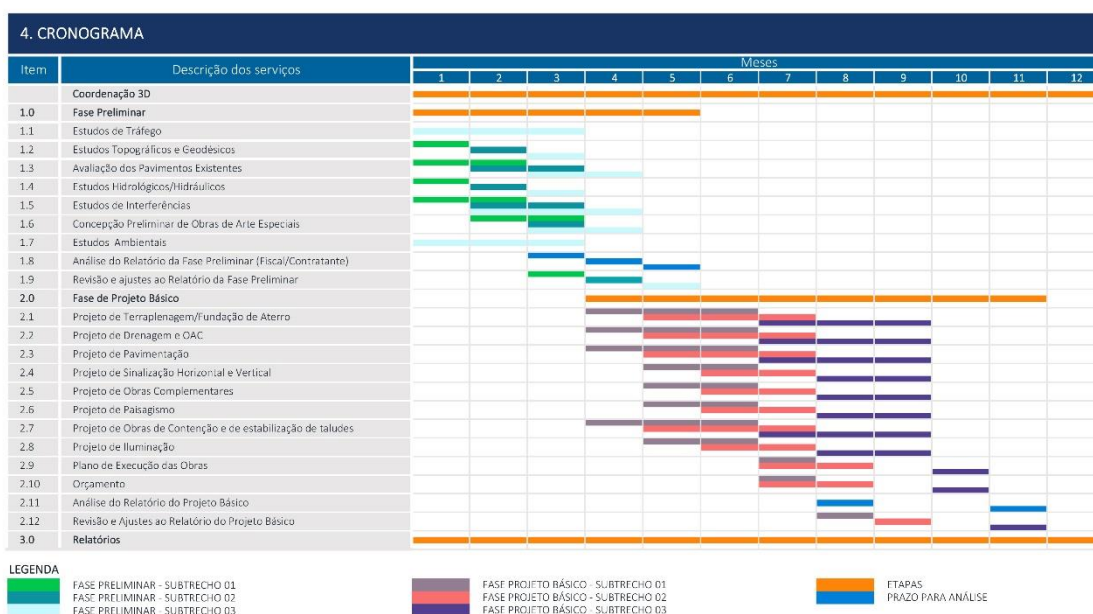


FIGURA 10 : PEB (CRONOGRAMA)

4.1.8 Matriz de entregáveis

Para todos os projetos desenvolvidos pela CONTRATADA, deverão ser entregues os arquivos em formato nativo e, sempre que possível, em IFC. Cabe ressaltar que os arquivos em formato nativo deverão conter toda a documentação gerada de forma automatizada, bem como as tabelas de quantitativos extraídas a partir do modelo.

A matriz de entregáveis deverá conter informações de identificação dos produtos, especificação dos formatos que serão entregues ao CONTRATANTE e, também, dados dos responsáveis técnicos do projeto e controle de qualidade.

5. MATRIZ DE ENTREGÁVEIS							
Fase	Disciplina	Entregável	Formatos	Referência	Nomenclatura do arquivo	Responsável/Função	Responsável pelo controle de qualidade
Preliminar	Estudos Topográficos	Modelo digital do terreno	.dwg	Indicar pág. ou item em que esse entregável é exigido no Termo de Referência	DE-P-PR-XXX-XXX-XXX-SRX-TC-01-XXXX-X	Nome / Eng. Cartógrafo	Nome / Eng. Cartógrafo
Preliminar	Estudo de Traçado	Modelo preliminar do traçado	.dwg	Indicar pág. ou item em que esse entregável é exigido no Termo de Referência	DE-P-PR-XXX-XXX-XXX-SRX-GM-09-XXXX-X	Nome / Engenheiro Civil	Nome / Engenheiro Civil
Preliminar	Concepção Preliminar das Obras-de-Arte Especiais	Modelo preliminar da OAE	.dwg ou .rvt				
Projeto Básico	Cadastro de Interferências	Modelo do Cadastro de Interferências	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Pavimentação, Restauração, Interseções, Retornos e Acessos	Modelo de pavimentação, restauração, interseções, retornos e acessos	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Terraplenagem	Modelo de terraplenagem	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Drenagem e OAC	Modelo de Drenagem e OAC	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Obras de Arte Especiais	Modelo de OAE	.dwg ou .rvt				
Projeto Básico e Executivo	Sinalização	Modelo de Sinalização	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Paisagismo	Modelo de Paisagismo	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Obras Complementares	Modelo de Obras Complementares	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Contenção e Estabilização de Talude	Modelo de Contenção e Estabilização de talude	.dwg				

FIGURA 11 : PEB (MATRIZ DE ENTREGÁVEIS)

4.1.9 Controle de Qualidade

A CONTRATADA deverá incluir no processo de trabalho em BIM, o controle de qualidade do projeto, que poderá ser realizado por meio de ferramentas BIM específicas para detecção de conflitos e demais ferramentas que automatizam as verificações. É recomendado que os momentos de análise, a serem realizados pelo gerente de qualidade, sejam periódicos, de 15 em 15 dias, por exemplo.

A fim de otimizar a análise qualitativa do projeto entregue pela CONTRATADA, o CONTRATANTE deverá fazer uso de ferramenta BIM para checagem dos modelos, como, por exemplo, os *softwares* Solibri Office, Trimble Connect ou Navisworks, a qual será especificada no Plano de Execução BIM.

O CONTRATANTE fará a validação qualitativa dos modelos a partir dos entregáveis, apresentados pela CONTRATADA. Cabe ressaltar que tais arquivos deverão preservar a integridade das informações e garantir a interoperabilidade com o *software* de verificação a ser utilizado pelo CONTRATANTE.

O objetivo da referida validação qualitativa a ser realizada pelo CONTRATANTE é aferir possíveis inconsistências nos modelos, tais como elementos sobrepostos e/ou

duplicados, inserção incorreta de informações, entre outros, que venham a impactar no orçamento, planejamento e execução da obra.

6. CONTROLE DE QUALIDADE					
Item Analisado	Tipo de Verificação	Descrição	Responsável / Função	Software	Frequência
Nomenclatura de arquivo	Automática	Regra programada no ACD que permite a validação no nome do arquivo inserido mediante comparação com um padrão de nomenclatura definido para cada tipo de arquivo	Nome da pessoa responsável e Função	Ambiente Comum de Dados	A cada entrega
Padrões normativos (especificar)	Automática	Análise do projeto com referência nas exigências de normas pertinentes	Nome da pessoa responsável e Função	Software de Modelagem e/ou Checagem	A cada entrega
Elementos sobrepostos e/ou duplicados	Automática	Inspeção eletrônica com software específico, a fim de identificar elementos duplicados na mesma disciplina	Nome da pessoa responsável e Função	Software de Checagem	Quinzenal
Compatibilização - Detecção de conflitos	Automática	Inspeção eletrônica com software específico, a fim de identificar colisões na mesma disciplina e em disciplinas distintas	Nome da pessoa responsável e Função	Software de Checagem	Quinzenal
Nível de Detalhe e Nível de Informação	Visual (por amostragem)	Análise do modelo para validar se o ND e NI exigidos pelo Contratante foram atendidos para a fase de Projeto Básico	Nome da pessoa responsável e Função	Software de Visualização	Quinzenal

FIGURA 12: PEB (CONTROLE DE QUALIDADE)

4.1.10 Fluxo de trabalho em BIM

A CONTRATADA deverá apresentar o fluxo de trabalho na metodologia BIM, incluindo as interações entre CONTRATANTE E CONTRATADA, conforme modelo disponível no APÊNDICE B. No PEB pré-contrato o referido fluxo poderá ser apresentado de forma genérica, e no PEB pós-contrato, o mesmo deverá ser detalhado.

Quando solicitado, a CONTRATADA também deverá apresentar estratégia de federação, a qual visa demonstrar como será organizada a produção dos modelos, considerando a complexidade do objeto e a estrutura da equipe técnica contratada. Assim, a partir de um objetivo, como por exemplo a efetiva compatibilização do projeto, é interessante que a estratégia de federação a ser adotada siga a lógica de divisão por disciplinas e subdisciplinas.

Outro objetivo para o desenvolvimento de uma estratégia de federação é facilitar a transmissão de informação, ou seja, muitas vezes, é útil que os modelos de informação não excedam um determinado tamanho de dados, caso contrário, podem ser difíceis de abrir, atualizar, exportar e importar. Projetos maiores, como de rodovias de grande extensão, 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 11 é um exemplo de estratégia de federação por disciplina e subdisciplinas de um projeto de rodovia, cujo objetivo é demonstrar como ocorrerá a compatibilização do projeto.

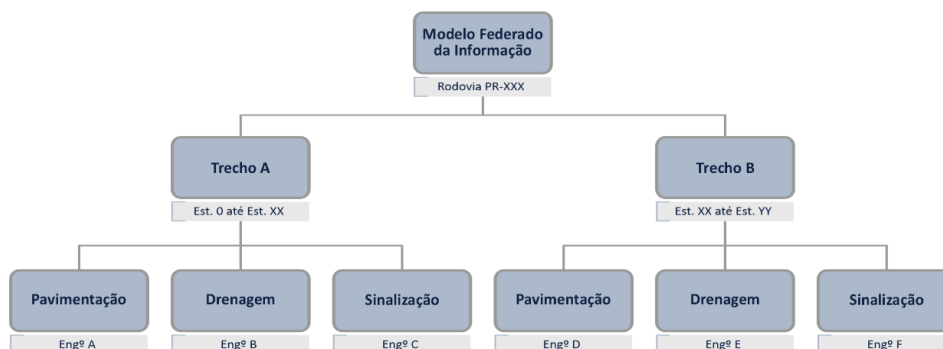


FIGURA 13: ESTRATÉGIA DE FEDERAÇÃO

4.1.11 Revisão do PEB

Considerando que nesse documento o PEB é um instrumento de apoio à fiscalização de projeto, é imprescindível que esteja em constante revisão, visto que as ferramentas e equipamentos compatíveis com o BIM estão em contínuo aprimoramento, assim como, a própria aplicação prática da metodologia. Dessa forma, sempre que necessário, o PEB poderá sofrer alterações, desde que CONTRATANTE e CONTRATADA estejam em comum acordo.

5 REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DE PROJETO (PIR)

Os Requisitos de Informação de Projeto apresentados a seguir, são específicos para aplicação nos modelos digitais de projetos. Os demais requisitos deverão ser detalhados no termo de referência de projeto.

Para elaboração dos modelos, a CONTRATADA, deverá atentar-se para o Nível de Detalhe (ND) e Nível de Informação (NI) exigidos para cada fase de projeto. Ressalta-se que a definição dos NDs e NIs visa facilitar o entendimento da CONTRATADA em relação aos entregáveis, deixando claro “o que” a mesma deverá entregar, bem como, garantir ao CONTRATANTE que a empresa apresente o projeto em nível de detalhe geométrico e nível de informação suficientes para atender os objetivos estratégicos do DER/PR.

Importante salientar que os NDs e NIs, apresentados em formato de tabelas são referenciais, dessa forma, o CONTRATANTE, a fim de atender as especificidades do objeto a ser licitado, sempre que necessário, poderá rever as exigências de entrega em relação às informações gráficas e não gráficas dos modelos digitais, ou seja, definir um detalhamento geométrico maior ou menor para determinados elementos e/ou exigir o refinamento de determinada informação, bem como, a inserção de menos ou mais informações no modelo digital.

Para fins de aplicação, esse caderno adota para o termo Nível de Detalhe (ND) as seguintes definições:

ND 1 – Representação por meio de símbolos ou ilustração genérica bidimensional.

ND 2 – Geometria genérica com dimensões não definidas.

ND 3 – Geometria definida com dimensões específicas.

ND 4 – Detalhamento de elementos/componentes que possuem ligação com elementos/componentes da mesma disciplina ou de disciplinas distintas.

ND 5⁶ - Detalhamento necessário para fabricação, montagem e instalação de elementos ou componentes da construção.

⁶ Não há elemento especificado para o ND 5, mas quando necessário, o contratante poderá exigí-lo.

Para o projeto de *As Built* o Nível de Detalhe será o mesmo exigido no Projeto Executivo, visto que não há necessidade de maior detalhamento geométrico do elemento.

Para a inserção das informações indicadas no NI requerido para cada elemento, a CONTRATADA deverá criar propriedades e conjunto de propriedades (*Property* e *Property Sets*) no modelo. Para melhor entendimento ver Vídeo explicativo – Inserção de Propriedades em Civil 3D, disponível no Portal BIM PR, acesso por meio do link: <https://www.bim.pr.gov.br/>

Para fins de aplicação, esse caderno adota para o termo Nível de Informação (NI) as seguintes definições:

NI 1 – Refere-se às informações de identificação. Por exemplo, a identificação do elemento/objeto por meio do código referente à Estrutura da Organização da Informação (EOI) e sua respectiva descrição. Sendo assim, o Conjunto de Propriedades a ser criado é **IDENTIFICAÇÃO** e as propriedades são **CÓDIGO EOI** e **DESCRIÇÃO EOI**. Alguns elementos, deverão conter propriedades adicionais, conforme descrito na Tabela de Níveis de Informação (NI) específica para cada elemento/objeto.

NI 2 - refere-se às informações necessárias para a realização de análise e simulação. Sendo assim, o Conjunto de Propriedades a ser criado é **ANÁLISE E SIMULAÇÃO**, e as propriedades a serem inseridas irão variar de acordo com o elemento/objeto, conforme descrito nas Tabelas de NI.

NI 3 – trata-se de informação necessária para orçamentação. Sendo assim, o Conjunto de Propriedades a ser criado é **ORÇAMENTO** e as propriedades são **CÓDIGO DO SERVIÇO** e **DESCRIÇÃO DO SERVIÇO**, a serem preenchidos, quando solicitado, de acordo com a Tabela Referencial de Custos indicada pelo DER/PR, por exemplo. Ressalta-se que em determinados casos, os elementos modelados no software BIM podem conter mais de um serviço atrelado a eles, como por exemplo, os pilares de uma OAE, que poderão carregar as informações de orçamento dos serviços de fôrmas, armação e concretagem. Considerando que cada serviço possui um código e descrição específico, portanto, nesses casos, deverão ser incluídos números nas propriedades como forma de diferenciar cada serviço. Como por exemplo, **CÓDIGO DE SERVIÇO 1** e **DESCRIÇÃO DE SERVIÇO 1**, **CÓDIGO DE SERVIÇO 2** e **DESCRIÇÃO DE SERVIÇO 2**.

2, e assim sucessivamente, de acordo com a quantidade de serviços a serem vinculados ao elemento.

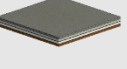
Alguns elementos, deverão conter propriedades adicionais, conforme descrito na Tabela de Níveis de Informação (NI).

NI 4 - Informações necessárias para o planejamento da execução da obra. Sendo assim, o Conjunto de Propriedades a ser criado é **PLANEJAMENTO**, e as propriedades a serem inseridas irão variar de acordo com o elemento/objeto, conforme descrito nas Tabelas de NI.

Para facilitar o entendimento, a Figura 14 apresenta a forma adequada de leitura das tabelas de ND e NI.

Nível de Detalhe (ND) mínimo por etapa de projeto (preliminar, projeto básico e projeto executivo)

Código EOI → *Descrição EOI* → *Orientação complementar para a modelagem*

INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA	R.01 - PAVIMENTAÇÃO							
	R.01.05 - CAMADA DE PAVIMENTO							
	ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
						PRE	PB	PE
	Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como largura e espessura da camada, e inclinação do pavimento	Geometria definida com dimensões específicas, como largura da pista e/ou do acostamento, inclinação do pavimento e espessura de cada uma das camadas	Não se aplica	Para o ND3, as camadas com espessuras ínfimas, como pintura de ligação, pintura de cura e imprimção impermeabilizante, devem ser somente representativas, com espessura próxima de zero. Nos casos em que houver, também deve constar a representação de tratamentos superficiais, microrevestimento e geotextos	-	2	3
		 Exemplo: Camadas de pavimento flexível	 Exemplo: Camadas de pavimento flexível					
	NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
						PRE	PB	PE
	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento		-	1	1
	Código EOI	-	Código do Serviço	Tarefa (2)	(1) Indicar o material de cada camada de pavimento	3	3	4
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	-	(2) Nos casos em que se aplica, indicar "Fresagem" para as camadas de revestimento, "Demolição" para as camadas granulares			
	Material (1)	-	Unidade de Medida	-				
	-	-	Quantitativo do Serviço	-				
	-	-	Código da Especificação de Serviço	-				
	-	-	Descrição da Especificação de Serviço	-				

Propriedades obrigatórias destacadas em negrito → *Orientação de preenchimento das propriedades*

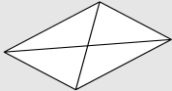
Nível de Informação (NI) mínimo por etapa de projeto (preliminar, projeto básico e projeto executivo)

FIGURA 14 : INFORMAÇÕES DAS TABELAS DE ND E NI

As tabelas apresentadas nas páginas seguintes, indicam os NDs e NIs referenciais para os elementos do projeto de infraestrutura rodoviária.

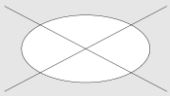
G.01 - CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS

G.01.05 - POSTE EXISTENTE

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Representação por meio de símbolos ou ilustração genérica bidimensional  Exemplo: Poste de concreto armado, seção quadrada	Geometria genérica com dimensões não definidas  Exemplo: Poste de concreto armado, seção quadrada	Não se aplica	Não se aplica	Fica a critério do contratante exigir a modelagem em ND2	1	-	-
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset		Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Indicar "sim" ou "não"	1	-	-
Property		Código EOI	-	-	-				
		Descrição EOI	-	-	-				
		Material	-	-	-				
		Transformador (1)	-	-	-				
		-	-	-	-				
		-	-	-	-				

G.01 - CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS

G.01.10 - ÁRVORE EXISTENTE

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Representação por meio de símbolos ou ilustração genérica bidimensional  Exemplo: Árvore	Geometria genérica com dimensões não definidas  Exemplo: Árvore	Não se aplica	Não se aplica	ND2 aplicável para árvores que apresentarem diâmetro do tronco igual ou superior a 30cm	1	-	-
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset		Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Indicar "sim" ou "não". Nos casos em que não houver necessidade de destocamento, o Pset Orçamento (NI3) não deverá ser preenchido	1	1	-
Property		Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES			3	
		Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES			4	
		Destocamento (1)	-	Unidade de Medida	-				
		-	-	Quantitativo do Serviço	-				
		-	-	-	-				
		-	-	-	-				

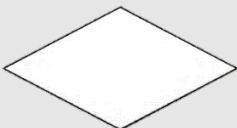
G.01 - CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS

G.01.15 - EDIFICAÇÃO EXISTENTE

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Representação por meio de símbolos ou ilustração genérica bidimensional	Geometria genérica com dimensões não definidas, como comprimento, largura, altura, entre outros	Não se aplica	Não se aplica	Fica a critério da contratada modelar em ND2	1	1	-
									
		Exemplo: Casa	Exemplo: Casa						
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset		Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento		1	1	-
Property		Código EOI	-	Código do Serviço	Desapropriação (1)	(1) Indicar "sim" ou "não". Nos casos em que não houver necessidade de desapropriação, o Pset Orçamento (NI3) não deverá ser preenchido		3	
		Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	-			4	
		Sistema construtivo	-	Unidade de Medida	-				
		-	-	Quantitativo do Serviço	-				
		-	-	-	-				
		-	-	-	-				

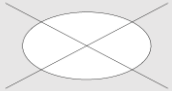
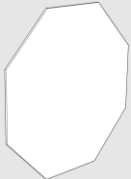
G.01 - CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS

G.01.20 - CAIXA DE INSPEÇÃO EXISTENTE

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Representação por meio de símbolos ou ilustração genérica bidimensional	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica		1	-	-
									
		Exemplo: Caixa de inspeção							
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset		Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento		1	-	-
Property		Código EOI	-	-	-				
		Descrição EOI	-	-	-				
		Concessionária (1)	-	-	-				
		-	-	-	-				
		-	-	-	-				
		-	-	-	-	(1) Ex.: Copel, Sanepar, entre outros			

G.02 - CONDIÇÕES EXISTENTES

G.02.05 - SINALIZAÇÃO VERTICAL EXISTENTE

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Representação por meio de símbolos ou ilustração genérica bidimensional  Exemplo: Placa	Geometria genérica com dimensões não definidas  Exemplo: Placa	Não se aplica	Não se aplica	(I) Fica a critério do contratante exigir a modelagem em ND2 (II) Para ND2 e ND3, devem ser representadas as estruturas para fixação	1	-	-
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset		Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento		1	-	-
Property		Código EOI	-	-	-	(1) Indicar "Bom", para elementos de sinalização que estiverem em condições de serem reaproveitados, "Médio" que devem ser avaliados e "Ruim", para elementos de sinalização que não estiverem em condições de serem reaproveitados	1	-	-
		Descrição EOI	-	-	-				
		Código de Identificação	-	-	-				
		Condição (1)	-	-	-				
		-	-	-	-				
		-	-	-	-				
		-	-	-	-				

G.02 - CONDIÇÕES EXISTENTES

G.02.10 - ELEMENTO DE DRENAGEM EXISTENTE

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
Representação por meio de símbolos ou ilustração genérica bidimensional  Exemplo: Boca de lobo			Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica		1	-	-
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Indicar " Bom ", para elementos de sinalização que estiverem em condições de serem reaproveitados, " Médio " para aqueles que devem ser avaliados e " Ruim ", para elementos de sinalização que não estiverem em condições de serem reaproveitados				
Property	Código EOI	-	-	-					
	Descrição EOI	-	-	-					
	Condição (1)	-	-	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

GERAL

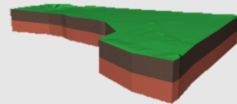
G.02 - CONDIÇÕES EXISTENTES												
G.02.15 - PAVIMENTO EXISTENTE												
ND1 (Nível de Detalhe 1)		ND2 (Nível de Detalhe 2)		ND3 (Nível de Detalhe 3)		ND4 (Nível de Detalhe 4)		OBSERVAÇÕES ND		Nível de Detalhe		
										PRE	PB	PE
Não se aplica		Geometria genérica com dimensões não definidas, como largura e espessura da camada, e inclinação do pavimento  Exemplo: Camadas de pavimento flexível		Não se aplica		Não se aplica				2	2	-
NI1 (Nível de Informação 1)		NI2 (Nível de Informação 2)		NI3 (Nível de Informação 3)		NI4 (Nível de Informação 4)		OBSERVAÇÕES NI		Nível de Informação		
										PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação		Orçamento		Planejamento		(1) Indicar se será feita a "Remoção" ou a "Fresagem". Essa indicação só deverá ser feita na etapa de Projeto Básico		1	1	-
Property	Código EOI	-		-		-						
	Descrição EOI	-		-		-						
	Alteração (1)	-		-		-						
	-	-		-		-						
	-	-		-		-						
-	-		-		-							

GERAL

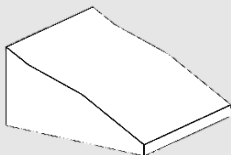
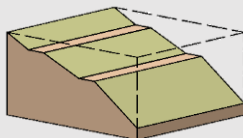
G.03 - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS												
G.03.05 - CANTEIRO DE OBRAS												
ND1 (Nível de Detalhe 1)		ND2 (Nível de Detalhe 2)		ND3 (Nível de Detalhe 3)		ND4 (Nível de Detalhe 4)		OBSERVAÇÕES ND		Nível de Detalhe		
										PRE	PB	PE
Não se aplica		Geometria genérica com dimensões não definidas, como largura, comprimento e altura dos contêineres, barracões e instalações em geral  Exemplo: Contêiner		Não se aplica		Não se aplica		Quando solicitado o projeto de canteiro, os elementos que o compõem devem ser modelados em ND2		-	-	-
NI1 (Nível de Informação 1)		NI2 (Nível de Informação 2)		NI3 (Nível de Informação 3)		NI4 (Nível de Informação 4)		OBSERVAÇÕES NI		Nível de Informação		
										PRE	PB	PE
Property	Pset	Identificação		Análise e Simulação		Orçamento		Planejamento		-	-	-
		Código EOI		-		Código do Serviço		-				
		Descrição EOI		-		Descrição do Serviço		-				
		-		-		Unidade de Medida		-				
		-		-		Quantitativo do Serviço		-				
		-		-		-		-				
		-		-		-		-				

G.04 - MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

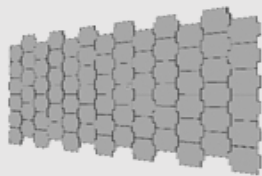
G.04.05 - TERRENO NATURAL

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
							3	3	3
		Não se aplica	Não se Aplica	Geometria definida com dimensões específicas, com representação apenas da superfície  Exemplo: Terreno natural	Geometria definida com dimensões específicas, com representação da espessura das camadas de solo relevantes  Exemplo: Terreno natural	(I) Fica a critério do contratante exigir a modelagem em ND4 (II) Para ND4 a representação das camadas dos solo conforme dados levantados nas sondagens			
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
							1	1	1
Pset	Identificação		Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) A propriedade tipo de solo só deverá ser preenchida nos casos em que for exigido Nível de Detalhe 4 (ND4)			
	Código EOI	-		-	-				
	Descrição EOI	-		-	-				
	Tipo de Solo (1)	-		-	-				
	-	-		-	-				
	-	-		-	-				
	-	-		-	-				
Property						(1) A propriedade tipo de solo só deverá ser preenchida nos casos em que for exigido Nível de Detalhe 4 (ND4)			

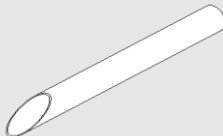
GERAL

G.04 - MOVIMENTAÇÃO DE TERRA														
G.04.10 - TERRENO DE PROJETO														
ND1 (Nível de Detalhe 1)		ND2 (Nível de Detalhe 2)		ND3 (Nível de Detalhe 3)		ND4 (Nível de Detalhe 4)		OBSERVAÇÕES ND		Nível de Detalhe				
										PRE	PB	PE		
Não se aplica		Geometria genérica com dimensões não definidas, como inclinação e altura máxima dos taludes, entre outros 		Geometria definida com dimensões específicas, como inclinação e altura máxima dos taludes, entre outros 		Não se aplica				2	2	3		
Exemplo: Talude				Exemplo: Talude										
NI1 (Nível de Informação 1)		NI2 (Nível de Informação 2)		NI3 (Nível de Informação 3)		NI4 (Nível de Informação 4)		OBSERVAÇÕES NI		Nível de Informação				
										PRE	PB	PE		
Pset	Identificação	Análise e Simulação		Orçamento		Planejamento				1	1	1		
Property	Código EOI	-		Código do Serviço		Código ES							3	3
	Descrição EOI	-		Descrição do Serviço		Descrição ES								
	Taxa de Empolamento	-		Unidade de Medida		-								
	-	-		Quantitativo do Serviço		-								
	-	-		-		-								
-	-		-		-									

GERAL

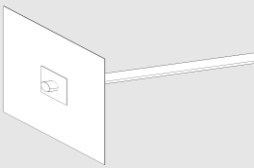
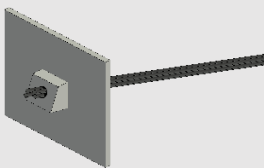
G.05 - CONTENÇÃO												
G.05.05 - MURO DE CONTENÇÃO												
ND1 (Nível de Detalhe 1)		ND2 (Nível de Detalhe 2)		ND3 (Nível de Detalhe 3)		ND4 (Nível de Detalhe 4)		OBSERVAÇÕES ND		Nível de Detalhe		
										PRE	PB	PE
Não se aplica		Geometria genérica com dimensões não definidas, como altura, largura e comprimento  Exemplo: Muro de Contenção		Geometria definida com dimensões específicas, como altura, largura e comprimento  Exemplo: Muro de Contenção		Não se aplica				-	2	3
NI1 (Nível de Informação 1)		NI2 (Nível de Informação 2)		NI3 (Nível de Informação 3)		NI4 (Nível de Informação 4)		OBSERVAÇÕES NI		Nível de Informação		
										PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação		Orçamento		Planejamento				1	1	1
Property	Código EOI	-		Código do Serviço		Código ES					3	3
	Descrição EOI	-		Descrição do Serviço		Descrição ES					4	4
	Tipo	-		Unidade de Medida		-						
	-	-		Quantitativo do Serviço		-						
	-	-		-		-						
	-	-		-		-						

GERAL

G.05 - CONTENÇÃO												
G.05.10 - DRENO DE CONTENÇÃO												
ND1 (Nível de Detalhe 1)		ND2 (Nível de Detalhe 2)		ND3 (Nível de Detalhe 3)		ND4 (Nível de Detalhe 4)		OBSERVAÇÕES ND		Nível de Detalhe		
										PRE	PB	PE
Não se aplica		Geometria genérica com dimensões não definidas, como comprimento, diâmetro e inclinação		Geometria definida com dimensões específicas, como comprimento, diâmetro e inclinação		Não se aplica				-	2	3
												
		Exemplo: Barbacã		Exemplo: Barbacã								
NI1 (Nível de Informação 1)		NI2 (Nível de Informação 2)		NI3 (Nível de Informação 3)		NI4 (Nível de Informação 4)		OBSERVAÇÕES NI		Nível de Informação		
										PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação		Orçamento		Planejamento				1	1	1
	Código EOI	-		Código do Serviço		Código ES					3	3
Property	Descrição EOI	-		Descrição do Serviço		Descrição ES					4	4
	-	-		Unidade de Medida		-						
	-	-		Quantitativo do Serviço		-						
	-	-		-		-						
	-	-		-		-						

G.05 - CONTENÇÃO

G.05.15 - TIRANTE DE CONTENÇÃO

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como comprimento, diâmetro e inclinação 	Geometria definida com dimensões específicas, como comprimento, diâmetro e inclinação 	Não se aplica		-	2	3
			Exemplo: Tirante de Conteção	Exemplo: Tirante de Conteção					
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Especificação de Serviço			1	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES				3	3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				4	4
	-	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

GERAL

G.06 - IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO

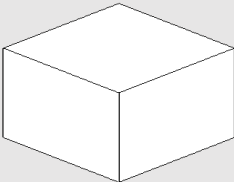
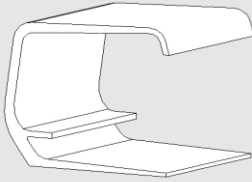
G.06.05 - GRAMAS E PLANTAS

ND1 (Nível de Detalhe 1)		ND2 (Nível de Detalhe 2)		ND3 (Nível de Detalhe 3)		ND4 (Nível de Detalhe 4)		OBSERVAÇÕES ND		Nível de Detalhe		
										PRE	PB	PE
Representação por meio de símbolos ou ilustração genérica bidimensional  Exemplo: Placas de Grama		Não se aplica		Não se aplica		Não se aplica				-	1	1
NI1 (Nível de Informação 1)		NI2 (Nível de Informação 2)		NI3 (Nível de Informação 3)		NI4 (Nível de Informação 4)		OBSERVAÇÕES NI		Nível de Informação		
										PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação		Orçamento		Planejamento				-	1	1
Property	Código EOI	-		Código do Serviço		Código ES						3
	Descrição EOI	-		Descrição do Serviço		Descrição ES						4
	Técnica de Execução (1)	-		Unidade de Medida		-		(1) Indicar "hidrossemeadura" ou "plantio"				
	-	-		Quantitativo do Serviço		-						
	-	-		-		-						
	-	-		-		-						

(1) Indicar "hidrossemeadura" ou "plantio"

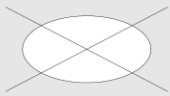
G.06 - IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO

G.06.10 - MOBILIÁRIO URBANO E ORNAMENTAÇÃO

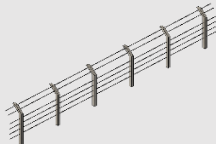
		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas  Exemplo: Ponto de ônibus	Geometria definida com dimensões específicas  Exemplo: Ponto de ônibus	Não se aplica	(I) Fica a critério da contratada modelar em ND3	-	2	2
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset		Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento		-	1	1
Property		Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES				3
		Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				4
		-	-	Unidade de Medida	-				
		-	-	Quantitativo do Serviço	-				
		-	-	-	-				
		-	-	-	-				

G.06 - IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO

G.06.15 - ARBORIZAÇÃO E ARBUSTOS

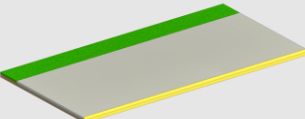
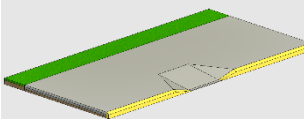
		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Representação por meio de símbolos ou ilustração genérica bidimensional  Exemplo: Árvore	Geometria genérica com dimensões não definidas  Exemplo: Árvore	Não se aplica	Não se aplica	(I) Fica a critério da contratada modelar em ND2	-	1	1
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset		Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento		-	1	1
Property		Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES				3
		Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				4
		Espécie	-	Unidade de Medida	-				
		-	-	Quantitativo do Serviço	-				
		-	-	-	-				
		-	-	-	-				

GERAL

G.06 - IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO												
G.06.20 - CERCA, MURO E GRADE												
ND1 (Nível de Detalhe 1)		ND2 (Nível de Detalhe 2)		ND3 (Nível de Detalhe 3)		ND4 (Nível de Detalhe 4)		OBSERVAÇÕES ND		Nível de Detalhe		
										PRE	PB	PE
Não se aplica		Geometria genérica com dimensões não definidas, como comprimento, altura, entre outros 		Geometria definida com dimensões específicas, como comprimento, altura, entre outros 		Não se aplica				-	2	3
Exemplo: Cerca com 4 fios e mourão de concreto		Exemplo: Cerca com 4 fios e mourão de concreto										
NI1 (Nível de Informação 1)		NI2 (Nível de Informação 2)		NI3 (Nível de Informação 3)		NI4 (Nível de Informação 4)		OBSERVAÇÕES NI		Nível de Informação		
										PRE	PB	PE
Pset Property	Identificação	Análise e Simulação		Orçamento		Planejamento				-	1	1
	Código EOI	-		Código do Serviço		Código ES						3
	Descrição EOI	-		Descrição do Serviço		Descrição ES						4
	Material	-		Unidade de Medida		-						
	-	-		Quantitativo do Serviço		-						
	-	-		-		-						
	-	-		-		-						

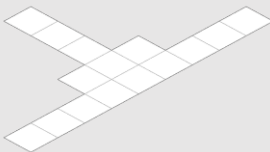
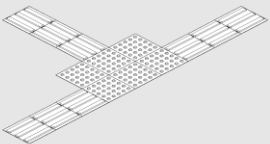
G.06 - IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO

G.06.25 - CALÇADA E GUIA REBAIXADA

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como altura, largura, comprimento e inclinação  Exemplo: Calçada	Geometria definida com dimensões específicas, como largura e espessura da(s) camada(s)  Exemplo: Calçada	Detalhamento de elementos/componentes que possuem ligação com elementos/componentes da mesma disciplina ou de disciplinas distintas  Exemplo: Calçada	(I) No ND3 não é necessária a representação de rampas de acesso (II) Fica a critério da contratada modelar em ND4, deverão ser representados os demais elementos que fazem parte da calçada, como canteiros laterais utilizados na faixa de serviço	-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Property	Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento		-	1	1
		Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES				3
		Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				4
		Material	-	Unidade de Medida	-				
		-	-	Quantitativo do Serviço	-				
		-	-	-	-				
		-	-	-	-				

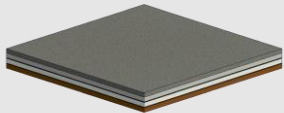
G.06 - IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO

G.06.30 - ELEMENTO DE ACESSIBILIDADE

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como comprimento, largura, inclinação, entre outros  Exemplo: Piso podotátil	Geometria definida com dimensões específicas, como comprimento, altura, entre outros  Exemplo: Piso podotátil	Não se aplica	(I) Fica a critério da contratada modelar em ND2 ou ND3	-	2	2
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES					3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	Tipo (1)	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-		(1) Indicar "direcional" ou "alerta"			

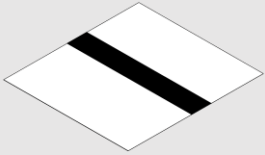
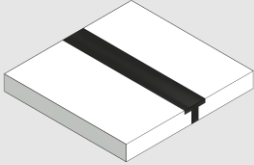
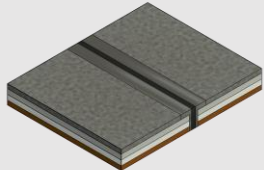
R.01 - PAVIMENTAÇÃO

R.01.05 - CAMADA DE PAVIMENTO

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como largura e espessura da camada, e inclinação do pavimento 	Geometria definida com dimensões específicas, como largura da pista e/ou do acostamento, inclinação do pavimento e espessura de cada uma das camadas 	Não se aplica	Para o ND3, as camadas com espessuras ínfimas, como pintura de ligação, pintura de cura e imprimação impermeabilizante, devem ser representadas com espessura próxima de zero. Nos casos em que houver, também deve constar a representação de tratamentos superficiais, microrevestimento e geogrelhas	-	2	3
			Exemplo: Camadas de pavimento flexível	Exemplo: Camadas de pavimento flexível					
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Tarefa (2)	(1) Indicar o material de cada camada de pavimento (2) Nos casos em que se aplica, indicar "Fresagem" para as camadas de revestimento, "Demolição" para as camadas granulares			3	3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Código ES				4	4
	Material (1)	-	Unidade de Medida	Descrição ES					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

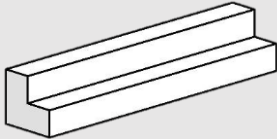
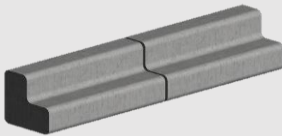
R.01 - PAVIMENTAÇÃO

R.01.10 - JUNTA DE PAVIMENTO

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Representação por meio de símbolos ou ilustração genérica bidimensional	Geometria genérica com dimensões não definidas	Geometria definida com dimensões específicas, como espessura, largura, comprimento, entre outros	Não se aplica	Fica a critério do contratante exigir a modelagem em ND2 e ND3	-	1	1
									
		Exemplo: Junta de Expansão	Exemplo: Junta de Expansão	Exemplo: Junta de Expansão					
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset		Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento		-	-	1
Property		Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES				3
		Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				4
		Tipo	-	Unidade de Medida	-				
		-	-	Quantitativo do Serviço	-				
		-	-	-	-				
		-	-	-	-				

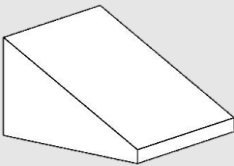
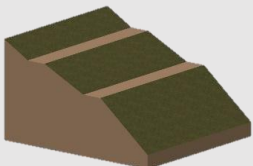
R.01 - PAVIMENTAÇÃO

R.01.15 - MEIO-FIO

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como altura, largura, comprimento, inclinação, entre outros  Exemplo: Meio-fio com sarjeta	Geometria definida com dimensões específicas, como altura, largura, comprimento, inclinação do meio-fio e espessura da camada granular  Exemplo: Meio-fio com sarjeta	Não se aplica		-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES					3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	-	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

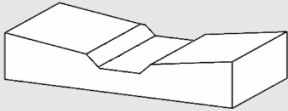
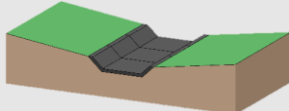
R.01 - PAVIMENTAÇÃO

R.01.20 - TALUDE

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como alturas máximas, inclinação, entre outros  Exemplo: Talude	Geometria definida com dimensões específicas, como alturas máximas, inclinação, entre outros. Nos casos em que se aplicam, largura e inclinação de banquetas  Exemplo: Talude com banquetas	Não se aplica		-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Indicar "corte" ou "aterro"		-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES				3	3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				4	4
	Tipo (1)	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

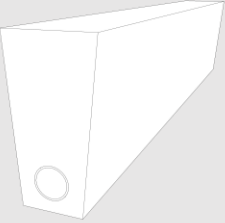
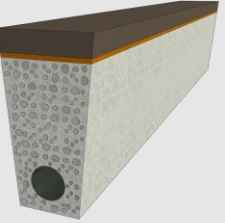
R.02 - DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

R.02.05 - SARJETA, CANALETA E VALETA

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como altura, largura, comprimento, inclinação e espessura  Exemplo: Sarjeta de canteiro central	Geometria definida com dimensões específicas, como altura, largura, comprimento, inclinação e espessura  Exemplo: Sarjeta de canteiro central	Não se aplica		-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES				3	3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				4	4
	-	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

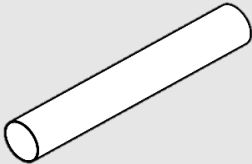
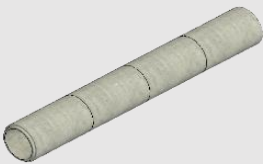
R.02 - DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

R.02.10 - DRENO

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como altura, largura e comprimento 	Geometria definida com dimensões específicas, como altura, largura e comprimento. 	Não se aplica	(I) Nos locais em que a saída ocorrer no terreno natural, deve ser representada a boca de saída do dreno (II) Para o ND3, nos casos em que se aplica, deve ser definido o diâmetro da tubulação e a cota de profundidade em relação à base do dreno. Também devem ser representadas as espessuras dos materiais filtrantes/drenantes	-	2	3
			Exemplo: Dreno profundo simples	Exemplo: Dreno profundo simples					
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES					3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	Material	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

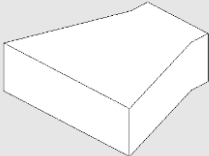
R.02 - DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

R.02.15 - BUEIRO (CORPO)

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como diâmetro em bueiros circulares ou altura e largura em bueiros celulares, além do comprimento  Exemplo: Tubo de concreto pré-moldado	Geometria definida com dimensões específicas, como diâmetro em bueiros circulares ou altura e largura em bueiros celulares, além do comprimento  Exemplo: Tubo de concreto pré-moldado	Não se aplica	A segmentação do bueiro (corpo) não é obrigatória	-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			-	1	1
Property	Código EOI	Inclinação	Código do Serviço	Código ES				2	3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				3	4
	Material	-	Unidade de Medida	-				4	
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

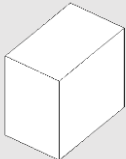
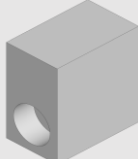
R.02 - DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

R.02.20 - BUEIRO (BOCA)

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como largura, comprimento, altura, espessura, entre outros  Exemplo: Bueiro simples tubular de concreto - boca normal	Geometria definida com dimensões específicas, como largura, comprimento, altura, espessura, entre outros  Exemplo: Bueiro simples tubular de concreto - boca normal	Não se aplica		-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Indicar conforme album tipo do DER		-	1	1
Property	Código EOI	Tipo (1)	Código do Serviço	Código ES				2	3
	Descrição EOI	Ângulo de abertura das alas	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	Material	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

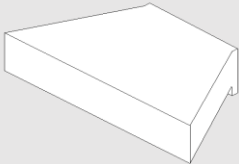
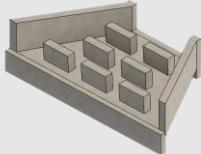
R.02 - DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

R.02.25 - BUEIRO (CAIXA)

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como altura, largura e comprimento  Exemplo: Caixa coletora de sarjeta com grelha de concreto	Geometria definida com dimensões específicas, como altura, largura e comprimento  Exemplo: Caixa coletora de sarjeta com grelha de concreto	Detalhamento de elementos/componentes que possuem ligação com elementos/componentes da mesma disciplina ou de disciplinas distintas  Exemplo: Caixa coletora de sarjeta com grelha de concreto	Fica a critério do contratante exigir a modelagem em ND4. Nos casos em que se aplica, como por exemplo em caixas coletoras de sarjeta, deve ser representada a grelha. No caso de poços de visita, devem ser representados a chaminé e o tampão de ferro	-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			-	1	1
Property	Código EOI	Tipo (2)	Código de Serviço	Código ES				2	3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES		(1) Indicar "sarjeta", "talvegue" ou "poço de visita"		3	4
	Material	-	Unidade de Medida	-				4	
	Tipo de Caixa (1)	-	Quantitativo do Serviço	-		(2) Indicar conforme album tipo do DER			
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

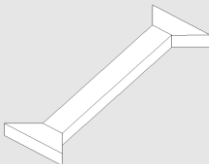
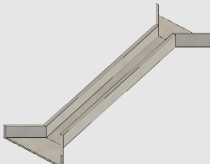
R.02 - DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

R.02.30- DISSIPADOR DE ENERGIA

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como altura, largura e comprimento  Exemplo: Dissipador de energia aplicável à saída de bueiro tubular	Geometria definida com dimensões específicas, como altura, largura, comprimento  Exemplo: Dissipador de energia aplicável à saída de bueiro tubular	Não se aplica	Para ND3 deverá ser especificado, nos casos em que se aplica, o diâmetro da pedra de mão argamassada, a espessura do concreto de fixação e, nos casos específicos, altura, comprimento e largura dos dentes	-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES					3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	Material	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

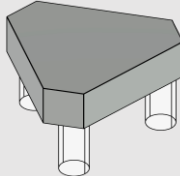
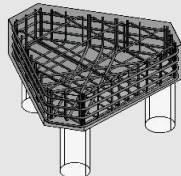
R.02 - DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

R.02.35 - DESCIDA D'ÁGUA

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como altura, largura, comprimento, diâmetro e inclinação  Exemplo: Descida d'água de aterros tipo rápido canal retangular	Geometria definida com dimensões específicas, como altura, largura, comprimento, diâmetro e inclinação  Exemplo: Descida d'água de aterros tipo rápido canal retangular	Não se aplica		-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES					3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	Material	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

R.03 - OBRA DE ARTE ESPECIAL

R.03.05 - BLOCO

ND1 (Nível de Detalhe 1)		ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
						PRE	PB	PE
Não se aplica		Geometria genérica com dimensões não definidas, como altura, largura e comprimento  Exemplo: Bloco em concreto armado	Geometria definida com dimensões específicas, como altura, largura e comprimento  Exemplo: Bloco em concreto armado	Detalhamento de elementos/componentes que possuem ligação com elementos/componentes da mesma disciplina ou de disciplinas distintas  Exemplo: Bloco em concreto armado	Fica a critério do contratante exigir a modelagem em ND4	-	2	3
NI1 (Nível de Informação 1)		NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
						PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Os quantitativos relativos à impermeabilização ou área de formas, podem ser extraídos por meio de fórmulas	-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES		3	3	
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES		4	4	
	-	-	Unidade de Medida	-		-	-	
	-	-	Quantitativo do Serviço	-		-	-	
	-	-	-	-		-	-	
-	-	-	-	-	-	-		

R.03 - OBRA DE ARTE ESPECIAL

R.03.10 - ESTACA

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como seção e comprimento 	Geometria definida com dimensões específicas, como seção e comprimento 	Detalhamento de elementos/componentes que possuem ligação com elementos/componentes da mesma disciplina ou de disciplinas distintas 	Fica a critério do contratante exigir a modelagem em ND4.	-	2	3
			Exemplo: Estaca em concreto armado	Exemplo: Estaca em concreto armado	Exemplo: Estaca em concreto armado				
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES				3	3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				4	4
	Material	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

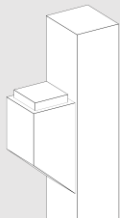
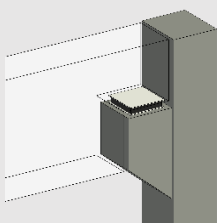
R.03 - OBRA DE ARTE ESPECIAL

R.03.15 - PILAR

ND1 (Nível de Detalhe 1)		ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
						PRE	PB	PE
Não se aplica		Geometria genérica com dimensões não definidas, como seção, altura e largura 	Geometria definida com dimensões específicas, com sua correta seção transversal, como circular, retangular, "T", "I", vazada, sextavada e outros 	Detalhamento de elementos/componentes que possuem ligação com elementos/componentes da mesma disciplina ou de disciplinas distintas 	(I) Fica a critério do contratante exigir a modelagem em ND4. (II) Para estruturas metálicas deverão ser representadas as ligações em ND4	2	2	3
		Exemplo: Pilar em concreto armado	Exemplo: Pilar em concreto armado	Exemplo: Pilar em concreto armado				
NI1 (Nível de Informação 1)		NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
						PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Nos casos em que se aplica, os quantitativos relativos à pintura, impermeabilização ou área de formas, podem ser extraídos por meio de fórmulas	1	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES		3	3	
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES		4	4	
	Material	-	Unidade de Medida	-				
	-	-	Quantitativo do Serviço (1)	-				
	-	-	-	-				
	-	-	-	-				

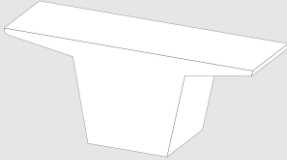
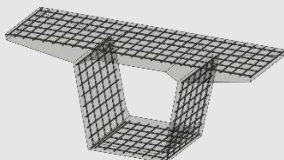
R.03 - OBRA DE ARTE ESPECIAL

R.03.20 - APARELHO DE APOIO

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como seção 	Geometria definida com dimensões específicas, como seção 	Não se aplica		-	2	3
			Exemplo: Viga de apoio	Exemplo: Viga de apoio					
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES					3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	-	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

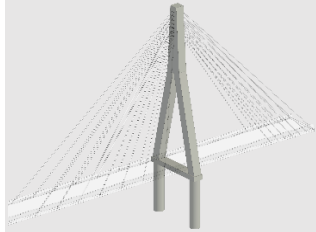
R.03 - OBRA DE ARTE ESPECIAL

R.03.25 - TABULEIRO

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como altura, largura e comprimento 	Geometria definida com dimensões específicas, como altura, largura e comprimento 	Detalhamento de elementos/componentes que possuem ligação com elementos/componentes da mesma disciplina ou de disciplinas distintas 	(I) Fica a critério do contratante exigir a modelagem em ND4. (II) Para estruturas metálicas deverão ser representadas as ligações em ND4	2	2	3
			Exemplo: Viga caixão em tabuleiro	Exemplo: Viga caixão em tabuleiro	Exemplo: Viga caixão em tabuleiro				
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Nos casos em que se aplica, os quantitativos relativos à pintura, impermeabilização ou área de formas, podem ser extraídos por meio de fórmulas		1	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES				3	3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				4	4
	Material	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

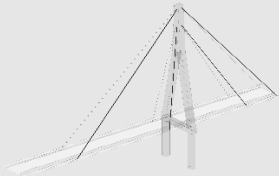
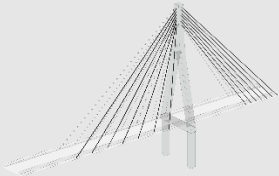
R.03 - OBRA DE ARTE ESPECIAL

R.03.30 - PILÃO, MASTRO E TORRE

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como seção e altura 	Geometria definida com dimensões específicas, como seção e altura 	Não se aplica		2	2	3
			Exemplo: Mastro	Exemplo: Mastro					
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			1	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES				3	3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				4	4
	Material	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					
		(1) Nos casos em que se aplica, os quantitativos relativos à pintura, impermeabilização ou área de formas, podem ser extraídos por meio de fórmulas							

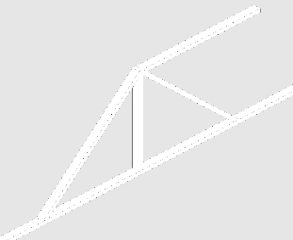
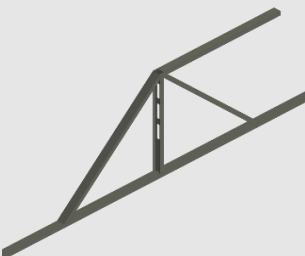
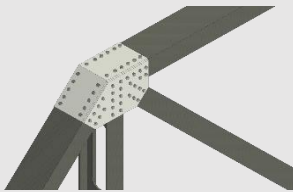
R.03 - OBRA DE ARTE ESPECIAL

R.03.35 - PENDURAIS, ESTAIS E MONTANTES

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como seção e comprimento  Exemplo: Estais	Geometria definida com dimensões específicas, como seção e comprimento  Exemplo: Estais	Não se aplica		2	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			1	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES				3	3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				4	4
	Material	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

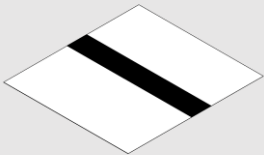
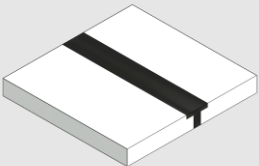
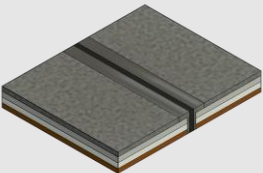
R.03 - OBRA DE ARTE ESPECIAL

R.03.40 - TRELIÇAS E ENRIJAMENTO

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como seção e comprimento das barras  Exemplo: Contraventamento	Geometria definida com dimensões específicas, como seção e comprimento das barras  Exemplo: Contraventamento	Detalhamento de elementos/componentes que possuem ligação com elementos/componentes da mesma disciplina ou de disciplinas distintas  Exemplo: Contraventamento	Fica a critério do contratante exigir a modelagem em ND4.	2	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Nos casos em que se aplica, os quantitativos relativos à pintura podem ser extraídos por meio de fórmulas		1	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES				3	3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				4	4
	Material	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

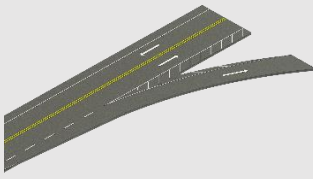
R.03 - OBRA DE ARTE ESPECIAL

R.03.45 - JUNTA DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Representação por meio de símbolos ou ilustração genérica bidimensional	Geometria genérica com dimensões não definidas, como seção e comprimento	Geometria definida com dimensões específicas, como largura e comprimento	Não se aplica		-	-	3
									
		Exemplo: Junta de Expansão	Exemplo: Junta de Expansão	Exemplo: Junta de Expansão					
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			-	-	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES					3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	Tipo	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

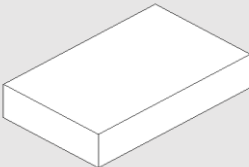
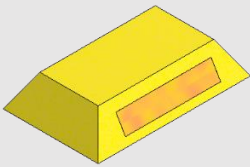
R.04 - SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

R.04.05 - PINTURA

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como largura e comprimento  Exemplo: Sinalização Horizontal	Geometria definida com dimensões específicas, como largura e comprimento  Exemplo: Sinalização Horizontal	Não se aplica			2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset		Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Indicar se pintura ou pintura de contraste quando em pavimento rígido (2) Indicar "aspersão", "extrusão" ou outro tipo que se aplique	-	1	1
Property		Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES				3
		Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES				4
		Material	-	Unidade de Medida	-				
		Tipo (1)	-	Quantitativo do Serviço	-				
		Aplicação (2)	-	-	-				
		Cor	-	-	-				

R.04 - SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

R.04.10 - TACHÃO E TACHA

ND1 (Nível de Detalhe 1)		ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
						PRE	PB	PE
Não se aplica		Geometria genérica com dimensões não definidas, como altura, largura e comprimento  Exemplo: Tachão refletivo monodirecional	Geometria definida com dimensões específicas, como altura, largura e comprimento  Exemplo: Tachão refletivo monodirecional	Não se aplica	A representação deve ser feita conforme as dimensões padrão para cada tipo (monodirecional e bidirecional)	-	2	3
NI1 (Nível de Informação 1)		NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
						PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Indicar "monodirecional" ou "bidirecional"	-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES		-	-	3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES		-	-	4
	Material	-	Unidade de Medida	-		-	-	-
	Tipo (1)	-	Quantitativo do Serviço	-		-	-	-
	-	-	-	-		-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	

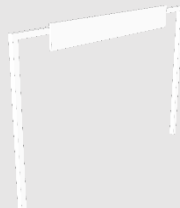
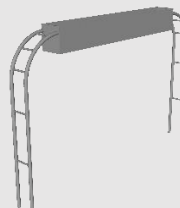
R.04 - SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

R.04.15 - PLACA

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como largura, comprimento, altura, entre outros  Exemplo: Placa	Geometria definida com dimensões específicas, como largura, comprimento, altura, entre outros  Exemplo: Placa	Não se aplica	(I) Para ND3 devem ser representados os símbolos e descrições das placas (II) Para ND2 e ND3, devem ser representadas as estruturas para fixação	-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Indicar material da placa e do suprt		-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES					3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	Material (1)	-	Unidade de Medida	-					
	Código de Identificação	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

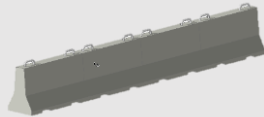
R.04 - SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

R.04.20 - PÓRTICO E SEMIPÓRTICO

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como largura, comprimento, altura, entre outros  Exemplo: Estrutura de pórtico	Geometria definida com dimensões específicas, largura, comprimento, altura, entre outros  Exemplo: Estrutura de pórtico	Não se aplica		-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Indicar "pórtico" ou "semipórtico"		-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES					3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	Tipo (1)	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

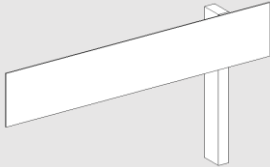
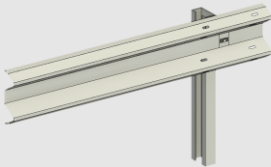
R.04 - SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

R.04.25 - BARREIRA

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como altura, largura, comprimento, entre outros  Exemplo: Barreira dupla de concreto	Geometria definida com dimensões específicas, como altura, largura e comprimento. Devem ser representadas as películas refletivas  Exemplo: Barreira dupla de concreto	Não se aplica		-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Indicar "simples" ou "duplo"		-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES					3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	Material	-	Unidade de Medida	-					
	Tipo (1)	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

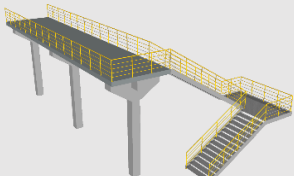
R.04 - SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

R.04.30 - DEFENSA

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como altura, largura, comprimento, entre outros  Exemplo: Defesa metálica	Geometria definida com dimensões específicas, como altura, largura, comprimento, espessura da lâmina, entre outros  Exemplo: Defesa metálica	Não se aplica	(I) A representação da estrutura para fixação da defesa, elementos de transição e terminais fica a critério da contratada (II) Para ND3, modelar os dispositivos auxiliares	-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento	(1) Indicar "maleável" ou "semimaleável"		-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES					3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	Tipo (1)	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

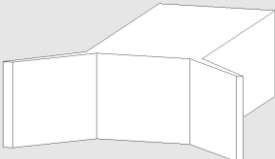
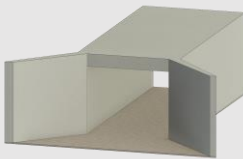
R.05 - TRAVESSIAS E PASSARELAS

R.05.05 - PASSARELA

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como largura, comprimento, altura e inclinação  Exemplo: Passarela de pedestres	Geometria definida com dimensões específicas, como largura, comprimento, altura e inclinação  Exemplo: Passarela de pedestres	Não se aplica	Devem ser modelados todos os elementos da passarela de acordo com a solução de engenharia adotada, seguindo as especificações do álbum de projetos-tipo de passarelas para pedestres do DNIT	-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento			-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES					3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	-	-	Unidade de Medida	-					
	-	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

R.05 - TRAVESSIAS E PASSARELAS

R.05.10 - TRAVESSIA SUBTERRÂNEA

		ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe		
							PRE	PB	PE
		Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como largura, comprimento e altura  Exemplo: Passagem para animais	Geometria definida com dimensões específicas, como largura, comprimento e altura  Exemplo: Passagem para animais	Não se aplica	As travessias subterrâneas contemplam tanto as passagens destinadas a pedestres quanto as passagens destinadas a fauna	-	2	3
		NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação		
							PRE	PB	PE
Pset	Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Outros	(1) Indicar "pedestre" ou "animais"		-	1	1
Property	Código EOI	-	Código do Serviço	Código ES					3
	Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES					4
	Material	-	Unidade de Medida	-					
	Tipo de Passagem (1)	-	Quantitativo do Serviço	-					
	-	-	-	-					
	-	-	-	-					

6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Construção de edificação: organização de informação da construção. Parte 2 – Estrutura para classificação. ABNT NBR ISO 12006-2, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Organização e digitalização de informações sobre edifícios e obras de engenharia civil, incluindo modelagem de informações de construção (BIM) - gerenciamento de informações usando modelagem de informações de construção. Parte 1 - conceitos e princípios; Parte 2 – fase de entrega de ativos. ABNT NBR ISO 19650 -1.2, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Emprego de cores para identificação de tubulações.** ABNT NBR 6493, 1993.

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Processo de Projeto BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC. Brasília: ABDI, 2017. Vol. 1. ISBN 978-85-61323-43-1

_____. Classificação da Informação no BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC. Brasília: ABDI, 2017. Vol. 2; 38 p. ISBN 978-85-61323- 44-8

_____. BIM na Quantificação, orçamentação, planejamento e gestão de serviços da construção: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC. Brasília: ABDI, 2017. Vol. 3; 22 p. ISBN 978-85-61323-45-5

_____. Contratação e elaboração de projetos BIM na arquitetura e engenharia: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC. Brasília: ABDI, 2017. Vol. 4; 22 p. ISBN 978-85-61323-46-2

_____. Avaliação de desempenho energético em Projetos BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC. Brasília: ABDI, 2017. Vol. 5; p. 22 ISBN 978-85-61323-47-9

_____. A Implantação de Processos BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC. Brasília: ABDI, 2017. Vol. 6; 22 p. ISBN 978-85-61323- 48-6

Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC. Disponível em: http://www.abdi.com.br/Paginas/bim_construcao_download.aspx. Acesso em: 26 março 2018.

BIMDICTIONARY, Verbete Building Information Modelling. Disponível em: <
<http://bimdictionary.com/en/building-information-modelling>>. Acesso em: 26 março 2018.

BUILDINGSMART. International home of OpenBIM. Disponível em
<<http://buildingSMART.org/>>.

Caderno de Apresentação de Projetos em BIM. [s.l.]: Governo de Santa Catarina
– Secretaria de Estado do Planejamento, 2014. Disponível em:
<<http://www.spg.sc.gov.br/visualizar-biblioteca/acoes/1176-393-1/file>>. Acesso em:
20/03/2018.

CATELANI, WILTON. ABNT NBR 15965. Fala BIM. Disponível em:
<<http://falabim.com.br/episodio006/>>. Acesso em: 12 maio 2018.

Coletânea Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras do CBIC.
Brasília, 2016. Disponível em:
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScIHP41wOJ90HkZpdN-p1-3_LTG0ZY8HTAhKLqEHCDsZl9Rug/viewform>. Acesso em: 10 março 2018.

DALMOLIN, Q.; SANTOS, D. R. Sistema Laserscanner: conceitos e princípios de
funcionamento. Curitiba, UFPR, 2004. 97p.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. Manual de BIM: um guia
de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes,
construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, 2014.

Level of Development Specification. [s.l.]: BIM Forum, 2015. Disponível em:
<<https://bim-international.com/wp-content/uploads/2016/03/LOD-Specification-2015.pdf>>. Acesso em: 10 março 2018.

NBS BIM Toolkit. Toolkit.thenbs.com. Disponível em:
<<https://toolkit.thenbs.com/>>. Acesso em: 10 abril 2022.

Project Execution Planning Guide. 2. ed. [s.l.: s.n.], 2010. Disponível em:
<https://vdcscorecard.stanford.edu/sites/default/files/bim_project_execution_planning_guide-v2.0.pdf>. Acesso em: 9 junho 2018.

SUCCAR, B, and KASSEM, M. Building Information Modeling: Point of Adoption, CIB World Congress, Proceedings. Acesso em: 5 abril 2018.

UNDERWOOD, JASONISIKDAG, UMIT. Handbook of research on building information modeling and construction informatics. Nova York: Information Science Reference, 2010.

Penn State disponível em: <https://bim.psu.edu/uses/>. Acesso em 06 de abril de 2022.

7 APÊNDICES

APÊNDICE A – MODELO PEB

APÊNDICE B – MODELO FLUXO DE TRABALHO EM BIM

8 MATERIAL COMPLEMENTAR

Os materiais complementares estão disponíveis no Portal BIM Paraná na aba “Boas Práticas”, o qual poderá ser acessado pelo link: <https://www.bim.pr.gov.br>.



CADERNO BIM - INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA MODELO PLANO DE EXECUÇÃO BIM - PEB



1. IDENTIFICAÇÃO

DADOS DO OBJETO LICITADO

Preenchido pelo Contratante

Descrição do objeto:		Extensão:	
Trecho:			
Subtrecho:			
Nº Edital:		Data de publicação do edital:	
Modalidade de contratação:			

DADOS DO CONTRATANTE

Preenchido pelo Contratante

Órgão:	Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná - DER/PR
Gestor do contrato:	
Fiscal do contrato:	

DADOS DO LICITANTE (QUANDO PEB PRÉ-CONTRATO)

Preenchido pela Licitante

Empresa ou Consórcio:			
Representantes:	1:		
	2:		
Data da proposta:			

DADOS DA CONTRATADA (QUANDO PEB PÓS-CONTRATO)

Preenchido pela Contratada

Empresa ou Consórcio:			
Representantes:	1:		
	2:		
Nº do contrato:		Data de assinatura do contrato:	

EQUIPE CHAVE

Preenchido pela Contratada

Disciplina	Nome do profissional	Formação	Contato
REVISÃO 1	Responsável:		Data:
REVISÃO 2	Responsável:		Data:

2. NÍVEL DE INFORMAÇÃO NECESSÁRIA

2.1 REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO (OIR)

Preenchido pelo Contratante

Item	Objetivos Estratégicos	Uso(s) BIM Vinculado(s)
1	Redução de aditivos de prazo	(i) Planejamento e, (ii) Simulação da execução da obra
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

2. NÍVEL DE INFORMAÇÃO NECESSÁRIA

2.2 REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DE PROJETO (PIR)

Preenchido pelo Contratante

Código			Descrição	Preliminar		Projeto Básico		Projeto Executivo	
G	00	00	GERAL						
G	01	00	CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS	ND	NI	ND	NI	ND	NI
G	01	05	POSTE EXISTENTE						
G	01	10	ÁRVORE EXISTENTE						
G	01	15	EDIFICAÇÃO EXISTENTE						
G	01	20	CAIXA DE INSPEÇÃO EXISTENTE						
G	01	99	OUTROS ELEMENTOS DE CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS						
G	02	00	CONDIÇÕES EXISTENTES	ND	NI	ND	NI	ND	NI
G	02	05	SINALIZAÇÃO VERTICAL EXISTENTE						
G	02	10	ELEMENTO DE DRENAGEM EXISTENTE						
G	02	15	PAVIMENTO EXISTENTE						
G	02	99	OUTROS ELEMENTOS DE CONDIÇÕES EXISTENTES						
G	03	00	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	ND	NI	ND	NI	ND	NI
G	03	05	CANTEIRO DE OBRAS						
G	03	99	OUTROS ELEMENTOS DE INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS						
G	04	00	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	ND	NI	ND	NI	ND	NI
G	04	05	TERRENO NATURAL						
G	04	10	TERRENO DE PROJETO						
G	05	00	CONTENÇÃO	ND	NI	ND	NI	ND	NI
G	05	05	MURO DE CONTENÇÃO						
G	05	10	DRENO DE CONTENÇÃO						
G	05	15	TIRANTE DE CONTENÇÃO						
G	05	99	OUTROS ELEMENTOS DE CONTENÇÃO						

Código			Descrição	Preliminar		Projeto Básico		Projeto Executivo	
G	06	00	IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO	ND	NI	ND	NI	ND	NI
G	06	05	GRAMAS E PLANTAS						
G	06	10	MOBILIÁRIO URBANO E ORNAMENTAÇÃO						
G	06	15	ARBORIZAÇÃO E ARBUSTOS						
G	06	20	CERCA, MURO E GRADE						
G	06	25	CALÇADA E GUIA REBAIXADA						
G	06	30	ELEMENTO DE ACESSIBILIDADE						
G	06	99	OUTROS ELEMENTOS DE IMPLANTAÇÃO E PAISAGISMO						

R	00	00	INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA						
R	01	00	PAVIMENTAÇÃO	ND	NI	ND	NI	ND	NI
R	01	05	CAMADA DE PAVIMENTO						
R	01	10	JUNTA DE PAVIMENTO						
R	01	15	MEIO-FIO						
R	01	20	TALUDE						
R	01	99	OUTROS ELEMENTOS DE PAVIMENTAÇÃO						
R	02	00	DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES	ND	NI	ND	NI	ND	NI
R	02	05	SARJETA, CANALETA E VALETA						
R	02	10	DRENO						
R	02	15	BUEIRO (CORPO)						
R	02	20	BUEIRO (BOCA)						
R	02	25	BUEIRO (CAIXA)						
R	02	30	DISSIPADOR DE ENERGIA						
R	02	35	DESCIDA D'ÁGUA						
R	02	99	OUTROS ELEMENTOS DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES						
R	03	00	OBRA DE ARTE ESPECIAL	ND	NI	ND	NI	ND	NI
R	03	05	BLOCO						
R	03	10	ESTACA						
R	03	15	PILAR						

Código			Descrição	Preliminar		Projeto Básico		Projeto Executivo	
R	03	20	APARELHO DE APOIO						
R	03	25	TABULEIRO						
R	03	30	PILÃO, MASTRO E TORRE						
R	03	35	PENDURAS, ESTAIS E MONTANTES						
R	03	40	TRELIÇAS E ENRIJAMENTO						
R	03	45	JUNTA DE OBRA DE ARTE ESPECIAL						
R	03	99	OUTROS ELEMENTOS DE OBRA DE ARTE ESPECIAL						
R	04	00	SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA	ND	NI	ND	NI	ND	NI
R	04	05	PINTURA						
R	04	10	TACHÃO E TACHA						
R	04	15	PLACA						
R	04	20	PÓRTICO E SEMIPÓRTICO						
R	04	25	BARREIRA						
R	04	30	DEFENSA						
R	04	99	OUTROS ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA						
R	05	00	TRAVESSIAS E PASSARELAS	ND	NI	ND	NI	ND	NI
R	05	05	PASSARELA						
R	05	10	TRAVESSIA SUBTERRÂNEA						
R	05	99	OUTROS ELEMENTOS DE TRAVESSIAS E PASSARELAS						
R	99	00	DEMAIS GRUPOS DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA	ND	NI	ND	NI	ND	NI
R	99	99	OUTROS ELEMENTOS DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA						

2. NÍVEL DE INFORMAÇÃO NECESSÁRIA

2.4 REQUISITOS DE TROCA DE INFORMAÇÃO (EIR)

2.4.1 - Ambiente Comum de Dados (ACD) - CONTRATANTE	Preenchido pelo Contratante - Informar o ACD a ser utilizado pelo CONTRATANTE
2.4.2 - Ambiente Comum de Dados (ACD) - CONTRATADA	Preenchido pela Contratada - Informar o ACD a ser utilizado pela CONTRATADA
2.4.3 - Estrutura de Organização da Informação - EOI	Preenchido pelo Contratante - Ver item 4.1.4 do Caderno de especificações BIM
2.4.4 - Plano de Comunicação e Colaboração	Preenchido pela Contratada - Preencher Modelo do Item 2.4.4 - Plano de Comunicação e Colaboração
2.4.5 - Especificações para apresentação dos projetos viários	Preenchido pelo Contratante - 01_AnexoA - disponível em: https://www
2.4.6 - Codificação para Orçamentação	Preenchido pelo Contratante - Tabela Referencial de Preços e Serviços - disponível em: https://www
2.4.7 - Ferramentas BIM	Preenchido pela Contratada - Preencher Modelo do Item 2.4.7

2.4.4 - PLANO DE COMUNICAÇÃO E COLABORAÇÃO

Preenchido pela Contratada

Tipo de reunião	Etapas	Participantes	Profissionais	Recursos de TI	Frequência	Local
Reunião de Partida	-	Contratante	Fiscal DER	-	Única	DER
		Contratada	Gerente e Coord. BIM			
Reunião de Revisão PEB	Preliminar	Contratante	Fiscal DER	-	Na entrega do Preliminar	DER
		Contratada	Gerente e Coord. BIM			
Reunião de Tomada de Decisão	Projeto Básico	Contratante	Fiscal DER	Navisworks	Quinzenal	DER
		Contratada	Coord. BIM, Projetistas, Orçamentistas, Engenheiro de Obra			

2.4 REQUISITOS DE TROCA DE INFORMAÇÃO (EIR)

2.4.7 FERRAMENTAS BIM

Preenchido pela Contratada

Fabricante	Ferramenta	Plug-in	Versão	Disciplina	Extensão nativa
Autodesk/Seabra	Civil 3D	sinC	2021	Sinalização	dwg
Phantom	Pix 4D	-	2021	Levantamento	p4d

3. MATRIZ DE RESPONSABILIDADE

Preenchido pela Contratada

	Atividade	Responsável/Função	E-mail	Telefone
	PEB	Nome / Gerente BIM e Coordenador BIM	fulano@email.com	00 0000-0000
ESTUDOS	Tráfego e Capacidade	Nome / Engenheiro Civil		
	Segurança de trânsito	Nome / Engenheiro Civil		
	Geológicos			
	Hidrológicos			
	Topográficos/geodésicos			
	Traçado			
	Plano funcional			
	Concepção preliminar de OAE			
	Funcional e estrutural do pavimento			
	Cadastro esquemático			
	Geotécnicos			
	Interferências			
	Ambientais			
	Desapropriação			
PROJETOS	Geométrico			
	Interseções, retornos, acessos e baias			
	Terraplenagem			
	Drenagem e OAC			
	Pavimentação			
	Restauração de pavimento existente			
	OAE			
	Sinalização			
	Paisagismo			
	Obras Complementares			
	Contenção			
	Iluminação			
	Orçamento			
	Planejamento de Execução de Obra			
COORD. 3D	Federação			
	Compatibilização			
	Controle de qualidade			
	Gestão da informação			

4. CRONOGRAMA

Preenchido pelo Contratante

Item	Descrição dos serviços	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Coordenação 3D												
1.0	Fase Preliminar												
1.1	Estudos de Tráfego												
1.2	Estudos Topográficos e Geodésicos												
1.3	Avaliação dos Pavimentos Existentes												
1.4	Estudos Hidrológicos/Hidráulicos												
1.5	Estudos de Interferências												
1.6	Concepção Preliminar de Obras de Arte Especiais												
1.7	Estudos Ambientais												
1.8	Análise do Relatório da Fase Preliminar (Fiscal/Contratante)												
1.9	Revisão e ajustes ao Relatório da Fase Preliminar												
2.0	Fase de Projeto Básico												
2.1	Projeto de Terraplenagem/Fundação de Aterro												
2.2	Projeto de Drenagem e OAC												
2.3	Projeto de Pavimentação												
2.4	Projeto de Sinalização Horizontal e Vertical												
2.5	Projeto de Obras Complementares												
2.6	Projeto de Paisagismo												
2.7	Projeto de Obras de Contenção e de estabilização de taludes												
2.8	Projeto de Iluminação												
2.9	Plano de Execução das Obras												
2.10	Orçamento												
2.11	Análise do Relatório do Projeto Básico												
2.12	Revisão e Ajustes ao Relatório do Projeto Básico												
3.0	Relatórios												

LEGENDA

FASE PRELIMINAR - SUBTRECHO 01
FASE PRELIMINAR - SUBTRECHO 02
FASE PRELIMINAR - SUBTRECHO 03

FASE PROJETO BÁSICO - SUBTRECHO 01
FASE PROJETO BÁSICO - SUBTRECHO 02
FASE PROJETO BÁSICO - SUBTRECHO 03

ETAPAS
PRAZO PARA ANÁLISE

5. MATRIZ DE ENTREGÁVEIS

Preenchido pela Contratada

Fase	Disciplina	Entregável	Formatos	Referência	Nomenclatura do arquivo	Responsável/Função	Responsável pelo controle de qualidade
Preliminar	Estudos Topográficos	Modelo digital do terreno	.dwg	Indicar pág. ou item em que esse entregável é exigido no Termo de Referência	DE-P-PR-XXX-XXX-XXX-SRX-TC-01-XXXX-X	Nome / Eng. Cartógrafo	Nome / Eng. Cartógrafo
Preliminar	Estudo de Traçado	Modelo preliminar do traçado	.dwg	Indicar pág. ou item em que esse entregável é exigido no Termo de Referência	DE-P-PR-XXX-XXX-XXX-SRX-GM-09-XXXX-X	Nome / Engenheiro Civil	Nome / Engenheiro Civil
Preliminar	Concepção Preliminar das Obras-de-Arte Especiais	Modelo preliminar da OAE	.dwg ou .rvt				
Projeto Básico	Cadastro de Interferências	Modelo do Cadastro de Interferências	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Pavimentação, Restauração, Interseções, Retornos e Acessos	Modelo de pavimentação, restauração, interseções, retornos e acessos	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Terraplenagem	Modelo de terraplenagem	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Drenagem e OAC	Modelo de Drenagem e OAC	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Obras de Arte Especiais	Modelo de OAE	.dwg ou .rvt				
Projeto Básico e Executivo	Sinalização	Modelo de Sinalização	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Paisagismo	Modelo de Paisagismo	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Obras Complementares	Modelo de Obras Complementares	.dwg				
Projeto Básico e Executivo	Contenção e Estabilização de Talude	Modelo de Contenção e Estabilização de talude	.dwg				

6. CONTROLE DE QUALIDADE

Preenchido pela Contratada

Item Analisado	Tipo de Verificação	Descrição	Responsável / Função	Software	Frequência
Nomenclatura de arquivo	Automática	Regra programada no ACD que permite a validação no nome do arquivo inserido mediante comparação com um padrão de nomenclatura definido para cada tipo de arquivo	Nome da pessoa responsável e função	Ambiente Comum de Dados	A cada entrega
Padrões normativos (especificar)	Automática	Análise do projeto com referência nas exigências de normas pertinentes	Nome da pessoa responsável e Função	Software de Modelagem e/ou Checagem	A cada entrega
Elementos sobrepostos e/ou duplicados	Automática	Inspeção eletrônica com software específico, a fim de identificar elementos duplicados na mesma disciplina	Nome da pessoa responsável e Função	Software de Checagem	Quinzenal
Compatibilização - Detecção de conflitos	Automática	Inspeção eletrônica com software específico, a fim de identificar colisões na mesma disciplina e em disciplinas distintas	Nome da pessoa responsável e Função	Software de Checagem	Quinzenal
Nível de Detalhe e Nível de Informação	Visual (por amostragem)	Análise do modelo para validar se o ND e NI exigidos pelo Contratante foram atendidos para a fase de Projeto Básico	Nome da pessoa responsável e Função	Software de Visualização	Quinzenal

