

VERSÃO
2024
1.0

CRTBIM

Caderno de Requisitos Técnicos BIM do DNIT



DNIT
DEPARTAMENTO
NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA
DE TRANSPORTES

MINISTÉRIO DOS
TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA

NÚCLEO BIM

SAUN QUADRA 03 BLOCO A – 1º ANDAR CEP.: 70.040-902 – BRASÍLIA – DF

Tel.: (61) 3315-4910

TÍTULO: CADERNO DE REQUISITOS TÉCNICOS BIM DO DNIT

Elaboração: Núcleo BIM/DPP

Assessoria Técnica: Contrato nº 0325/2020 – Produto 1 – Ação 5



Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro do Transportes

José Renan Vasconcelos Calheiros Filho

Núcleo BIM – NUBIM

(Instrução Normativa 32/2021)

Portaria nº 7177, de 21 de dezembro de 2023

Luiz Guilherme R. de Mello - Presidente

Thiago Davi Rosa

Lucas de Araújo Bôto

Rogério Calazans Verly

Carlos Antônio Gomes Coelho, Suplente

Andersos Alvarenga Ferreira

Guilherme P. dos Passos Claro, Suplente

Michele Mitie Arake Fragoso

Gustavo Bringuenti, Suplente

Edimarques Pereira Magalhães

André Cardoso Bernardes, Suplente

André Martins de Araújo

Lindomar Luiz de Abreu Júnior, Suplente

Luiz Heleno Albuquerque Filho

Galileu Silva Santos, Suplente

Alexandre Gil Batista Medeiros

Francesca E. L. V. Abreu, Suplente

Francisco de Assis Mesquita

Jean Carlo T. de Souza, Suplente

João Felipe Lemos Cunha

Alexandre G. B. Neumann, Suplente

Pedro Henrique Dantas de Medeiros

Diretor Geral do DNIT

Fabricio de Oliveira Galvão

Diretor de Planejamento e Pesquisa

Luiz Guilherme Rodrigues de Mello

Equipe Técnica

Consultores STE-SIMEMP

Daniel Alves Moura

Daniel Pinheiro Lage

Gabriela Fumagali

Matheus Lima de Barros

Maura Satiko Asakawa

Pedro Guilherme Alves Chaves

Roniquele Mirtis da Silva

Thiago Nunes Gomes

Colaboração Técnica

Paulo Alberto Sampaio Santos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO AO CRTBIM DNIT -	11
2. HISTÓRICO BIM NO DNIT -	15
3. TERMOS E DEFINIÇÕES -	18
4. PROCESSO DE CONTRATAÇÃO EM BIM -	26
5. REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO (OIR) -	32
6. REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DO ATIVO (AIR) -	39
7. REQUISITOS DE TROCA DE INFORMAÇÕES (EIR) -	42
8. REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DO PROJETO (PIR) -	52
9. PACOTE DE ENTREGA BIM -	67
10. ANEXOS -	77
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -	81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Hierarquia dos requisitos de informação	23
Figura 2 – Atividades do Processo de Contratação	26
Figura 3 – Planejamento Estratégico do DNIT	32
Figura 4 – Usos BIM Mínimos do DNIT. Adaptado da <i>PennState</i>	33
Figura 5 – Usos BIM segundo a <i>PennState</i>	36
Figura 6 – Estados de conteúdos no CDE. Adaptado da ABNT NBR ISO 19650-1:2022	43
Figura 7 – Fluxograma de entregas e trabalho colaborativo	48
Figura 8 – Inserção de informações nos <i>property sets</i> do elemento	57
Figura 9 – Fluxo de conexão de dados entre modelo e aplicativo 4D	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Objetivos da Organização e Usos BIM	35
Tabela 2 – Tipos de Informação e Usos BIM	52
Tabela 3 – Tabelas da norma ABNT NBR 15965-1:2011	54
Tabela 4 – Elementos de Tráfego da Tabela 3E	55
Tabela 5 – Exemplo para Pilar de Concreto	56
Tabela 6 – Tipologia do Projeto	62
Tabela 7 – Etapas de Projetos	62
Tabela 8 – Codificação de disciplinas de projeto	63
Tabela 9 – Documentos Técnicos do DNIT	64
Tabela 10 – Modelo de EAP para OAE	71
Tabela 11 – Modelo de EAP para Rodovia	72
Tabela 12 – Modelo de EAP para Edificação	73
Tabela 13 – <i>Checklist</i> de Referência Documental	77
Tabela 14 – <i>Checklist</i> de Análise de Modelos BIM	77

LISTA DE SIGLAS

- ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ACT:** Acordo de Cooperação Técnica
- AECO:** Arquitetura, Engenharia e Construção e Operação
- AIM:** *Asset Information Model* / Modelo de Informação do Ativo
- AIR:** *Asset Information Requirements* / Requisitos de Informação do Ativo
- BCF:** *BIM Collaboration Format*
- BDS:** *Building Description System*
- BEP:** *BIM Execution Plan* / Plano de Execução BIM
- BIM:** *Building Information Modeling* / Modelagem da Informação da Construção
- CDE:** *Common Data Environment* / Ambiente Comum de Dados
- CEE:** Comissão de Estudo Especial
- CRTBIM:** Caderno de Requisitos Técnicos BIM
- DER:** Departamento de Estradas de Rodagem
- DNER:** Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
- DNIT:** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
- EIR:** *Exchange Information Requirements* / Requisitos de Troca de Informação
- GIS:** *Geographic Information System* / Sistema de Informação Geográfica
- IFC:** *Industry Foundation Classes*
- IPR:** Instituto de Pesquisas de Transportes
- ISO:** *International Organization for Standardization* / Organização Internacional de Normatização

LOIN: *Level of Information Need / Nível Necessário de Informação*

MDS: Modelo Digital de Superfície

MDT: Modelo Digital de Terreno

MIDP: *Master Information Delivery Plan / Plano de Entrega de Informações*

MVD: *Model View Definition*

NUBIM: Núcleo BIM

OAE: Obra de Arte Especial

OIR: *Organization Information Requirements / Requisitos de Informação da Organização*

PIM: *Project Information Model/ Modelo de Informação do Projeto*

PIR: *Project Information Requirements / Requisitos de Informação do Projeto*

PROARTE: Programa de Manutenção e Reabilitação de Estruturas

RICS: *Royal Institution of Chartered Surveyors*

TIDP: *Task Information Delivery Plan /Plano de Entrega de Tarefas*

SEI: Sistema Eletrônico de Informações

SEIL: Secretaria de Infraestrutura e Logística

SINDUSCON: Sindicato da Indústria da Construção Civil

UFF: Universidade Federal Fluminense

XML: *Extensible Markup Language*

APRESENTAÇÃO

O Núcleo BIM do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (NUBIM-DNIT), visando a contínua atualização dos processos de elaboração de projetos com a adoção da Modelagem da Informação da Construção (BIM) na autarquia, apresenta a versão 01/2024 do Caderno de Requisitos Técnicos BIM (CRTBIM) do DNIT.

A presente revisão amplia a abordagem anterior, que previa os requisitos técnicos voltados para Obra de Arte Especial (OAE) do Programa de Manutenção e Reabilitação de Estruturas (PROARTE), para inclusão de requisitos técnicos BIM para contratações de projetos de infraestrutura rodoviária, ferroviária, aquaviária e casos especiais de edificações. A revisão inclui também os princípios da série de normas ISO 19650 e as recomendações da Nova Lei de Licitações 14.133/2021.

O Núcleo BIM do DNIT valoriza a recepção de quaisquer comentários, observações, sugestões e críticas que possam contribuir para a melhoria contínua do documento no email: **bim@dnit.gov.br**.

INTRODUÇÃO AO CRTBIM DNIT



1. INTRODUÇÃO AO CRTBIM DNIT

1.1. O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) é uma autarquia federal vinculada ao Ministério dos Transportes, criada pela Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001. A legislação reestruturou o sistema de transportes rodoviário, aquaviário e ferroviário do Brasil, extinguindo o antigo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER). A sede do DNIT é em Brasília, no Distrito Federal. Atualmente, possui 26 unidades administrativas nos estados – as Superintendências Regionais e 8 Administrações Hidroviárias.

1.2. A missão, visão e valores da autarquia conforme o Mapa Estratégico 2023-2026 foram apresentadas a seguir:

1.2.1. O DNIT tem como missão implementar a política de infraestrutura de transportes terrestres e aquaviários, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do país.

1.2.2. A autarquia tem por visão ser reconhecida pela gestão de uma infraestrutura de transportes com padrões de excelência na América Latina.

1.2.3. Valores: respeito à vida, compromisso com a integridade, excelência técnica e qualidade nas entregas à sociedade, responsabilidade socioambiental, comprometimento com o desenvolvimento econômico, social e regional.

1.3. O modelo de governança do DNIT, assim como, os indicadores estratégicos, o monitoramento de empreendimentos, as ações orçamentárias, as campanhas e outras iniciativas podem ser consultadas diretamente no site oficial: <https://www.gov.br/dnit/pt-br>.

1.4. A partir da contextualização do DNIT no âmbito da administração pública federal, apresenta-se o Caderno de Requisitos Técnicos BIM - CRTBIM atinentes à execução do *Building Information Modeling* - BIM no DNIT, conforme as estratégias estabelecidas na autarquia.

1.5. O CRTBIM traz um conjunto de boas práticas para aplicação nos Termos de Referência, meio do qual instrumentaliza e indica a utilização do BIM em contratações. O intuito é garantir a qualidade e a consistência das informações dos empreendimentos, com foco na interoperabilidade e o aumento de produtividade de processos.

1.6. O BIM E O CICLO DE VIDA

1.6.1. O BIM viabiliza a gestão inteligente de informações de um empreendimento ao longo de todo o seu ciclo de vida. Um dos principais resultados desse processo é o Modelo de Informações de Construção, que representa digitalmente cada aspecto do empreendimento.

1.6.2. Esse modelo baseia-se em informações reunidas de forma colaborativa e atualizadas nas principais etapas de um projeto. A criação de um modelo digital de informações permite que aqueles que interagem com a construção otimizem suas ações, resultando em um maior valor para o ativo.

1.6.3. Segundo a definição dada pelo Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020, que estabelece a utilização do BIM, na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia, realizada pelos órgãos e pelas entidades da Administração Pública Federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do BIM - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 11.888, de 22 de

janeiro de 2024, conceitua-se BIM, *in ipsa litteris*:

(art. 1º) Parágrafo único. Para fins do disposto neste Decreto, considera-se BIM ou Modelagem da Informação da Construção o conjunto integrado de processos e tecnologias que permite criar, utilizar, atualizar e compartilhar, colaborativamente, modelos digitais de uma construção, de forma a servir potencialmente a todos os participantes do empreendimento durante o ciclo de vida da construção.

1.6.4. Conforme preleciona a *Royal Institution of Chartered Surveyors* - RICS (2017), o BIM deve ser entendido como uma metodologia aplicada à forma de se trabalhar, devendo ser combinada com o alinhamento de recursos (pessoas), processos e a estrutura organizacional das instituições. Associado a isso, pode-se afirmar genericamente que os modelos BIM são construções virtuais, tridimensionais, parametrizadas, por exemplo, com dados de materiais, revestimentos e demais atributos que permitem a obtenção de informações precisas e integradas.

1.6.5. Além disso, o BIM, sob a ótica dos projetistas ou gestores, deve ser entendido como um novo paradigma, que busca melhorar a forma de trabalho dos denominados atores da indústria (Arquitetura, Engenharia e Construção e Operação - AECO), passando de processos e práticas pouco eficientes, que empregam desenhos e documentação estática (bidimensional), a processos e práticas mais eficazes, passando a utilizar modelos tridimensionais com dados que ajudam a melhorar a qualidade do projeto e do uso do ativo ao longo das diversas etapas de seu ciclo de vida.

1.6.6. Contudo, à medida que o volume de informações, aplicações e agentes envolvidos no desenvolvimento de projetos em BIM aumentam, se faz necessária a disponibilização de diretrizes claras e objetivas, que orientem todos os envolvidos no processo de gestão de informações, bem como na forma de execução dos trabalhos.

1.6.7. No âmbito da administração pública, o fluxo de trabalho BIM reflete na maior qualidade dos projetos, com a possibilidade de redução de tempo de análise e na escolha da melhor solução técnico-econômica-ambiental. Outros benefícios podem ser observados na gestão das contratações à medida que as informações podem ser padronizadas e melhor rastreáveis. Além da possibilidade de gerar um banco de dados que pode ser empregado nas demais etapas do ciclo de vida do ativo: construção, manutenção e operação.

1.7. BASE LEGAL E NORMATIVA

1.7.1. O Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020, determinou ações a serem cumpridas por determinados órgãos e entidades federais para adoção do BIM a partir de janeiro de 2021. No caso do DNIT, coube a obrigação de iniciar a implementação da referida metodologia para os casos de reforço e reabilitação estrutural de OAEs, cujas intervenções estão internamente disciplinadas na autarquia pelo Programa de Manutenção e Reabilitação de Estruturas - PROARTE.

1.7.2. Ademais, a Nova Lei de Licitações 14.133, de 1 de abril de 2021, estabelece normas gerais para licitações e contratações por parte da administração pública. Na referida lei, sugere-se, no Artigo 19, Inciso V, Parágrafo 3º, a adoção do BIM ou tecnologias e processos integrados similares ou mais avançados que venha a substituí-lo, no caso das licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura.

1.7.3. Como referência internacional na gestão da informação com o uso do BIM, será adotada a série de Normas ISO 19650, que está em processo de tradução no Brasil. As Partes 1 e 2 já

foram publicadas em português respectivamente como ABNT NBR ISO 19650-1: 2022 e ABNT NBR ISO 19650-2: 2022. Os trabalhos estão sendo conduzidos pela Comissão de Estudo Especial (CEE) de Modelagem de Informação da Construção da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - ABNT/CEE-134.

1.7.4. A aplicação da série de normas ISO 19650 é direcionada aos envolvidos nas fases de contratação, execução de projetos, construção e/ou comissionamento, além de todos os demais envolvidos nas atividades de gerenciamento das etapas contidas no ciclo de vida do empreendimento.

1.7.5. Na ABNT NBR ISO 19650-1:2022 são definidos os conceitos e os princípios para a estrutura do gerenciamento de informações ao longo do ciclo de vida de um ativo. A norma pode ser aplicável para empreendimentos de qualquer escala e complexidade, incluindo a troca, o arquivamento e o versionamento em fluxos de trabalho BIM.

1.7.6. A ABNT NBR ISO 19650-2:2022, por sua vez, trata da fase de entrega de ativos com a definição dos requisitos para gestão da informação, incluindo as trocas de informação, atividades e agentes envolvidos. A norma traz detalhes do processo de gestão da informação ao longo do ciclo de vida, desde o levantamento de necessidades, à abertura da licitação, contratação, entregas e encerramento do empreendimento.

1.8. O presente documento introduz o efetivo uso da metodologia BIM nos processos de contratação de projetos pelo DNIT. As primeiras contratações com essas novas especificações foram categorizadas como projetos piloto. Oportunidade para que a autarquia aplicasse a experiência adquirida com os mesmos no aprimoramento de seus processos internos e nas subsequentes contratações de projetos de engenharia em BIM.

1.9. Deve-se entender que o objetivo do referido documento não é exaurir os assuntos relativos à metodologia BIM, uma vez que tal busca se torna inviável perante a atualização constante de normativos e o dinamismo das soluções tecnológicas associadas ao desenvolvimento de projetos de engenharia. Isso posto, a finalidade deste documento é orientar e definir critérios mínimos para o desenvolvimento de projetos de engenharia no contexto do DNIT, por meio da utilização da metodologia e ferramentas BIM.

1.10. Cabe ponderar que as especificações constantes nesse documento não se limitam, necessariamente, às fases e aos usos BIM explicitados no Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020. Fica sob a responsabilidade do Núcleo BIM do DNIT a proposição dos requisitos mais adequados à fase de desenvolvimento da metodologia BIM no âmbito da autarquia, o que pode significar a antecipação de determinadas etapas ou até mesmo a especificação de requisitos adicionais, desde que atendidas as exigências mínimas do citado Decreto.

1.11. Por fim, importa registrar que esse documento trata das diretrizes básicas para elaboração de projetos em BIM, constituindo apenas um dos documentos que subsidiam o Termo de Referência do DNIT. Todas as demais especificações técnicas para elaboração dos projetos e para execução de obras, no caso de contratações integradas, estarão contidas em documentação própria.

HISTÓRICO BIM NO DNIT



2. HISTÓRICO BIM NO DNIT

2.1. Para a análise do cenário de implementação do BIM no DNIT é necessária a realização de um breve histórico da metodologia no Brasil. Dessa forma, apresentou-se um breve relato sobre esse cenário, mesclando as ações realizadas pelos vários atores envolvidos no setor.

2.2. O conceito do BIM foi apresentado em meados da década de 70, com forte contribuição do professor Charles M. Eastman, inicialmente com a nomenclatura de *Building Description System* - BDS ou Sistema de Descrição da Construção.

2.3. Os primeiros relatos formais brasileiros visando a implementação e a normatização desta metodologia remontam ao ano de 2009, por meio da instituição da comissão ABNT/CEE-134. As primeiras dissertações defendidas sobre o tema ocorreram na Universidade Federal Fluminense (UFF) em 1996. No ano de 2010, visando a disseminação do assunto no cenário nacional, o Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SINDUSCON-SP) realizou o 1º Seminário Internacional em BIM. A partir de então, diversas iniciativas brasileiras surgiram sobre a metodologia.

2.4. Nesse contexto, o DNIT, no ano de 2017, por meio do Edital nº 307/17-00, cujo objeto refere-se à Contratação de Empresa de Consultoria para execução dos Serviços Especializados de Apoio e Assessoramento Técnico à DIR/DNIT, no Planejamento e Gerenciamento da Execução do PROARTE, previu a implantação, inclusive com o desenvolvimento de modelos 3D, e gerenciamento da metodologia BIM para as estruturas objeto dos contratos de reabilitação.

2.5. O Governo Federal, por sua vez, publicou o primeiro Decreto Federal sobre o assunto no ano de 2018, por meio do qual ficou instituída a Estratégia BIM BR - Decreto Federal nº 9.377/2018, o qual foi revogado e substituído pelo Decreto Federal nº 9.983/2019, posteriormente revogado pelo Decreto Federal nº 11.888/2024. Esse passo referiu-se a um importante posicionamento estratégico do Governo Federal perante a sociedade e a Administração Pública Federal, no que tange ao compromisso de incorporar tecnologia em seus processos de trabalho e a utilizá-la como ferramenta para melhoria da gestão da informação, transparência e eficiência na aplicação dos recursos públicos.

2.6. No ano de 2018, por meio da Portaria nº 4006 de 6 de agosto de 2018, foi criado o primeiro Núcleo BIM DNIT, composto por servidores da autarquia de distintas coordenações e diretorias. Posteriormente, pela Portaria nº 7177, de 21 de dezembro de 2023, os membros do Núcleo BIM DNIT foram atualizados.

2.7. Ato contínuo, no dia 2 de abril de 2020, foi publicado o Decreto nº 10.306, por meio do qual foi estabelecida a utilização do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizados pelos órgãos e pelas entidades da Administração Pública Federal, no âmbito da Estratégia BIM BR. Nesse decreto foram definidas metas com prazos, visando a implementação do BIM de forma escalonada até o ano de 2028, sendo que, para o ano de 2021, já era prevista a utilização da metodologia no desenvolvimento de projetos de arquitetura e engenharia, referentes às novas construções, ampliações ou reabilitações, quando consideradas de grande relevância para a disseminação do BIM. No caso específico do DNIT, essa implementação foi realizada inicialmente nas obras de reforço e reabilitação estrutural de OAE.

2.8. Nesse sentido de implementação, vale ressaltar que, ainda no ano de 2020, no docu-

mento intitulado **Diretrizes para o Exercício 2020 do DNIT**, aprovadas no dia 13 de janeiro de 2020 pela Diretoria Colegiada, foi criado um tópico com as metas para a implementação do BIM nesta autarquia, devido ao seu caráter estratégico. Essa mesma linha foi seguida para as **Diretrizes para o Exercício de 2021**.

2.9. O Núcleo BIM DNIT, assim, foi instituído pela Instrução Normativa nº 22/2020, ou aquela que vier a substituí-la, com o objetivo de promover permanente discussão e estudo sobre a metodologia, visando sua implementação e disseminação.

2.10. Ao longo do segundo semestre do ano de 2020, o novo Núcleo BIM DNIT, iniciou uma série de ações com o objetivo de atender as obrigações da primeira fase do Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020, com destaque à celebração do Termo de Cooperação Técnica nº 00473/2020 (Sistema Eletrônico de Informações - SEI nº 5991854) entre o DNIT, a **Secretaria de Infraestrutura e Logística - SEIL e o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR**, como membro da CEE-134 da **ABNT**, cujo objetivo é criar uma normalização referente à adoção e aplicação do BIM.

2.11. Tratativas internas com a empresa contratada por meio do Edital nº 307/17-00 para transferência de conhecimento aos membros do Núcleo BIM DNIT e diversas agendas com servidores do DNIT e de outras instituições públicas foram realizadas com o objetivo de fomentar as ações voltadas à implementação do BIM na autarquia. O presente documento representa, portanto, a agregação de esforços de diferentes agentes envolvidos nas atividades desempenhadas pelo Núcleo BIM DNIT.

2.12. O DNIT publicou, em 24 de maio de 2021, a Instrução Normativa 27 - DG que estabeleceu procedimentos a serem adotados para a priorização dos empreendimentos contemplados no PROARTE, visando a implementação do BIM no âmbito do DNIT. Essa Instrução Normativa, além de ter o intuito de apresentar uma metodologia de ranqueamento dos empreendimentos a serem atendidos, também tem o cumprimento das determinações do supracitado Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020, devendo ser destacado o artigo 10, que estabelece a necessidade de se providenciar a publicação de ato administrativo contendo a definição dos empreendimentos, dos programas e das iniciativas de média e grande relevância para a disseminação do BIM.

2.13. Em 10 de novembro de 2022, o Núcleo BIM do DNIT publicou os *templates* BIM do Álbum de projetos-tipo de passarela de pedestres, de acordo com o Manual IPR-748, fruto dos Acordos de Cooperação Técnica (ACT) com as fabricantes *Autodesk* e *Trimble*. Além dos *templates*, foram incluídos também manuais de utilização, instruções e capacitações para facilitar a utilização.

2.14. Em 30 de agosto de 2023, o DNIT publicou um edital de Chamamento Público para firmar Acordos de Cooperação Técnica (ACT) com empresas que possuíam expertise em BIM. Os ACTs promoveram ações conjuntas de fomento à implementação da metodologia BIM, com a difusão de cases das soluções propostas pelas empresas, disponibilização de biblioteca para disseminação do BIM e o melhor entendimento sobre as reais necessidades das entidades públicas para os usos BIM.

2.15. Pelo Decreto Federal nº 11.888/2024 ficou instituído o Comitê Gestor da Estratégia BIM BR – CGBIM composto por representantes de diversos órgãos. O Ministério dos Transportes é parte integrante, como um dos agentes responsáveis pela implementação do BIM na esfera governamental.



**TERMOS E
DEFINIÇÕES**

3. TERMOS E DEFINIÇÕES

3.1. Para a devida compreensão das exigências BIM associadas ao presente documento, foram detalhados a seguir termos e definições conforme a interpretação do DNIT. Cabe observar, contudo, que os conceitos desse documento não são exaustivos, competindo à contratada a compreensão ou o domínio de outros termos que eventualmente se demonstrem necessários ao longo da execução do contrato para o regular cumprimento das obrigações afetas à metodologia BIM.

3.2. ATIVO

3.2.1. Qualquer elemento que tenha relevância para uma organização e que possa ser gerenciado após a construção. No contexto do DNIT, o ativo pode ser uma rodovia, uma ferrovia, um porto ou uma OAE, por exemplo.

3.3. BUILDINGSMART

3.3.1. É a autoridade internacional na regulação de padrões não-proprietários. Os esforços da *buildingSMART* são focados no adequado compartilhamento de informações ao longo do ciclo de vida de um ativo entre todos os participantes, independente do software utilizado. A *buildingSMART* incentiva o avanço do BIM e a implementação de padrões internacionais por meio de formatos abertos e neutros.

3.4. BIM COLLABORATION FORMAT - BCF (FORMATO DE COLABORAÇÃO BIM)

3.4.1. O BCF é um formato de colaboração, baseado na linguagem *Extensible Markup Language* (XML), utilizado para compartilhar informações entre plataformas, diretamente no modelo tridimensional, otimizando a comunicação no processo BIM. Trata-se de um padrão, não-proprietário, proposto pela *buildingSMART* para permitir a comunicação eficiente entre os envolvidos em um projeto.

3.5. BUILDING INFORMATION MODELING - BIM (MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO)

3.5.1. O BIM é um conjunto de metodologias, tecnologias e processos para a gestão colaborativa das informações de um ativo ao longo do ciclo de vida. O BIM possibilita a construção de modelos virtuais 3D e inteligentes, para integrar informações físicas e funcionais, que auxiliam na tomada de decisões.

3.6. CICLO DE VIDA

3.6.1. Conjunto de etapas ou fases de um ativo, do planejamento à concepção, projeto, execução, operação e manutenção, até o fim do seu uso ou reforma.

3.7. CLASH DETECTION (DETECÇÃO DE CONFLITOS)

3.7.1. Compreende a atividade de identificação de interferências físicas ou funcionais entre os diferentes elementos do modelo ou de modelos interdisciplinares. Faz parte do processo de

revisão de projeto, que visa a detecção, a comunicação e a resolução de conflitos, observados durante a elaboração dos projetos.

3.8. CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

3.8.1. A Classificação da Informação da Construção é um sistema que se propõe a organizar as informações de um projeto que integra diferentes disciplinas e demanda recursos de diversos tipos (componentes, equipamentos, mão-de-obra, entre outros) para a realização dos processos.

3.8.2. A ABNT NBR 15965, é a primeira norma técnica BIM brasileira, que define as terminologias, sistemas e grupos de classificação das informações, relativos às características dos objetos da construção. É composta por 13 (treze) tabelas, que oferece à indústria da construção a possibilidade de padronização nacional das nomenclaturas utilizadas nos seus processos. Embora exista uma organização hierarquizada dentro de cada uma de suas várias tabelas, a norma adota uma classificação que requer a utilização e a combinação de diversos termos, com seus correspondentes códigos, oriundos de diferentes tabelas, para a discriminação completa de um componente, recurso, processo ou resultado gerado. Os trabalhos atrelados à sua elaboração estão sendo conduzidos pela ABNT/CEE-134.

3.9. COMMON DATA ENVIRONMENT - CDE (AMBIENTE COMUM DE DADOS)

3.9.1. Para dar suporte às necessidades de colaboração e comunicação entre os envolvidos nos trabalhos BIM, a ABNT NBR ISO 19650-1:2022 descreve o CDE como a fonte de informações de um empreendimento, usado para coletar, gerenciar e disseminar toda e qualquer informação de um ativo, aprovada para equipes multidisciplinares em um processo gerenciado.

3.10. CONTÊINER DE INFORMAÇÃO

3.10.1. De acordo com a ABNT NBR ISO 19650-1:2011, Contêiner de Informação é o conjunto nomeado e persistente de informações, recuperável de dentro de um arquivo, sistema ou da hierarquia de armazenamento de um aplicativo. Ex.: subdiretório, arquivo de informação (modelo, documento, tabela, cronograma) ou um subconjunto distinto de informação como um capítulo ou seção, camada ou símbolo.

3.11. ELEMENTO DO MODELO

3.11.1. O Elemento do Modelo refere-se a uma parte individual e identificável do modelo digital tridimensional. Para efeito de organização e detalhamento, os elementos do modelo devem ser estruturados e representados segundo um padrão ou especificação preestabelecido.

3.12. INDUSTRY FOUNDATION CLASSES – IFC

3.12.1. O IFC refere-se à uma especificação (esquema) neutra/aberta e a um formato de arquivo BIM não-proprietário desenvolvido pela *buildingSMART*. Tem como objetivo principal viabilizar a interoperabilidade entre os diversos softwares de modelagem BIM. Para alcançar esse propósito, estabelece um conjunto de padrões que permitem a representação uniforme e compreensível de informações associadas à construção. Essa abordagem possibilita a troca e integração de modelos BIM desenvolvidos em diferentes plataformas, sem perda de dados fundamentais.

3.13. FORMATO NATIVO OU FORMATO PROPRIETÁRIO

3.13.1. O formato Nativo ou Proprietário refere-se às extensões por meio do qual o arquivo original do projeto será gerado no software de modelagem, ou seja, é um formato criado para ser lido e editado pelo software no qual foi gerado.

3.14. *GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM* – GIS (SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA)

3.14.1. O GIS constitui um conjunto de procedimentos, ferramentas e tecnologias para visualização, manipulação, análise e representação de informações geográficas, ou seja, informações que estão atreladas ao espaço geográfico.

3.15. INTERVENÇÃO LINEAR

3.15.1. Pode-se classificar um projeto como intervenção linear quando uma de suas três dimensões é muito superior às demais, caso das rodovias. Nesses casos é comum a repetição de uma seção típica ao longo de um eixo, o que caracteriza um corredor.

3.16. INTERVENÇÃO PONTUAL

3.16.1. Os projetos cuja implantação é localizada ou relacionada com um trecho de um projeto linear podem ser classificados como intervenções pontuais. É o caso das Obras de Arte Especiais (OAE): pontes, viadutos, contenções e túneis.

3.17. INTEROPERABILIDADE

3.17.1. A capacidade de sistemas (e organizações) de trabalharem de forma colaborativa e compartilhada, sem perda de dados e sem um esforço especial. A interoperabilidade não é sinônimo de compartilhamento de dados ou liberdade de edição, mas de compatibilização entre sistemas.

3.18. LandXML

3.18.1. O LandXML é um formato não-proprietário que armazena informações de elementos de infraestrutura e topografia, como pontos, superfícies, alinhamentos e redes de tubulações.

3.19. *MODEL VIEW DEFINITION* - MVD

3.19.1. MVD é um formato não-proprietário desenvolvido pela para seleção das classes do esquema completo IFC que sejam úteis à troca de informações para um específico caso. Dessa forma, o MVD possibilita a visualização de informações para diferentes perfis de usuários.

3.20. MODELO BIM DE REGISTRO

3.20.1. Modelo BIM de Registro ou "*As-built*" é o processo usado para descrever uma representação das condições físicas, de ambiente e de patrimônio de um projeto após a construção. O modelo de registro é considerado um banco de informações conforme o construído, útil para o proprietário em futuras intervenções.

3.21. MODELO BIM INTEGRADO

3.21.1. O Modelo BIM Integrado é composto por todas as disciplinas de um projeto em um modelo singular. Dessa forma, as diferentes disciplinas estão contidas em uma única base de dados.

3.22. MODELO BIM FEDERADO

3.22.1. O Modelo BIM Federado é composto por modelos distintos e ligados logicamente, em que suas fontes de dados não perdem a identidade ou integridade pelo fato de estarem ligadas (LOWE & MUNCEY, 2009). Ainda segundo a Bentley (2003), o modelo federado pode ser definido como um banco de dados único em termos de sua lógica, mas distribuído e sincronizado em muitas partes.

3.23. MODELO DIGITAL DO TERRENO (MDT)

3.23.1. Modelo tridimensional representado a partir de dados matriciais, resultantes de processamentos de levantamentos topográficos, caracterizando a superfície do terreno da área de interesse. Os modelos de terreno não consideram copas de árvores e benfeitorias (prédios, casas, entre outros).

3.24. MODELO DIGITAL DE SUPERFÍCIE (MDS)

3.24.1. Modelo tridimensional representado a partir de dados matriciais, resultantes de processamentos de levantamentos topográficos, caracterizando a superfície do terreno da área de interesse. Os modelos de superfície consideram todos os elementos construídos, inclusive copas de árvores e benfeitorias (prédios, casas, entre outros).

3.25. LEVEL OF INFORMATION NEED – LOIN (NÍVEL NECESSÁRIO DE INFORMAÇÃO)

3.25.1. Segundo a ABNT NBR ISO 19650-1: 2011, o nível necessário de informação é um sistema que descreve a qualidade, a quantidade e a granularidade das informações dos objetos do modelo. A sua definição é importante para prevenir entrega de informação deficitária ou excessiva.

3.26. OBJETOS PARAMÉTRICOS

3.26.1. Objetos paramétricos são elementos gráficos que incorporam informações associadas a parâmetros específicos e são caracterizados pela capacidade de serem ajustados e controlados. Esses objetos contêm dados inteligentes que podem ser manipulados para refletir as mudanças em diversas propriedades, como dimensões, materiais, desempenho e custo.

3.27. OPENBIM

3.27.1. O *openBIM* é uma iniciativa da *buildingSMART* que amplia os benefícios do BIM, melhora a acessibilidade, usabilidade, sustentabilidade e gestão de dados digitais de ativos em todo o seu ciclo de vida. Em sua essência, o *openBIM* é um processo colaborativo e neutro em relação aos fornecedores de software. Os processos *openBIM* podem ser definidos como informações

compartilháveis do projeto que oferecem suporte à colaboração otimizada para todos os participantes do projeto.

3.28. *BIM EXECUTION PLAN* – BEP (PLANO DE EXECUÇÃO BIM)

3.28.1. O BEP é um documento que descreve como executar a metodologia BIM para um projeto específico em todas suas fases, detalhando as atividades e os dados que precisam ser fornecidos pelos envolvidos. Destina-se a orquestrar todo o processo colaborativo ao empregar o BIM e é entendido como um procedimento para executar e melhorar a entrega do projeto e modelos de informação.

3.29. PROFISSIONAIS: GERENTE BIM, COORDENADOR BIM E MODELADOR BIM

3.29.1. O Gerente BIM é o profissional especialista em modelagem da informação da construção que tem conhecimento e habilidades para entender todo o potencial do BIM para projetar, planejar, executar e gerir uma obra. O papel do Gerente BIM é planejar e controlar a execução dos trabalhos de seus subordinados (coordenadores BIM).

3.29.2. O Coordenador BIM é o profissional subordinado ao Gerente BIM, responsável por uma disciplina, especialista na sua área de atuação e em modelagem da informação da construção. O papel do Coordenador BIM é planejar e controlar a execução dos trabalhos de seus subordinados (modeladores BIM).

3.29.3. O Modelador BIM é o profissional que está subordinado ao Coordenador BIM e que tem conhecimento dos padrões do projeto. A função do Modelador BIM é criar e desenvolver modelos 3D informações, extrair documentações 2D e gerar quantitativos.

3.30. REQUISITOS DE INFORMAÇÃO

3.30.1. Segundo a ABNT NBR ISO 19650-1: 2011, Requisitos de informação são especificações que indicam para o quê, quando, como e para quem a informação deve ser produzida. Os requisitos são classificados em quatro principais tipos: da organização, do ativo, do projeto e de troca de informação.

OIR – *Organizational Information Requirements* ou Requisitos de Informação da Organização são relacionados aos objetivos organizacionais. Detalham a informação necessária para responder tomadas de decisão estratégicas de alto nível da contratante.

AIR – *Asset Information Requirements* ou Requisitos de Informação do Ativo, relacionados à operação de um ativo. Estabelecem os aspectos comerciais, gerenciais e técnicos da produção de informação de um ativo. Os aspectos técnicos do AIR detalham os conjuntos de informação necessários para que se possa responder o OIR.

PIR – *Project Information Requirements* ou Requisitos de Informação do Projeto, relacionados à entrega de um ativo. Detalham as informações necessárias para se dar resposta e/ou informar a tomada de decisões estratégicas de um ativo a ser construído.

EIR – *Exchange Information Requirements* ou Requisitos de Troca de Informação, relacionados a uma contratação. Detalham os aspectos gerenciais, comerciais e técnicos da produção de

informação do projeto. É recomendado que os aspectos técnicos sejam capazes de detalhar as informações necessárias para que se possa responder ao PIR.

AIM – *Asset Information Model* ou Modelo de Informação do Ativo, relacionado à fase operacional de um ativo. O modelo de informações do ativo dá suporte à estratégia diária de gestão do ativo construído estabelecida pela contratante.

PIM – *Project Information Model* ou Modelo de Informação do Projeto, relacionado à fase de entrega de um ativo. Dá suporte à entrega do projeto e contribui com o AIM no suporte das atividades de gestão do ativo.

3.30.2. A hierarquia dos requisitos de informação na **Figura 1** apresenta as relações entre os requisitos de informação das partes interessadas (OIR e PIR), contratuais (AIR e EIR) e as informações entregáveis (PIM e AIM).

3.31. TEMPLATE

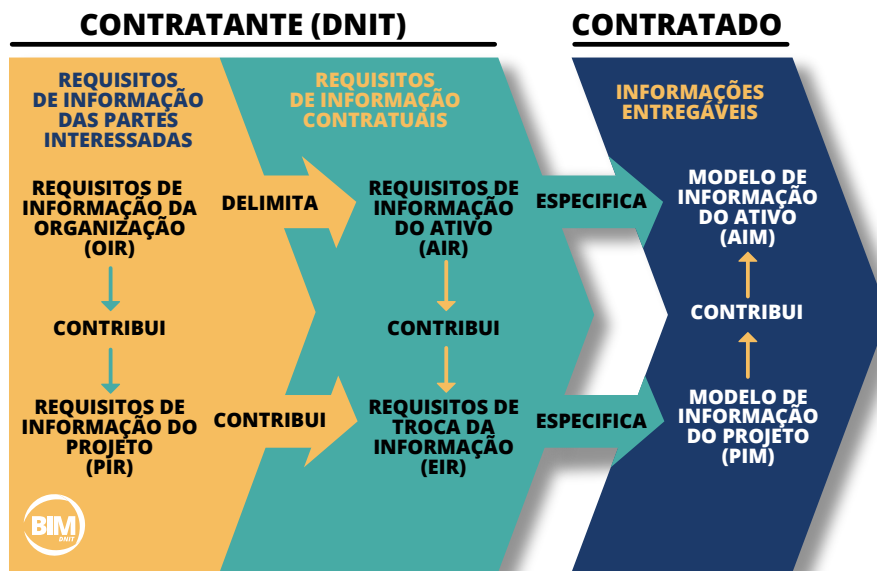


Figura 1 – Hierarquia dos requisitos de informação
Fonte: Adaptado da ABNT NBR ISO 19650-1:2022

3.31.1. O *Template* refere-se à estruturação predefinida de um modelo, o qual dá origem a um modelo padrão, que normalmente é utilizado como arquivo de partida para desenvolvimento de um projeto, visando facilitar o desenvolvimento e criação do conteúdo a partir de uma base.

3.32. USOS BIM

3.32.1. Os Usos BIM referem-se à forma como as informações inseridas nos modelos BIM são aplicadas e aproveitadas durante o ciclo de vida de um empreendimento.

Adotou-se nesse documento a nomenclatura de Uso BIM, visto que a definição de dimensões do BIM (3D, 4D, 5D, entre outros) não é uniforme entre autores, especialmente a partir do 6D. Como prática de mercado, apenas para os usos de Planejamento (BIM 4D) e de Estimativa de Custos (BIM 5D) será mencionada a definição das dimensões do BIM.

3.33. Para consulta de outros termos não citados nesse capítulo sugere-se o Dicionário BIM (BIM Dictionary) da BIM *Initiative*.

3.33.1. O BIM *Dictionary* uma iniciativa da BIM *Excellence* (BIMe), com a finalidade de fornecer um glossário acessível de termos usados com frequência no processo de execução e implantação do BIM. BIMe *Initiative*: BIM *Dictionary*. Disponível em: <<https://bimdictionary.com/>>. Acesso em janeiro de 2024.

PROCESSO DE CONTRATAÇÃO EM BIM

4. PROCESSO DE CONTRATAÇÃO EM BIM

4.1. Para a plena e funcional utilização da metodologia BIM é necessário o cumprimento dos requisitos mínimos das diversas etapas de desenvolvimento do projeto, os quais visam garantir a integridade das informações. O processo de gestão da informação com uso do BIM pode ser dividido em 8 etapas conforme a **Figura 2**, cada uma delas foi brevemente descrita a seguir. As definições completas podem ser consultadas na ABNT NBR ISO 19650-2:2012.

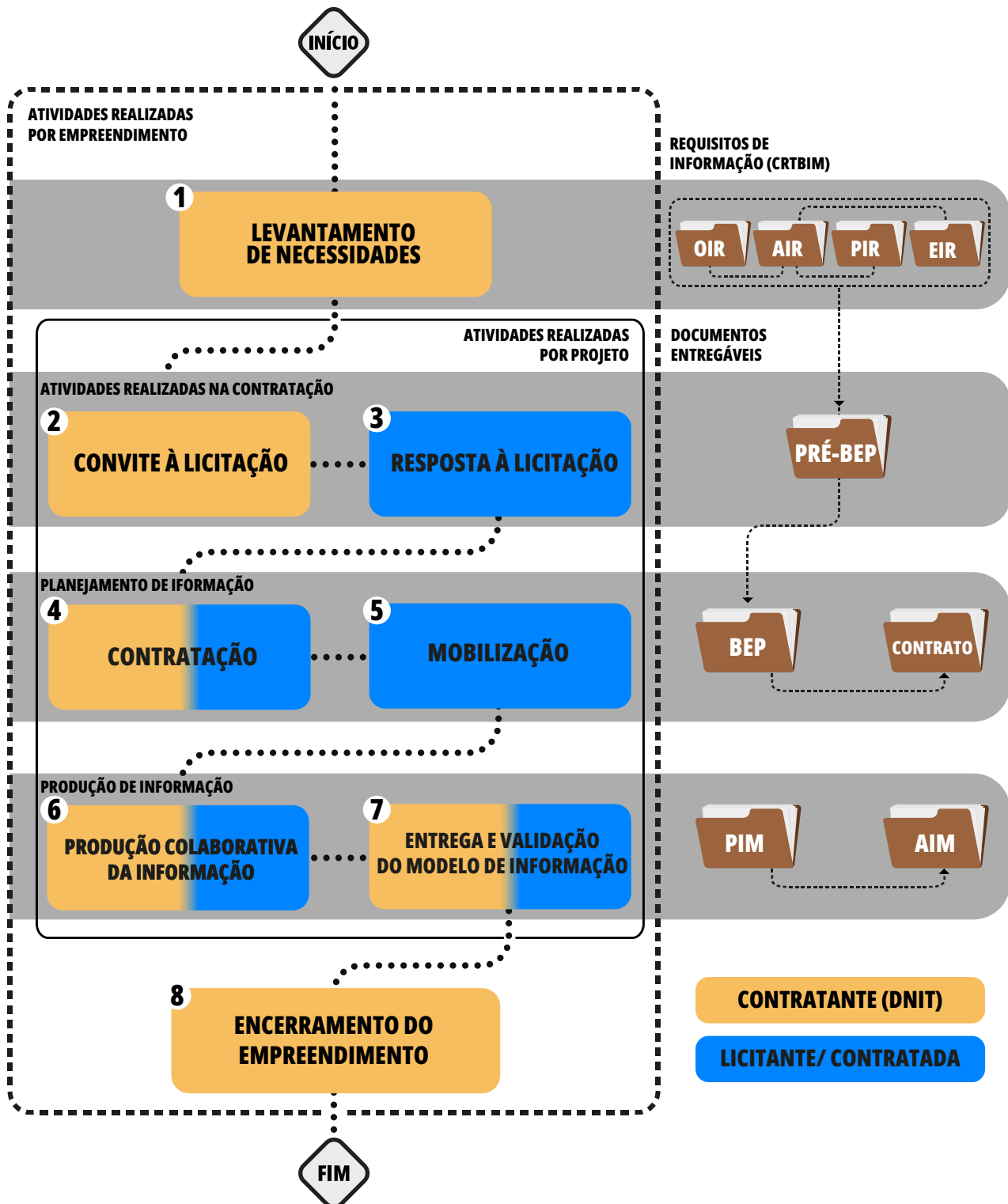


Figura 2 – Atividades do Processo de Contratação
Fonte: Adaptado da ABNT NBR ISO 19650-2:2012

1. Levantamento de Necessidades: indicação do responsável pelo gerenciamento das informações ao longo do projeto por parte da contratante, estabelecimento dos requisitos de informação (OIR, AIR, PIR e EIR), além de datas-marco, padrões de projeto, entre outros. Etapa sob responsabilidade da contratante.

Contratante: Estudo Técnico Preliminar.

2. Convite à Licitação: estruturação do pacote de contratação com o estabelecimento dos requisitos de informação, padrões e documentos de referência aplicáveis, critérios de avaliação das respostas à licitação. Etapa sob responsabilidade da contratante.

Contratante: Edital, Termo de Referência, CRTBIM e BEP (*template*).

3. Resposta à Licitação: estruturação da proposta comercial, definição dos profissionais responsáveis pelo gerenciamento de informações por parte do potencial contratado, elaboração do BEP Pré-contratual, avaliação da competência das equipes de entrega e de potenciais profissionais subcontratados. Etapa sob responsabilidade da potencial contratada.

Licitante: Proposta, BEP Pré-contrato.

4. Contratação: determinação da proposta vencedora do processo licitatório pela contratante, definição do BEP das equipes de entrega pela contratada. Etapa sob responsabilidade mista da contratante e da contratada.

Contratante: Termo de Adjudicação e Homologação, Publicação do resultado.

DNIT e Licitante: Assinatura do contrato.

5. Mobilização: disponibilização dos recursos para o desenvolvimento das tarefas, como softwares e treinamentos, infraestrutura de tecnologia de informação (TI), entre outros. Etapa sob responsabilidade da contratada para a(s) equipe(s) de entrega, incluindo ou não subcontratadas.

Contratada: Mobilização.

6. Produção Colaborativa da Informação: elaboração e entrega de modelos de informação pela equipe de entrega no CDE, com verificações de qualidade e de atendimento aos requisitos de projeto da contratante (PIR). Etapa sob responsabilidade da contratada.

Contratada: Elaboração do modelo.

Contratante: Colaboração do fiscal e Núcleo BIM na fase de elaboração dos modelos.

7. Entrega e Validação do Modelo de Informação: submissão do Modelo de Informação do Projeto de cada equipe de entrega ou subcontratada, revisado pela contratada, com verificações de atendimento aos requisitos de informação da contratante e ao plano de entrega estabelecidos no BEP. Entrega do Modelo revisado pela contratada e validado pela contratante, com o registro de lições aprendidas elaborado pela contratada, durante o período de execução do contrato. Etapa sob responsabilidade mista da contratada e da contratante.

Contratada: Entrega do modelo.

Contratante: Análise e Aprovação do modelo (Termo de aceite do projeto).

8. Encerramento do Empreendimento (Final da Fase de Entrega): arquivamento do modelo de informação elaborado pela contratada. Etapa sob responsabilidade da contratante.

Contratante: Portaria de Aprovação do Projeto.

4.1.1. Os Requisitos de Informação da Organização (OIR), do Ativo (AIR), de Troca de Informações (EIR) e de Projeto (PIR), no caso do DNIT, foram sintetizados nesse documento:

- As informações relativas ao OIR foram apresentadas no item 5. Os Requisitos de Informação da Organização (OIR);
- As informações relativas ao AIR foram apresentadas no item 6. Os Requisitos de Informação do Ativos (AIR);
- As informações relativas ao EIR foram apresentadas no item 7. Requisitos de Troca de Informações (EIR);
- As informações relativas ao PIR foram apresentadas no item 8. Requisitos de Informação do Projeto (PIR), no BEP e LOIN.

4.1.2. A avaliação das propostas e a seleção da empresa / consórcio vencedor serão realizadas conforme as diretrizes estabelecidas no Edital convocatório, regido pela Nova Lei de Licitações 14.133/2021, com a entrega do BEP Pré-contratual, matriz de riscos, comprovações técnicas, dentre outras documentações.

4.1.3. É recomendável, segundo a série de normas ISO 19650, que a contratada requisite, de cada subcontratada, um Plano de Entrega de Tarefas (TIPD). De posse de todos os planos de entrega, a contratada deve consolidar o Plano de Entrega de Informações (MIDP) que será uma das bases das informações necessárias para preenchimento do BEP Pós-contrato.

4.1.4. Posteriormente à aprovação do Modelo de Informação do Projeto (PIM), esse modelo poderá ser complementado com informações da fase de operação e manutenção para compor o Modelo de Informação do Ativo (AIM).

4.1.5. As fases a partir da produção colaborativa até a entrega e validação do Modelo de Informação estão detalhadas no item 7.5 - FLUXOGRAMA DAS ENTREGAS E TRABALHO COLABORATIVO.

4.2. PLANO DE EXECUÇÃO BIM - BEP

4.2.1. O BEP é o documento que estabelece os procedimentos, padrões, responsabilidades e diretrizes para o desenvolvimento dos modelos de informação. Os modelos disponíveis no site BIM do DNIT, sejam eles em formato online ou em arquivo .xlsx, devem ser preenchidos de acordo com a tipologia do projeto: rodoviário, ferroviário, aquaviário ou de edificações.

4.2.2. O BEP, em atendimento à Nova Lei de Licitações 14.133/2021, será utilizado como um

dos critérios técnicos da fase de classificação das propostas de técnica e preço. Para tanto, foi dividido em duas etapas, a fase Pré-contratual e Pós-contratual. O Termo de Referência estabelecerá os critérios para avaliação do BEP Pré-contratual fornecido pela licitante nas propostas técnicas, quando couber.

4.2.3. Na fase de contratação, antes do início da elaboração de quaisquer etapas de desenvolvimento dos projetos, a contratada deverá entregar à contratante o BEP atualizado, denominado de BEP Pós-contratual. As informações contidas no BEP Pré-contratual deverão ser mais detalhadas após a contratação, uma vez que as etapas do cronograma, os entregáveis, a matriz de responsabilidade, entre outros, poderão sofrer alterações.

4.2.4. O BEP visa garantir o desenvolvimento adequado do projeto, e nesse sentido, havendo necessidade de revisá-lo, a qualquer tempo, seja por solicitação da empresa contratada, da fiscalização ou do Núcleo BIM do DNIT, mediante justificativa e aprovado entre as partes, poderá ser realizado.

4.3. PERFIL PROFISSIONAL DA EQUIPE BIM

4.3.1. Para implementação adequada das tecnologias BIM e resultado satisfatório do objeto desse Caderno de Requisitos Técnicos BIM, é necessária uma equipe coesa, com profissionais capacitados e com competências específicas. A seguir estão discriminados os perfis dos principais profissionais que atuam nos projetos BIM:

4.3.2. **GERENTE BIM** - designado para essa função pela empresa contratada, deverá integrar o quadro permanente da empresa, sendo devidamente qualificado. O profissional será responsável por:

- a) gerenciar o trabalho correlato ao BIM do contrato e a equipe interdisciplinar que irá desenvolver os projetos em BIM;
- b) ter pleno conhecimento de todos os aspectos BIM dos projetos, para dirimir dúvidas e prestar esclarecimentos aos servidores do DNIT;
- c) participar das reuniões referentes ao objeto contratado, junto ao DNIT;
- d) ser o responsável pela integração e compatibilização de todos os projetos;
- e) fornecer ao DNIT e a sua equipe técnica: cronogramas, fluxogramas, projetos, modelos em BIM e relatórios técnicos relativos ao desenvolvimento dos trabalhos, mantendo atualizadas todas as informações;
- f) propor e coordenar a definição, implementação e cumprimento do Plano de Execução BIM;
- g) desenvolver e aplicar os fluxos de trabalho do projeto;
- h) aplicar e validar os protocolos BIM;
- i) apoiar o desenvolvimento do trabalho colaborativo;
- j) garantir o cumprimento dos requisitos de operação do CDE estabelecidos no BEP;

- k)** gerir a execução dos modelos;
- l)** gerir as mudanças e compatibilidade dos modelos;
- m)** gerir a qualidade dos modelos;
- n)** dar assistência nas reuniões entre a equipe de projetistas da contratada e os servidores do DNIT;
- o)** estabelecer e propor melhorias nos fluxos de trabalho e gestão de requisitos;
- p)** garantir a interoperabilidade dos modelos;
- q)** apoiar tecnicamente na revisão dos modelos previamente à entrega dos mesmos ao DNIT;
- r)** conhecer os softwares que serão utilizados para elaboração dos projetos.

4.3.3. **COORDENADOR BIM** – subordinado ao gerente BIM, deverá integrar o quadro permanente da empresa. O profissional será responsável por:

- a)** ter pleno conhecimento de todos os aspectos BIM da disciplina sob sua responsabilidade para dar suporte ao gerente BIM e à sua equipe técnica;
- b)** gerenciar o trabalho da equipe interdisciplinar que irá desenvolver o projeto em BIM sob sua responsabilidade;
- c)** Coordenar a elaboração dos modelos BIM e produtos a serem entregues como: detalhamentos do projeto, tabelas de quantitativos, pranchas, relatórios técnicos, dentre outros;
- d)** apoiar o desenvolvimento do trabalho colaborativo;
- e)** coordenar a elaboração dos modelos BIM e o cumprimento de padrões de modelagem e do LOIN da sua disciplina definido pela autarquia;
- f)** verificar a qualidade dos modelos;
- g)** conhecer os softwares que serão utilizados para elaboração da sua disciplina.

4.3.4. **MODELADOR BIM** – subordinado ao coordenador BIM, deverá integrar o quadro permanente da empresa. O profissional será responsável por:

- a)** criar e desenvolver os modelos digitais tridimensionais que representam os elementos físicos de um edifício ou infraestrutura utilizando software BIM;
- b)** Ter domínio das ferramentas (softwares) utilizadas para elaboração dos modelos;
- c)** Gerar desenhos técnicos, tabelas de quantitativos, detalhamentos de projetos, dentre outros;
- d)** Ter conhecimento técnico de representação gráfica de projetos de engenharia.

**REQUISITOS DE
INFORMAÇÃO DA
ORGANIZAÇÃO (OIR)**



5. REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO (OIR)

5.1. A implementação da metodologia BIM no DNIT tem como propósito aprimorar diversos aspectos, incluindo eficiência, transparência, sustentabilidade e qualidade na gestão de ativos e nos processos internos relacionados à contratação e elaboração de projetos pela autarquia.

5.2. O Decreto 10.306 de 2020 determinou que, na primeira fase de implementação do BIM, os projetos de grande relevância para a disseminação do BIM deveriam abranger no mínimo: os projetos de arquitetura e engenharia, realizar a detecção de interferências físicas e funcionais entre as disciplinas, extração de quantitativos e geração de documentação gráfica, extraída dos modelos.

5.3. Para a definição dos Requisitos de Informação da Organização (OIR) detalhado na ABNT NBR ISO 19650-1:2011, levou-se em consideração, além do decreto, o planejamento estratégico do DNIT, com suas diretrizes voltadas aos resultados para a sociedade, a integração e a governança.



Figura 3 – Planejamento Estratégico do DNIT
Fonte: <https://www.gov.br/dnit-pt-br/assuntos/governanca-estrategia-e-riscos>

5.4. Dessa maneira, em consonância com o decreto e o planejamento estratégico do DNIT, foram estabelecidos os objetivos do BIM na autarquia para assegurar que a adoção da metodologia esteja alinhada aos planos estratégicos e operacionais específicos. Assim sendo, os objetivos BIM da organização, estabelecidos para essa versão do documento, foram:

- a) demonstrar o compromisso do DNIT com a disseminação da metodologia BIM no âmbito da Administração Pública Federal;
- b) ter um diagnóstico sobre os benefícios e as dificuldades associadas à efetiva implantação do BIM no DNIT, com o objetivo de replicar a experiência adquirida em futuras contratações;
- c) reduzir os tempos de desenvolvimento, revisão, análise e aprovação dos projetos;
- d) melhorar a coordenação entre os diferentes agentes envolvidos no acompanhamento, elaboração e análise dos projetos;
- e) empregar as informações dos modelos no ciclo de vida do ativo, sobretudo nas fases de construção, operação e manutenção, visando uma gestão mais eficiente e econômica;
- f) auxiliar no desenvolvimento da biblioteca BIM do DNIT para projetos de infraestrutura de transportes;
- g) melhorar a qualidade dos projetos contratados com informações precisas, modelagens adequadas e compatibilizações que mitiguem problemas de projetos refletidos nas obras;
- h) ampliar a conexão, integração, interação e utilização dos dados;
- i) estabelecer padrões para garantir a consistência, padronização e organização da informação; e
- j) estruturar dados que subsidiem a tomada de decisões estratégicas e a gestão de riscos na autarquia.

5.5. Além da definição dos objetivos da autarquia com relação à implementação da metodologia BIM, torna-se necessário o estabelecimento dos usos esperados para os modelos de informação produzidos.

5.5.1. Foram originalmente mapeados 25 (vinte e cinco) casos de Usos BIM pela Universidade da Pensilvânia (*PennState University*), nos Estados Unidos. O DNIT, a partir das suas diretrizes estratégicas, definiu os Usos BIM mínimos de interesse da autarquia, os quais são demonstrados na **Figura 4**.

Planejamento	Projeto	Construção	Operação
Captura das Condições Existentes			
Estimativa de Custos 5D			
Planejamento 4D			
Projetos Autorais			
	Revisão de Modelos de Projetos		
	Coordenação 3D		
			Gestão de Ativos

Figura 4 – Usos BIM Mínimos do DNIT. Adaptado da PennState
Fonte: Elaborado pelo autor

5.5.2. Os casos de Usos BIM mínimos aplicados ao presente Caderno de Requisitos Técnicos BIM do DNIT são:

a) Captura das Condições Existentes – tem o objetivo de levantar informações, com nível de detalhe suficiente para orientação das tomadas de decisões de projeto. Ex.: modelagem tridimensional de levantamentos topográficos, levantamentos cadastrais, de edificações, dentre outros.

b) Estimativa de Custos (BIM 5D) – extração automatizada de quantitativos e especificação dos materiais a partir do modelo digital, de modo a possibilitar a obtenção do Orçamento: a extração de quantitativos deve ocorrer de forma automatizada e/ou por meio de parametrização de informações e quantitativos em tabelas geradas no modelo, sempre que possível, de todos os elementos que compõem a Estrutura Analítica do Projeto – EAP. Para fases iniciais como planejamento gerencial utiliza-se a estimativa de custo e para as fases posteriores, como projeto básico e executivo, o BIM 5D possibilita um orçamento com maior acurácia.

c) Planejamento da Obra (BIM 4D) – o plano de execução das obras deve possibilitar o sequenciamento de tarefas por meio da dependência entre as atividades e suas predecessoras e sucessoras. A apresentação gráfica do plano de execução deverá ser vinculada com o cronograma do projeto.

d) Projetos Autorais – os modelos autorais de engenharia são referentes às disciplinas englobadas no projeto: os modelos devem atender os Requisitos de Informação de Projeto (PIR) com o Nível Necessário de Informação especificado para o modelo, conforme o item 8 desse documento. O modelo 3D deve permitir a extração de documentação gráfica 2D de forma automatizada, devendo existir conexão direta e consistência entre a informação do modelo digital e os documentos entregues;

e) Revisão dos Modelos de Projetos – a revisão de projetos é simplificada com a utilização dos modelos 3D que possibilitam a compatibilização dos projetos utilizando-se da detecção de conflitos. A adoção de um CDE nesse processo facilita a comunicação entre as equipes, o acompanhamento dos versionamentos, as adequações dos projetos e verificações gerais do atendimento aos requisitos de informação da contratante.

f) Coordenação 3D – para coordenação de modelos devem ser utilizadas aplicações BIM capazes de realizar conferências automáticas de interferências geométricas e funcionais entre os objetos 3D. A elaboração de rotinas de verificação pode contribuir para facilitar a verificação do atendimento aos Requisitos de Informação do Projeto (PIR) e de Troca de Informações (EIR);

g) Gestão de Ativos – a gestão de ativos será efetuada com o atendimento dos Requisitos de Informação do Ativo – AIR, informações relacionadas à manutenção podem ser inseridas no modelo como: periodicidade de vistorias, inclusão de arquivos digitalizados, imagens e links de manuais de especificações técnicas no modelo BIM, dentre outros.

Os usos BIM relacionam-se com os interesses de uma organização, uma vez que possibilitam a materialização dos objetivos com a adoção do BIM. Dessa forma, a Erro: Origem da referência não encontrada apresenta a relação de cada objetivo definido com o(s) respectivo(s) Uso(s) BIM.

5.6. Dessa forma, com os objetivos BIM do DNIT relacionados aos Usos BIM mínimos estabelecidos pela autarquia temos:

Tabela 1 – Objetivos da Organização e Usos BIM
Fonte: Elaborado pelo autor

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DO DNIT	OBJETIVOS BIM DO DNIT	USO(S) BIM CORRESPONDENTE(S)
<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir com a qualidade nos estudos, projetos, serviços e obras; - Promover a eficiência e a qualidade da gestão de tecnologia e segurança da informação e comunicação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar o compromisso do DNIT com a disseminação da metodologia BIM 	<p>Todos</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir com a qualidade nos estudos, projetos, serviços e obras; - Assegurar a efetividade das contratações e fiscalizações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ter um diagnóstico sobre os benefícios e as dificuldades associadas à efetiva implantação do BIM no DNIT, com o objetivo de replicar a experiência adquirida em futuras contratações; 	<p>Todos</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Elevar o nível de serviço das vias de transporte e planejar a ampliação da malha viária, - Contribuir para a segurança dos usuários; - Contribuir com a qualidade nos estudos, projetos e obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduzir os tempos de desenvolvimento, revisão, análise e aprovação dos projetos; 	<p>Projetos Autorais, Revisões de Projetos</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Elevar o nível de serviço das vias de transporte e planejar a ampliação da malha viária, - Contribuir para a segurança dos usuários; - Contribuir com a qualidade nos estudos, projetos e obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorar a coordenação entre os diferentes agentes envolvidos no acompanhamento, elaboração e análise dos projetos; 	<p>Revisões de Projetos, Coordenação 3D</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Elevar o nível de serviço das vias de transporte e planejar a ampliação da malha viária, - Contribuir para a segurança dos usuários; - Assegurar a manutenção das vias de transporte; - Aprimorar a gestão patrimonial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Empregar as informações dos modelos no ciclo de vida do ativo, sobretudo nas fases de construção, operação e manutenção, visando uma gestão mais eficiente e econômica; 	<p>Coordenação 3D, Gestão de ativos</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir com a qualidade nos estudos, projetos, serviços e obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliar no desenvolvimento da biblioteca BIM do DNIT para projetos de infraestrutura de transportes; 	<p>Projetos Autorais</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Elevar o nível de serviço das vias de transporte e planejar a ampliação da malha viária, - Contribuir para a segurança dos usuários; - Assegurar a manutenção das vias de transporte; - Contribuir com a qualidade nos estudos, projetos e obras. - Aprimorar a gestão patrimonial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorar a qualidade dos projetos contratados com informações precisas, modelagens adequadas e compatibilizações que mitiguem problemas de projetos refletidos nas obras; 	<p>Projetos Autorais</p> <p>Coordenação 3D</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Aprimorar o planejamento integrado; - Aprimorar a gestão patrimonial; -Aperfeiçoar a governança; - Assegurar a efetividade das contratações e fiscalizações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliar a conexão, integração, interação e utilização dos dados; 	<p>Todos</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Aprimorar o planejamento integrado; - Aprimorar a gestão patrimonial; -Aperfeiçoar a governança, a integridade, a gestão estratégica e de riscos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer padrões para garantir a consistência, padronização e organização da informação; e 	<p>Todos</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Aprimorar o planejamento integrado; - Aprimorar a gestão patrimonial; -Aperfeiçoar a governança, a integridade, a gestão estratégica e de riscos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estruturar dados que subsidiem a tomada de decisões estratégicas e a gestão de riscos na autarquia. 	<p>Todos</p>

5.6.1. Os Usos BIM descritos nesse documento não limitam a adoção de novos usos. A contratada pode, quando entender que possui determinado conhecimento aplicável dentro dos fluxos de trabalho descritos no presente documento, considerar Usos BIM adicionais além dos mínimos indicados na Figura 4. Para facilitar a identificação de novos usos, na **Figura 5** apresentam-se os Usos BIM estabelecidos pela *PennState*.



Figura 5 – Usos BIM segundo a PennState
Fonte: Elaborado pelo autor

5.6.2. No caso da inclusão de Usos BIM adicionais, destaca-se a importância de relacionar esses usos com os objetivos BIM do DNIT. Para isso nos modelos de BEP disponibilizados no link https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/bim-no-dnit/mosaico-de-servicos/documentos-tecnicos-bim/BEP_2024.xlsx, a contratada deve incluir o(s) Uso(s) BIM adicional(is).

5.6.3. Existem outras formas de classificar os usos pretendidos para os modelos de informação de um fluxo de trabalho BIM. Como exemplo, cita-se o sistema proposto no documento *Model Uses Tables* pela BIME *Initiative*. A empresa contratada pode, quando aplicável, adotar outras nomenclaturas para os usos BIM, desde que atenda aos usos mínimos definidos pelo DNIT.

**REQUISITOS DE
INFORMAÇÃO DO
ATIVO (AIR)**



6. REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DO ATIVO (AIR)

6.1. Segundo a hierarquia dos requisitos de informação (**Figura 1**), o OIR delimita o escopo dos Requisitos de Informação do Ativo (AIR). Dessa forma, o AIR é considerado uma resposta ao OIR, contendo aspectos que contribuam na operação e manutenção do ativo.

6.2. A conservação, de acordo com o Manual de Conservação Rodoviária do DNIT (2005), compreende um conjunto de operações rotineiras, periódicas e de emergência para preservar as características técnicas e operacionais de um ativo.

6.3. Portanto, no caso do DNIT, as seguintes premissas devem ser consideradas para a entrega dos ativos:

a) As características técnicas do ativo devem atender ao tempo de vida útil esperado pelo DNIT;

b) Todos os projetos serão submetidos à aprovação do DNIT atendendo os Usos BIM mínimos da **Figura 4**, conforme o cronograma de entregas estabelecido no BEP;

c) O ativo deve ser concebido e projetado em acordo com as boas práticas de engenharia para facilitar a operação e a manutenção. Boas práticas essas no qual podem ser consultadas nas documentações específicas do DNIT;

d) A codificação de elementos e de contêineres de informação, estabelecida no item 7 de Requisitos de Troca de Informação (EIR), deve ser adotada de forma a facilitar a rastreabilidade e a identificação de objetos no modelo na fase de operação;

e) O registro de lições aprendidas após a validação do projeto pelo DNIT é de suma importância para otimizar os tempos de desenvolvimento, revisão, análise e aprovação em futuras contratações;

f) Sugere-se a integração dos modelos BIM com sistemas de gerenciamento de dados existentes no DNIT para possibilitar a utilização das informações em tomadas de decisão;

g) Para cada ativo sugere-se a elaboração de um manual de operação e manutenção com procedimentos obrigatórios e recomendáveis.

6.4. Para subsidiar a definição dos requisitos de informações do modelo a serem adotados para operação e manutenção do ativo, foram estabelecidos os dados mínimos necessários, conforme a tipologia de projeto, no BEP Pré-contratual. Para complementação desses requisitos consultar Normas pertinentes, dentre elas, os seguintes documentos:

- Rodoviário: Manual de Conservação Rodoviária (2005) e publicações do Instituto Nacional de Pesquisa em Transportes (IPR);
- Ferroviário: Publicações da Diretoria de Infraestrutura Ferroviária (DIF/DNIT) e do IPR (cabe ressaltar que a operação e manutenção do ativo é função das concessionárias);
- Obra de Arte Especial (OAE): Manual de Inspeção de Pontes Rodoviárias (2004) e outras

publicações do IPR ;

- Aquaviário: Diretrizes para Elaboração de Manual de Operação e Manutenção de IP4 (2022) e outras publicações do Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH);
- Edificações: Norma de desempenho 15575 e outras publicações da ABNT, quando aplicável.

REQUISITOS DE TROCA DE INFORMAÇÕES (EIR)



7. REQUISITOS DE TROCA DE INFORMAÇÕES (EIR)

7.1. A produção colaborativa de informação ao longo do projeto deve seguir diretrizes básicas para garantir a integridade do modelo e os demais entregáveis. Dessa forma, estabelecer os Requisitos de Troca de Informações (EIR) orienta a contratada para a adoção de medidas e protocolos para a produção da informação.

7.2. AMBIENTE COMUM DE DADOS (CDE)

7.2.1. A produção, o compartilhamento e o armazenamento dos contêineres de informação deverão seguir o conceito de trabalho colaborativo, cabendo à contratada disponibilizar acesso ao CDE, por ela fornecido, para todos os atores envolvidos no processo durante o período de vigência do instrumento contratual, incluindo acesso ao fiscal do contrato e representante do NUBIM do DNIT. O CDE deve possuir, no mínimo, as seguintes funcionalidades:

a) acessibilidade por meio de plataforma web que dispense a necessidade de instalação de clientes específicos para uso, ou seja, instalação de softwares de terceiros na estação de trabalho;

b) verificação, revisão e aprovação dos responsáveis, com controle de perfis e níveis de acesso, controle de alterações (versionamento), protocolos de segurança, alta disponibilidade, entre outros;

c) compartilhamento de toda informação e dados aos respectivos responsáveis internos e externos;

d) arquivamento das informações e dados de forma padronizada;

e) capacidade de visualização via web, interoperabilidade e download dos modelos e documentos;

f) garantir a visualização e exportação dos modelos BIM em formatos não-proprietários, previamente definidos pelo contratante, que permita revisões e gere informações em formato aberto tipo BCF ou equivalente. A apresentação dos arquivos em formato não-proprietário não dispensa o formato nativo, no qual deve ser também submetido para análise. Detalhes sobre a forma de apresentação dos arquivos constam no item 9 Pacote de Entrega BIM;

g) as ferramentas tais como: *Google Drive, DropBox, OneDrive, SharePoint* ou similares, não serão admitidas como solução de CDE, bem como demais Gerenciadores Eletrônicos de Documentos (GED).

7.2.2. A contratada deverá detalhar no BEP todas as demais funcionalidades e regras atreladas ao CDE proposto e, quando solicitado pela contratante, proceder com treinamentos aos servidores e colaboradores do DNIT para o adequado uso da ferramenta. Cabe observar, contudo, que o uso do CDE não dispensa a realização de comunicações formais entre a contratada e a contratante por meio do SEI.

7.2.3. Considerando a necessidade de se garantir a adequada formalização administrativa das etapas executadas pela contratada junto à Fiscalização, a contratada deverá atender ao detalhamento do fluxo do trabalho colaborativo e entregas BIM constantes nesse documento.

7.2.4. Com o objetivo de realizar o efetivo acompanhamento da evolução dos trabalhos pelo DNIT, a contratada deverá compartilhar no CDE, o conteúdo elaborado no âmbito do projeto, para revisão por parte da contratante, em conformidade com os requisitos estabelecidos nesse caderno. Nesse caso, é imprescindível que sejam estabelecidos perfis e níveis de acesso para cada agente envolvido, a fim de promover o acompanhamento e gerenciamento das informações. Além disso, deverá ser realizada comunicação periódica estabelecida no BEP, informando a disponibilidade do material para avaliação por parte do DNIT.

7.2.5. A norma ABNT NBR ISO 19650-1: 2011 define os diferentes estados para os conteúdos de informação de um projeto: trabalho em andamento, compartilhado, publicado e arquivado. Os estados foram apresentados na **Figura 6**.

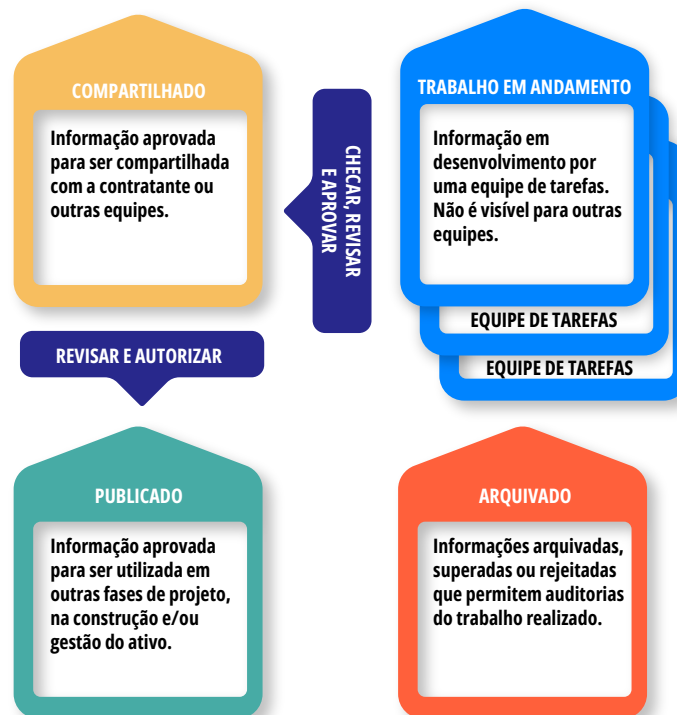


Figura 6 – Estados de conteúdos no CDE. Adaptado da ABNT NBR ISO 19650-1:2022
Fonte: Elaborado pelo autor

7.2.6. A informação deve ser criada de forma interna pela contratante no estado de **Trabalho em Andamento**. Após isso, a informação segue para o estado **Compartilhado** para revisão pela contratante no CDE, disponibilizado pela contratada, com foco no atendimento dos requisitos de informação. Uma vez aprovado, a informação avança para o estado **Publicado**, em que pode ser utilizada em outras fases de projeto.

7.2.7. No estado **Arquivado**, informações superadas podem ser armazenadas de forma a manter um controle das trocas de informação do projeto. A avaliação dos materiais arquivados pode contribuir para a redução de revisões em futuros projetos.

7.3. COMPATIBILIDADE E INTEGRIDADE DOS MODELOS

7.3.1. É responsabilidade da empresa contratada garantir que todos os projetos estejam compatíveis. Ademais, quanto à compatibilização devem ser observados os seguintes requisitos.

a) A empresa contratada deverá coordenar a conceituação e a caracterização de todos os elementos do projeto do certame, com definições claras e necessárias ao projeto e a todos da equipe técnica nele envolvidos, com o objetivo de garantir um projeto executivo sem problemas de integridade;

b) Deverá ser realizada a compatibilização dos projetos com base na realização de detecção de conflitos, verificando a sobreposição e/ou duplicação de elementos dentro da mesma disciplina, como de conflito funcional, quando entre as disciplinas de projeto.

c) A contratada deve apresentar no BEP, a matriz de resolução de interferências, demonstrando o sequenciamento da priorização interdisciplinar.

d) A compatibilização de projetos poderá ser realizada com arquivos nativos e/ou em formatos abertos ou similares, utilizando software específico para detecção de conflitos;

e) As revisões do projeto deverão ser acompanhadas da apresentação do relatório de interferência realizado, com o devido conjunto de parâmetros e regras envolvidos nos processos, bem como o detalhamento de regras referentes à relevância do conflito observado (alta, média ou baixa) que deverá ser apresentada no BEP Pré-contratual e validado pelo fiscal do projeto.

f) Caberá a cada área técnica da contratada o desenvolvimento de modelagem do projeto, conforme sua disciplina e usos BIM definidos. A compatibilização dos projetos em BIM, conforme as etapas de progressão dos projetos será realizada de modo a promover e facilitar as consultas e o fluxo de informações entre os autores dos projetos, a fiscalização do DNIT e a equipe do Núcleo BIM DNIT, além de permitir a realização de detecção de conflitos viabilizando a sua adequação, visualização e a solução das interferências do modelo mantendo a consistência e integridade das informações de projeto;

g) A empresa contratada deverá realizar a compatibilização multidisciplinar a partir dos arquivos de cada disciplina modelada em BIM, em seu modelo federado e apresentar à fiscalização o projeto compatibilizado, com o devido relatório de análise e correções realizadas.

7.3.2. O processo de elaboração dos projetos digitais deve priorizar o conceito de modelos abertos de intercâmbio, assegurando troca de informação mediante arquivos nos princípios do openBIM, como o IFC, para visualização e acompanhamento dos trabalhos. Compete à contratada realizar o controle de qualidade que antecede a etapa de entrega do produto ao DNIT, devendo realizar todas as provas e ajustes necessários para que a estrutura da informação proveniente dos modelos proprietários e sua exportação para os formatos abertos openBIM esteja correta, completa e sem prejuízos quanto aos parâmetros dos elementos do modelo exportado, bem como das informações nele inseridas.

7.3.3. Durante a elaboração do BEP a contratada deve detalhar a estratégia de controle de qualidade do modelo, considerando auditorias parciais e final. O controle de qualidade deve incluir, entre outras, as seguintes tipologias de comprovação:

a) entregável em formato IFC (versão 4.0 ou superior) ou LandXML, quando aplicável;

b) classificação dos elementos;

c) nível necessário de informação adequado;

- d) comprovação de coordenadas do projeto (georreferenciamento);
- e) controles de interferências;
- f) interferências internas e conjuntas com outros arquivos, inclusive com relacionamento de dependências.

7.4. REQUISITOS BIM DOS PACOTES DE ENTREGA

7.4.1. A seguir foram descritos os requisitos BIM dos produtos que deverão ser entregues pela contratada, bem como seus descritivos e características.

7.4.2. A contratada deverá apresentar à contratante os modelos BIM em formato digital, por meio do CDE ora disponibilizado, em formato nativo e em padrão aberto *openBIM*, IFC (versão 4.0 ou mais atual) ou LandXML, quando aplicável, com obediência aos níveis necessários de informação especificados nesse documento e sem limitação de tamanho.

7.4.3. Todos os projetos devem empregar o sistema de coordenadas do levantamento topográfico para determinar a localização precisa na superfície terrestre em que o modelo está situado. Cada projeto deve fornecer a especificação das coordenadas, garantindo o correto posicionamento das várias disciplinas.

7.4.4. Deverá ser empregado o sistema de codificação dos elementos previamente estabelecido nesse CRTBIM, com a possibilidade de serem implementadas melhorias ou complementos pela contratada, desde que previamente avaliados e autorizados pelo contratante. As informações dos elementos do modelo BIM deverão estar nas propriedades corretas e com os *PropertySets* organizados. Eventuais não conformidades associadas à troca de informações dos modelos nos formatos não-proprietários deverão ser objeto de detalhamento no BEP para avaliação pela Fiscalização e/ou pelo Núcleo BIM DNIT, que decidirão sobre a questão.

7.4.5. A contratada deverá apresentar à contratante os modelos BIM em meio digital com formato nativo, sem limitação de tamanho. Esses modelos devem incluir toda a documentação elaborada para sua visualização (cortes, plantas, planilhas, entre outros). Esses modelos devem garantir que houve a conferência e resolução de interferências conforme critérios especificados nesse documento e previamente detalhados pela contratada no BEP. Junto a esses modelos deverão estar inclusos todos os documentos vinculados, assim como todos os arquivos de planilhas necessários para visualizar, importar e exportar tanto os modelos e seus dados quanto à documentação 2D. Devem ser aplicados ao modelo federado exportado no formato nativo as mesmas especificações de classificação dos elementos e as demais orientações sobre a forma de organização das propriedades dos modelos descritos no item 8 de Requisitos de Informação do Projeto (PIR).

7.4.6. Em relação aos arquivos digitais com formato nativo, é direito da contratada, empregar na modelagem do projeto, qualquer software de mercado desde que atenda as especificações do edital e que contenha algum nível de certificação com status finalizado junto à *buildingSMART*, portanto devendo apresentá-los ao DNIT no(s) formato(s) nativo(s) do(s) software(s) de modelagem utilizado(s).

7.4.7. A contratada se compromete a utilizar softwares devidamente licenciados e se necessário proverá, em caráter temporário, subscrições ao contratante para averiguação de funcio-

nalidades e alinhamento com o disposto no Termo de Referência objeto desta contratação e Caderno de Requisitos Técnicos BIM. Importa ressaltar que a empresa contratada deverá utilizar softwares necessários para garantir a execução do objeto do certame licitatório visando atender às exigências técnicas previstas em edital, com a ressalva de que esta deverá subsidiar tecnicamente o fiscal do projeto, seja por capacitação externa ou interna da empresa, a análise do projeto.

7.4.8. Os elementos documentais deverão ser entregues em meio digital no formato *Portable Document Format* – PDF.

7.4.9. Após aprovação final do projeto, esse deverá ser entregue também em meio impresso, com tinta preta e colorida (CMYK), em papel sulfite (*Off-Set*). As pranchas deverão ser confeccionadas por meio de desenhos, tabelas, detalhes, dentre outros, extraídos automaticamente do modelo. Todas as pranchas serão dobradas no formato final A4 e os textos serão apresentados no formato A4. Será entregue 1 (uma) via impressa, com os textos e pranchas encadernados separadamente. As pranchas de projeto serão numeradas, tituladas, datadas, com identificação do autor do projeto. O tamanho das folhas deve seguir as normas (NBR10068/87 – folhas de desenho "*layout*" e dimensões / NBR 10582 – conteúdo da folha para desenho técnico / NBR 13142 – dobramento de cópia) e convenções usuais referentes às folhas para representação de desenhos técnicos.

7.4.10. No que diz respeito aos Estudos Planialtimétricos, devem estar de acordo com a ABNT NBR 13.133:1994. Deverá ser feito o cadastramento georreferenciado (tendo como referencial o sistema geodésico SIRGAS2000 ou que venha a ser adotado oficialmente por parte do DNIT de todas as partes constituintes da OAE, as árvores e palmeiras de médio e grande porte, além das edificações, calçadas, postes, muros, passeios, trilhas, canteiros, faixas de rolamento, poços, cisternas, caixas de passagem e inspeção ou de quaisquer outras estruturas ou objetivos que tragam influência para a adequada representação das características locais no modelo BIM.

7.4.11. Os modelos devem estar georreferenciados para facilitar a visualização em ferramentas GIS. Intervenções localizadas serão orientadas pelas coordenadas globais utilizadas no projeto (0, 0, 0 nos eixos X, Y e Z) e pelo norte geográfico. Intervenções lineares devem seguir o sistema de coordenadas adotado no projeto. Na documentação 2D gerada a partir dos modelos, destaca-se a possibilidade de mudanças de direção para a melhor compreensão das informações com a indicação do norte geográfico.

7.4.12. Em intervenções localizadas, as curvas de nível serão interpoladas de 20 em 20 cm, sendo que as curvas múltiplas de 1,00 m serão desenhadas em traço mais espesso do que as demais, e onde serão anotadas suas cotas respectivas. Para intervenções lineares, deve-se ser adotado o intervalo de 1,00 em 1,00 m, onde as curvas múltiplas de 5,00 m serão desenhadas em traço mais espesso que as demais, ambas curvas com as respectivas cotas.

7.4.13. A configuração para impressão deverá ser feita para a escala apropriada para cada disciplina, conforme as Instruções de Serviço na publicação de Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários.

7.4.14. Nos projetos de reabilitação, adequação, duplicação, dentre outros, de OAEs, rodoviários ou ferroviários e reformas de edificação, todos os modelos BIM deverão ser apresentados de forma que se identifique os elementos novos, existentes, a serem demolidos ou recupera-

dos, movimentados, elementos temporários (canteiro de obras, contenções provisórias, sinalização provisória, dentre outras) e a proposta final. A contratada apresentará no BEP a forma como serão apresentadas todas essas fases, nos diversos produtos especificados no Edital. Esses conjuntos de elementos poderão ser representados por cores diferentes ou outra forma que a empresa entender ser a mais adequada. Essa formatação deverá ser aprovada pelo DNIT, por meio do fiscal do projeto.

7.4.15. Na ausência de recomendações do CRTBIM, naquilo que for aplicável, a contratada poderá observar as seguintes normas para o desenvolvimento e apresentação dos projetos:

a) Norma DNIT 125/2010 - Elaboração de Desenhos para Apresentação de Projetos e para Documentos Técnicos em Geral;

b) Norma DNIT 127/2010 - Emissão e Revisão de Documentos de Projeto;

c) DNIT/IPR 726/2006 - Escopos Básicos e Instruções de Serviço para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários (com exceção da IS-219).

7.4.16. O DNIT antecipa que será o proprietário de toda e qualquer informação ou produto proveniente do futuro contrato, bem como do exclusivo direito de uso e divulgação. Os direitos patrimoniais deverão ser cedidos, por documento próprio, pelo(s) autor(es) dos projetos conforme Art. 93 da Lei nº. 14.133/2021. Qualquer tipo de uso dos modelos desenvolvidos no bojo do futuro contrato pela contratada deverá ser previamente autorizado pelo DNIT. As obrigações imputadas à contratada ficam estendidas à(s) empresa(s) comercial(ais) fornecedora(s) de softwares que venham a subsidiar o desenvolvimento dos modelos digitais ou do modelo de gestão e coordenação em BIM.

7.4.17. Casos omissos ou eventuais conflitos entre as normas citadas e as demais especificações desse documento serão dirimidos pelo Núcleo BIM DNIT.

7.5. FLUXOGRAMA DAS ENTREGAS E TRABALHO COLABORATIVO

7.5.1. Visando o entendimento do encaminhamento do projeto dentro da metodologia de trabalho colaborativo, foi realizado o fluxograma do encaminhamento do projeto (tanto dos documentos como dos modelos BIM) dentro do CDE e entregas formais via SEI, conforme a figura abaixo:

FLUXOGRAMA DE ENTREGAS E TRABALHO COLABORATIVO

SEI

CDE

Elaboração (Empresa)

Colaboração (Empresa e DNIT)

Publicação (Empresa)

Análise (Empresa e DNIT)

Aprovação (DNIT)

INÍCIO

Gerente BIM
Inicia Projeto

Coordenador/Modelador BIM
Elaboram Estudos e Projetos

Gerente BIM
Consolida Documentos Complementares e Cria o Modelo Federado

Gerente BIM
Disponibiliza Documentos para Colaboração

Coordenador/Gerente BIM
Trabalha nos documentos

Modeladores BIM
Trabalham nos Documentos

Núcleo BIM
Visualiza documento e realiza anotações

Analista/DNIT
Visualiza documento e realiza anotações

Coordenador Setorial/DNIT
Visualiza documento e realiza anotações

Gerente BIM
Valida o Documento

Gerente BIM
Providencia a Entrega de Ofício e Documento via SEI

Gerente BIM
Publica e Envia Documentos para Análise do DNIT via CDE

Núcleo BIM
Avalia Atendimento aos Requisitos BIM

Coordenação Setorial
Recebe Documentos para Análise de Engenharia

Núcleo BIM
Apoia em Dúvidas de Aspectos BIM se Solicitado

Coordenação Setorial
Analisa Volumes e Tira Possíveis Dúvidas

Coordenação Setorial
Elabora Relatório de Análise

Ofício de Entrega

Arquivo Concluído e Publicado

DNIT
Recebe Ofício de Entrega e Documentos Protocolados Via SEI

Núcleo BIM
Parecer BIM

Parecer BIM

Empresa
Esclarece Possíveis Dúvidas de Projeto

Relatório de Análise

Coordenação Setorial
Envia Relatório de Análise à CGDESP

CGDESP
Envia Relatório de Análise à DPP

NÃO

SIM

DPP
Comunica a Empresa e Solicita Ajustes

DPP
Emite Portaria de Aprovação

Portaria de Aprovação

Início da Etapa de Projeto Executivo

FIM
Fim Etapa Projeto Básico

Legenda:

Empresa

DNIT

Núcleo BIM

Ofício DNIT



7.5.2. Por meio do fluxograma observa-se como e quando o trabalho colaborativo é realizado com entregáveis BIM via CDE e entregáveis formais do contrato via SEI, com detalhamento das atividades considerando-se 5 etapas:

- a) Elaboração (empresa);
- b) Colaboração (empresa e DNIT);
- c) Publicação (empresa);
- d) Análise (DNIT);
- e) Aprovação (DNIT).

7.5.3. Em linhas gerais, as etapas do fluxograma são descritas a seguir:

7.5.3.1. **Elaboração:** os modelos e/ou documentos são desenvolvidos pela contratada. Nesta etapa o DNIT não tem acesso aos documentos e modelos produzidos. O trabalho colaborativo entre equipe de projeto da empresa é realizado internamente sem intervenção nem visualização do DNIT;

7.5.3.2. **Colaboração:** os modelos e/ou documentos já passaram pelo controle de qualidade prévio, foi verificado, federado ou integrado e disponibilizado pela empresa para o trabalho colaborativo entre os integrantes de toda a equipe contratada e do DNIT (Fiscalização e NUBIM). Nessa etapa os modelos e documentos ainda estão sendo elaborados e vão evoluindo com a colaboração do fiscal do projeto e Núcleo BIM, que visualizam a produção e poderão sanar eventuais dúvidas da empresa ou solicitar esclarecimentos sobre os modelos ou documentos. Esta comunicação foi detalhada no subitem 7.6 Comunicação. O gerente BIM da empresa, entendendo que os documentos ou modelos estão aptos para análise, encaminha-os para Publicação;

7.5.3.3. **Publicação:** etapa que formaliza a entrega dos documentos e projetos ao DNIT, após a avaliação do Gerente BIM da contratada. Em um primeiro momento, esta etapa será executada tanto no CDE quanto no SEI do DNIT, conforme demonstrado no fluxograma, com o objetivo de garantir o formal registro administrativo da etapa executada pela contratada à fiscalização do DNIT. É obrigatório o uso do CDE pela contratada e pelo DNIT ao longo de toda a execução do contrato, ainda que em um primeiro momento exista a redundância de etapas e/ou funcionalidades entre as duas plataformas nas fases de entregas formais;

7.5.3.4. **Análise:** a análise é realizada internamente pelo DNIT, que poderá solicitar, eventualmente, esclarecimento à contratada. Os documentos e modelos analisados irão para a aprovação juntamente com o Relatório de Análise.

7.5.3.5. **Aprovação:** Os documentos e modelos não aprovados pelo DNIT retornarão para a fase de elaboração e reiniciam o ciclo, a empresa será comunicada da solicitação de ajustes via SEI. Os documentos e modelos aprovados pelo DNIT, terão a emissão da Portaria de Aprovação e seguirão para as próximas etapas.

7.5.4. Na fase de colaboração, a empresa poderá sanar dúvidas e o DNIT solicitar explicações, entende-se que é uma fase colaborativa e por mais que haja comunicação entre as partes, não necessariamente, os documentos e/ ou modelos estão sendo validados. A análise efetiva do projeto é realizada na fase de análise.

7.6. COMUNICAÇÃO

7.6.1. Para organizar a forma da comunicação entre contratada, Fiscalização e Núcleo BIM DNIT, dentro do trabalho colaborativo, foi determinado que todas as comunicações ocorrerão via Gerente BIM da empresa e fiscal do projeto. A equipe de projeto da empresa comunica seu questionamento para seu Gerente BIM, que entrará em contato com a Fiscalização que poderá acionar o Núcleo BIM DNIT no que for pertinente. O Gerente BIM da empresa deverá filtrar os questionamentos antes de levá-los à Fiscalização.

7.6.2. Foram estabelecidos três graus de dúvidas e a forma como serão tratadas:

7.6.2.1. Dúvidas simples: referem-se a dúvidas internas da empresa, que podem e devem ser sanadas pela própria contratada, entre o Gerente BIM, da empresa e sua equipe de projetos;

7.6.2.2. Dúvidas de média relevância: referem-se a dúvidas que o Gerente BIM da empresa não possa dar solução sem o auxílio da Fiscalização ou Núcleo BIM DNIT, tem baixo impacto no projeto, seu questionamento poderá ser realizado via CDE, não impacta no tempo de projeto por não travar o avanço deste;

7.6.2.3. Dúvidas de grande relevância: referem-se a dúvidas que podem acarretar alteração da solução do projeto, impacta no tempo de execução do objeto contratado e depende do direcionamento do contratante. A empresa apresentará sua dúvida ao fiscal do projeto, que classificará se essa é de grande ou média relevância. Confirmando ser de grande relevância, as comunicações deverão ser formais entre a contratada e a contratante por meio do SEI, pela necessidade de se garantir a adequada formalização administrativa das etapas executadas pela contratada junto à Fiscalização.

7.6.3. Sempre que necessário, o fiscal do projeto ou a contratada poderá solicitar reuniões para sanar eventuais dúvidas que surjam no decorrer do andamento do projeto. Essas serão acordadas entre as partes, podendo, quando pertinente, ser solicitado o apoio do Núcleo BIM DNIT.

7.6.4. As reuniões programadas, virtuais e/ou presenciais, acordadas entre contratada e a Fiscalização, com apoio do Núcleo BIM DNIT serão realizadas com o objetivo de apresentar a evolução do projeto, dirimir dúvidas e direcionar o encaminhamento do projeto. A contratada deverá realizar atas das reuniões para registrar todas as tratativas acordadas.

7.6.5. Nas reuniões de apresentação do projeto, quando for exposta a compatibilização do projeto, a contratada deverá apresentar, o relatório de conflitos (*Clash Detection*) com as devidas anotações do grau de relevância adotados nos testes, possibilitando assim à Fiscalização, dados suficientes para análise e aprovação das correções dos *clash detections* realizados e a comprovação de atendimento dos demais requisitos especificados nesse Caderno de Requisitos Técnicos BIM.

8

**REQUISITOS DE
INFORMAÇÃO DO
PROJETO (PIR)**

8. REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DO PROJETO (PIR)

8.1. Os Requisitos de Informação do Projeto (PIR) devem ser atendidos na modelagem BIM do objeto contratado, conforme a tipologia de projeto e a fase correspondente. As diretrizes gerais para os projetos no contexto do DNIT são apresentadas no CRTBIM e no BEP.

8.2. Segundo as recomendações da série de normas ISO 19650, o Nível Necessário de Informação deve ser estabelecido para definir a extensão das informações nos modelos gerados. Dessa forma, em relação ao LOIN do projeto, a contratada deverá incluir nas propriedades dos elementos dos modelos BIM as informações pertinentes e adequadas à fase de projeto, de forma a permitir a obtenção dos dados e usos BIM previstos pelo DNIT.

8.3. O DNIT estabeleceu as informações mínimas necessárias a serem inseridas nos modelos, disponibilizadas nas abas do LOIN, do BEP.

8.4. Para organizar as informações das propriedades dos elementos dos modelos foram definidos Tipos de Informação, de acordo com os objetivos estratégicos do DNIT. A **Tabela 2** relaciona cada Tipo de Informação com os Usos BIM de interesse definidos anteriormente.

8.4.1. **Informações Gerais do Projeto (DNIT-A-InfoProjeto):** identificação do objeto com informações como a fase, a disciplina e o número da revisão, dados do contrato, localização do empreendimento e responsáveis.

8.4.2. **Propriedades Geométricas do Elemento (DNIT-B-PropGeom):** dimensões dos elementos visando a quantificação. Por exemplo: comprimentos, larguras e espessuras.

8.4.3. **Propriedades de Material, de Classificação e Parametrizadas do Elemento (DNIT-C-PropMatClassParam):** nomenclatura do elemento, código de classificação, material de construção e quantitativos calculados por fórmulas.

8.4.4. **Propriedades Geográficas e de Localização Espacial (DNIT-D-Geo):** sistema de coordenadas e coordenadas referenciais para georreferenciamento do projeto.

8.4.5. **Requisitos de Custos (DNIT-E-Custos):** responsáveis pelo orçamento, referência da base de custos utilizada, código da Estrutura Analítica de Projeto (EAP), entre outros.

8.4.6. **Requisitos de Planejamento de Obra (DNIT-F-Plan):** responsáveis pelo planejamento, informações sobre a implantação ou adequação dos elementos.

8.4.7. **Requisitos de Gestão de Ativos (DNIT-G-Ativos):** informações relativas a garantias, reposição de elementos e periodicidade de manutenções.

*Tabela 2 – Tipos de Informação e Usos BIM
Fonte: Elaborado pelo autor*

TIPO DE INFORMAÇÃO	USO(S) BIM CORRESPONDENTE(S)
DNIT-A-InfoProjeto	Todos

DNIT-B-PropGeom	Todos
DNIT-C-PropMatClassParam	Todos
DNIT-D-Geo	Captura de Condições Existentes, Projetos Autorais, Revisão de Modelos de Projetos, Coordenação 3D, Planejamento 4D
DNIT-E-Custos	Planejamento 4D, Estimativa de Custos 5D, Revisão de Modelos de Projetos
DNIT-F-Plan	Planejamento 4D, Estimativa de Custos 5D, Revisão de Modelos de Projetos, Coordenação 3D
DNIT-G-Ativos	Gestão de Ativos

8.5. No BEP foram disponibilizadas tabelas com os Níveis Necessários de Informações para o projeto e elemento, de acordo com os Tipos de Informação e fase de projeto. Para cada tipo são sugeridas propriedades para viabilizar a aplicação dos Usos BIM. Importante ressaltar que as tabelas propostas são referenciais para o detalhamento das informações que deverão ser entregues no modelo. O objetivo principal é nortear o mínimo a ser disponibilizado pela contratada e determinar os resultados a serem obtidos. Caso haja necessidade de se incorporar novos dados não previstos, o fiscal deverá apresentar a sugestão de inclusão ao Núcleo BIM do DNIT, que poderá incorporá-los às tabelas específicas.

8.6. OBJETOS PARAMÉTRICOS

8.6.1. O projeto deverá ser realizado com objetos paramétricos com relação aos aspectos geométricos e/ou de informações, com exceção dos objetos que não interfiram no entendimento do projeto ou quantificação. A parametrização sobre a forma dos elementos, poderá ser realizada quanto à altura, comprimento, largura, dentre outros e sobre as características de dados armazenados, a inserção em seus conjuntos de propriedades (*property sets*) de informações do objeto ou criação de regras de quantificação nas tabelas de quantitativos, por exemplo.

8.6.2. A relação a seguir, baseada nas características dadas por *EASTMAN* (2011), refere-se aos critérios de modelagem para a parametrização dos objetos:

- a) definições geométricas, associadas a regras e dados;
- b) geometria integrada e não redundante;
- c) regras paramétricas para modificar automaticamente a geometria ou quando modificações são feitas nos objetos associados;
- d) objetos definidos por diferentes níveis de agregação, o que permite definir um elemento e os componentes relacionados;
- e) os objetos têm a habilidade de ligar ou receber uma ampla variedade ou conjuntos de propriedades e atributos;
- f) possibilidade de desenvolver os seus próprios objetos paramétricos por meio da criação

de bibliotecas de classes de objetos.

8.7. CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

8.7.1. Juntamente às propriedades indicadas para cada elemento do modelo, a contratada deverá atender aos requisitos de classificação da informação da construção. Para isso, foi adotado o sistema de classificação proposto na série de normas ABNT NBR 15965.

8.7.2. A ABNT NBR 15965 é composta por 13 (treze) tabelas e foi desenvolvida a partir das 15 (quinze) tabelas *Construction Classification System - OmniClass™*, um sistema de classificação aberto, criado para o mercado da construção norte-americano.

8.7.3. Convém ressaltar que, os conteúdos das tabelas propostas na norma brasileira não são uma simples tradução das tabelas da *OmniClass™*, pois estão sendo retirados itens que correspondem às técnicas e sistemas construtivos utilizados tipicamente na indústria da construção norte-americana e estão sendo incluídas soluções construtivas, técnicas e componentes específicos do Brasil. As tabelas que compõem a ABNT NBR 15965 seguem a lógica de organização detalhada na **Tabela 3**.

8.7.4. Para a presente versão do CRTBIM, indica-se a utilização da **Tabela 3E** da ABNT NBR 15965-5: 2022 para classificação de elementos. A seguir definiu-se o conteúdo da tabela:

*Tabela 3 – Tabelas da norma ABNT NBR 15965-1:2011
Fonte: Elaborado pelo autor*

TEMA	ASSUNTO	TABELA
Características dos objetos	Materiais	OM
	Propriedades	OP
Processos	Fases	1F
	Serviços	1S
	Disciplinas	1D
Recursos	Funções	2N
	Equipamentos	2Q
	Componentes	2C
Resultados da construção	Elementos	3E
	Construção	3R

Unidades e Espaços da Construção	Unidades	4U
	Espaços	4A
Informação da Construção	Informação	5I

a) Tabela 3E - Elementos para codificação, tem justamente a função de listar os “Elementos” que compõem uma construção, cuja definição é: componente principal, uma montagem ou “uma entidade da construção ou parte que, por si só ou combinada com outras partes, desempenha uma função predominante na entidade construída”. Funções predominantes podem ser, por exemplo: estruturar, vedar, realizar serviços numa instalação ou edificação. Os elementos são utilizados nas fases mais iniciais dos projetos, sem a definição de um material ou de uma solução técnica. Para cada elemento, existem diversas e diferentes soluções técnicas capazes de garantir sua função elementar.

8.7.5. Embora o objetivo da publicação da norma seja garantir que os profissionais envolvidos utilizem termos com padronização normalizadas pela ABNT, entende-se que a Tabela 3E ainda não contemple todos os elementos. E, nesse caso, deverá ser adotado o código genérico que contemple o objeto. Por exemplo, na atual versão da norma não existem elementos de sinalização horizontal, sendo assim, o código genérico a ser utilizado é de Elementos de Sinalização 3E 08 08 00 00 00 00. A partir do levantamento de necessidades de novos elementos, sugestões podem ser direcionadas para a ABNT para complementação das tabelas existentes.

8.7.6. Dessa forma, será adotada a Tabela 3E para a classificação dos elementos do projeto. A **Tabela 4** apresenta um recorte da tabela, com códigos que podem ser adotados para classificação de elementos das tipologias de projeto afetas ao DNIT. Cabe à contratada consultar a referida norma para acrescentar os códigos corretos nos elementos do modelo.

Tabela 4 – Elementos de Tráfego da Tabela 3E
Fonte: ABNT NBR 15965-5:2022

CÓDIGO	ELEMENTO
3E 08 00 00 00 00 00	Elementos de tráfego
3E 08 02 00 00 00 00	Elementos de pavimentação
3E 08 02 02 00 00 00	Subleito de pavimento
3E 08 02 04 00 00 00	Sub-base de pavimento
3E 08 02 06 00 00 00	Base de pavimento
3E 08 02 08 00 00 00	Rolamento de pavimento

8.7.7. Desta forma, foi determinado, nesse primeiro momento, para efeito da codificação dos modelos BIM, a inserção de códigos da Tabela 3E com a complementação de códigos dos serviços constantes nas bases de dados referenciais, por meios dos conjuntos de propriedades (*property sets*), em todos os elementos modelados do projeto. Caso não seja encontrado o serviço nos Sistemas Referenciais de Custos Públicos, a contratada deverá enviar a sua base personalizada elaborada para avaliação e validação pelo DNIT. A seguir foi apresentado um exemplo na **Tabela 5 e Figura 8**.

Tabela 5 – Exemplo para Pilar de Concreto
Fonte: Elaborado pelo autor

PROPRIEDADE	VALOR
Código de Classificação da Tabela 3E	3E 12 10 02 02 00 00
Descrição do Código de Classificação pela Tabela 3E	Pilar
Base Referencial	SICRO
Mês/Ano de Referência	07/2023
Local	DF
Código	3107997
Descrição	Fôrmas de compensado resinado 10 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada
Código	0407820
Descrição	Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação
Código	1107907
Descrição	Concreto fck = 40 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia extraída e brita produzida

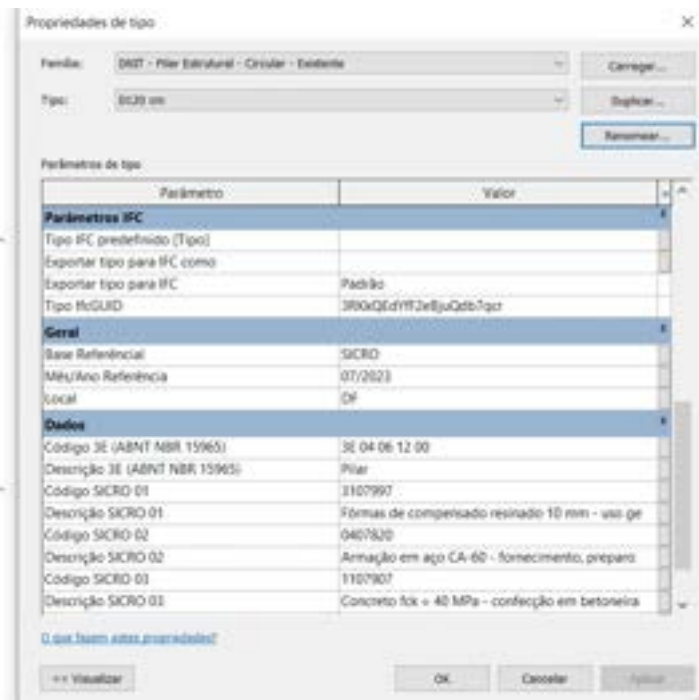
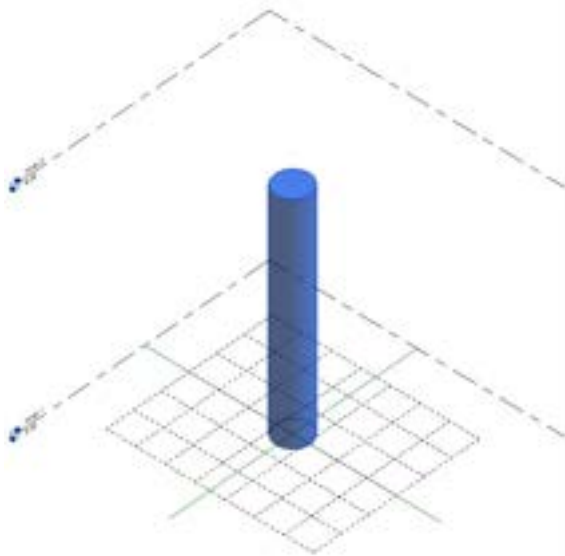


Figura 8 – Inserção de informações nos property sets do elemento
Fonte: Elaborado pelo autor

8.8. CODIFICAÇÃO DE DIRETÓRIOS E DOCUMENTOS

8.8.1. A padronização de codificação de diretórios e documentos é necessária para manter a organização documental do acervo técnico dos projetos do DNIT, de forma que, seja facilmente identificável pelos agentes envolvidos no fluxo de trabalho/processo.

8.8.2. **CODIFICAÇÃO DE DIRETÓRIOS** - A codificação dos diretórios deverá seguir as especificações apresentadas nesse documento, de acordo a seguinte formatação:

- a) ID: Identificação da modalidade do empreendimento (**Tabela 8**);
- b) ZZZ: Identificação numérica da rodovia ou ferrovia em que o empreendimento está localizado;
- c) UF: Identificação da Unidade da Federação do empreendimento (podendo ter mais de uma);
- d) C: Nome da cidade;
- e) Y: Nome de identificação do empreendimento (mínimo de caracteres para identificá-lo, sem espaço, sem caracteres especiais e primeira letra dos nomes em letra maiúscula);
- f) XXXX: Contador. Corresponde aos quatro primeiros números do contrato, por exemplo: Contrato nº 0034/2021 (0034);
- g) ANO: Ano de celebração do contrato com quatro dígitos (Ex.: 2021).

8.8.2.1. Para projetos de OAE

ID-ZZZ_UF_Y_XXXX_ANO

Ex.: BR-230_PA_PonteRioSamurai_0034_2021

8.8.2.2. Para projetos rodoviários

ID-ZZZ_UF_Y_XXXX_ANO

Ex.: BR-230_PA_DuplicacaoKm20a125_0034_2021

8.8.2.3. Para projetos ferroviários

ID_UF_C_Y_XXXX_ANO

Ex.: EF-123_AM_ImplantacaoKm20a125_0034_2021

8.8.2.4. Para projetos aquaviários

ID_UF_C_Y_XXXX_ANO

Ex.: PH_AM_Barbados_TerminalPassageiros_0034_2021

8.8.2.5. Para projetos de edificação

ID_UF_C_Y_XXXX_ANO

Ex.: ED_AM_Manauas_SREAM_0034_2021

8.8.3. **CODIFICAÇÃO DE DOCUMENTOS** - A codificação dos documentos deverá seguir as especificações apresentadas nesse documento, de acordo a seguinte formatação:

- a) ID: Identificação da modalidade do empreendimento (**Tabela 6**);
- b) ZZZ: Identificação numérica da rodovia em que o empreendimento está localizado;
- c) UF: Identificação da Unidade da Federação do empreendimento;
- d) AA: Etapa de Projeto (**Tabela 7**);
- e) DIS: Disciplina correspondente às três primeiras letras da disciplina (Ex.: Estruturas = EST) (**Tabela 8**);
- f) Y: Nome de identificação do empreendimento (mínimo de caracteres para identificá-lo, sem espaço, sem caracteres especiais e primeira letra dos nomes em letra maiúscula);
- g) BB: Tipo de documento técnico (**Tabela 9**);
- h) XXXX: Contador. Corresponde aos quatro primeiros números do contrato. (Ex.: Contrato nº 0034/2021 (0034));
- i) ANO: Ano de celebração do contrato com quatro dígitos (Ex.: 2021);

j) Rnn: Número da revisão do documento (Ex.: R01).

8.8.3.1. Para projetos de OAE

ID-ZZZ_UF_AA_DIS_Y_BB_XXXX_ANO_Rnn

Ex.: BR-230_PA_AP_EST_PonteRioSamurai_LA_0034_2021_R01

8.8.3.2. Para projetos rodoviários

ID-ZZZ_UF_AA_DIS_Y_BB_XXXX_ANO_Rnn

Ex.: BR-230_PA_AP_PAV_DuplicacaoKm20a125_MD_0034_2021_R01

8.8.3.3. Para projetos ferroviários

ID-ZZZ_UF_AA_DIS_Y_BB_XXXX_ANO_Rnn

Ex.: EF-123_AM_PE_TER_ImplantacaoKm20a125_MC_0034_2021_R01

8.8.3.4. Para projetos aquaviários

ID_UF_AA_DIS_C_Y_BB_XXXX_ANO_Rnn

Ex.: PH_AM_PE_ARQ_Barbados_TerminalPassageiros_DE_0034_2021_R01

8.8.3.5. Para projetos de edificação

ID_UF_AA_DIS_C_Y_BB_XXXX_ANO_Rnn

Ex.: ED_AM_PE_ARQ_Manauas_SREAM_MD_0034_2021_R01

8.8.4. **CODIFICAÇÃO DE PROJETOS** - A codificação dos projetos deverá seguir as especificações apresentadas nesse documento, de acordo a seguinte formatação:

a) ID: Identificação da modalidade do empreendimento (**Tabela 6**);

b) ZZZ: Identificação numérica da rodovia em que o empreendimento está localizado;

c) UF: Identificação da Unidade da Federação do empreendimento;

d) KM: Quilometragem de referência do trecho;

e) AA: Etapa de Projeto (**Tabela 7**);

k) DIS: Disciplina. Corresponde às três primeiras letras da disciplina (Ex.: Estruturas = EST) (**Tabela 8**);

f) Y: Nome de identificação do empreendimento (mínimo de caracteres para identificá-lo, sem espaço, sem caracteres especiais e primeira letra dos nomes em letra maiúscula);

g) XXXX: Contador. Corresponde aos quatro primeiros números do contrato.

Ex.: Contrato nº 0034/2021 (0034);

h) ANO: Ano de celebração do contrato com quatro dígitos (Ex.: 2021);

i) Rnn: Número da revisão do documento (Ex.: R01).

8.8.4.1. Para projetos de OAE

ID-ZZZ_UF_KM_AA_DIS_Y_XXXX_ANO_Rnn

Ex.: BR-230_PA_015_PB_EST_PonteRioSamurai_0034_2021_R01

8.8.4.2. Para projetos rodoviários

ID-ZZZ_UF_AA_DIS_Y_XXXX_ANO_Rnn

Ex.: BR-230_PA_AP_PAV_Duplicacao-km20a125_0034_2021_R01

8.8.4.3. Para projetos ferroviários

ID-ZZZ_UF_AA_DIS_C_Y_XXXX_ANO_Rnn

Ex.: EF-123_AM_PE_DRE_Manaus_ImplantacaoKm20a125_0034_2021_R01

8.8.4.4. Para projetos aquaviários

ID_UF_AA_DIS_C_Y_XXXX_ANO_Rnn

Ex.: PH_AM_PE_ARQ_Barbados_TerminalPassageiros_0034_2021_R01

8.8.4.5. Para projetos de edificação

ID_UF_AA_DIS_C_Y_XXXX_ANO-Rnn

Ex.: ED_AM_PE_ARQ_Manaus_SREAM_0034_2021_R01

8.8.5. **CODIFICAÇÃO DE PRANCHAS** - A codificação das pranchas deverá seguir as especificações apresentadas nesse documento, de acordo a seguinte formatação:

a) ID: Identificação da modalidade do empreendimento (**Tabela 6**);

b) ZZZ: Identificação numérica da rodovia em que o empreendimento está localizado;

c) UF: Identificação da Unidade da Federação do empreendimento;

d) KM: Quilometragem de referência do trecho;

e) AA: Etapa de Projeto (**Tabela 7**);

f) DIS: Disciplina. Corresponde às três primeiras letras da disciplina (Ex.: Estruturas = EST) (**Tabela 8**);

g) Y: Nome de identificação do empreendimento (mínimo de caracteres para identificá-lo, sem espaço, sem caracteres especiais e primeira letra dos nomes em letra maiúscula);

h) XXXX: Contador. Corresponde aos quatro primeiros números do contrato. Ex.: Contrato nº 0034/2021 (0034);

i) ANO: Ano de celebração do contrato com quatro dígitos (Ex.: 2021);

j) BB.BB: Número da prancha (Ex.: 2ª folha do total de 05 folhas = 02.05);

k) CC: Conteúdo da prancha (discriminar o conteúdo da prancha com mínimo de caracteres para identificá-los, sem espaço, separados por hífen, sem caracteres especiais e primeira letra maiúscula);

l) Rnn: Número da revisão do documento (Ex.: R01);*

**A contratada deverá apresentar para cada jogo de pranchas de uma disciplina, uma tabela com a Lista de Pranchas com o conteúdo de cada uma delas discriminado.*

8.8.5.1. Para projetos de OAE

ID-ZZZ_UF_KM_AA_DIS_Y_ANO_BB.BB_CC_Rnn

Ex.: BR-230_PA_015_PB_EST_PonteRioSamurai_2021_01.22_Situacao_R01

8.8.5.2. Para projetos rodoviários

ID-ZZZ_UF_AA_DIS_Y_ANO_BB.BB_CC Rnn

Ex.: BR-230_PA_AP_PAV_DuplicacaoKm20a125_2021_01.22_Situacao_R01

8.8.5.3. Para projetos ferroviários

ID_UF_AA_DIS_C_Y_ANO_BB.BB_CC_Rnn

Ex.: EF-123_AM_PE_DRE_Manauas_ImplantacaoKm20a125_2021_01.22_Situacao_R01

8.8.5.4. Para projetos aquaviários

ID_UF_AA_DIS_C_Y_ANO_BB.BB_CC_Rnn

Ex.: PH_AM_PE_ARQ_Barbados_TerminalPassageiros_2021_01.22_Situacao_R01

8.8.5.5. Para projetos de edificação

ID_UF_AA_DIS_C_Y_ANO_BB>BB_CC_Rnn

Ex.: ED_AM_PE_ARQ_Manauas_SREAM_2021_01.22_Situacao_R01

8.8.6. **CODIFICAÇÃO DE ELEMENTOS** - A codificação dos objetos modelados (famílias) deverá seguir às especificações apresentadas nesse documento, de acordo a seguinte formatação:

DNIT_DIS_C_T_FASE

a) DIS: Disciplina. Corresponde às três primeiras letras da disciplina (Ex.: Estruturas = EST) (**Tabela 8**);

b) C: Categoria. Classificação do objeto (Ex.: Pilar de concreto);

c) T: Tipo. Caracterização do objeto (a seção do pilar, ex.: 30x50).

d) FASE: Fase de projeto (Ex: Existente, Demolição, Proposta).

Exemplo de nomeação de arquivos:

DNIT_EST_PilarConcreto_30x50_Existente

8.8.7. As tabelas para composição da nomeação dos arquivos relacionados projetos estão descritas a seguir.

8.8.8. Caso as tabelas não contemplem alguma codificação necessária, a contratada deverá solicitar ao fiscal do projeto, que verificará junto ao Núcleo BIM do DNIT a definição do código, que será adicionado à tabela em questão.

*Tabela 6 – Tipologia do Projeto
Fonte: Elaborado pelo autor*

TIPOLOGIA DO PROJETO	CÓDIGO A UTILIZAR
Rodoviário	BR
Ferroviário	EF
Aquaviário	PH
Edificação	ED

*Tabela 7 – Etapas de Projetos
Fonte: Elaborado pelo autor*

ETAPA DO PROJETO	CÓDIGO A UTILIZAR
Anteprojeto	AP
Estudo Preliminar	EP
Projeto Básico	PB

Projeto Executivo	PE
<i>As-Built</i>	AB

Tabela 8 – Codificação de disciplinas de projeto
Fonte: Elaborado pelo autor

DISCIPLINA	CÓDIGO A UTILIZAR
Ar condicionado	ARC
Arquitetura	ARQ
Cadastro de Interferências	CAD
Circuito Fechado de TV	CTV
Componente Ambiental	AMB
Contenções	CON
Desapropriação	DES
Drenagem	DRE
Elétrica	ELE
Estrutura	EST
Esgoto	ESG
Fundações	FUN
Geométrico	GEO
Geotecnia	GET
Hidráulica	HID
Hidrologia	HIG
Iluminação	ILU
Incêndio	INC

Instalações Públicas de Pequeno Porte	IP4
Rede Lógica	LOG
Obras Complementares	OCL
Obra de Arte Corrente	OAC
Obra de Arte Especial	OAE
Orçamento	ORC
Paisagismo	PAI
Pavimentação	PAV
Plano de Execução BIM	BEP
Reassentamento	REA
Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica	SPD
Sinalização	SIN
Segurança Viária	SGV
Sondagens	SON
Rede de Tratamento de Esgoto	TES
Telecomunicações	TEL
Terraplenagem	TER
Topografia	TOP

Tabela 9 – Documentos Técnicos do DNIT
 Fonte: DNIT 126/2017 – PAD, DNIT 125/2010 - PAD e
 DNIT/IPR-726-2006

TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO A UTILIZAR
Certificado	CE
Carta Náutica	CN

Cronograma	CR
Desenho	DE
Estimativa de Custo	EC
Especificação Técnica	ET
Imagem	IM
Instrução de Serviço	IS
Laudo	LA
Lista de Documentos	LD
Lógica	LO
Manual	MA
Medição	ME
Memória de Cálculo	MC
Memorial Descritivo	MD
Modelo	MO
Modelo em BIM	MB
Mapa	MP
Notas de Serviços e Cálculos de Volumes	NS
Orçamento	OR
Parecer Técnico	PT
Plano de Execução BIM	BP
Relatório de Andamento	RA
Relatório	RL

**PACOTE DE
ENTREGA BIM**

9

9. PACOTE DE ENTREGA BIM

9.1. Todos os produtos entregues pela contratada, de forma digital e/ou impressa, deverão obedecer às nomenclaturas, padronizações, especificações e detalhamentos em conformidade com os requisitos desse Caderno de Requisitos Técnicos BIM e Edital convocatório do objeto licitado.

9.2. A relação dos produtos a serem entregues pela contratada deverá ser consultada no Termo de Referência. Este item ilustra e correlaciona termos utilizados no BIM aos produtos entregues nas contratações de projetos de engenharia da forma tradicional. A contratada deverá entregar uma relação de todos os documentos a serem entregues, conforme especificados no Termo de Referência.

9.3. PLANO DE EXECUÇÃO BIM - BEP

9.3.1. O BEP é o documento que descreve o planejamento de como o objeto do contrato será realizado. Visa garantir o bom desenvolvimento do projeto. Deverá ser entregue preenchido com o detalhamento do planejamento da execução do projeto. Poderá ser revisado, sempre que necessário, com a concordância entre Contratada, Fiscalização e Núcleo BIM DNIT, mediante apresentação de justificativa que deverá ser analisada e aprovada pela Fiscalização.

9.3.2. A contratada deverá entregar o BEP Pré-contratual (https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/bim-no-dnit/mosaico-de-servicos/documentos-tecnicos-bim/BEP_2024.xlsx), seja de forma virtual ou junto às documentações de proposta à licitação, devidamente preenchido, e atender aos requisitos do Termo de Referência objeto da contratação e desse Caderno de Requisitos Técnicos BIM. Esse Plano deverá constar, no mínimo, informações associadas aos tópicos apresentados a seguir:

- a)** informações básicas de identificação do objeto contratado;
- b)** equipe de trabalho, definição de papéis e responsabilidades;
- c)** apresentação dos objetivos e usos BIM definidos para o projeto;
- d)** listagem dos entregáveis BIM, com descrição dos responsáveis, formato e método de entrega dos contêineres de informação;
- e)** definição da estratégia para garantir a qualidade e verificação dos modelos;
- f)** listagem de todos os documentos solicitados;
- g)** estratégia para a gestão da informação: definição quanto CDE, estratégia de colaboração, de comunicação e reuniões periódicas;
- h)** definição da estruturação dos modelos;
- i)** apresentação da codificação dos contêineres de informação;
- j)** definição de códigos e cores de disciplinas;

- k)** definição da codificação estabelecida para classificação dos objetos;
- l)** apresentação de diagramas de processos para a geração e verificação dos modelos, gestão de mudanças e troca de informações entre os agentes;
- m)** recursos materiais: relação de softwares e como os mesmos se inter-relacionam para a troca de informações entre as diversas especialidades de projeto;
- n)** cronograma físico com definição dos prazos de realização e entregas de todos os produtos e documentos.

9.4. MODELOS BIM DE ENGENHARIA (PROJETOS)

9.4.1. Modelos BIM de Engenharia: referem-se aos projetos de cada disciplina que compõe o objeto deste Edital. Os modelos deverão ser entregues em padrão aberto *openBIM*, IFC (versão 4 ou superior) e com MVD (*Coordination View 2.0*) ou LandXML, quando possível, e em formato nativo, devidamente registrado (ART ou RRT) em órgão competente (CREA ou CAU) e em conformidade com todos os requisitos definidos nesse CRTBIM e no link https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/bim-no-dnit/mosaico-de-servicos/documentos-tecnicos-bim/BEP_2024.xlsx

9.4.2. Modelo Federado ou integrado: deverá conter todas as disciplinas inseridas, sem perda de dados, em modelo unificado (federado) ou único (integrado).

9.4.3. Modelo BIM de Registro (*as-built*): o modelo BIM de registro, deverá ser entregue ao final da obra com todas as alterações realizadas no projeto durante a execução da obra, de maneira que se garanta a integração com sistemas de gestão de facilidades e de ativos. O nível necessário de informação do modelo BIM de Registro (*as-built*) está referenciado no BEP. A empresa responsável por elaborar o *as-built*, que pode não ser a mesma que executará o projeto ou a obra, deverá planejar e coordenar suas atividades de maneira que esse documento seja realizado adequadamente.

9.5. DOCUMENTAÇÃO EXTRAÍDA DO MODELO BIM

9.5.1. Os documentos listados a seguir deverão ser extraídos dos modelos BIM e entregues durante e ao final da elaboração do projeto, de acordo com os objetivos específicos desse documento:

- a)** projetos impressos gerados automaticamente dos modelos, segundo as especificações contidas no subitem 7.6 desse documento;
- b)** tabelas de quantitativos dos modelos BIM;
- c)** relatórios de compatibilização do projeto;
- d)** imagens 3D do projeto executado demonstrando o existente, o proposto e o projeto final;
- e)** vídeo do planejamento da obra;
- f)** vídeo do projeto elaborado.

9.6. PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRAS (BIM 4D)

9.6.1. O BIM 4D refere-se à inserção da variável tempo ao modelo. A modelagem do BIM 4D é utilizada para estudos e simulações do planejamento da obra, possibilita a compreensão e análise das etapas da construção e viabiliza a tomada de decisão.

9.6.2. Para fins de orientação, a **Figura 9** apresenta um modelo de processo para o desenvolvimento do Plano de Execução das Obras do Modelo BIM.

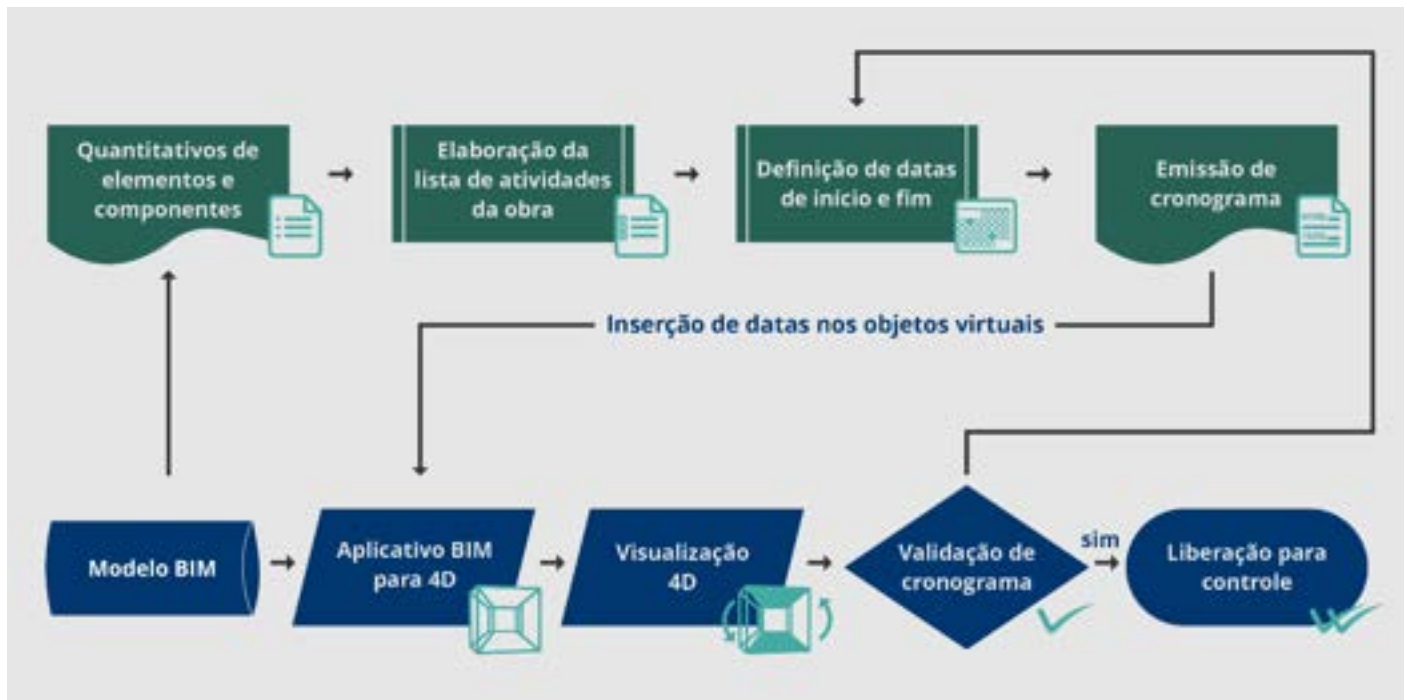


Figura 9 – Fluxo de conexão de dados entre modelo e aplicativo 4D
Fonte: Adaptado da Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC

9.6.3. O planejamento 4D deverá ser realizado de forma automatizada por meio da atribuição de dados de cronogramas nos elementos da modelagem, de maneira que se permita visualizar a organização das etapas e fases da obra, com detalhamento das atividades predecessoras e sucessoras alinhadas ao tempo estimado para execução dos serviços. Para a realização do planejamento deverá ser utilizada a classificação dos elementos pela tabela 3E, inseridos no modelo.

9.6.4. Deverá ser entregue o modelo BIM associado ao Plano de Execução da Obra com o objetivo de visualizar o modelo federado associado ao plano de obra (Gantt) na mesma plataforma, de maneira que seja possível visualizar os modelos 3D vinculados ao sistema de planejamento e gestão de obras.

9.6.5. A contratada deverá realizar a apresentação e entrega do modelo no software nativo, utilizado para realizar o trabalho de planejamento e, se necessário, disponibilizará ao DNIT uma licença de uso, em caráter temporário, para sua visualização e análise da proposta.

9.6.6. Deverá, também, ser entregue vídeo com a programação dos trabalhos de campo, com a apresentação do processo construtivo, segundo os níveis de detalhe previamente caracterizados para o modelo. As atividades deverão estar vinculadas aos seus elementos e terão as seguintes características mínimas: Formato .MKV (Formato Universal e Livre Matroska); resolução Full HD de 1920x1080; vídeo com o modelo 3D; Gantt de tarefas; logomarca do DNIT, conforme Manuais de Gestão da Marca. Deverão ser realizadas simulações do planejamento

contemplando marcos com as datas programadas para a realização das atividades em campo, incluindo atividades temporárias como: desvios, canteiro de obras, equipamentos de suporte, dentre outros, de maneira que seja possível a avaliação da melhor estratégia para execução dos trabalhos.

9.6.7. Em todos os elementos modelados deverão ser inseridos, por meio de seus conjuntos de propriedades (*property sets*), a codificação da Tabela 3E, para sua fase de construção conforme item 8.7 Classificação da informação da construção.

9.7. ESTIMATIVA DE CUSTOS (BIM 5D)

9.7.1. O BIM 5D refere-se à inserção da variável custo ao modelo. Pode ser utilizado desde fases mais iniciais do projeto, como nos estudos preliminares, ensaiando alternativas, possibilitando a análise do custo-benefício das soluções existentes evolui ou progride à medida que o projeto é desenvolvido.

9.7.2. Para a realização de Modelos BIM de Projetos Básicos, os códigos podem ser exatamente do serviço a ser realizado. (Ex.: “Terraplenagem - (código SICRO: 5501706) - Serviço realizado: Escavação mecânica com retroescavadeira em material de 1ª categoria - sem escoramento”).

9.7.3. Em relação aos Modelos BIM de Projetos Executivos, os códigos de cada elemento do modelo devem ser o mesmo código do insumo constante nas bases de dados referenciais, preferencialmente da base Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO), para projetos de infraestrutura rodoviária. (Ex.: “Sinalização - o modelo é uma placa de sinalização de “PARE”. Cada item representado no modelo deverá ter especificado o código do SICRO: (M0789) - Conjunto de cantoneiras e parafusos galvanizados para fixação de placas; (M1591) Suporte polimérico ecológico maciço colapsível para placa de sinalização - D = 6,5 cm; (M1990) Placa de ancoragem para tirante de 160x160x16 mm; (M0156) Bloco de concreto de 19x19x39 cm;) e assim por diante.

9.7.4. Para outras modalidades de projeto, ou caso não seja encontrado o serviço no banco de dados do SICRO, a contratada poderá utilizar o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) ou outras bases, indicando mês, ano e local de referência. A contratada poderá também, em caso de ausência do serviço em bases públicas, enviar a sua composição elaborada para avaliação e validação pelo DNIT, conforme IN 44/DNIT SEDE de 2021.

9.7.5. Os orçamentos deverão ser apresentados com quantitativos e serviços extraídos de forma automática ou parametrizada dos modelos. Deverão ser entregues orçamentos compatíveis com as fases do projeto, isto é, com a EAP aprovada previamente pela fiscalização e Núcleo BIM. Os modelos BIM deverão possibilitar os levantamentos de quantitativos de materiais, componentes e serviços de construção vinculados à codificação estabelecida nesse Caderno de Requisitos Técnicos BIM.

9.7.6. Abaixo foi apresentada uma tabela modelo, **Tabela 10**, com respectivos códigos, mês base e região, a qual representa a estrutura de um sistema hierárquico/ enumerativo de referência para a itemização, conforme uma Estrutura Analítica de Projetos – EAP, correspondente a uma planilha orçamentária. Cabe à contratada correlacionar os códigos aos correspondentes elementos/componentes no modelo.

MODELO ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETO REFERENCIAL - OAE

OBRA:

RODOVIA:

TRECHO:

EXTENSÃO:

MÊS BASE:

MUNICÍPIO:

ITEM	BASE REFERENCIAL	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1			SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1			ESTUDO E PROJETOS		
1.1.1	BASE PERSONALIZADA	-	CONCEPÇÃO DE PROJETO DE RECUPERAÇÃO/AMPLIAÇÃO/SUBSTITUIÇÃO DE OAES	M ²	
1.1.2	BASE PERSONALIZADA	-	ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO/AMPLIAÇÃO/SUBSTITUIÇÃO DE OAES	M ²	
1.1.3	BASE PERSONALIZADA	-	PRODUTOS BIM	UND	
1.2			MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E CANTEIRO DE OBRAS		
1.2.1	BASE PERSONALIZADA	-	INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS	UND	
1.2.2	BASE PERSONALIZADA	-	MANUTENÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS E EQUIPAMENTOS	MÊS	
1.2.3	BASE PERSONALIZADA	-	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAL E EQUIPAMENTOS	UND	
1.2.4	BASE PERSONALIZADA	-	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	UND	
2			TERRAPLENAGEM		
2.1	SICRO	4011276	BASE OU SUB-BASE DE BRITA GRADUADA COM BRITA COMERCIAL	M ³	
3			DRENAGEM		
3.1	SINAPI	89508	“TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RA M CR 17,81 MAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022”		
4			PAVIMENTAÇÃO		
4.1			TABULEIRO		
4.1.1	SICRO	4011464	CONCRETO ASFÁLTICO - FAIXA C - MASSA COMERCIAL	T	
5			ESTRUTURA		
5.1			SUPERESTRUTURA		
5.1.1	SICRO	2106235	ESCORAMENTO METÁLICO COM QUADRO TUBULAR CONTRAVENTADO - CAPACIDADE DE CARGA ATÉ 3,8 T/M ² - QUADRO DE 1,0 X 1,0 X 1,25 M - UTILIZAÇÃO DE 50 VEZES - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	M ³	
5.2			MESOESTRUTURA		
5.2.1	SICRO	1107900	CONCRETO FCK = 30 MPA - CONFECÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M ³	
5.3			INFRAESTRUTURA		
5.3.1	SICRO	4805753	ESCAVAÇÃO MANUAL EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA NA PROFUNDIDADE DE 3 A 4 M	M ³	
6			OBRAS COMPLEMENTARES		
6.1			LAJE DE TRANSIÇÃO		

6.1.1	SINAPI	92760	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	
7			SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA		
7.1			SINALIZAÇÃO PROVISÓRIA PARA OAEs		
7.1.1	SICRO	5213850	OPERAÇÃO DE SINALIZAÇÃO POR BANDEIROLA DE TECIDO OU COM PLACA METÁLICA	H	
7.2			DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA NOS ACESSOS		
7.2.1	SICRO	5213572	PLACA EM AÇO - PELÍCULA III + III - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	M ²	
8			RECUPERAÇÃO AMBIENTAL		
8.1	SICRO	4413905	HIDROSSEMEADURA	M ²	

Tabela 11 – Modelo de EAP para Rodovia
Fonte: Elaborado pelo autor

MODELO ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETO REFERENCIAL - RODOVIÁRIO

OBRA:

RODOVIA:

TRECHO:

EXTENSÃO:

MÊS BASE:

MUNICÍPIO:

ITEM	BASE REFERENCIAL	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1			SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1			ESTUDO E PROJETOS		
1.1.1	BASE PERSONALIZADA	-	CONCEPÇÃO DE PROJETO	M ²	
1.1.2	BASE PERSONALIZADA	-	ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	M ²	
1.1.3	BASE PERSONALIZADA	-	PRODUTOS BIM	UND	
1.2			MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E CANTEIRO DE OBRAS		
1.2.1	BASE PERSONALIZADA	-	INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS	UND	
1.2.2	BASE PERSONALIZADA	-	MANUTENÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS E EQUIPAMENTOS	MÊS	
1.2.3	BASE PERSONALIZADA	-	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAL E EQUIPAMENTOS	UND	
1.2.4	BASE PERSONALIZADA	-	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	UND	
2			TERRAPLENAGEM		
2.1	SINAPI	96386	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARENOSO EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M ³	
3			DRENAGEM		
3.1			DRENAGEM SUPERFICIAL		
3.1.1	SICRO	2003318	SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 125-25 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA - AREIA EXTRAÍDA E BRITA PRODUZIDA	M	
4			PAVIMENTAÇÃO		
4.1	SICRO	4011462	CONCRETO ASFÁLTICO - FAIXA C - AREIA EXTRAÍDA E BRITA PRODUZIDA	T	

5			SINALIZAÇÃO		
5.1			SINALIZAÇÃO VERTICAL / HORIZONTAL		
5.1.1	SINAPI	103689	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M ²	
5.1.2	SICRO	5213360	TACHA REFLETIVA EM PLÁSTICO INJETADO - BIDIRECIONAL TIPO I - COM UM PINO - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	UND	
5.2			SINALIZAÇÃO DE OBRAS		
5.2.1	SICRO	5212557	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO PARA SINALIZAÇÃO DE OBRAS MONTADA EM SUPORTE METÁLICO MÓVEL - D = 1,00 M - UTILIZAÇÃO DE 600 CICLOS - FORNECIMENTO, 01 IMPLANTAÇÃO E 01 RETIRADA DIÁRIA	UN.DIA	
6			OBRAS COMPLEMENTARES		
6.1	SICRO	3713604	DEFENSA SEMIMALEÁVEL SIMPLES - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	M	
7			ILUMINAÇÃO		
7.1	SINAPI	100620	POSTE DE AÇO CONICO CONTÍNUO CURVO SIMPLES, FLANGEADO, H=9M, INCLUSIVE LUMINÁRIA, SEM LÂMPADA - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF_11/2019	UND	
8			PROTEÇÃO AMBIENTAL		
8.1	SICRO	4413905	HIDROSSEMEADURA	M ²	
9			PAISAGISMO		
9.1	SINAPI	98509	PLANTIO DE ARBUSTO OU CERCA VIVA. AF_05/2018	UND	

Tabela 12 – Modelo de EAP para Edificação
Fonte: Elaborado pelo autor

MODELO ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETO REFERENCIAL - EDIFICAÇÃO

OBRA:

MÊS BASE:

MUNICÍPIO:

ITEM	BASE REFERENCIAL	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1			SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1			ESTUDO E PROJETOS		
1.1.1	BASE PERSONALIZADA	-	CONCEPÇÃO DE PROJETO	M ²	
1.1.2	BASE PERSONALIZADA	-	ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	M ²	
1.1.3	BASE PERSONALIZADA	-	PRODUTOS BIM	UND	
1.2			MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E CANTEIRO DE OBRAS		
1.2.1	BASE PERSONALIZADA	-	INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS	UND	
1.2.2	BASE PERSONALIZADA	-	MANUTENÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS E EQUIPAMENTOS	MÊS	
1.2.3	BASE PERSONALIZADA	-	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAL E EQUIPAMENTOS	UND	
1.2.4	BASE PERSONALIZADA	-	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	UND	
2			FUNDAÇÕES		

2.1	SICRO	2306068	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA COM D = 20 CM - CONFECÇÃO	M	
3			ESTRUTURA		
3.1			PILARES		
3.1.1	SINAPI	92413	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M ²	
3.2			VIGAS		
3.2.1	SINAPI	92265	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020	M ²	
4			INSTALAÇÕES		
4.1			INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		
4.1.1	SINAPI	91831	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	
4.2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS		
4.2.1	SINAPI	89355	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	
4.3			CLIMATIZAÇÃO		
4.3.1	SINAPI	103288	RASGO E CHUMBAMENTO EM ALVENARIA PARA TUBOS DE SPLIT PAREDE DE 9000 A 24000 BTUS/H. AF_11/2021	UND	
5			ESQUADRIAS		
5.1			MADEIRA		
5.1.1	SINAPI	90788	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 60X210CM, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO PARCIAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UND	
5.2			METÁLICA		
5.2.1	SINAPI	94570	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M ²	
6			REVESTIMENTO		
6.1			PAREDES		
6.1.1	SINAPI	87859	REVESTIMENTO DECORATIVO MONOCAMADA APLICADO MANUALMENTE NAS PAREDES INTERNAS DA SACADA COM ACABAMENTO TRAVERTINO. AF_06/2014	M ²	
6.2			PISOS		
6.2.1	SINAPI	87259	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M ² E 10 M ² . AF_02/2023_PE	M ²	
6.3			TETOS		

6.3.1	SINAPI	104632	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO DESEMPENHADO (SEM TALISCAS) EM TETO DE AMBIENTES COM PAREDES EM PÉ DIREITO DUPLO E ÁREA MENOR QUE 5M ² , ESPESSURA DE 1,0CM. AF_03/2023	M ²	
7			COBERTURA		
7.1	SINAPI	104467	COMPOSIÇÃO PARAMÉTRICA PARA FORNECIMENTO E MONTAGEM DE ESTRUTURA METÁLICA PARA COBERTURA DE EDIFICAÇÕES COM ESTRUTURA DE APOIO. AF_11/2022	KG	
8			SERVIÇOS COMPLEMENTARES		
8.1			PAISAGISMO		
8.1.1	SICRO	4413200	PLANTIO DE GRAMA COMERCIAL EM PLACAS	M ²	

9.7.7. O cronograma físico-financeiro deverá utilizar as informações do BIM 4D e o BIM 5D, vinculando as prestações ou parcelas de pagamento referentes aos serviços do orçamento (BIM 5D) realizado ao prazo estipulado no desenvolvimento das etapas de obra do empreendimento (BIM 4D). A contratada deverá realizar a apresentação e entrega do orçamento e cronograma físico-financeiro no software nativo, utilizado para realizar a elaboração dos documentos e, se necessário, disponibilizará ao DNIT uma licença de uso, em caráter temporário, para a sua visualização, além dos arquivos exportados para o Excel ou MS Project, quando for o caso.

9.7.8. Em todos os elementos modelados deverão ser inseridos, por meio de seus conjuntos de propriedades (*property sets*) os códigos das bases de dados referentes aos elementos modelados para execução do orçamento da obra. Cada elemento modelado poderá ter mais de um código para planejamento e orçamento, visto que, um elemento pode conter mais de um serviço a ser executado.

9.8. MANUAL DO USUÁRIO BIM

9.8.1. O Manual de Usuário BIM deverá ser desenvolvido pela contratada, com informações atualizadas do BEP e será um documento de consulta para a compreensão dos produtos BIM, além de cumprir com o propósito de retenção e compartilhamento do conhecimento. O referido Manual deverá apresentar descrição sobre as configurações empregadas nos modelos BIM, de tal forma que seja possível:

- a) conhecer os parâmetros empregados;
- b) apresentar a configuração necessária para importação e exportação nos formatos nativos e não-proprietários (IFC, LandXML e outros);
- c) todas as demais particularidades para a correta visualização dos modelos, da documentação 2D e de seus dados vinculados.

9.8.2. Além disso, o referido Manual deverá ter uma seção específica com as “lições aprendidas”, ou seja, com as situações de sucesso e as eventuais dificuldades atreladas ao desenvolvimento dos projetos segundo a metodologia BIM.

10

ANEXOS

10. ANEXOS

10.1. **MODELOS DO PLANO DE EXECUÇÃO BIM (BEP)** : Disponibilizado no link https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/bim-no-dnit/mosaico-de-servicos/documentos-tecnicos-bim/BEP_2024.xlsx, com a opção de preenchimento virtual ou documento formato .xlsx, que poderá ser baixado do site. A contratada deverá preencher o documento, de acordo com a tipologia de projeto, com o objetivo de atender os requisitos mínimos estabelecidos nesse caderno.

10.2. **CHECKLIST DE ANÁLISE DOS MODELOS BIM**: Para a realização da análise dos modelos BIM, elaborados e entregues pela contratada, o DNIT utilizará um *checklist* mínimo (**Tabela 13**) para a conferência dos produtos entregues. Esse *checklist* será utilizado como referência, contudo, os produtos deverão atender a todos os requisitos BIM descritos nesse documento e no Edital convocatório.

Tabela 13 – Checklist de Referência Documental
Fonte: Elaborado pelo autor

IDENTIFICAÇÃO DO RELATÓRIO DE PROJETO	
Identificação da Revisão:	Data de Emissão:
Fase:	Disciplina / Projeto:
Responsável:	

DADOS DO CONTRATO	
Objeto:	
Jurisdição:	
Modalidade de Contratação:	
Edital:	Contrato:
Contratada:	Lote:

LOCALIZAÇÃO DO PROJETO	
Rodovia/UF:	Extensão:
Trecho:	Subtrecho:

DOCUMENTOS ENTREGUES AO DNIT
Documentos Entregues:

10.2.1. REFERÊNCIA DOCUMENTAL

Tabela 14 – Checklist de Análise de Modelos BIM
Fonte: Elaborado pelo autor

FORMALIZAÇÃO DE RESPONSABILIDADES	Sim	Não	N/A*	Vol
1. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do(s) profissional(is) responsável(is) pelo(s) projeto(s), com comprovante de pagamento, conforme o item 1.1.4 da Instrução de Serviço DG/DNIT nº 15/2006.				
2. Declaração de Responsabilidade Técnica pelos Estudos, conforme o documento normativo DNIT/IPR739-2010.				

3. Declaração do responsável técnico pelo cálculo e verificação dos quantitativos de serviço do projeto, conforme o Anexo I da Instrução de Serviço DG/DNIT nº 15/2006.				
4. Outras exigências legais e documentais que tenham sido estabelecidas pelo Termo de Referência.				
VERIFICAÇÕES DE CARÁTER GERAL	Sim	Não	N/A*	Vol.
5. O conteúdo apresentado compreende todo escopo previsto pelo TR e Caderno de Requisitos Técnicos BIM?				
6. Os Produtos BIM do projeto foram entregues conforme exigências do Caderno de Requisitos Técnicos BIM?				
PROJETO FEDERADO/INTEGRADO	Sim	Não	N/A*	Vol.
7. Conferência de todos os projetos integrados.				
8. Verificação da coordenada compartilhada do projeto.				
9. Verificação dos modelos e das informações disponibilizadas.				
10. Verificação das premissas das análises de interferências.				
11. Verificação do planejamento 4D.				
PROJETOS AUTORAIS	Sim	Não	N/A*	Vol.
12. Verificação da coordenada compartilhada do projeto.				
13. Organização do navegador do projeto.				
14. Modelos de vista de plantas baixas, cortes, vistas, 3D, detalhe de projeto.				
15. Tabelas de quantitativos.				
16. Verificação dos links dos projetos complementares.				
17. Verificação das informações inseridas nos modelos.				
MODELOS <i>openBIM</i>	Sim	Não	N/A*	Vol.
18. Verificação da coordenada compartilhada do projeto.				
19. Verificação dos links dos projetos.				
20. Verificação das informações inseridas nos modelos.				
Observações:				
Legenda: Vol. – Número do Volume do Relatório				
N/A – Não se aplica. *Quanto for usado o N/A é obrigatório justificar em Observações.				

10.2.2. VERIFICAÇÕES DE CONFORMIDADES BIM

10.2.3. Por fim, em anexo ao *checklist* deverá constar uma Declaração com o seguinte texto:

DECLARAÇÃO

Este *checklist* confirma que os documentos apresentados guardam concordância com os padrões estabelecidos pelo DNIT para forma e conteúdo. Por meio de seu representante legal, declara que todos os campos deste *checklist* estão preenchidos corretamente.

Brasília, dd de mm de aaaa.

Eng. [nome_do(a)_engenheiro(a)]

CREA [número_de_registro_no_CREA]

Empresa nome

10.3. Os arquivos disponibilizados pela contratante não trazem qualquer tipo de vinculação para o desenvolvimento dos modelos BIM pela futura contratada, seja pelo aspecto de uso de softwares ou quanto à estrutura/organização dos dados constantes nos referidos arquivos, que podem diferir das exigências ou especificações BIM do presente documento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR ISO 19760-2: Organização da informação acerca de trabalhos da construção - Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção - Parte 2: Fase de entrega de ativos. Rio de Janeiro, RJ, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR ISO 15965-1: Sistema de classificação da informação da construção - Parte 1: Terminologia e estrutura. Rio de Janeiro, RJ, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR ISO 15965-5: Sistema de classificação da informação da construção - Parte 5: Resultados da construção. Rio de Janeiro, RJ, 2022.

BENTLEY, K. *A response form Bentley to Autodesk BIM/REVIT proposal for the future*. Bentley, 2003, 10 p.

BIME INITIATIVE. *BIM Dictionary*. Disponível em: <<https://bimdictionary.com/>>. Acesso em janeiro de 2024.

BUILDINGSMART INTERNATIONAL. *What is openBIM and why does it matter*. Disponível em: <https://www.buildingsmart.org/about/openbim/>. Acesso em janeiro de 2024.

DECRETO N° 10.306, DE 2 DE ABRIL DE 2020 - Diário Oficial da União - Seção 1 - 3/4/2020, Página 5. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2020/decreto-10306-2-abril-2020-789938-publicacaooriginal-160263-pe.html>. Acessado em 06/09/2020.

EASTMAN, C. *Building Product Models: computer environments supporting design and construction*. Boca Raton: CRC Press, 1999, 411 p.

EASTMAN, C. TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Engineers and Contractors, 2nd Edition*. John Wiley & Sons, Inc., 2011.

ISO/DIS 19650-1:2018 - *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)*. Disponível em <https://www.iso.org/standard/68078.html>. Acesso em janeiro de 2024.

LOWE, R. H.; MUNCEY, J.M. *Consensus DOCS 301BIM Addendum. 2009, 9 p.* Ralph G. Kreider e John I. Messner. Usos BIM: Classificação e Seleção de Usos BIM, Versão 0.9. (The Pennsylvania State University, 2013).

PENNSYLVANIA COLLEGE OF ENGINEERING. Usos BIM (BIM Uses). Universidade da Pensilvânia. Disponível em: <https://bim.psu.edu/uses/>. Acesso em Janeiro de 2024.

RICS. *Building Information Modelling for Project Managers*, Publicado pelo Royal Institute of Chartered Survey, 2017.

SOTO, C.; MANRIQUEZ, S.; GODOY, P. Norma BIM para projetos públicos - Planbim, 1ª edição português, 2019.

