



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO,
GOVERNANÇA E GESTÃO

ANEXO G-1

DIRETRIZES BIM

Requisitos de Troca de Informação (EIR) e

Requisitos de Informação do Projeto (PIR)

Subsecretaria de Projetos Estruturantes (SPE)

SECRETARIA DA RECONSTRUÇÃO GAÚCHA (SERG)

Centro Administrativo Fernando Ferrari (CAFF)

Av. Borges de Medeiros, 1501

PORTO ALEGRE – RS

Março de 2026



Página: 1

Laboratório de Estudos de Tecnologias BIM - LaBIM (STI / SPGG)
Av. Borges de Medeiros, 1501 | 3º andar | Porto Alegre/RS | CEP: 90119-900



MINUTA PARA CONTRATAÇÃO DOS PROJETOS - METODOLOGIA BIM

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	2
1.1. DADOS DO PROJETO	3
2. JUSTIFICATIVA	3
3. REQUISITOS DE TROCA DE INFORMAÇÃO – EIR	4
2.1. USO BIM PRETENDIDO	5
3.1. PLANEJAMENTO INICIAL	6
4.1. GESTÃO DA COMUNICAÇÃO	9
5.1. GESTÃO DOS DOCUMENTOS E MODELOS	10
1.1.1. VERSÃO VERSUS REVISÃO	11
1.1.2. CONFIGURAÇÃO DA ESTRUTURA DE DADOS DO MODELO	11
1.1.3. NOMENCLATURA DE MODELOS E DOCUMENTOS	12
1.1.4. QUADRO DE CAMPOS	13
4. CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DOS MODELOS	14
6. DIRETRIZES PARA DESENVOLVIMENTO DO MODELO BIM DE PROJETO	15
7. REQUISITOS ESPECÍFICOS	19
8. PARÂMETROS	20
9. INFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS E NÃO GEOMÉTRICAS	21
5.1. CONTROLE DE PARÂMETROS PARA INFORMAÇÕES	22
10. REQUISITOS DE INFORMAÇÃO	23
6.1. INFORMAÇÕES DE IMPLANTAÇÃO E URBANISMO	23
7.1. PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DE ESTRUTURAS	24



8.	PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DE HIDRÁULICA	26
9.	PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DE DRENAGEM	27
10.	PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DE ELÉTRICA	27
11.	PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DE MECÂNICA.....	28
12.	PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DE PPCI	29
11.	OPEN BIM.....	30
5.	COMPATIBILIZAÇÃO E AUDITORIA.....	31
13.	COMPATIBILIZAÇÃO	32
14.	AUDITORIA	34
12.	CONTROLE DE QUALIDADE	37
15.	ENTREGA DE MODELOS E DOCUMENTAÇÃO.....	38
6.	SOBRE O PLANO DE EXECUÇÃO BIM (BEP)	39
13.	BEP PRÉ-CONTRATO	40
14.	BEP PÓS-CONTRATO	41
7.	SOFTWARES.....	41
8.	DIRETRIZES GERAIS.....	42
9.	PROPRIEDADE INTELECTUAL E CONFIDENCIALIDADE	44
10.	NORMAS DE REFERÊNCIA	45
15.	NORMAS E MANUAIS PARA CONSULTA	46



1. APRESENTAÇÃO

Este documento estabelece as diretrizes gerais a serem observadas pela CONTRATADA na elaboração dos Anteprojetos de Engenharia e Estudos Ambientais para o Sistema de Proteção Contra Cheias (SPCC) da Bacia do Rio dos Sinos, com uso da metodologia BIM, servindo como referência técnica complementar ao Edital ao qual se vincula, no âmbito da contratação “Atualização dos Anteprojetos de Engenharia e Estudos Ambientais para o Sistema de Proteção Contra Cheias na Bacia do Rio dos Sinos”.

As orientações aqui contidas visam assegurar a padronização, a qualidade e a conformidade das entregas, em alinhamento com a legislação vigente, especialmente a Lei nº 14.133/2021, bem como com as boas práticas de Modelagem da Informação da Construção.

Para os fins desta contratação, a aplicação da metodologia BIM está direcionada à elaboração de ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS voltados a sistemas de proteção contra cheias (SPCC), contemplando soluções de infraestrutura hidráulica, drenagem urbana, sistemas de bombeamento, estruturas de contenção e demais intervenções associadas, com foco na fase conceitual, avaliação de alternativas e apoio à tomada de decisão.

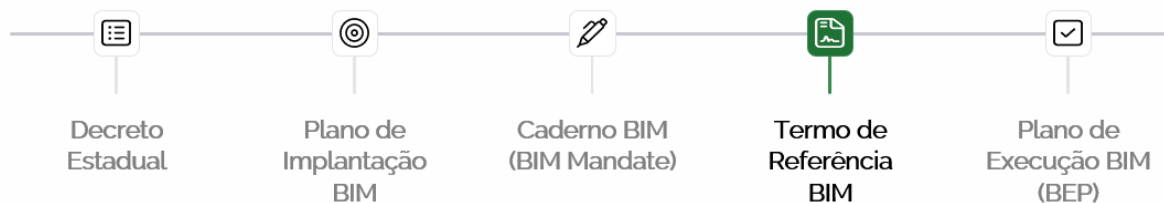


Figura 1 - Cadeia Documental

1. DADOS DO PROJETO

SECRETARIA	PREENCHER
Nome do projeto	ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Objeto	Contratação de atualização dos anteprojetos de engenharia e estudos ambientais
Área do projeto	Bacia do Rio dos Sinos



2. JUSTIFICATIVA

A escolha da metodologia BIM para elaboração de projetos está alinhada com o Artigo 19, § 3º, da Lei nº 14.133/2021, que estabelece que, nas licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura, sempre que adequada ao objeto da licitação, será preferencialmente adotada a Modelagem da Informação da Construção (Building Information Modeling - BIM) ou tecnologias e processos integrados similares ou mais avançados que venham a substituí-la.

Essa escolha se justifica devido à capacidade do BIM de proporcionar uma abordagem integrada e abrangente para a gestão de projetos e desenvolvimento de soluções de engenharia. O BIM permite a criação de modelos digitais detalhados que incluem não apenas informações geométricas, mas também dados sobre materiais, sistemas e outras características das soluções propostas. Isso resulta em inúmeras vantagens que beneficiam todo o ciclo de vida do projeto:

- **Precisão:** O BIM permite uma representação precisa das soluções de engenharia, o que é crucial para novos projetos, readequações e intervenções, onde detalhes e medidas exatas são essenciais.
- **Colaboração Eficiente:** Facilita a colaboração entre equipes multidisciplinares, permitindo a integração de dados de diferentes especialidades, como arquitetos, engenheiros e especialistas envolvidos no projeto.
- **Redução de Erros:** Minimiza erros e retrabalho, pois todos os aspectos do projeto são abordados de maneira coordenada.
- **Simulações e Análises Detalhadas:** Permite simulações e análises detalhadas que auxiliam na identificação de problemas antes que ocorram, economizando tempo e recursos.
- **Modelos de Manutenção Digital:** Viabiliza a criação de modelos digitais de manutenção, que podem subsidiar etapas futuras do empreendimento, contribuindo para sua eficiência ao longo do tempo.

Em resumo, a escolha da metodologia BIM representa a abordagem mais adequada para a elaboração de projetos, devido à sua capacidade de promover eficiência, precisão e colaboração ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento.



3. REQUISITOS DE TROCA DE INFORMAÇÃO – EIR

Os **Requisitos de Troca de Informação** (Exchange Information Requirements - EIR) constituem o conjunto de exigências formais de informação estabelecidas pela CONTRATANTE para cada troca ou entrega ao longo do projeto. Esses requisitos definem, de forma objetiva:

- O que deve ser entregue (conteúdo informacional);
- Quando deverá ser entregue (marcos e prazos);
- Em que formato ou padrão (ex.: nativo, IFC, BCF e metadados);
- O nível de necessidade de informação — LOIN (incluindo os ND e NI aplicáveis);
- Os critérios de aceitação e validação (métodos de verificação, testes de interoperabilidade, tolerâncias e evidências).

Incluem, ainda, os métodos e procedimentos para utilização do Ambiente Comum de Dados (CDE) abrangendo nomenclatura, versionamento, fluxos de submissão e aprovação.

Esses requisitos orientam o planejamento, a produção e a verificação das entregas informacionais, servindo de base para a elaboração do BEP, no qual a CONTRATADA deverá descrever como atender a cada exigência definida no EIR.

2. USO BIM PRETENDIDO

Os usos do BIM aplicáveis a esta contratação estão fundamentados na classificação desenvolvida pela Pennsylvania State University (PennState), amplamente reconhecida internacionalmente como referência na definição das finalidades de aplicação da Modelagem da Informação da Construção ao longo do ciclo de vida dos empreendimentos. Adicionalmente, esses usos foram adaptados e contextualizados para a realidade brasileira por meio dos Guias de BIM da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), os quais consolidam as boas práticas recomendadas para o setor da construção civil nacional. É fundamental que a contratação seja direcionada para atender aos usos específicos listados a seguir:

- Modelagem de estruturas hidráulicas (casas de bombas e dispositivos de controle);
- Modelagem de infraestrutura hidráulica (canais, diques e galerias);



-
- Modelagem geotécnica (seções típicas de diques);
 - Coordenação e compatibilização 3D;
 - Extração de quantitativos (5D – nível estimativo);
 - Planejamento 4D (conceitual);
 - Geração de documentação técnica a partir do modelo.

Os modelos BIM deverão contemplar elementos não edificados e lineares, como:

- Diques;
- Canais;
- Sistemas de bombeamento.

3. PLANEJAMENTO INICIAL

Deverá ser realizada uma fase inicial de planejamento com o objetivo do preenchimento do Plano de Execução BIM (BEP) pós-contrato do projeto. Durante a elaboração do BEP, devem ser consolidados os requisitos do programa de necessidades e de modelagem, o fluxograma do projeto, as responsabilidades, as datas dos marcos do projeto (etapas) e demais diretrizes listadas neste documento.



1. A **CONTRATADA** deverá **designar** um **Coordenador/Gerente BIM** responsável pela gestão técnico-informacional do contrato e pela interlocução com a **CONTRATANTE**. Esse profissional deverá ser **formalmente apresentado** à equipe da **CONTRATANTE**, com **comprovação** de experiência prévia na gestão de contratos de **natureza e complexidade equivalentes**.

- Compete a esse responsável **apresentar e esclarecer o Plano de Execução BIM (BEP), assegurar o alinhamento metodológico e técnico** entre as disciplinas e **garantir as condições** para o adequado desenvolvimento dos serviços e o acompanhamento das entregas pela **fiscalização**.
- **Requisitos técnicos do Coordenador/Gerente BIM:**
 - Registro profissional ativo:
 - CREA (Engenharias);
 - CAU (Arquitetura).
 - Comprovação de responsabilidade técnica nas atividades declaradas:
 - ART (CREA) ou RRT (CAU) de coordenação/compatibilização/gerenciamento de projetos BIM (inclusive ART/RRT de cargo/função, quando aplicável), e/ou;
 - Certidão de Acervo Técnico – CAT;

Experiência comprovada em coordenação BIM aplicada a empreendimentos de infraestrutura, preferencialmente relacionados a sistemas de drenagem, obras hidráulicas, barragens, diques, contenções ou empreendimentos equivalentes.

2. O Gerente BIM da **CONTRATADA** deverá preencher e complementar o BEP pós-Contrato a partir de modelo disponibilizado pela **CONTRATANTE**. O BEP da **CONTRATADA** deverá ser aprovado pela **CONTRATANTE** antes do início da fase de anteprojeto. **O BEP pós-contrato deverá incluir:**

- **Plano de Coordenadas do projeto:** a partir das informações topográficas, informar graficamente onde será **o ponto base de projeto geral**;
 - Quando no terreno houver múltiplos elementos, estruturas ou frentes de intervenção no empreendimento, deverá ser definido um ponto base para cada um, com as suas coordenadas compartilhadas e vinculadas à coordenada geral do projeto;



-
- Quando possível, utilizar sistema de coordenadas em UTM como ponto base geral do projeto;
 - Descrever como as demais equipes deverão usar a base de coordenadas;
 - **Divisão do modelo:** quando necessário, deverá ser adotada a divisão do modelo BIM em arquivos separados, de forma a garantir a performance, a organização e a interoperabilidade dos dados ao longo do desenvolvimento do projeto. A necessidade de divisão deverá ser avaliada com base na complexidade do empreendimento, no volume de informações modeladas e no tamanho final dos arquivos, considerando os limites operacionais dos softwares utilizados. A divisão deverá seguir critérios técnicos que facilitem a coordenação entre disciplinas, a gestão por pavimentos, blocos, setores ou sistemas, e a integração posterior no modelo federado. A estrutura adotada deverá ser claramente descrita no Plano de Execução BIM (BEP), incluindo nomenclaturas, relações entre arquivos e estratégia de vinculação. Exemplo:
 - Em projetos que envolvam múltiplas estruturas, sistemas ou unidades de intervenção dentro de um mesmo empreendimento, cada elemento deverá ser modelado de forma independente, com arquivos separados, respeitando o princípio da modularidade e facilitando a coordenação, compatibilização e manutenção dos modelos ao longo do ciclo de vida do projeto.
 - Em Projetos com subdivisão por trechos ou setores, cada trecho poderá corresponder a um modelo, sendo posteriormente integrado ao modelo federado.
 - **Estratégia de federação do projeto:** deverá ser descrita a estratégia adotada para a federação dos modelos, especificando de forma clara como será estruturado o modelo federado, que integrará as diferentes disciplinas envolvidas no projeto (ex.: estrutura, geotecnia, drenagem, hidráulica, entre outras). A federação poderá ser realizada por meio da vinculação dos modelos individuais em um modelo de coordenação, garantindo a correta sobreposição, localização espacial e interoperabilidade entre os arquivos. O ponto de origem, o sistema de coordenadas e os níveis de referência deverão ser uniformes em todos os modelos vinculados. Essas informações deverão constar, obrigatoriamente, no BEP.
-



-
- Indicação do software a ser utilizado para a federação (ex.: Navisworks, Solibri, BIMcollab ZOOM, ou equivalente);
 - Definição da periodicidade de atualização do modelo federado;
 - Definição dos critérios de controle de versão e validação das interferências.

O Plano de Execução BIM (BEP) pós-contrato deverá ser atualizado ao longo do desenvolvimento dos projetos, sempre que houver necessidade de ajustes nas informações inicialmente previstas, seja por mudanças de escopo, revisão de requisitos ou adequações técnicas.

4. GESTÃO DA COMUNICAÇÃO

Após a formalização contratual, o coordenador ou gerente designado pela empresa CONTRATADA deverá, em conjunto com a CONTRATANTE, validar a estratégia de comunicação a ser adotada no Ambiente Comum de Dados (CDE) e nas ferramentas de comunicação. Essa estratégia deverá contemplar, obrigatoriamente, os fluxos de informação, os protocolos de intercâmbio e as ferramentas específicas a serem utilizadas, com vistas a assegurar a rastreabilidade, a padronização e a eficiência na gestão da informação durante todas as fases do projeto. A estratégia definida deverá ser formalmente registrada no Plano de Execução BIM (BEP).

A comunicação entre o coordenador da empresa **CONTRATADA** e a comissão técnica de fiscalização deverá ocorrer **preferencialmente** por meio do **Ambiente Comum de Dados (CDE) Autodesk Docs** ou plataforma equivalente adotada pela CONTRATANTE, utilizando as seguintes funcionalidades:

1. **Transmissão:** funcionalidade destinada ao envio de arquivos e documentos para avaliação da CONTRATANTE. Os pareceres técnicos emitidos pela fiscalização deverão, igualmente, ser formalizados e disponibilizados à CONTRATADA por meio deste recurso.
2. **Problemas (Issues):** funcionalidade destinada ao registro de apontamentos, que deverão ser realizados diretamente sobre os arquivos hospedados no CDE, assegurando a rastreabilidade e a centralização das informações. Cada apontamento deverá ser devidamente categorizado por tipo, atribuído ao responsável pela resolução e acompanhado até sua efetiva conclusão.

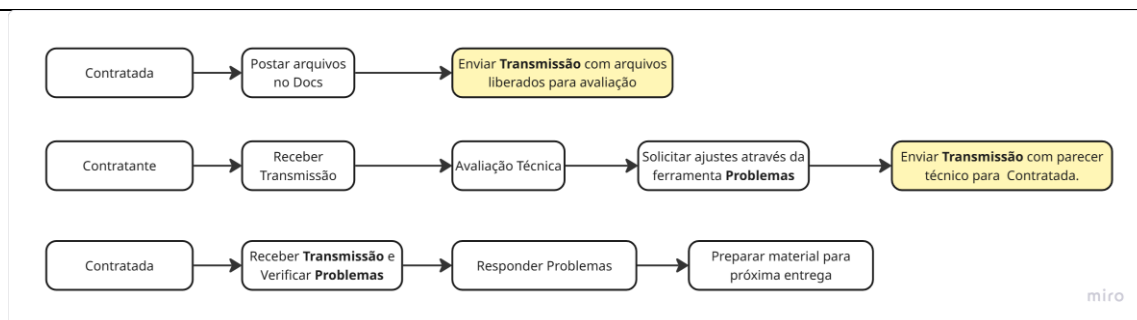


Figura 2 - Fluxo de comunicação

Todas as trocas de informação deverão conter, de forma padronizada:

- Identificação do emissor;
- Data da comunicação;
- Objeto ou conteúdo da mensagem;
- Status da solicitação (aberto, em análise, concluído, etc.).

Esses registros são essenciais para garantir o controle formal das interações e o acompanhamento sistemático do desenvolvimento do projeto.

A empresa CONTRATADA deverá, ainda, elaborar relatórios consolidados de compatibilização em formato PDF e BCF, contendo os registros das compatibilizações realizadas entre os modelos disciplinares. Esses relatórios deverão ser arquivados em pastas específicas no CDE, organizadas por etapa de entrega, seguindo nomenclatura padronizada vinculada ao cronograma do projeto. Os documentos servirão como base para a análise técnica da fiscalização, subsidiando validações parciais, emissão de pareceres técnicos e registros de conformidade ao longo do desenvolvimento do projeto.

5. GESTÃO DOS DOCUMENTOS E MODELOS

A gestão dos entregáveis será realizada por coordenador ou gerente designado pela CONTRATADA em Ambiente Comum de Dados (CDE) fornecido pela Secretaria demandante, interveniente ou LaBIM-RS. Entretanto, a CONTRATADA poderá utilizar gerenciador de arquivos ou CDE próprio para desenvolvimento das etapas internas, caso o considere mais adequado, não se eximindo da obrigação



de publicar os arquivos na plataforma oficial adotada pela CONTRATANTE nos marcos de entregas definidos.

O versionamento dos arquivos será realizado no CDE e não deverá constar no nome dos arquivos enviados à CONTRATANTE.

Para contratações de Projetos e Execução de Obras no âmbito das Secretarias do Governo Estadual, o Ambiente Comum de Dados (CDE) oficial é o Autodesk Docs (ACC Docs), salvo disposição em contrário no edital. Todas as transmissões, revisões e pareceres devem ocorrer preferencialmente nesse ambiente ou em plataforma equivalente adotada pela CONTRATANTE.”

1. VERSÃO VERSUS REVISÃO

No contexto de um Ambiente Comum de Dados (CDE), a versão de um arquivo é gerada automaticamente a cada novo envio ou salvamento do documento na plataforma. Assim, uma mesma revisão de projeto pode conter múltiplas versões, correspondentes às atualizações realizadas durante seu desenvolvimento ou correções internas antes da entrega oficial.

Já a revisão está vinculada a marcos formais de entrega. Trata-se do registro oficial de uma determinada etapa do projeto entregue à contratante. Por exemplo, a primeira emissão do Projeto Básico será identificada como Revisão 00. Após análise e retorno com solicitações de ajustes, a nova entrega com as devidas alterações será classificada como Revisão 01, e assim sucessivamente.

2. CONFIGURAÇÃO DA ESTRUTURA DE DADOS DO MODELO

A configuração da estrutura de dados do modelo BIM visa assegurar uma organização clara, acessível e padronizada das informações de projeto, facilitando sua gestão, leitura e interoperabilidade. Para isso, o modelo deve contemplar vistas adequadas (plantas, cortes, elevações), uso consistente de elementos de anotações e formatos de apresentação conforme padrões técnicos e exigências legais. Elementos gráficos, como espessuras de linha, estilos de objetos e aplicação de materiais, devem ser ajustados para garantir representações visuais precisas.

Além disso, é essencial configurar corretamente os elementos e sistemas do modelo (como estrutura, drenagem, sistemas hidráulicos e demais componentes pertinentes), respeitando a



categorização adequada e evitando o uso de objetos genéricos, de modo a garantir consistência geométrica e informacional ao longo do desenvolvimento do projeto.

- **Organização das informações de projeto:** o modelo deve conter estrutura e informações de forma clara e acessível, facilitando a gestão e compreensão dos dados do projeto.
- **Tipos de vistas:** o modelo deve incluir diferentes representações, como plantas, cortes e elevações, conforme necessário à análise e apresentação das soluções.
- **Anotações:** As anotações no modelo devem garantir clareza e consistência nas informações apresentadas.
- **Formato de apresentação:** devem ser estabelecidos formatos padrão para organização das pranchas ou documentos, assegurando uniformidade e clareza das informações, de acordo com as exigências aplicáveis.
- **Espessura de linha:** as linhas devem ter espessuras ajustadas para diferenciar elementos nos desenhos, melhorando a legibilidade.
- **Estilos de objetos:** os objetos no modelo devem possuir definição visual adequada, como cores e padrões, para representação gráfica clara.
- **Materiais:** os materiais atribuídos aos elementos devem assegurar representação adequada, quando aplicável às soluções de engenharia.
- **Elementos e sistemas do modelo:** devem ser configurados de acordo com sua função (estrutura, drenagem, hidráulica, entre outros), garantindo correta categorização e evitando o uso de modelos genéricos.
- **Componentes:** os componentes do modelo devem possuir informações e geometrias essenciais consistentes, como dimensões e características relevantes, evitando o uso de objetos genéricos.

3. NOMENCLATURA DE MODELOS E DOCUMENTOS

A nomenclatura dos modelos e documentos deverá ser apresentada no BEP e deverá seguir, preferencialmente, a estrutura abaixo:

- **SECRETARIA RESPONSÁVEL;**



- **PROJETO;**
- **ETAPA;**
- **CIDADE;**
- **DISCIPLINA (ex.: estrutural, geotécnica, hidráulica, drenagem, implantação, entre outras);**
- **NÚMERO DO ARQUIVO;**
- **NÚMERO DA REVISÃO.**

EXEMPLOS:

Tabela 1 - Exemplos de nomenclatura de arquivos e modelos BIM para os Lotes I e II

PARA O LOTE I	PARA O LOTE II
SERG-SPCCSIN-AP-BSI-GEO-001-R00	SERG-SPCCSIN-AP-MAS-GEO-001-R00
SERG-SPCCSIN-AP-BSI-HID-001-R00	SERG-SPCCSIN-AP-MAS-HID-001-R00
SERG-SPCCSIN-AP-BSI-EST-001-R00	SERG-SPCCSIN-AP-MAS-EST-001-R00

4. QUADRO DE CAMPOS

Tabela 2 - Quadro de campos para preenchimento da nomenclatura BIM

SUGESTÃO DE PREENCHIMENTO DE CAMPOS			SIGLA
Campo 1	Secretaria Responsável	SECRETARIA DA RECONSTRUÇÃO GAÚCHA	SERG
Campo 2	Projeto	ATUALIZAÇÃO DOS ANTEPROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS	SPCCSIN
Campo 3	Etapas Do Projeto	ANTEPROJETO	AP
Campo 4	Lote/Unidade	BAIXO SINOS OU MÉDIO/ALTO SINOS	BSI ou MAS
Campo 5	Disciplina	GEOTECNIA	GEO
Campo 6	Número do Arquivo	NÚMERO SEQUENCIAL	001
Campo 7	Número da Revisão	R00	R00



As siglas dos campos deverão ser listadas no Plano de Execução BIM (BEP).

4. CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DOS MODELOS

Esta seção estabelece os critérios e requisitos técnicos para a elaboração dos modelos BIM ao longo das diferentes fases do projeto. A modelagem deve ser orientada não apenas pela representação geométrica, mas também pela incorporação progressiva de informações não geométricas, garantindo a utilidade dos modelos para os diversos usos definidos, tais como simulações, extração de quantitativos, orçamentação, compatibilização, documentação técnica, entre outros usos.

A CONTRATADA deverá garantir a consistência geométrica, informacional e organizacional dos modelos, assegurando que todos os elementos estejam corretamente categorizados, parametrizados e **aptos para exportação em formatos interoperáveis, como o IFC**. Além disso, a modelagem deve atender às exigências para quantificação, documentação técnica e coordenação entre disciplinas, conforme diretrizes estabelecidas neste documento e nos anexos correspondentes.

MODELAGEM ESPECÍFICA PARA SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS (SPCC)

Os modelos BIM deverão representar, de forma compatível com a fase de anteprojeto, os principais elementos de infraestrutura hidráulica, incluindo:

- Diques (com representação de coroamento, taludes e bermas);
- Canais de macrodrenagem;
- Sistemas de drenagem associados;
- Estruturas hidráulicas (comportas, dissipadores, transições);
- Casas de bombas (nível conceitual);
- Interferências com infraestrutura existente.

A modelagem deverá considerar o comportamento funcional das soluções hidráulicas, não se limitando à representação geométrica, devendo permitir análises preliminares e extração de quantitativos.



Para elementos lineares, deverá ser adotada modelagem por trechos, garantindo rastreabilidade dos quantitativos e compatibilidade com a estrutura orçamentária.

As diretrizes aqui descritas visam assegurar a integridade técnica dos modelos, sua rastreabilidade, legibilidade e aproveitamento ao longo do desenvolvimento do projeto, podendo subsidiar etapas futuras do empreendimento.

6. DIRETRIZES PARA DESENVOLVIMENTO DO MODELO BIM DE PROJETO

Os modelos BIM deverão ser desenvolvidos considerando as etapas construtivas previstas e os métodos executivos adotados na obra, assegurando que os elementos sejam representados de **acordo com a sua forma real de construção ou com o nível de detalhamento compatível com os objetivos informacionais de cada fase do projeto**. Essa abordagem visa garantir a coerência entre o modelo digital e a execução física, facilitando o planejamento, a compatibilização e a extração de informações ao longo do desenvolvimento do projeto.

1. Definição de eixos, níveis e planos de referência;
2. Locação do ponto de referência;
3. Utilizar elevação topográfica definida no controle de posicionamento do projeto;
4. Definição do norte de projeto e alinhamento em relação ao norte verdadeiro;
5. Todos os textos e anotações do projeto deverão estar preferencialmente em letras maiúsculas.
6. Os componentes utilizados deverão ter suas dimensões básicas paramétricas.
7. As dimensões dos elementos devem ser precisas, evitando representações não genéricas;
8. Durante a modelagem, deve-se considerar que os modelos BIM poderão ser utilizados como fonte primária para a extração de quantitativos e informações necessárias à orçamentação e planejamento. Portanto, os elementos modelados deverão estar estruturados conforme **os critérios técnicos definidos**, garantindo consistência nas medições e rastreabilidade das informações.
9. A utilização de ferramentas, objetos ou métodos de modelagem que dificultam a extração das quantidades deve ser evitada. Caso sejam identificadas limitações, caberá ao projetista responsável realizar os ajustes necessários.



10. Quando houver múltiplos elementos, estruturas ou sistemas no empreendimento, estes deverão ser modelados de forma independente, mantendo a autonomia dos arquivos disciplinares e otimizando o desempenho em ambientes colaborativos. Esses arquivos poderão ser vinculados a um modelo geral, que atuará como o modelo federado, reunindo todas as disciplinas para visualização, coordenação e verificação de interferências. A vinculação dos modelos deverá respeitar o plano de coordenadas comum, assegurando o correto posicionamento espacial e a interoperabilidade entre os arquivos. O modelo federado deverá ser atualizado periodicamente e utilizado nas reuniões de coordenação e validação técnica;
11. Todos os arquivos deverão possuir níveis e referências compatíveis;
12. A nomenclatura dos materiais deverá indicar de forma clara e resumida o material em questão. Todos os elementos deverão ser modelados com referência ao sistema de níveis adotados.
13. Os objetos do modelo devem ser desenvolvidos com o devido detalhamento geométrico e informacional, em conformidade com os Níveis de Detalhamento (ND) e Níveis de Informação (NI) estabelecidos no Plano de Execução BIM (BEP) do projeto.
14. Os Níveis de Detalhe (ND) definem o grau de desenvolvimento geométrico dos elementos representados nos modelos BIM, de acordo com a fase do projeto e seu respectivo uso. Essa classificação orienta os projetistas sobre o nível de precisão exigido em cada etapa e permite que contratantes e fiscalizadores avaliem a consistência da modelagem em relação aos objetivos contratuais.

Tabela 3 - Níveis de Detalhe

NÍVEL DE DETALHE (ND)	DESCRIÇÃO	EXEMPLO PRÁTICO
ND1	Representação simbólica ou ilustração 2D genérica, sem geometria.	Representação esquemática em planta do eixo preliminar de dique, canal ou estrutura hidráulica.
ND2	Geometria genérica tridimensional, sem dimensões definidas.	Volume conceitual representando casa de bombas, bacia de



		amortecimento ou estrutura hidráulica preliminar.
ND3	Geometria definida com dimensões reais e precisas.	Seção típica de dique, canal ou galeria de drenagem modelada com dimensões preliminares definidas para anteprojeto.
ND4	Detalhamento com conexões e interfaces entre disciplinas.	Modelo compatibilizado entre drenagem, estruturas hidráulicas, geotecnia e interferências existentes, incluindo cruzamentos e interfaces entre sistemas.
ND5	Detalhamento completo para fabricação, montagem e instalação.	Modelagem executiva detalhada de estação de bombeamento, comportas ou estruturas hidráulicas com componentes construtivos completos.

15. Os Níveis de Informação (NI) definem a profundidade dos dados não geométricos incorporados aos objetos no modelo BIM, orientando a sua utilização ao longo do desenvolvimento do projeto.

Tabela 4 - Níveis de Informação

NÍVEL DE INFORMAÇÃO (NI)	DESCRIÇÃO	FINALIDADE PRINCIPAL
NI1	Descrição e código de identificação na vista	Identificação e organização
NI2	Inclusão de informações técnicas e funcionais que permitem análises e	Análise e validação de desempenho



	simulações, como desempenho térmico, acústico, estrutural e energético.	
NI3	Informações destinadas à orçamentação, como código indicado na tabela de orçamento (Código EAP), descrição de serviços e unidades de medida.	Orçamentação e quantitativos
NI4	Dados operacionais e de manutenção, como fabricante, número de série, vida útil, manuais, cronogramas de manutenção, entre outros. Suporta a gestão do ativo após a obra.	Gestão de ativos, operação e manutenção da infraestrutura implantada

16. As anotações devem ser preferencialmente paramétricas. No entanto, informações não paramétricas serão aceitas quando decorrentes de limitações da ferramenta utilizada.
17. Os componentes do projeto devem ser modelados de forma a permitir a extração de informações paramétricas e quantitativos.
18. Não deve haver objetos duplicados ou sobrepostos.
19. A operabilidade do modelo deve ser preservada, cabendo ao projetista avaliar os componentes mais adequados ao desempenho do modelo.
20. Todos os objetos devem estar corretamente atribuídos às suas respectivas categorias. Caso a ferramenta utilizada não permita essa categorização diretamente no arquivo nativo, **deverá ser utilizado o parâmetro *IfcExportAs***, garantindo a correta classificação na exportação para o formato IFC.
21. Os templates dos softwares de modelagem devem ser compatíveis com as disciplinas, quando utilizado o mesmo software.
22. Em regra, os objetos não devem ser modelados como genérico, salvo justificativa técnica aprovada pela CONTRATANTE e devidamente registrada no BEP.
23. Os tipos de cada objeto não devem possuir o mesmo nome.
24. Todos os objetos devem possuir nome com identificação de tipo e material correspondente.



Preenchimento de Parâmetros:

25. Utilizar o parâmetro “Tipo” para indicar, de forma resumida, nome do objeto, material e dimensões.
26. Utilizar o parâmetro “Marca de tipo” para códigos de elementos.
27. Utilizar o parâmetro “Comentários de tipo” para a descrição dos elementos.

Quando esses parâmetros não estiverem disponíveis, a CONTRATADA deverá informar no BEP parâmetros a serem utilizados.

Para fins de orçamentação, considera-se que o **modelo BIM** suportará **até 85%** dos itens da planilha orçamentária. Os serviços diretos e indiretos não representáveis no modelo deverão ser quantificados por métodos tradicionais.

A **CONTRATADA** deverá:

- Identificar no BEP ou planilha os itens não modelados;
 - Definir o critério de medição e a referência (SINAPI, SICRO ou equivalente)
 - Vincular cada item ao código EAP;
 - Entregar planilhas e memórias de cálculo complementares, assegurando rastreabilidade e não duplicidade entre quantidades.
28. As entregas dos modelos BIM em seu formato nativo devem conter, além dos modelos, todas as configurações necessárias ao seu atendimento e utilização, incluindo parâmetros, organização, nomenclaturas, cortes, vistas, elevações, anotações, tabelas e demais elementos de documentação.
 29. NAVEGADOR DE PROJETOS, VISTAS DE TRABALHO E VISTAS DE DOCUMENTAÇÃO: deverão estar configurados conforme cada disciplina e alinhados às etapas de entrega previstas no cronograma e no BEP.
 30. TABELAS: os arquivos nativos deverão conter tabelas de elementos quantificáveis conforme aplicável.
 31. PRANCHAS: os arquivos nativos deverão conter as pranchas com a mesma nomenclatura dos arquivos entregues em PDF e DWG.



7. REQUISITOS ESPECIFICOS

1. No caso de levantamentos cadastrais realizados a partir de nuvem de pontos, o modelo deverá ser desenvolvido com o grau de detalhamento compatível com a fase inicial de projeto, conforme especificado no BEP.
2. Princípios gerais:
 - Fonte de verdade: a nuvem de pontos constitui referência primária. O modelo deve representar fielmente o que foi medido, evitando “ortogonalização” ou idealização de elementos desalinhados;
 - Coordenadas e fase: utilizar Coordenadas Compartilhadas, Norte Verdadeiro e Norte do Projeto; todos os elementos levantados deverão ser classificados na fase “Existente”.
 - Interoperabilidade: garantir exportações IFC (versão definida no BEP) com mapeamento de propriedades (Property Sets), bem como o registro de apontamentos por meio de arquivos BCF, quando aplicável.
 - Tolerâncias geométricas: respeitar as tolerâncias por disciplina definidas no BEP (estrutura, geotecnia, drenagem, hidráulica, entre outras, quando aplicável);
 - Quando alguma informação exigida não puder ser aferida na nuvem de pontos, classificar como “NI – não determinado”, com a devida justificativa no Relatório de Conformidade do levantamento cadastral.

8. PARÂMETROS

1. Devem estar em português;
2. Os parâmetros globais e compartilhados devem ser definidos pelo Coordenador designado pela CONTRATADA e disponibilizados aos responsáveis pelas disciplinas, acompanhados de instruções para sua correta aplicação nos modelos, possibilitando a parametrização das informações e a extração orçamentária ao longo do desenvolvimento do trabalho;
3. Os parâmetros compartilhados devem ser salvos em um arquivo único e disponibilizados de forma centralizada a todos os projetistas envolvidos com o projeto.
4. Não deverá ter parâmetros repetidos;
5. Não deverão ter parâmetros compartilhados carregados no projeto que não estejam em uso.



6. Todos os parâmetros globais e compartilhados devem ser relacionados no BEP, com a indicação de sua finalidade e utilização;
7. Quando a solução de modelagem adotada pela CONTRATADA não permitir a criação de Parâmetros, deverá ser informado no BEP, qual parâmetro correspondente será utilizado.

Os parâmetros apresentados constituem referência mínima, podendo ser ajustados no Plano de Execução BIM (BEP) conforme a metodologia adotada pela CONTRATADA, desde que mantida a compatibilidade com os requisitos estabelecidos neste Termo de Referência.

Para fins de orçamentação (5D), deverão ser obrigatoriamente incorporados aos elementos do modelo os seguintes parâmetros mínimos:

- Código EAP;
- Código de orçamento;
- Unidade de medida;
- Base de referência (SINAPI, SICRO, SCO ou equivalente);
- Descrição do serviço.

9. INFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS E NÃO GEOMÉTRICAS

No contexto da modelagem BIM, os elementos digitais que compõem os modelos devem conter dois tipos fundamentais de informações: geométricas e não geométricas. A correta estruturação e associação dessas informações são essenciais para garantir que os modelos atendam às finalidades técnicas, gerenciais e contratuais previstas no escopo da contratação.

1. **Informações Geométricas:** são os dados relacionados à forma, dimensão, posição e representação visual dos elementos modelados. Representam o aspecto tridimensional (ou bidimensional, **quando aplicável**) dos componentes do projeto. São essenciais para a análise espacial, coordenação entre disciplinas, detecção de interferências (clash detection), visualização e extração de quantitativos. Incluem:
 - Altura, largura, comprimento e espessura;
 - Volume e área;
 - Localização espacial (coordenadas e níveis de referência);



-
- Orientação e inclinação.
2. **Informações Não Geométricas:** são os dados vinculados aos elementos do modelo que não dizem respeito à sua forma, mas às suas características técnicas, funcionais, normativas e gerenciais. Incluem:
- Materiais e especificações técnicas;
 - Parâmetros de desempenho (estrutural, hidráulico, geotécnico, entre outros, quando aplicável);
 - Parâmetros de orçamento:
 - Código de orçamento;
 - Descrição de orçamento;
 - Base de dados do Orçamento;
 - Unidade de medida.
 - As informações geométricas e não geométricas deverão ser apresentadas no Plano de Execução BIM (BEP) ou em anexo.

5. CONTROLE DE PARÂMETROS PARA INFORMAÇÕES

As informações geométricas e não geométricas devem manter compatibilidade entre os diferentes modelos. Para objetos que representem ou compartilhem a mesma informação, deverá ser utilizado o mesmo parâmetro, garantindo padronização, consistência de dados e interoperabilidade entre disciplinas. Dessa forma:

1. Os parâmetros adotados devem garantir rastreabilidade e auditabilidade dos dados, possibilitando à CONTRATANTE verificar a aderência aos requisitos mínimos para extração consistente e confiável dos quantitativos necessários à orçamentação.
2. Todos os objetos modelados devem estar corretamente categorizados e parametrizados, garantindo compatibilidade com as ferramentas e referências de orçamento utilizadas.
3. A ausência, inconsistência ou preenchimento inadequado de parâmetros que comprometa significativamente a extração direta dos dados poderá ser considerada não conformidade, sujeita à solicitação de correção e reentrega pela fiscalização técnica.



4. **Lista de Parâmetros para Quantitativos (5D) e Planejamento 4D:** A CONTRATADA deverá apresentar a relação dos parâmetros utilizados para quantificação orçamentária (5D) e planejamento 4D, alinhados aos usos dos modelos BIM definidos no BEP. A entrega deverá ocorrer em planilha eletrônica (.xlsx) no CDE, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome do Parâmetro;
- Origem;
- Tipo de informação;
- Informação cadastrada;
- Disciplina;

A tabela a seguir exemplifica a estrutura esperada.

Tabela 5 - Tabela de parâmetros

Nome do Parâmetro	Origem	Tipo de informação	Informação cadastrada	Disciplina
Código EAP	Compartilhado	Texto	Código para planejamento 4D	Todas
Código Orçamento	Compartilhado	Texto	Código para orçamento	Todas
Unidade	Criado no projeto	Texto	Unidade de medida	Todas
Comentário de Tipo	Nativo	Texto	Descrição para orçamento	Todas

10. REQUISITOS DE INFORMAÇÃO

A estruturação dos dados deve obedecer ao escalonamento de requisitos previsto para cada fase do projeto, garantindo que os Níveis de Desenvolvimento (ND) e Informação (NI) estejam em conformidade com o estabelecido no BEP.



6. INFORMAÇÕES DE IMPLANTAÇÃO E URBANISMO

Tabela 6 - Requisitos de Informação - Implantação e Urbanismo

NOME	UNIDADE	DEFINIÇÃO	NI
Altura	m	Medida vertical total do elemento	1
Largura	m	Menor dimensão horizontal total do elemento	1
Comprimento	m	Maior dimensão horizontal total do elemento	1
Espessura	cm ou mm	Espessura total ou de componente do elemento	1
Descrição do elemento	-	Descrição do elemento, material empregado e características relevantes	1
Área	m ²	Área superficial ou área de implantação do elemento	1
Volume	m ³	Volume tridimensional do elemento	1
Inclinação	%	Relação entre variação vertical e distância horizontal	1
Raio	m	Raio geométrico do elemento, quando aplicável	1
Cota de implantação	m	Cota de implantação ou referência do elemento	1
Identificação do trecho	-	Identificação do segmento, trecho ou estrutura correspondente	1
Desnível	m	Diferença entre cotas ou níveis do terreno e estruturas	1
Afastamento	m	Distância entre elementos ou estruturas implantadas	1
Declividade	%	Inclinação longitudinal ou transversal do elemento	1
Material	-	Material predominante do elemento implantado	1



7. PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DE ESTRUTURAS

Tabela 7 - Requisitos de Informação - Estrutura

NOME	UNIDADE	DEFINIÇÃO	NI
Altura	m	Altura total do elemento estrutural	1
Categoria	-	Categoria do elemento estrutural (dique, canal, galeria, contenção, fundação, estrutura hidráulica ou OAE)	1
Cobrimento	cm	Cobrimento da armadura	2
Comprimento	m	Comprimento total do elemento estrutural	1
Largura	m	Largura total do elemento estrutural	1
Material	-	Material do elemento estrutural	2
Módulo de elasticidade	MPa	Módulo de elasticidade do material estrutural	2
Cota de referência	m	Cota de referência do elemento estrutural	1
Peso específico	kN/m ³	Peso específico do material estrutural	2
Resistência	MPa	Resistência característica do material estrutural (fck, fyk ou equivalente)	2
Taxa de aço	kg/m ³	Taxa de armadura prevista	2
Armadura	kg	Quantidade de aço do elemento estrutural	2
Tratamento superficial	m ²	Tratamento das superfícies do elemento estrutural	2
Estrutura metálica	kg	Peso do elemento metálico	2
Trecho estrutural	un	Identificação do segmento ou trecho estrutural correspondente	1
Volume de concreto/aterro estrutural	m ³	Volume associado ao elemento estrutural	1



NOME	UNIDADE	DEFINIÇÃO	NI
Espessura do elemento estrutural	mm	Espessura característica do elemento modelado	1
Espessura da seção estrutural	mm	Espessura da seção resistente do elemento estrutural	1
Volume	m ³	Quantidade total do material estrutural no elemento	1
Tipo de ligação	-	Tipo de ligação entre elementos estruturais	3
Altura	m	Altura total do elemento estrutural	1

8. PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DE HIDRÁULICA

Tabela 8 - Requisitos de Informação - Hidráulica

NOME	UNIDADE	DEFINIÇÃO	NI
Material	-	Material do elemento hidráulico	1
Altura	cm	Altura total do elemento	1
Cota hidráulica	cm	Cota de referência hidráulica do elemento	1
Classe de pressão	m.c.a.	Pressão de trabalho	2
Comprimento	m	Comprimento total	1
Declividade	%	Declividade do segmento	1
Diâmetro nominal	mm	Diâmetro nominal	1
Largura	m	Largura total	1
Nível de referência	-	Cota de referência do sistema	1
Tipo de escoamento	-	Sob pressão, gravidade ou misto	1
Temperatura de acionamento	-	Temperatura operacional (quando aplicável)	1
Temperatura máxima	°C	Temperatura máxima de operação	2



Sistema	-	Sistema ao qual o elemento pertence (drenagem, canalização, bombeamento, proteção contra cheias etc.)	2
Vazão	-	Vazão de projeto	1

9. PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DE DRENAGEM

Tabela 9 - Requisitos de Informação - Drenagem

NOME	UNIDADE	DEFINIÇÃO	NI
Vazão	L/s	Vazão de projeto do sistema hidráulico	2
Velocidade	m/s	Velocidade de escoamento prevista	2
Volume	m ³	Volume útil do elemento hidráulico ou estrutura de amortecimento	1
Cota de fundo	m	Cota de fundo de canais, galerias, estruturas hidráulicas e dispositivos de drenagem	1
Cota de chegada	m	Cota de entrada/chegada dos dispositivos e estruturas hidráulicas	1
Diâmetro da seção	m	Dimensão característica de galerias, canais, tubulações e estruturas hidráulicas	1

10. PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DE ELÉTRICA

Tabela 10 - Requisitos de Informação - Elétrica

NOME	UNIDADE	DEFINIÇÃO	NI
Potência	KW	Potência nominal de consumo	1
Seção nominal	mm ²	Área da seção transversal	2
Dimensão (Alt. x Larg x Comp.)	m	Dimensões totais	1
Tipo de sensor	-	Tipo de sensor, se for o caso	1



NOME	UNIDADE	DEFINIÇÃO	NI
Aplicação do equipamento	-	Uso a que se destina	1
Frequência	Hz	Frequência admitida	2
Tensão	V	Tensão admitida	1
Corrente nominal	A	Capacidade de condução de corrente	2
Tipo de material	-	Tipo de material do eletroduto	1
Diâmetro nominal	mm	Diâmetro nominal	1
Altura	m	Medida vertical do item	1
Largura	m	Menor medida horizontal total do item	1
Classe de isolamento	V	Valor de tensão máxima suportada pelo elemento	2
Potência nominal	KVA/KW	Potência fornecida pelo elemento	1
Resistência nominal	ohm	Capacidade de oposição à corrente elétrica	2
Material	-	Tipo do material	1

11. PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DE MECÂNICA

Tabela 11 - Requisitos de Informação - Mecânica

NOME	UNIDADE	DEFINIÇÃO	NI
Capacidade de Refrigeração/Aquecimento:	BTU/h	Capacidade do equipamento	2
Vazão:	m³/h	Vazão do equipamento	2
Potência Elétrica:	W	Potência do equipamento	1
Diâmetro (Dreno, Tubulação Frigorígena):	mm	Diâmetro dos tubos	1
Pressão de Trabalho:	mmca	Pressão das peças e sistema	2
Nível de Ruído:	Db	Nível de ruído do equipamento ou rede	2



NOME	UNIDADE	DEFINIÇÃO	NI
Velocidade:	m/s	Velocidade	2
Perda de Carga:	mmca	Pressão das peças e sistema	2
Dimensões - Comprimento (C), Largura (L) e Altura (H):	mm	Dimensões do elemento	1
Alcance:	m		1
Ângulo:	°		1
Temperatura:	°C	Temperatura de operação	1

12. PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DE PPCI

Os parâmetros relacionados ao PPCI (Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio) serão aplicáveis apenas quando houver, no escopo do anteprojeto, edificações ou estruturas que demandem o atendimento a requisitos de segurança contra incêndio, tais como casas de bombas ou instalações operacionais associadas ao sistema.

Tabela 12 - Requisitos de Informação - PPCI

NOME	UNIDADE	DEFINIÇÃO	NI
Área de cobertura	m ²	Área atendida pelo sprinkler	1
Carga	L ou kg	Quantidade de agente extintor no equipamento	1
Classe de incêndio	-	Classe atendida pelo extintor	1
Tipo de luminária	-	Tipo de luminária conforme sua instalação, tipo de lâmpada, fluxo luminoso (lm) e temperatura de cor (K).	1
Quantidade de lâmpadas/luminárias	un	Quantidade de luminárias/lâmpadas utilizadas	1



NOME	UNIDADE	DEFINIÇÃO	NI
Texto comunicação visual	-	Conteúdo (texto, imagem/pictogramas) escritos na placa de comunicação visual	1
Material da placa	-	Descrição do material da placa	1
Cor da placa	-	Caracterização das cores da placa	1
Condutores de captação	m	Comprimento dos condutores	1

- Durante o desenvolvimento do projeto, a CONTRATANTE poderá solicitar a inclusão de novos parâmetros, conforme necessário para melhor identificação e quantificação do projeto.
- Para os elementos que envolvem consumo de energia elétrica, deverão ser informados parâmetros como potência, corrente e tensão, conforme aplicável.
- As tubulações deverão apresentar informações como diâmetro e classe de pressão, quando pertinentes.



11. OPEN BIM

Os modelos, de todas as disciplinas envolvidas no projeto deverão ser exportados preferencialmente no formato **IFC 4** (Reference View ou Design Transfer View) ou superior, conforme os padrões abertos de interoperabilidade definidos pela **buildingSMART**. A escolha da versão e do esquema de exportação IFC deverá considerar a compatibilidade com os softwares utilizados e as funcionalidades exigidas pela CONTRATANTE, assegurando a preservação da **integridade, completude e fidelidade** das informações contidas nos modelos nativos.

A CONTRATADA deverá configurar os parâmetros de exportação, garantindo que:

- As categorias dos elementos estejam corretamente classificadas segundo a taxonomia IFC;
- As quantidades e propriedades dos objetos estejam corretamente vinculadas e acessíveis no modelo exportado;
- Não haja perda de informações geométricas ou não geométricas relevantes para a verificação, uso ou extração de dados pela CONTRATANTE.
- Antes da entrega final, todos os arquivos IFC deverão passar por verificação técnica, de modo a assegurar a consistência dos dados, a correta estrutura de codificação e a aderência aos requisitos estabelecidos neste documento e no BEP. Arquivos que apresentarem inconsistências ou não conformidades deverão ser corrigidos antes da submissão para validação.



5. COMPATIBILIZAÇÃO E AUDITORIA

A compatibilização e a auditoria de qualidade são processos contínuos e iterativos, aplicados em todas as etapas do projeto, tanto durante o desenvolvimento quanto antes de cada marco de entrega.

A autoria de modelos é responsabilidade de cada disciplina, que deverá produzir modelos corretos e consistentes, atendendo aos níveis de desenvolvimento (ND), níveis de informação (NI) e requisitos informacionais (LOIN) estabelecidos, bem como ao plano de coordenadas comum e às convenções de informação. Cada equipe é responsável por corrigir as não conformidades identificadas em seu próprio modelo e publicar as revisões no CDE.

A compatibilização é um processo coletivo e integrador, executado **continuamente** entre as disciplinas com base nas informações predecessoras e no modelo federado, com o objetivo de identificar e tratar interferências geométricas e inconsistências informacionais, assegurando a coerência do conjunto. As pendências deverão ser registradas no CDE (issues/Problemas), com responsáveis e prazos definidos, até sua resolução.

A auditoria de qualidade consiste em uma verificação sistemática e documental, complementar à compatibilização, que avalia a aderência aos requisitos do EIR e do BEP, aos padrões de modelagem e aos critérios de aceite (checklists, model checking, evidências no CDE). Não conformidades poderão resultar em solicitação de correção e reentrega antes da validação da etapa correspondente.

- **Princípio operacional:** *quem modela, corrige; quem coordena, compatibiliza; quem fiscaliza, audita e valida.*

13. COMPATIBILIZAÇÃO

A compatibilização visa garantir que os modelos disciplinares, documentos emitidos (folhas) e o modelo federado atendam integralmente:

- (1) à **demanda funcional** (programa de necessidades e requisitos de desempenho);
- (2) à **conformidade normativa** (regras técnicas e legais aplicáveis);



(3) à **coerência geométrica** (coordenação 3D e integridade informacional), antes de cada marco de entrega.

1. Funcional – “o projeto atende à demanda?”

- Sugestões de verificação:
 - Programa de Necessidades: presença de 100% dos elementos, estruturas e sistemas previstos.
 - Áreas e capacidades: verificação de áreas, capacidades e dimensionamentos previstos;
 - Adjacências e fluxos: avaliação da integração hidráulica, operacional e funcional entre sistemas.
 - Desempenho: atendimento a requisitos de desempenho, quando aplicável à fase do projeto.

2. Normativo – “atende às normas e regras locais?”

- Sugestões de verificação:
 - Acessibilidade e segurança, conforme normas aplicáveis;
 - Segurança contra incêndio e exigências dos órgãos competentes, quando aplicável;
 - Sistemas elétricos, hidráulicos, estruturais e demais disciplinas conforme norma técnica;
 - Legislação urbanística e ambiental aplicável ao empreendimento.

3. Geométrico – “está corretamente modelado e compatibilizado?”

- Sugestões de verificação:
 - Coordenação 3D: classificar e direcionar as interferências que precisam de ajustes ou que são apenas conflitos de modelagem, verificação dos corredores técnicos, acessibilidade de manutenção, entre outros.
 - Integridade do modelo: sem objetos duplicados/sobrepostos; categorias corretas; ND/Ni/LOIN atendidos.
 - Georreferenciamento e referências: origem compartilhada, níveis alinhados, sistema de coordenadas comum.



-
- Interoperabilidade: exportação IFC conforme EIR; propriedades e quantidades preservadas.

A compatibilização é um papel que cabe a todos os envolvidos no desenvolvimento de um projeto em BIM. Uma vez que todos têm acesso ao modelo, todos poderão identificar interferências e inconsistências, tanto em uma mesma disciplina quanto entre disciplinas.

- A CONTRATADA deverá apresentar relatórios de compatibilização em formato PDF e BCF, contendo a identificação das interferências, sua localização e as soluções propostas.
- A CONTRATADA ficará responsável pela produção dos relatórios de interferências e pela distribuição das demandas de revisão entre sua equipe. Esses relatórios são fundamentais para garantir a rastreabilidade das informações e das decisões do projeto.

14. AUDITORIA

Deverá ser realizada, a cada entrega, auditoria no modelo com o objetivo de garantir que os elementos não contenham dados incorretos e que apresentem informações mínimas necessárias compatíveis com a fase de desenvolvimento do projeto.

Como verificação padrão, deve-se assegurar que o modelo esteja em conformidade com os padrões, critérios e dados acordados entre CONTRATANTE e CONTRATADA.

1. Antes da entrega dos modelos BIM à CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá realizar auditoria de qualidade com base na **Matriz de Avaliação do Modelo BIM**. Cada modelo deverá ter classificação mínima de 80% para aprovação da etapa quanto à sua qualidade. A avaliação será realizada por pontuação cumulativa, conforme a expressão: Pontuação (%) = (número de itens atendidos / número total de itens aplicáveis) × 100.
2. Após recebimento dos modelos BIM desenvolvidos pela CONTRATADA, o CONTRATANTE realizará auditoria de qualidade com base na Matriz de Avaliação do Modelo BIM com os mesmos critérios aplicados no item 1 dessa seção.
 - a. A verificação de interferência nos projetos deverá ocorrer de forma contínua. A apresentação dessas verificações à comissão de fiscalização deverá ocorrer conforme cronograma do projeto, durante a reuniões de coordenação ou em marcos definidos no BEP.



- b. Além das avaliações individuais de cada disciplina, a CONTRATADA deverá realizar a verificação integradas por meio de modelo federado.
- c. Cabe à CONTRATADA identificar, analisar e avaliar as interferências e inconsistências, levando os pontos relevantes para discussão em reuniões de coordenação, com participação dos projetistas responsáveis e da comissão de fiscalização.
- d. A comissão de fiscalização realizará a auditoria dos modelos por meio de apontamentos no CDE e emissão de parecer técnico.

Tabela 13 - Matriz de Avaliação do modelo BIM

ITEM	GRUPO	AValiação
1	Estrutura Geral do Modelo	O modelo está no sistema de coordenadas correto?
2	Estrutura Geral do Modelo	Os níveis (grids e planos de referência) estão configurados corretamente?
3	Estrutura Geral do Modelo	As disciplinas estão organizadas de forma clara e consistente?
4	Estrutura Geral do Modelo	O arquivo do modelo segue a nomenclatura definida no BEP?
5	Estrutura Geral do Modelo	Os objetos estão alocados nas categorias adequadas?
6	Geometria e Elementos do Modelo	O modelo apresenta elementos duplicados ou inconsistentes?
7	Geometria e Elementos do Modelo	As geometrias estão completas e conectadas corretamente?
8	Geometria e Elementos do Modelo	Há elementos flutuantes ou não ancorados no modelo?
9	Geometria e Elementos do Modelo	Os níveis de detalhamento (ND / NI) atendem aos requisitos?
10	Geometria e Elementos do Modelo	Os espaços e zonas, quando aplicáveis, estão definidos e etiquetados corretamente?



ITEM	GRUPO	AValiação
11	Qualidade da Informação	Os parâmetros de cada elemento estão preenchidos conforme os requisitos?
12	Qualidade da Informação	Verificar se as informações obrigatórias estão incluídas no modelo?
13	Qualidade da Informação	O modelo apresenta metadados consistentes?
14	Qualidade da Informação	As tabelas de quantitativos refletem os elementos modelados?
15	Qualidade da Informação	Os parâmetros compartilhados seguem os padrões acordados?
16	Coordenação e Compatibilidade	O modelo foi submetido a uma análise de interferências (clash detection)?
17	Coordenação e Compatibilidade	As interferências foram resolvidas e documentadas?
18	Coordenação e Compatibilidade	Os modelos das disciplinas foram combinados corretamente?
19	Coordenação e Compatibilidade	As alterações de outras disciplinas foram incorporadas?
20	Coordenação e Compatibilidade	Os níveis e referências de cada disciplina estão alinhados?
21	Requisitos de Entrega	O formato do arquivo está conforme o solicitado?
22	Requisitos de Entrega	O modelo foi revisado e aprovado antes de ser entregue?
23	Requisitos de Entrega	O Ambiente Comum de Dados (CDE) contém as versões mais recentes?
24	Requisitos de Entrega	Os dados foram exportados corretamente para análise, quando aplicável?
25	Conformidade com Normas e Padrões	O modelo segue as diretrizes estabelecidas no BEP?



ITEM	GRUPO	AValiação
26	Conformidade com Normas e Padrões	Está em conformidade com normas como ISO 19650?
27	Conformidade com Normas e Padrões	A hierarquia de arquivos e pastas no CDE está organizada?
28	Sustentabilidade e Operação	As informações para o ciclo de vida do ativo, quando aplicáveis, estão documentadas?
29	Sustentabilidade e Operação	Os dados para análises de sustentabilidade estão inclusos?
30	Documentação Associada	O modelo está acompanhado dos relatórios de revisão?
31	Documentação Associada	Os manuais e guias de uso, quando aplicáveis, foram entregues e estão claros?
32	Documentação Associada	Os dados para <i>as built</i> , quando aplicáveis, estão consistentes com o modelo executado?

12. CONTROLE DE QUALIDADE

O Coordenador designado pela CONTRATADA deverá verificar a qualidade dos modelos antes de sua publicação para auditoria pela comissão técnica de fiscalização, por meio das seguintes verificações:

- **Avaliação dos documentos:** verificar se todos os documentos (folhas de impressão) referentes ao projeto estão devidamente incluídos no modelo nativo;
- **Avaliação das tabelas:** verificar se todas as tabelas de quantitativos referentes ao projeto estão presentes no modelo nativo;
- **Avaliação dos Níveis e vistas:** verificar se não existem níveis duplicados ou sem uso e remover, do modelo nativo de entrega, vistas não utilizadas;
- **Avaliação da qualidade da documentação gráfica:** Durante a verificação das folhas de impressão e das vistas associadas aos modelos, deverá ser analisada a adequação da escala



adotada em relação ao tipo e à complexidade das informações representadas. A documentação deve conter apenas as informações necessárias para cada fase do projeto, com clareza visual e sem excesso de elementos que comprometam sua leitura. A CONTRATADA deve garantir que:

- As vistas estejam organizadas com níveis de detalhe coerentes com a etapa do projeto;
- As folhas estejam configuradas com margens, carimbos, legendas e simbologias corretamente posicionadas;
- As escalas adotadas permitam a leitura adequada dos elementos, especialmente quando aplicável;
- Não existam sobreposições de textos, cotas, anotações ou símbolos que dificultem a interpretação técnica;
- A hierarquia visual entre elementos gráficos (linhas, hachuras, espessuras, cores) siga os padrões estabelecidos no BEP e nas normas técnicas pertinentes (ex. NBR 6492, NBR 10067).

15. ENTREGA DE MODELOS E DOCUMENTAÇÃO

O modelo BIM nativo (arquivo utilizado para o desenvolvimento do projeto) deverá ser entregue contendo todas as folhas, vistas, tabelas de quantitativos e demais elementos de documentação gerados a partir do modelo.

Para cada entrega, a CONTRATADA deverá realizar as seguintes verificações:

- Verificação de interferências: identificar inconsistências espaciais e geométricas entre os modelos, utilizando ferramentas de verificação que possuam funcionalidade de detecção de conflitos;
- Verificação de nomenclatura: verificar se os objetos e os modelos estão em conformidade com a nomenclatura definida no BEP;



-
- Validação de elementos: garantir que os elementos inseridos nos modelos possuam níveis de desenvolvimento (ND) e nível de informação (NI) compatíveis com o BEP e demais documentos do edital;
 - Verificação de Solução: analisar a solução proposta quanto à sua conformidade com os critérios definidos no Termo de Referência, assegurando que seja coerente com o escopo contratado e compatível com a fase do projeto.

Adicionalmente, deverá ser verificado o atendimento às normas técnicas aplicáveis, à legislação vigente (federal, estadual e municipal) e às exigências dos órgãos competentes. Eventuais não conformidades deverão ser identificadas e corrigidas antes da validação da etapa correspondente.



6. SOBRE O PLANO DE EXECUÇÃO BIM (BEP)

O Plano de Execução BIM (BEP) é o documento orientador que estabelece os procedimentos, requisitos, responsabilidades, fluxos de trabalho e critérios para a produção, gerenciamento e a troca de informações ao longo do desenvolvimento do projeto. Seu principal objetivo é assegurar que todos os envolvidos — CONTRATANTE, projetistas, consultores e fornecedores— compreendam suas atribuições e atuem de forma colaborativa, coordenada e alinhada às metas do empreendimento.

O BEP promove o alinhamento entre os requisitos informacionais e as expectativas do projeto, detalhando como as informações serão estruturadas, armazenadas, compartilhadas e atualizadas em ambiente digital. Também orienta as equipes quanto ao uso e à evolução do Modelo de Informação do Projeto (PIM), promovendo a rastreabilidade, a interoperabilidade e o controle de qualidade das informações.

A elaboração do BEP deve seguir os princípios e diretrizes estabelecidos na NBR ISO 19650-1, sendo sua emissão dividida em duas fases:

- **BEP pré-contrato:** desenvolvido pelo CONTRATANTE e apresentado no edital e Termo de Referência;
- **BEP pós-contrato:** atualizado após a assinatura do contrato, refletindo as definições consolidadas entre as partes e servindo como referência durante a execução dos serviços.

13. BEP PRÉ-CONTRATO

O Plano de Execução BIM (BEP) pré-contrato é um documento elaborado pelo CONTRATANTE e disponibilizado às empresas licitantes como parte integrante do edital de licitação. Seu propósito é apresentar, de forma clara e objetiva, o conjunto mínimo de informações necessárias para orientar a formulação das propostas, assegurando que os objetivos, requisitos e expectativas da CONTRATANTE sejam compreendidos desde o início do processo licitatório.

Após a adjudicação do contrato, o BEP Pré-contrato passa a servir como referência para a elaboração do BEP pós-contrato. Este novo documento aprofunda e detalha como os requisitos previamente estabelecidos serão implementados ao longo da execução do projeto.



Enquanto o BEP pré-contrato tem como foco principal a definição dos requisitos, premissas e expectativas da CONTRATANTE, o BEP pós-contrato concentra-se na operacionalização desses requisitos. Ele descreve, de forma sistemática, os processos, responsabilidades, recursos, cronogramas e estratégias de coordenação e controle das informações que serão utilizadas durante o desenvolvimento dos modelos e demais entregas previstas.

14. BEP PÓS-CONTRATO

O BEP pós-contrato é um documento desenvolvido após a formalização do contrato entre as partes envolvidas no projeto. Seu objetivo principal é detalhar como o projeto será executado no ambiente BIM, abordando os aspectos técnicos e de gestão de informação de forma prática e colaborativa.

1. Conteúdo Principal:

- Estratégias específicas para atendimento aos Requisitos de Troca de Informações (EIR);
- Definições de funções e responsabilidades das equipes;
- Metodologias para modelagem, verificação e coordenação de informações;
- Cronogramas e marcos para entrega das informações;
- Especificações sobre os formatos de entrega e níveis de detalhe (LOIN).

2. Interoperabilidade e Padrões:

- O BEP define os formatos de intercâmbio de dados, como IFC, bem como os padrões de nomenclatura para garantir a interoperabilidade entre diferentes plataformas e software.



7. SOFTWARES

A CONTRATADA deverá, preferencialmente, adotar os softwares previamente indicados ou soluções equivalentes, com interface configurada no idioma português, considerando que o Estado detém licenças válidas dessas ferramentas, com o objetivo de promover a padronização dos processos e a compatibilidade com os recursos tecnológicos disponíveis na administração pública.

- Modelagem de arquitetura: Autodesk Revit ou equivalente;
- Modelagem estrutural: TQS/ Autodesk Revit – Eberick ou equivalente;
- Modelagem de sistemas elétricos: QiBuilder – Autodesk Revit ou equivalente;
- Modelagem de sistemas complementares (quando aplicável): softwares compatíveis ou equivalentes;
- Projeto de instalações mecânicas (quando aplicável): QiBuilder – Autodesk Revit ou equivalente;
- Modelagem de sistemas hidráulicos: QiBuilder - Autodesk Revit ou equivalente;
- Projeto de Proteção Contra Incêndio (quando aplicável): QiBuilder - Autodesk Revit ou equivalente;
- Compatibilização: Navisworks, plataforma CDE ou solução equivalente;
- Coordenação e modelo federado: Navisworks), plataforma CDE (ex.:ACC-Docs) ou solução equivalente.



8. DIRETRIZES GERAIS

O Coordenador ou Gerente de Projetos designado pela CONTRATADA deverá completar o Plano de Execução BIM (BEP) e apresentá-lo, após a contratação, à comissão técnica de fiscalização considerando os itens neste documento.

1. O processo de entrega e revisão dos projetos será realizado **preferencialmente** no Ambiente Comum de Dados (CDE) adotado pela Secretaria CONTRATANTE ou pelo LaBIM-RS.

OBSERVAÇÃO: A CONTRATADA deverá manter, durante toda a vigência do contrato, acesso ativo ao Ambiente Comum de Dados (CDE) adotado pela CONTRATANTE, conforme as ferramentas e plataformas definidas no BEPd.

2. É de sua responsabilidade solicitar à CONTRATANTE as credenciais de acesso necessárias e garantir que o Coordenador/Gerente de Projetos utilize o (CDE) como repositório oficial para publicação, revisão e aprovação de modelos e documentos.
3. O uso do CDE deverá observar a **estrutura de pastas, perfis de acesso, padrões de nomenclatura, prazos de submissão, procedimentos de versionamento e transmissão, bem como o registro de apontamentos (issues)** conforme definidos no BEP e nas diretrizes da CONTRATANTE.
4. Deverá ser entregue o modelo BIM das condições existentes, devidamente georreferenciado com base no levantamento topográfico oficial do empreendimento, utilizando o sistema de coordenadas e Datum definidos no Plano de Coordenadas. O modelo deve manter origem compartilhada e níveis de referência compatíveis com a topografia, garantindo consistência para a coordenação entre disciplinas.
5. Deverá ser apresentado o Plano de Coordenadas, contendo as diretrizes para utilização das coordenadas compartilhadas entre as disciplinas.
6. Os modelos deverão ser elaborados considerando todas as diretrizes estabelecidas no edital e dos demais anexos da contratação.
7. O levantamento das condições existentes deverá contemplar o entorno dos elementos relevantes das diferentes disciplinas, quando aplicável, tais como sistemas de drenagem,



estruturas, instalações hidráulicas, equipamento de demais elementos aparentes necessários à compreensão e ao desenvolvimento do projeto.

8. Todas as disciplinas do projeto deverão ser modeladas a partir de um único ponto de referência, conforme definido no Plano de Coordenadas apresentado no BEP pós-contrato, garantindo que, ao serem integradas no modelo federado, apresentem coerência espacial.
9. As disciplinas complementares deverão seguir as referências de níveis e nomenclaturas no modelo de referência adotado para o projeto.
10. Deverão ser fornecidos, de acordo com as etapas previstas nos demais anexos, os arquivos nos seguintes formatos: modelo nativo, “**IFC 4** (Reference View ou Design Transfer View, ou superior), DWG, PDF e “XLSX.



9. PROPRIEDADE INTELECTUAL E CONFIDENCIALIDADE

Todos os modelos, documentos e arquivos digitais produzidos pela CONTRATADA no âmbito desta contratação— incluindo, sem limitação, modelos nativos e federados, arquivos IFC e BCF, pranchas, tabelas, relatórios, templates, bibliotecas e demais artefatos informacionais — constituem propriedade patrimonial exclusiva do Estado do Rio Grande do Sul, nos termos da legislação aplicável, sem prejuízo dos direitos morais do autor.

É vedada a divulgação, o compartilhamento, a cessão ou qualquer forma de disponibilização, total ou parcial, desses arquivos ou das informações neles contidas a terceiros, bem como sua utilização para finalidades alheias ao contrato, salvo mediante autorização prévia, formal e expressa da CONTRATANTE.



10. NORMAS DE REFERÊNCIA

Todos os serviços deverão ser executados em conformidade com a legislação federal, estadual e municipal aplicável — incluindo, sem limitação, as Normas Regulamentadoras (NR) relativas à segurança e saúde no trabalho — respondendo a CONTRATADA, exclusiva e integralmente, por quaisquer infrações decorrentes da execução dos serviços.

Todos os serviços deverão observar as especificações técnicas pertinentes à sua natureza, os documentos contratuais (Termo de Referência, projetos, memoriais, BEP, entre outros) e as normas da ABNT (NBRs) vigentes em suas versões atualizadas, bem como demais normas técnicas e regulatórias específicas que se apliquem ao objeto.

15. NORMAS E MANUAIS PARA CONSULTA

- a. ABNT/CEE-134 Modelagem de Informação da Construção;
- b. ABNT NBR ISO 19650-1:2022. Organização da informação acerca de trabalhos da construção - Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção. Parte 1: Conceitos e princípios;
- c. ABNT NBR ISO 19650-2:2022. 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.
- d. Estratégia BIM PR: Paraná Rumo à Inovação Digital nas Obras Públicas. Disponível em: <https://www.bim.pr.gov.br>. Acesso em: 11 abril de 2023.
- e. Manual de projetos aeroportuários. Disponível em: https://www.gov.br/portos-e-aeroportos/pt-br/assuntos/transporte-aereo/minframanoal_aeroportuariosac_final.pdf. Acesso em: 11 abril de 2023.