

MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO

MPS

MÓDULO 09.13

***DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE
PROJETOS EM***

METODOLOGIA BIM

VERSÃO

2025

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE
PROJETOS EM METODOLOGIA BIM**

SUMÁRIO

1. OBJETIVO	3
2. ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR	3
3. PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA	4
4. PLANO DE EXECUÇÃO BIM.....	7
5. INFORMAÇÕES MINIMAS.....	9
6. COMPATIBILIZAÇÃO	11
7. GESTÃO DE ARQUIVOS	12
8. ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DE OBRAS.....	12

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EM METODOLOGIA BIM

1. OBJETIVO*

O BIM (Building Information Modeling) é uma metodologia de trabalho para construção virtual e a simulação de empreendimentos, baseada em processos colaborativos, multi e interdisciplinares, por meio do uso de diferentes plataformas tecnológicas e envolvendo profissionais de diversas áreas.

Considerando-se as melhores práticas de mercado da metodologia, o BIM deve permear todo o ciclo de vida dos ativos, devendo ser aplicado desde as etapas de concepção e projeto até a desativação do ativo.

Este documento tem como objetivo definir critérios para elaboração de estudos e projetos na plataforma BIM – Building Information Modeling.

1.1. Normas de Referência

Segue abaixo relação das normas utilizadas em sua última versão.

DOCUMENTO	TÍTULO
NBR 15965	Sistema de classificação da informação da construção
NBR 12006-2	Estrutura para classificação de informações da construção
NBR 15965	Parte 1: Terminologia e estrutura; Parte 2: Características dos objetos da construção; Parte 3: Processos da construção; Parte 4: Recursos da construção; Parte 5: Resultados da construção; Parte 6: Unidades da construção; Parte 7: Informação da construção;
NBR ISO 16354	Diretrizes para bibliotecas de conhecimento e objetos
ISO 16739	Industry Foundation Classes (IFC) para o compartilhamento de dados pelas indústrias da construção e da gestão de facilities.
ABNT NBR ISO 19650	Certificação de processos e gerenciamento da informação (parte 1) Entrega de ativos – requisitos de informação (parte 2)
PR 1015 – CDE	Prática recomendada para Ambientes Comuns de Dados

2. ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

O Manual de Projetos de Saneamento (MPS) estabelece os produtos, objetos e informações obrigatórias para a elaboração do Estudo Técnico Preliminar (ETP). A

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EM METODOLOGIA BIM

elaboração dos ETPs deverá atender integralmente às diretrizes e prescrições do MPS, com as seguintes exigências complementares:

Os modelos BIM devem representar as principais alternativas analisadas, incluindo obrigatoriamente a Alternativa Ótima de Projeto, conforme critérios definidos no MPS;

- Sempre que aplicável, os modelos devem utilizar objetos e elementos da Biblioteca BIM da SANEPAR (para Revit e Civil 3D), se disponível. No caso do uso do InfraWorks, deve-se adotar a biblioteca do Country Kit Brasil, garantindo conformidade com os requisitos informacionais do Projeto e do Ativo;
- Os modelos concluídos devem estar tecnicamente aptos a permitir a transição para as etapas de projeto básico, utilizando Revit, Civil 3D ou AutoCAD Plant 3D, sem perda de informações, com pleno aproveitamento dos elementos padronizados da Biblioteca BIM SANEPAR;

3. PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA*

A elaboração dos projetos deverá atender integralmente às diretrizes e prescrições do Manual de Projetos de Saneamento (MPS), com as seguintes exigências complementares:

- Cada disciplina técnica (hidráulica, elétrica, estrutural, entre outras) será responsável pela modelagem BIM correspondente à sua área de competência;
- O desenvolvimento do projeto deverá ocorrer integralmente em plataforma BIM, desde a fase de concepção, seguindo as etapas definidas no MPS;
- A contratada deverá apresentar um Plano de Execução BIM, conforme item 4;
- As disciplinas envolvidas, os softwares utilizados e os formatos dos arquivos deverão seguir as especificações técnicas apresentadas no quadro a seguir, conforme diretrizes da SANEPAR:
- Qualquer alteração de uso, disciplina, software ou formato de arquivo deverá ser justificada no Plano de Execução BIM, estando sujeita à aprovação prévia da SANEPAR;
- Os padrões de nomenclatura, organização e estruturação dos modelos deverão estar em conformidade com os critérios da Biblioteca BIM e do Ambiente Comum de Dados (CDE) da SANEPAR;

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EM METODOLOGIA BIM

Quadro 01 - softwares

USOS BIM DESEJADOS	DISCIPLINA	SOFTWARES	FORMATO DO ARQUIVO NATIVO
Elaboração e visualização de Projeto Multidisciplinar em BIM	Todas as Disciplinas	Autodesk Navisworks	NWD/NWF
	Tubulação Aérea (Localizadas)	AutoCAD Plant 3D	DWG
	Interferências	AutoCAD Plant 3D	DWG
	Tubulação Enterrada (Lineares)	Autodesk Civil 3D	DWG
	Estudos Ambientais	Autodesk Civil 3D	DWG
	Geotécnico	Autodesk Civil 3D	DWG
	Interferências	Autodesk Civil 3D	DWG
	Levantamento topográfico e cadastral	Autodesk Civil 3D	DWG
	Terraplenagem	Autodesk Civil 3D	DWG
	Arquitetura	Autodesk Revit	RVT
	Automação	Autodesk Revit	RVT
	Elétrica	Autodesk Revit	RVT
	Estrutura	Autodesk Revit	RVT
	Mecânica	Autodesk Revit	RVT
	Paisagismo	Autodesk Revit	RVT
	Tubulação Aérea (Localizadas)	Autodesk Revit	RVT
	Urbanismo	Autodesk Revit	RVT
	Interferências	Autodesk Revit	RVT
	Todas as Disciplinas	Autodesk Construction Cloud (ACC)	-
	Estudo Preliminar em BIM	Todas as Disciplinas	ACC
Extração de quantitativos	Todas as Disciplinas	ACC	-
	Todas as Disciplinas	Autodesk Navisworks	NWD/NWF
Fiscalização BIM de projeto	Todas as Disciplinas	ACC	-
	Todas as Disciplinas	Autodesk Navisworks	NWD/NWF
Recebimento de documentos e controle de revisões de projeto	Todas as Disciplinas	ACC	-
Rastreabilidade	Todas as Disciplinas	ACC	-
Captura de Realidade “AS IS”	Todas as Disciplinas	ACC	-
	Todas as Disciplinas	Recap	RCP/RCS/LAS

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EM METODOLOGIA BIM

- Qualquer alteração de uso, disciplina, software ou formato de arquivo deverá ser justificada no Plano de Execução BIM, estando sujeita à aprovação prévia da SANEPAR;
- Os padrões de nomenclatura, organização e estruturação dos modelos deverão estar em conformidade com os critérios da Biblioteca BIM e do Ambiente Comum de Dados (CDE) da SANEPAR;

Modelagem

Em relação ao modelo tridimensional, devem ser observadas as seguintes diretrizes:

- Os modelos BIM deverão utilizar objetos com características geométricas e atributos compatíveis com os definidos na Biblioteca BIM da SANEPAR, quando disponibilizado, compreendendo templates, famílias, bibliotecas, catálogos e especificações;
- A partir da disponibilização da Biblioteca BIM da Sanepar, a inclusão de novos elementos não padronizados requer submissão prévia à equipe responsável pela padronização BIM da SANEPAR, com fornecimento da geometria 2D e 3D, atributos, listas de valores e propriedades. A utilização de elementos não homologados será considerada não conformidade;
- Os modelos devem conter todos os parâmetros necessários para:
 - Extração de quantitativos, materiais e serviços, incluindo os códigos de preços do SPO, conforme estruturação da Biblioteca BIM da SANEPAR;
 - Geoespacialização e publicação no sistema GIS da SANEPAR, com atualização do cadastro técnico;
- Os modelos devem ser obrigatoriamente georreferenciados ao sistema SIRGAS 2000, projeção UTM (Universal Transversa de Mercator);
- Instalações existentes que **possuam** interferências com projetadas, devem ser modeladas detalhadamente;
- Instalações existentes que **não possuam** interferências com projetadas devem ser representadas por volumes ou nuvem de pontos;
- A modelagem deve ser realizada majoritariamente com objetos paramétricos;
- É obrigatório o uso do template institucional da Sanepar e da biblioteca BIM padronizada da Sanepar para todos os elementos de projeto;

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EM METODOLOGIA BIM

- Elementos não disponíveis na biblioteca da Sanepar deverão ser desenvolvidos pela contratada, com base nos parâmetros técnicos definidos, garantindo fidedignidade às características físicas dos objetos (dimensões, materiais, cores, funcionalidade), sempre que tais atributos forem relevantes para a coordenação, orçamento, planejamento ou manutenção;
- As composições construtivas (como paredes, lajes, forros, entre outros) devem, preferencialmente, seguir as definições estabelecidas no Manual de Orçamento de Saneamento (MOS), de forma a viabilizar a extração automatizada de quantitativos;
- Todos os elementos utilizados na modelagem devem ser organizados e parametrizados de modo que a contratante possa editá-los, reaproveitá-los e utilizá-los livremente em projetos futuros, sem quaisquer ônus adicionais

4. PLANO DE EXECUÇÃO BIM*

Para todos os projetos contratados em metodologia BIM, é obrigatória a elaboração do Plano de Execução BIM (BEP), a ser apresentado em conjunto com o Plano de Trabalho, antes do início do desenvolvimento do projeto. O BEP tem como objetivo estabelecer, de forma clara e estruturada, como a metodologia BIM será aplicada, assegurando qualidade, rastreabilidade, interoperabilidade e conformidade com os padrões da SANEPAR. O BEP deverá conter, no mínimo, os seguintes tópicos:

Usos e Objetivos do BIM

- Indicação dos usos previstos com base no Quadro 01;
- Objetivos específicos da aplicação do BIM no projeto.

Fluxo de Trabalho

- Descrição das etapas de desenvolvimento do projeto;
- Responsáveis por cada etapa;
- Produtos esperados por fase (entregáveis);
- Pontos de controle e verificação da qualidade.

Softwares e Interoperabilidade

- Relação de softwares utilizados para modelagem, análise, coordenação, visualização e extração de dados, com respectivas versões;

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EM METODOLOGIA BIM

- Regras de interoperabilidade, incluindo formatos de exportação e compatibilidades;
- Os softwares BIM utilizados para dimensionamento (como aqueles aplicados à análise hidráulica, estrutural ou elétrica) devem ser explicitamente descritos no BEP, assegurando-se também a verificação da interoperabilidade com os softwares do Quadro 01, de modo a garantir a consistência e a integridade dos dados quando integrados à modelagem principal;

Comunicação e Gestão de Dados

- Comunicação entre partes: obrigatoriamente por meio da plataforma Autodesk Construction Cloud (ACC);
- Gestão centralizada de dados e modelos: realizada via ACC, com controle de versionamento, rastreabilidade, permissões e integração entre disciplinas.

Nível de Detalhamento da Informação (LOD)

- Definição do nível de detalhe geométrico e informacional exigido por disciplina e elemento;
- Justificativa técnica para elementos que não constem nas bibliotecas BIM da SANEPAR.

Segmentação dos Modelos

- Estratégia de divisão da área do projeto em modelos distintos, quando aplicável;
- Critérios utilizados para a segmentação.

Georreferenciamento

- Sistema obrigatório: SIRGAS 2000, projeção UTM;
- Indicação dos pontos de referência e parâmetros utilizados.

Controle de Qualidade

- Procedimentos de verificação e validação dos modelos;
- Critérios para aceitação dos modelos conforme Diretrizes de Modelagem da SANEPAR.

Resolução de Interferências

- Matriz de hierarquização entre disciplinas para análise e resolução de conflitos;

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EM METODOLOGIA BIM

- Procedimentos de detecção e registro de interferências.

A equipe responsável pelo projeto deverá:

- Utilizar o Ambiente Comum de Dados (CDE) da SANEPAR;
- Assegurar que os modelos reflitam a solução de engenharia esperada;
- Verificar a aderência às premissas contratuais e normas técnicas vigentes;
- Garantir a compatibilização entre disciplinas;
- Cumprir o cronograma físico-financeiro;
- Justificar formalmente no BEP quaisquer exceções às diretrizes estabelecidas, sujeitas à aprovação da equipe técnica da SANEPAR.

O Plano de Execução BIM deverá ser aprovado pela equipe de fiscalização da SANEPAR antes do início do desenvolvimento do projeto.

5. INFORMAÇÕES MINIMAS*

O quadro abaixo apresenta o nível mínimo de informações e desenvolvimento dos modelos, que devem ser contempladas no BEP.

Quadro 02 – Nível de informações e desenvolvimento

Item	Tipo de Modelagem	Disciplina	Estudo de Alternativas (ND/NI)	Projeto Básico (ND/NI)	Diretrizes Técnicas
1.1	Superfície	Topografia	ND 100: Superfície do terreno	-	- Superfície georeferenciada no SIRGAS 2000 (TIN Surface, .dwg, .LandXML); - Levantamento abrangendo áreas de estruturas e faixas lineares; - Relatórios e plantas topográficas incluídos; - Largura suficiente para modelagem; - Conforme Módulo 9.7 – Topografia (MPS).
1.2	Estruturas Lineares	Hidráulico-mecânico	ND 100: Geometria genérica com dimensões	ND 200: Tubulações, peças de conexão/transiç	- Base topográfica preferencialmente GIS Sanepar;

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EM METODOLOGIA BIM

			flexíveis; NI 1: Dimensões físicas básicas (comprimento, altura, largura, área, volume, diâmetro)	ão, válvulas, equipamentos, tanques etc.; NI 2: Pressão, potência, acionamento, tensão, códigos Sanepar/MOS	<ul style="list-style-type: none"> - Modelos em .dwg e .ifc, georreferenciados; - Estruturas (PVs, PI, TC) como entidades de estrutura; - Tubulações e acessórios como <i>pressure pipe network</i>; - Caixas de descarga no software de autoria; - Modelos contemplam escavação, reaterro, pavimento, escoramento; - Desenhos técnicos em .dwg/.pdf; quantitativos em .xlsx/.pdf; - Conforme Módulo 11.3 – SAA e SES (MPS).
1.3	Estruturas Localizadas	Arquitetura / Estrutural	ND 100: Geometria genérica, dimensões flexíveis; NI 1: Dimensões físicas básicas	ND 200: Geometria definida de vedações, urbanismo, fundações, pilares, lajes, vigas; NI 2: Volume de concreto, formas, peso de aço por bitola	<ul style="list-style-type: none"> - Modelos georreferenciados em .rvt, .dwg e .ifc; - Inclusão de todos os elementos arquitetônicos e estruturais com propriedades paramétricas; - Quantitativos extraídos diretamente do modelo, sem duplicidades/lacunias, em .xlsx e .pdf; - Conforme Módulos 3 (PBEN) e 7 (Projeto Estrutural) do MPS.
		Geotecnia	ND 100: Localização de pontos de sondagem, solo genérico	ND 200: Modelagem do terreno conforme sondagens; NI 2: Perfis estratigráficos, tipo de solo por camada, volumes de escavação, resultados SPT, lençol freático, permeabilidade,	<ul style="list-style-type: none"> - Compatibilizar com modelagem de superfície e estruturas; - Integrar relatórios geotécnicos ao CDE.

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EM METODOLOGIA BIM

		Instalações elétricas e comunicação	ND 100: Localização e posicionamento de cada elemento	identificador, cotas ND 200: Modelagem de eletrodutos, caixas, quadros, entrada de energia; NI 2: Indicação de cabeamento, material e diâmetro, códigos Sanepar/MOS	- Modelos entregues em .dwg e .ifc; - Compatibilizar com hidráulico-mecânico.
1.4	“As Is” (Captura de Realidade)	Multidisciplinar	-	ND/NI definidos no PEB	- Tecnologias: nuvem de pontos e fotos 360° (Mód. 9.7 – MPS); - Espacialização nos sistemas de coordenadas da Sanepar; - Dados brutos no CDE Sanepar; - Limpeza de dados (remoção de vegetação/interferências); - Formatos: .E57, .rcp, .rcs, .LAS/.LAZ - Modelos com bibliotecas/templates Sanepar; - Permitir extração de docs/quantitativos conforme itens 6.2–6.4 (MPS).

6. COMPATIBILIZAÇÃO*

É responsabilidade da contratada garantir que todos os projetos estejam compatíveis, devendo ser observadas as seguintes orientações:

- A contratada deverá fazer a compatibilização multidisciplinar a partir dos arquivos de cada disciplina modelada em BIM;
- A compatibilização dos projetos em BIM, conforme as etapas de progressão dos projetos, será supervisionada pelo coordenador de projeto, de modo a promover e facilitar as consultas e o fluxo de informações entre os autores dos

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EM METODOLOGIA BIM

projetos e solucionar as interferências entre os elementos dos diversos sistemas da edificação;

- *O processo de detecção e análise de interferências será realizado utilizando ferramentas compatíveis com a plataforma Autodesk, tais como Navisworks Manage ou equivalentes.

7. GESTÃO DE ARQUIVOS*

A gestão de arquivos do projeto deverá seguir as seguintes orientações:

- A contratada deverá utilizar obrigatoriamente a plataforma Autodesk Construction Cloud (ACC) para armazenamento, controle de versão, rastreabilidade e compartilhamento de modelos e documentos;
- A comunicação técnica entre as partes deverá ocorrer via protocolo BCF (BIM Collaboration Format), utilizando ferramentas integradas ao ACC;
- Todos os arquivos, modelos e documentos deverão estar disponíveis à contratante em ambiente virtual de forma contínua, para análise, verificação e validação em softwares compatíveis com a metodologia BIM adotada;
- O ambiente virtual deverá assegurar controle de acesso, versionamento e histórico de revisões

8. ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DE OBRAS*

Pode ser solicitado serviço de acompanhamento técnico de obras com metodologia BIM. Neste caso os serviços previstos serão detalhados no termo de referência.