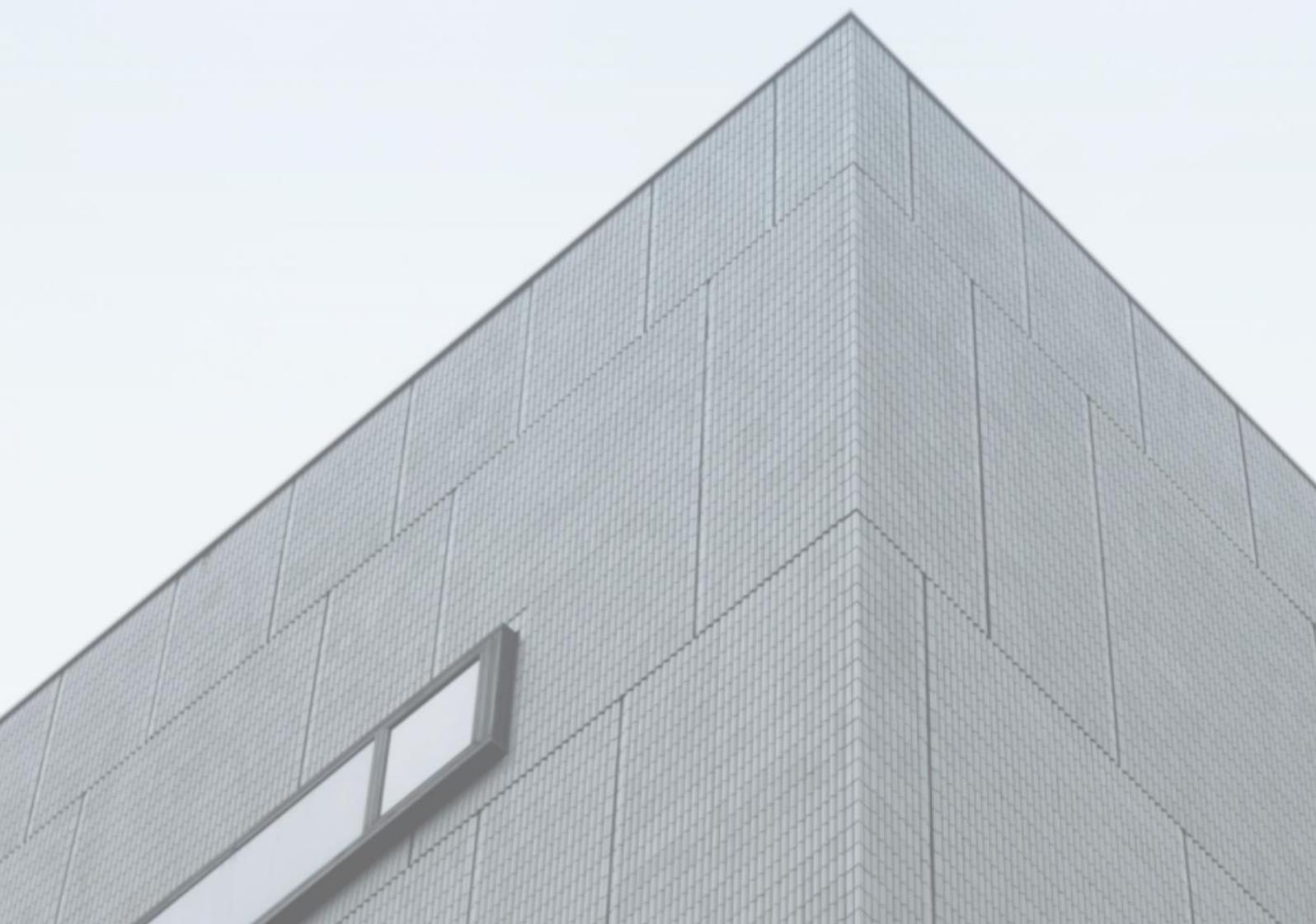




CADERNO DE

ESPECIFICAÇÕES DE PROJETOS EM BIM



CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES DE PROJETOS EM BIM

VERSÃO 3.0

TERMO DE REFERÊNCIA DE APRESENTAÇÃO DAS DIRETRIZES PROJETUAIS

Governador do Estado de Santa Catarina

JORGINHO MELLO

Secretário de Estado de Infraestrutura e Mobilidade

JERRY EDSON COMPER

Secretário Adjunto de Estado de Infraestrutura e Mobilidade

RICARDO GRANDO

Superintendente de Planejamento e Gestão

ELIAS SOUZA

Diretora de Inovação e Padronização

ANA EMILIA MARGOTTI

Equipe Técnica - 3ª Edição

CARLOS DIAS

FLÁVIA KUHNEN MÂNICA

LAUREN CRISTHINE SALLA

MARIA LUÍSA VIEIRA MACHADO

RAISSA LINHARES GOMES

KÉSIA ALVES DA SILVA

Equipe Técnica - 1ª e 2ª Edição

ADRIANO OLIVEIRA

ANA EMILIA MARGOTTI

ANTONIO RUIVO MEIRELES

BÁRBARA MARTINS GODENY

BRUNO CAVICHIONI

CINTIA GUIMARÃES DA CUNHA PIMENTEL

EDUARDO RIBEIRO

FRANCIANE INÁCIO DE ANDRADE

JOÃO ALBERTO DA MOTTA GASPAR

JOÃO MARCOS FARIAS DA CUNHA

LEONARDO MANZIONE

LEONEL DELMIRO FERNANDES

LUIZ HENRIQUE DA ROSA GUIMARÃES

RAFAEL FERNANDES TEIXEIRA DA SILVA

ROGER KRIGER

SABRINA KAMPHORST VIEIRA

TAYSE SCHRISTINE MARIAN BORGES

VANESSA ZYSKO BORDIN

VERA MARTA MIRALES

WESLEY CARDIA

ACRÔNIMOS	7
1. INTRODUÇÃO	11
2. CONCEITOS DO BIM	12
2.1. OPEN BIM	14
2.1.1 Os três pilares do OpenBIM	14
2.2. <i>INDUSTRY FOUNDATION CLASSES</i> (IFC)	14
2.3. <i>INFORMATION DELIVERY MANUAL</i> (IDM)	17
2.4. <i>MODEL VIEW DEFINITIONS</i> (MVD)	18
2.5. <i>INTERNATIONAL FRAMEWORK FOR DICTIONARIES</i> (IFD)	18
2.6. <i>BIM COLLABORATION FORMAT</i> (BCF)	19
2.7. <i>INFORMATION DELIVERY SPECIFICATION</i> (IDS)	19
2.8. FUTURO DO IFC	20
2.9. USOS BIM	21
2.10. OS COMPONENTES DE USO BIM	21
2.11. AMBIENTE COMUM DE DADOS	22
3. GESTÃO DAS FASES DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES	26
3.1. ETAPAS EM CADA FASE DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES	28
3.2. FASE: CONCEPÇÃO DO PRODUTO	28
3.2.1. Etapa: Levantamento de dados (LV)	28
3.2.2. Etapa: Programa de Necessidades (PN)	28
3.2.3. Etapa: Estudo de Viabilidade (EV)	29
3.3. FASE: DEFINIÇÃO DO PRODUTO	30
3.3.1. Etapa: Estudo Preliminar (EP)	30
3.4. FASE: IDENTIFICAÇÃO E SOLUÇÃO DE INTERFACES	30
3.4.1. Etapa: Anteprojeto (AP)	30
3.4.2. Etapa: Projeto Legal (PL)	31
3.4.3. Etapa: Projeto Básico (PB)	31
3.5. FASE: PROJETO DE DETALHAMENTO DE ESPECIALIDADES	32
3.5.1. Etapa: Projeto Executivo (PE)	32
3.6. FASE: PÓS-ENTREGA DO PROJETO	32
4 - NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO DA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO	33
4.1 PROGRESSÃO DAS ETAPAS DO PROJETO BASEADA NA EVOLUÇÃO DO NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO DO MODELO EM BIM	35
4.2. CONCEPÇÃO DO PRODUTO PROJETO	36
4.2.1. Escopo de Atividades	36
4.3. DEFINIÇÃO DO PRODUTO – ESTUDO PRELIMINAR (EP)	36
4.3.1. Escopo de Atividades	37
4.4. DEFINIÇÃO DO PRODUTO – ANTEPROJETO (AP)	37
4.4.1. Escopo de Atividades	37
4.5. DEFINIÇÃO DO PRODUTO – PROJETO LEGAL (PL)	37

4.5.1	Escopo de Atividades	37
4.6	IDENTIFICAÇÃO E SOLUÇÃO DE INTERFACES – PROJETO BÁSICO (PB)	38
4.6.1.	Escopo de Atividades	38
4.7.	PROJETO DE DETALHAMENTO DE ESPECIALIDADES – PROJETO EXECUTIVO (PE)	38
4.7.1	Escopo de Atividades	39
4.8	PÓS-ENTREGA DA OBRA – OBRA CONCLUÍDA	39
5.	REQUISITOS PARA A MODELAGEM DA INFORMAÇÃO	39
5.1.	REQUISITOS GERAIS	39
5.2.	REQUISITOS ESPECÍFICOS	42
5.2.1.	Considerações sobre os atributos	52
5.2.2.	Escalas	52
6.	CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES EM BIM	53
6.1.	CONDIÇÕES GERAIS	53
6.2.	O COORDENADOR DE PROJETOS DA CONTRATADA	54
6.3.	COMPATIBILIZAÇÃO	55
6.4.	MEMORIAL DESCRITIVO	56
6.5.	FISCALIZAÇÃO	56
6.6.	NORMAS, RESOLUÇÕES, LEGISLAÇÃO E PADRÕES DE REFERÊNCIA	57
6.7.	BASE DE INFORMAÇÃO	58
7.	ELEMENTOS DO PROJETO	59
7.1.	EXTENSÕES	59
7.2.	COMPOSIÇÃO	59
7.3.	TABELAS	59
7.3.1.	Classificação das Informações nas Tabelas	59
7.3.2.	Tabelas dos Projetos de Arquitetura e Engenharia	60
7.3.3.	Outras Tabelas de Quantitativos	60
7.3.4.	Tabelas de Materiais e Revestimentos	60
8.	GERENCIAMENTO DO PLANO EXECUTIVO BIM – PEB	60
8.1.	INTRODUÇÃO	60
8.1.1.	Conteúdo do PEB	61
8.2.	GERENCIAMENTO	62
8.2.1.	Avaliação de Interferências e Conflitos no Modelo BIM	62
9.	NOMENCLATURAS	63
9.1.	NOMES DIRETÓRIOS (PASTAS)	63
9.1.1.	Diretório – Raiz	63
9.1.2.	Diretório – Etapas de Projeto	64
9.1.3.	Diretório – Disciplinas	64
9.2.	NOMES DE ARQUIVOS	64
9.2.1.	Projetos em BIM	64
9.2.2.	Projetos para Plotagem	65

9.2.3. Documentos	66
9.2.4. Elementos de Projeto	66
9.3. NOMENCLATURA E PADRÃO DE SISTEMAS/ELEMENTOS E PENAS	67
9.3.1. Sistema de Nomenclatura de Sistemas/Elementos e Padrão de Cores	67
9.3.2. Estilo de Impressão Dependente da Cor	68
9.4. FORMATO DAS PRANCHAS	68
9.5. CARIMBO PADRÃO	69
9.6 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE ARQUITETURA	70
10. DOCUMENTOS ANEXOS AO PROJETO	70
10.1. CADERNO DE ENCARGOS	70
10.2. MEMORIAL DESCRITIVO	70
10.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EQUIPAMENTOS	71
10.4. MEMÓRIA DE CÁLCULO	72
10.5. RELATÓRIOS	72
10.6. ORÇAMENTO	72
11. PLANEJAMENTO PRELIMINAR DE EXECUÇÃO DE OBRA – 4D	74
11.1. ENTREGA DO PLANEJAMENTO PRELIMINAR	75
11.2. TABELA ABC DE COMPONENTES E SISTEMAS	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
APÊNDICE A	80
APÊNDICE B	80
APÊNDICE D	86
APÊNDICE F	88
APÊNDICE G	89
APÊNDICE H	90
APÊNDICE I	93

ACRÔNIMOS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

AEC Arquitetura, Engenharia e Produção

AIR Requisitos de Informação do Ativo

AP Anteprojeto

AsBEA Associação Brasileira do Escritórios de Arquitetura

BCF *BIM Collaboration Format*

BIM *Building Information Modeling* ou Modelagem da Informação da Construção

CAU Conselho de Arquitetura e Urbanismo

CDE *Common Data Environment* / Ambiente Comum de Dados

CFTV Circuito Fechado de Televisão

EIR Requisito de Troca da Informação

EP Estudo Preliminar

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDM *Information Delivery Manual*

IDS *Information Delivery Specification*

IFC *Industry Foundation Classes*

IFD *International Framework for Dictionaries*

ISO *International Organization for Standardization*

INMETRO Instituto Nacional de Meteorologia

LOD *Level Of Development*

LoD *Level of Detail*

LOI *Level of Information*

LV Levantamento de dados

MVD *Model View Definitions*

NBR Norma Brasileira

NBS *National BIM Specification*

ND Nível de Detalhe

NI Nível de Informação

OIR Requisito de Informação da Organização

PB Projeto Básico

PE Projeto Executivo

PEB Plano de Execução BIM ou *BIM Execution Plan (BEP)*

PIR Requisito de Informação do Projeto

PL Projeto Legal

PN Programa de Necessidades

SPDA Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica

PREFÁCIO

O presente Caderno aborda os procedimentos adotados nas licitações para contratação de projetos e “*As Built*” em BIM, que deverão ser utilizados pelos prestadores de serviços ao Estado, sejam contratadas ou subcontratadas, para a apresentação de projetos com a Modelagem da Informação da Construção (BIM), bem como para entrega das demais documentações pertinentes aos projetos elaborados e contratados pelo Estado no âmbito do Poder Executivo.

A razão da publicação deste Caderno é dirimir pontos críticos que dificultam a análise e interpretação das informações referentes aos projetos e suas obras, causados principalmente pelos seguintes fatores: omissão de informações; apresentação de sistemas/elementos próprios de cada escritório/empresa; falta de itens apresentados nos projetos; nomeação de arquivos sem referência; cotas editadas; escalas modificadas; problemas em impressões, entre outros. Nesse sentido, busca-se organizar e agilizar os processos de comunicação, bem como facilitar o arquivamento dos projetos em BIM e dos documentos por eles gerados e vinculados.

Este Caderno é o Documento Base que contém/normatiza/descreve os procedimentos para desenvolvimento de projetos com BIM e, deve ser utilizado como anexo em editais, para contratação de projetos desenvolvidos por meio desta tecnologia. Nele estão definidas a padronização e a formatação que devem orientar o desenvolvimento dos projetos em BIM para que sejam adequadamente entregues ao Governo do Estado de Santa Catarina.

De forma sistêmica, as definições e os parâmetros para a padronização e apresentação dos elementos parametrizados constam neste Caderno, assim como os elementos de projeto com informação construtiva e a forma de apresentação da documentação referente ao projeto. Esse conjunto de informações contribuirá com a construção de uma biblioteca digital com objetos BIM para uso do Estado em futuras licitações e contratos de projetos em BIM. A definição, padronização e apresentação de elementos mínimos que compõem as várias disciplinas de um projeto de arquitetura e projetos de engenharia, com suas respectivas fases, permitirá a elaboração de Modelos Digitais da Construção. Este documento também abrange outras informações alinhadas com a ISO 16739-1:2020.

Para a elaboração deste Caderno tomou-se como referência: as Bases de Dados e Sistemas de Nomenclaturas elaboradas pela Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA), a NBR 16636-2 - Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos, NBR 16636-1 - Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos, o Manual de Instruções de Apresentação de Projetos da Paraná Edificações e a Coletânea de Cadernos Orientadores para Contratação de Obras e Serviços de Engenharia da Secretaria de Infraestrutura e Logística e da Procuradoria Geral do Estado do Paraná.

Assim, os Órgãos da Administração Pública Estadual que querem licitar a contratação de projetos em BIM podem adotar os procedimentos e instruções constantes do presente Caderno para

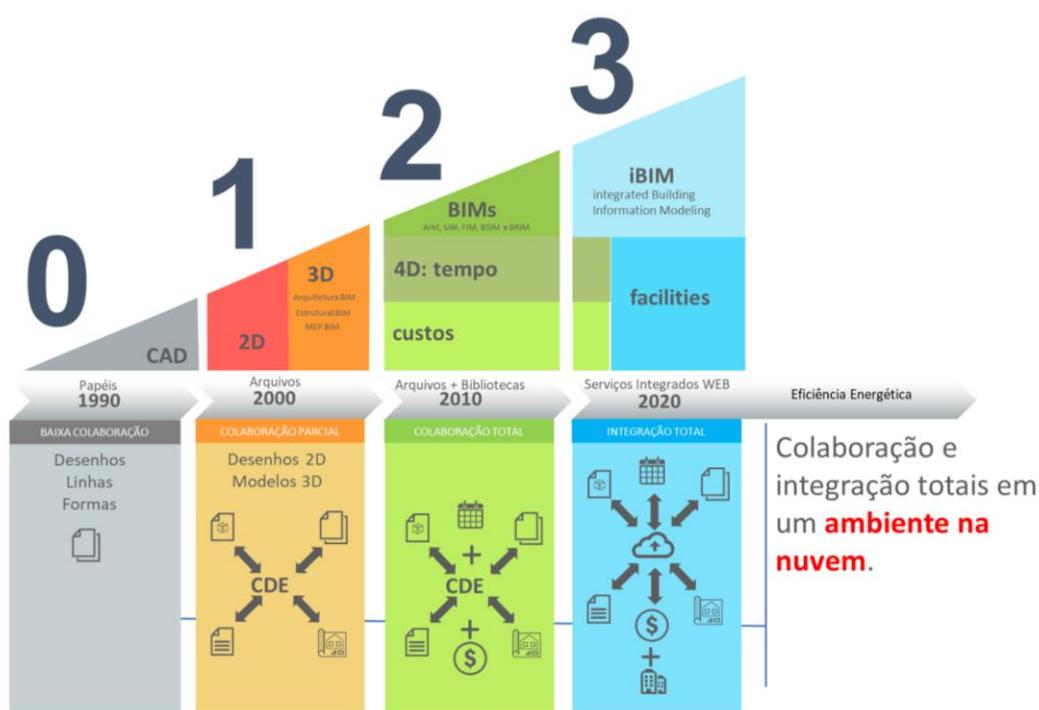
a padronização da apresentação dos projetos de edificações elaborados e contratados pelo Estado no âmbito do Poder Executivo. Dessa forma, indica-se uma padronização para elementos de modelagem e desenho que fazem parte de arquivos gerados em *softwares* BIM, tais como: sistemas/elementos, cotas, fontes, leiaute de apresentação, carimbo e nomenclatura de arquivos.

Para seguir as instruções deste Caderno os projetos passarão por um novo processo de desenvolvimento e compatibilização, proporcionando obras mais eficientes e econômicas, em virtude do melhor controle das fases de elaboração e de execução.

1. INTRODUÇÃO

BIM é a sigla em inglês para Modelagem da Informação da Construção. Existem várias definições a respeito do que significa o acrônimo e, ao mergulhar em sua história, entende-se como ferramentas e conceitos de modelagem estão atrelados. A modelagem da informação da construção é mais que um modelo 3D parametrizado, é uma forma de coordenar informações por intermédio de bancos de dados.

ILUSTRAÇÃO 1 - Diagrama Maturidade.



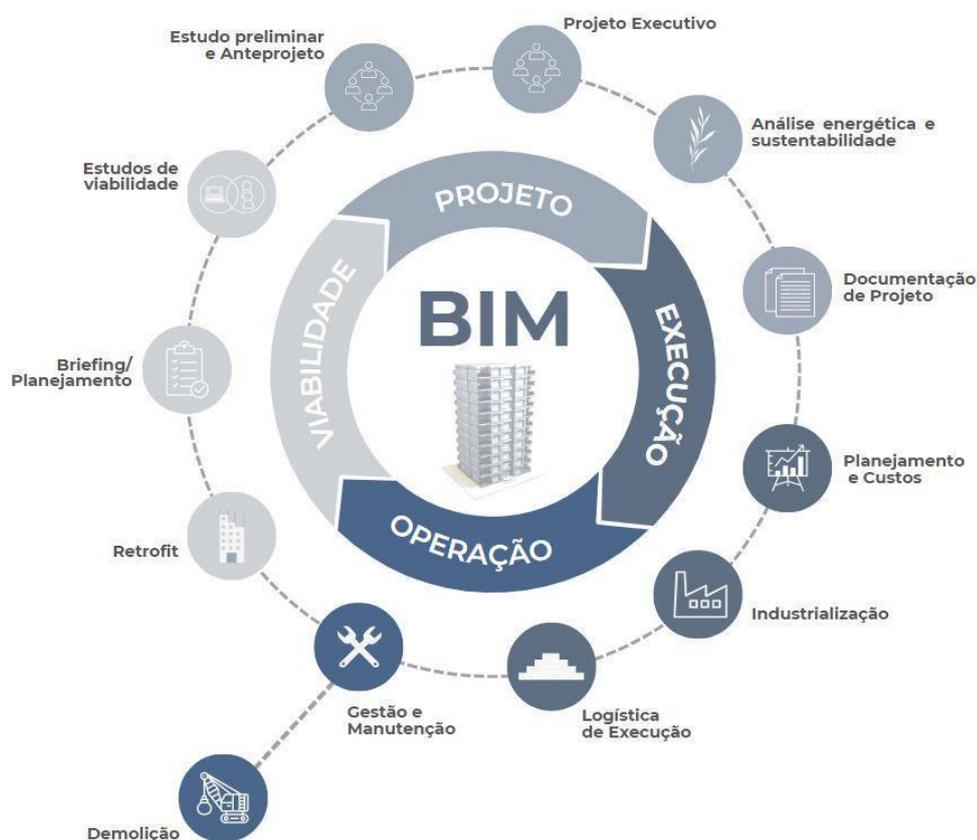
Fonte: BEW, RICHARDS, 2008. Adaptado por Marcelo Holsback.

É importante frisar que o conceito de BIM não é recente. A indústria química e a automobilística, entre outras, já trabalham dessa forma há muito tempo: a primeira porque precisa simular sistemas, e a segunda, por questões de competitividade, precisa ser assertiva na gestão do tempo e de matérias.

O conceito BIM para a área da ARQUITETURA, ENGENHARIA, CONSTRUÇÃO CIVIL e OPERAÇÃO (AEC-FM) serve de embasamento para as ferramentas que permitem simular o desenvolvimento de um bairro, de uma cidade; o comportamento de uma edificação frente a questões climáticas, de segurança, energéticas e de consumo de materiais; ou seja, permite simular o ciclo de vida da benfeitoria, conforme Ilustração 2, seus impactos, interferências e ganhos sociais. Com o BIM as fases de projeto destacam-se por sua importância, pois possibilitam realizar análises mais acuradas da viabilidade econômica, urbanística, ambiental e social, no curto, médio e longo prazo, ou seja, da sustentabilidade da benfeitoria.

Além das possibilidades de simulação e dos reflexos na execução (por permitir a minimização de conflitos e problemas), BIM também permite a gestão de operação e manutenção de forma mais eficiente e ágil. Uma vez que as informações do “As Built” tenham sido lançadas e estejam corretas - a troca de uma válvula, a compra de lâmpadas, a pintura de uma parede, a localização de bens (computador, mesa, entre outros) -, a gestão e a manutenção da benfeitoria, por exemplo, tornam-se mais eficientes, considerando que o simples cruzamento de uma curva ABC com o tempo de vida útil de materiais e equipamentos permitirá compor um fluxo financeiro mais realista para o gestor dessa benfeitoria.

ILUSTRAÇÃO 2– O BIM e o ciclo de vida da edificação.



Fonte: Dispenza, 2010. Adaptado por Coordenadoria de Modelagem da Informação - SIE/SC 2023.

2. CONCEITOS DO BIM

Segundo a organização não governamental norte americana *National Institute of Building Standards*, *Building Information Model* é “uma representação digital das características físicas e funcionais de uma instalação, um recurso de compartilhamento de conhecimento para obter informações sobre uma instalação, formando uma base confiável para decisões durante o seu ciclo de vida; definido desde a sua concepção até a primeira demolição”.

O conceito BIM é embasado, essencialmente, em uma metodologia de troca e compartilhamento de informações durante todas as fases do ciclo de vida de uma edificação (projeto, construção, manutenção, demolição e reciclagem), ao permitir explorar e estudar alternativas desde a fase conceitual de um empreendimento, mantendo o modelo final atualizado, até a sua demolição, conforme a Ilustração 2. Com efeito, o BIM é uma base de dados lógica e consistente, com toda a informação da edificação, constituindo um repositório de dados e conhecimentos compartilhado durante todo o ciclo de vida do empreendimento.

O *Building Information Modeling* ou a Modelagem da Informação da Construção, segundo Eastman (2021), por muitos considerados o “pai” do BIM, é definido da seguinte forma:

“BIM não é software, mas um sistema sociotecnológico que, em última análise, envolve mudanças profundas nos processos de projeto, construção e gestão de edificações.”

BIM é um conjunto de tecnologias, processos e políticas que permitem que várias partes interessadas projetem, construam e operem de forma colaborativa uma Instalação no espaço virtual (BIM Dictionary, 2022).

Quando devidamente utilizado, o BIM promove uma série de benefícios para a gestão de projetos e obras. Entre os benefícios destaca-se a antecipação de problemas de execução através da identificação de interferências entre disciplinas de projeto, extração automatizada de quantitativos, produção de documentos mais consistentes e mais íntegros, além do planejamento e gestão dos ativos durante todo seu ciclo de vida.

Isikdag (2015) define as características do BIM como:

1. Orientado a objetos;
2. Neutro de fornecedor aberto: são desenvolvidos para a troca e compartilhamento efetivo de informações, portanto, ser aberto/não proprietário e neutro de fornecedor é reconhecido como uma característica importante;
3. Possibilita a interoperabilidade: as ferramentas BIM são desenvolvidas para superar o problema de interoperabilidade insuficiente;
4. Dados ricos/abrangentes: os modelos são ricos em dados e abrangentes, pois cobrem todas as características físicas e funcionais do edifício;
5. Extensível: podem ser estendidos para cobrir diferentes aspectos do domínio da informação;
6. Tridimensionais: os modelos representam a geometria do edifício em três dimensões;
7. Abrange várias fases do ciclo de vida do projeto: As ferramentas BIM de última geração cobrem várias fases do ciclo de vida do projeto. Os objetos do modelo podem estar em diferentes estados em diferentes fases do ciclo de vida para representar as informações não-dimensionais sobre o edifício;
8. Relacionado espacialmente: As relações espaciais entre os elementos de construção são mantidas nos modelos de maneira hierárquica;
9. Rico em semântica: os modelos armazenam uma grande quantidade de informações semânticas (funcionais) sobre os elementos construtivos;
10. Suporta geração de visualizações: as visualizações do modelo são subconjuntos ou instantâneos do modelo que podem ser gerados a partir do modelo de informações de base. Portanto, suportam a geração de visualizações;

11. Armazenados, compartilhados e trocados: podem ser armazenados em arquivo ou em banco de dados, compartilhados em bancos de dados ou podem ser trocados na forma de arquivos físicos.

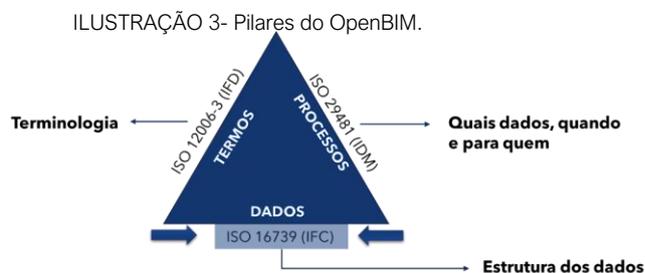
2.1. OPEN BIM

O que chamamos de *Open BIM* nada mais é do que o fluxo de trabalho em BIM com padrões abertos e neutros. Segundo a BuildingSMART, existem cinco princípios que determinam *Open BIM*: interoperabilidade, padrões abertos e neutros, confiabilidade, colaboratividade, flexibilidade e sustentabilidade das informações. Geralmente quando ouvimos falar em *Open BIM* pensamos somente nos dados do modelo, pensamos em IFC. Mas na verdade existem muitas outras siglas que compõem o ecossistema do *Open BIM*: BCF, IDM, IFD, IDS, etc.

Podemos dizer, de forma resumida, que existem três grandes pilares do *Open BIM*: o IFC, o IDM e o IFD.

2.1.1 Os três pilares do Open BIM

O IFC trata apenas de como os dados estão estruturados no modelo BIM de uma forma padronizada para que seja possível consumir informação a partir deles. Mas existem mais dois aspectos importantes que visam garantir o fluxo de trabalho aberto: processos e terminologia. Para cada um destes aspectos existe um padrão de trabalho e uma norma ISO associada. A seguir vamos falar mais detalhadamente sobre cada um.



IFD - International Framework Dictionary - ISO 12006-3:2007
IFC - Industry Foundation Classes - ISO 16739:2013
IDM - Information Delivery Manuals - ISO 29481-1:2010

Fonte: DIAS, 2023.

2.2. INDUSTRY FOUNDATION CLASSES (IFC)

O IFC (*Industry Foundation Classes*) é um esquema de estruturação de dados definida na norma ISO 16739 e desenvolvida pela BuildingSMART, uma organização internacional sem fins lucrativos que busca estabelecer padrões abertos para a interoperabilidade no fluxo de trabalho em BIM no mundo todo.

Um esquema de estrutura de dados dita as regras de como as informações estão estruturadas em um arquivo. Embora o esquema seja o mesmo, existem diferentes formatos de arquivo que

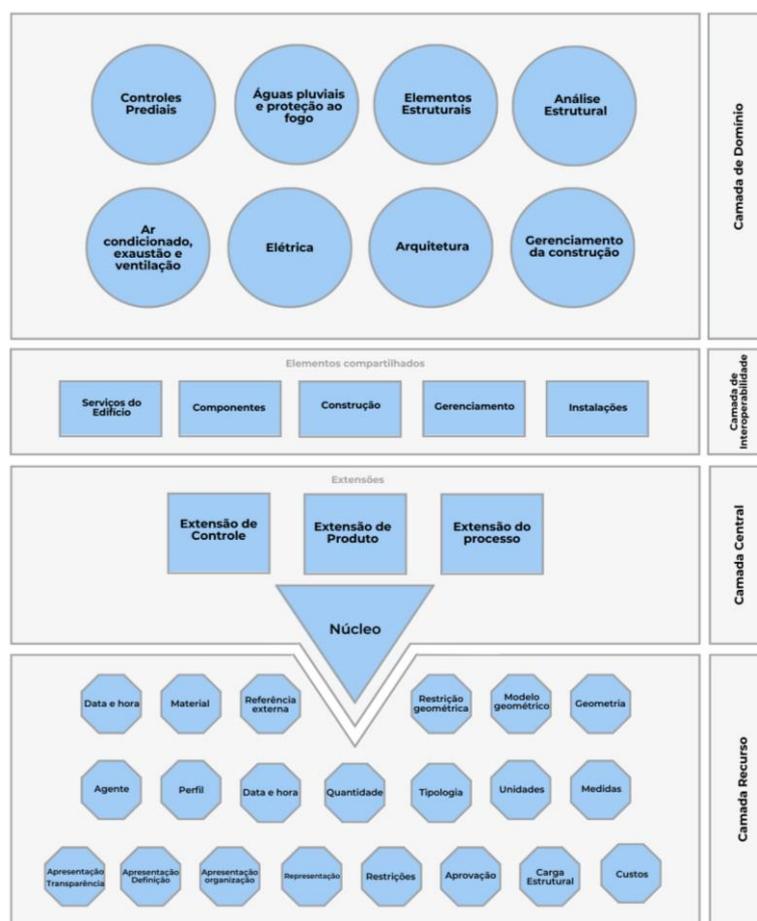
atendam este esquema, no caso do IFC, temos o *Ifczip*, *Ifcxml*, *spf* (*step physical file*), que são diferentes representações dos dados, mas onde seus elementos seguem o mesmo esquema de dados (IFC).

O esquema IFC é o que chamamos um esquema orientado a objetos. Isto significa que os elementos de uma construção no mundo real são representados por objetos (instâncias) que pertencem a uma determinada classificação (classes de objetos). As classes determinam qual o significado deste objeto através de seus atributos e relacionamentos com outras classes de objetos.

Por exemplo, uma parede é representada por um objeto da classe *IfcWall*, que possui determinados atributos, como nome, código de identificação, altura, etc. Além disso, a classe *IfcWall* possui certos relacionamentos com outras classes, como: *IfcWindow* (janelas), *IfcCovering* revestimento, *IfcBuildingStorey* (andar da edificação), etc. O esquema IFC é justamente o conjunto de regras que definem estas classes, seus atributos e relacionamentos, entre outras coisas.

A arquitetura do esquema de dados do IFC define quatro camadas conceituais, cada esquema individual é atribuído a exatamente uma camada conceitual. Para a descrição simplificada dessa estrutura foram revistos e resumidos os conceitos de *Eastman et al.* (2008) e o site de referência do IFC da *BuildingSMART* (2013).

ILUSTRAÇÃO 4 - Arquitetura do modelo de dados IFC4.



Fonte: BuildingSMART. Adaptado por Salla (2023).

Na estrutura estão representadas quatro camadas que estão descritas a seguir, na sequência de baixo para cima:

- **Camada dos recursos:**

Essa camada é a base, composta por entidades comumente utilizadas nos objetos da AEC, como geometria, topologia, materiais, medidas, agentes responsáveis, representação, custos, etc. De acordo com *Eastman et al. (2008)*, como os dados em IFC são extensíveis, essas entidades que estão na base podem ser especializadas permitindo a criação de novas subentidades.

- **Camada do núcleo:**

Todas as entidades dessa camada derivam da raiz do IFC e contêm entidades abstratas que são referenciadas pelas camadas mais altas da hierarquia. A camada do núcleo é subdividida em quatro subcamadas de extensão: Controle, Produto, Processo e Núcleo.

A subcamada núcleo fornece a estrutura de base, que são as relações e os conceitos fundamentais comuns para todas as especializações adicionais em modelos específicos, nos quais são definidos conceitos fundamentais como grupo, processo, produto e relacionamentos.

O esquema de extensão do produto define componentes de construção abstratos, como espaço, local, construção e elementos.

O esquema de extensão de processo capta ideias sobre o mapeamento de processos em uma sequência lógica do planejamento e programação de trabalho e das tarefas necessárias para a sua conclusão.

O esquema de extensão de controle trabalha com os conceitos relacionados ao controle do processo.

- **Camada de elementos compartilhados ou de interoperabilidade:**

Essa camada compreende as categorias de entidades que representam os elementos físicos de um edifício. É utilizada para compartilhamento de especialidades e de aplicações de manutenção e contém os elementos físicos de um edifício.

Ela possui definições de entidades como vigas, colunas, paredes, portas e outros elementos físicos de um edifício, assim como propriedades para controle de fluxos, fluidos, propriedades acústicas, entre outras.

- **Camada dos domínios:**

Essa é a camada de nível mais alto e abrange entidades de disciplinas específicas, como Arquitetura, Estrutura, Instalações, entre outras.

O esquema IFC possui classes de objetos que representam todo o tipo de informação suficiente para dar suporte a todas as fases do ciclo de vida de uma construção, desde a sua concepção, construção e montagem, gestão do ativo, demolição e desmobilização.

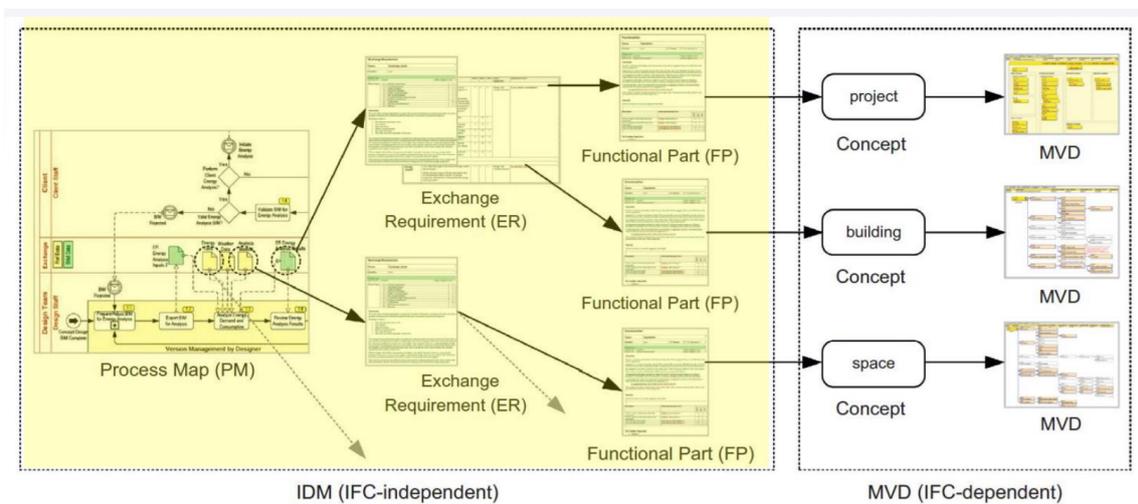
2.3. INFORMATION DELIVERY MANUAL – IDM

Simplemente saber como os dados devem ser estruturados no modelo não é o suficiente. É preciso saber que informações devem estar no modelo de acordo com o seu uso, e quando estas informações devem ser inseridas e por quem.

Pensando nisso, a BuildingSMART desenvolveu a norma ISO 29481, que trata de um manual de entrega de informações. Esta norma propõe uma metodologia para responder estas perguntas e, portanto, está mais relacionada a processos do que à estrutura dos dados. Basicamente, ele mostra como chegar à estrutura de um arquivo IFC a partir de um mapa de processos.

Depois de mapear todos os processos que fazem parte dos diferentes estágios de um empreendimento até o uso definido do modelo, são mapeadas as trocas de informação, e a partir destes produtos de troca são definidos requisitos de informação (ER – *Exchange Requirements*), que são documentados formalmente.

ILUSTRAÇÃO 5 - Mapa de processos IFC.

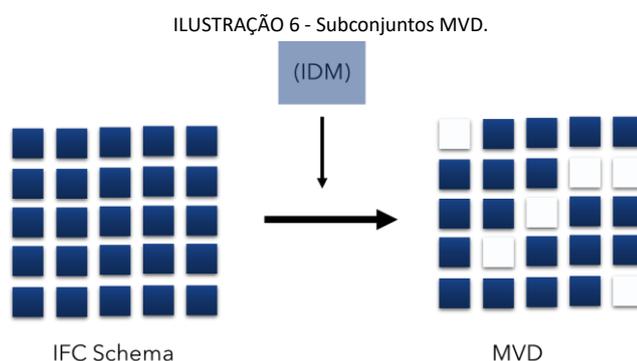


Fonte: ISO 29481. Adaptada por DIAS (2023).

De uma forma geral, é possível entender quais são os requisitos de informação de cada troca, quem é o responsável por elas e quando devem ser inseridas. Estes requisitos são definidos de forma conceitual e podem dar base para o mapeamento das informações de um modelo no formato IFC. Esta metodologia é utilizada para a definição de um MVD, o *Model View Definition*, do qual vamos falar a seguir.

2.4. MODEL VIEW DEFINITIONS (MVD)

Um *Model View Definition* é, como diz o nome, uma visão do esquema de dados do IFC. Como foi visto anteriormente, o esquema de dados do IFC é muito abrangente, possui classes de objetos que dão suporte a quase todos os elementos que compõem o ciclo de vida de um ativo. Um esquema tão abrangente geralmente não é necessário para um modelo que vai atender a determinado uso, como, por exemplo, um modelo utilizado para análise estrutural não precisa conter informações sobre manutenção de equipamentos. Por isso, são definidos subconjuntos do esquema principal, ou subesquemas com a estrutura necessária para determinado uso.



Fonte: DIAS, 2023.

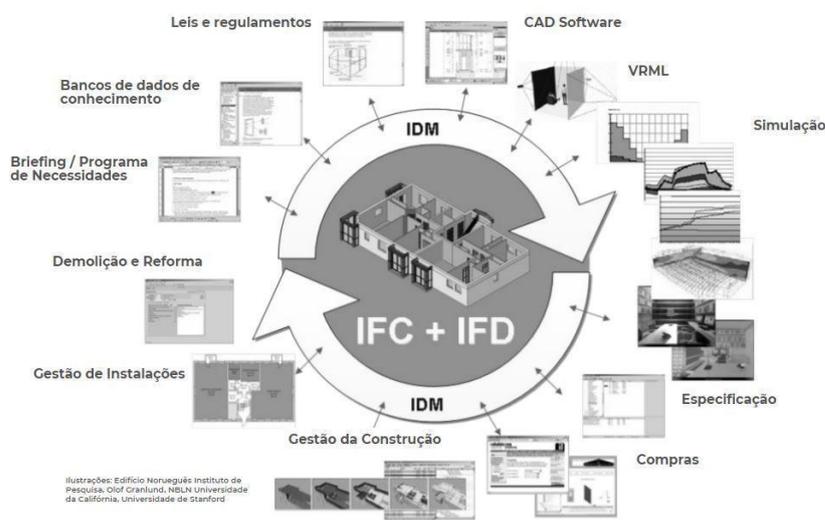
Quando exportamos ou importamos um arquivo IFC, estamos na verdade importando ou exportando um MVD do esquema. Os *softwares* certificados pela BuildingSMART são, na verdade, certificados em determinados MVDs. Para definir um determinado MVD, a metodologia definida no IDM é essencial para documentar este MVD.

2.5. INTERNATIONAL FRAMEWORK FOR DICTIONARIES - IFD

O *International Framework for Dictionaries* - IFD, também conhecido como BsDD (*BuildingSMART Data Dictionary*) padroniza a modelagem de um dicionário de dados para a construção. Ele é baseado na norma ISO 12006-3, que especifica um modelo de informação independente de idioma e pode ser usado para o desenvolvimento de dicionários usados para armazenar ou fornecer informações sobre obras de construção. Ele permite que sistemas de classificação, modelos de informação, modelos de objetos e modelos de processos sejam referenciados dentro de uma estrutura comum.

Enquanto o padrão IFC descreve objetos e como eles estão relacionados, um dicionário de dados se preocupa em descrever o que os objetos são e que partes, propriedades, unidades e valores eles podem ter.

ILUSTRAÇÃO 7 – IFD.



2.6. BIM COLLABORATION FORMAT (BCF)

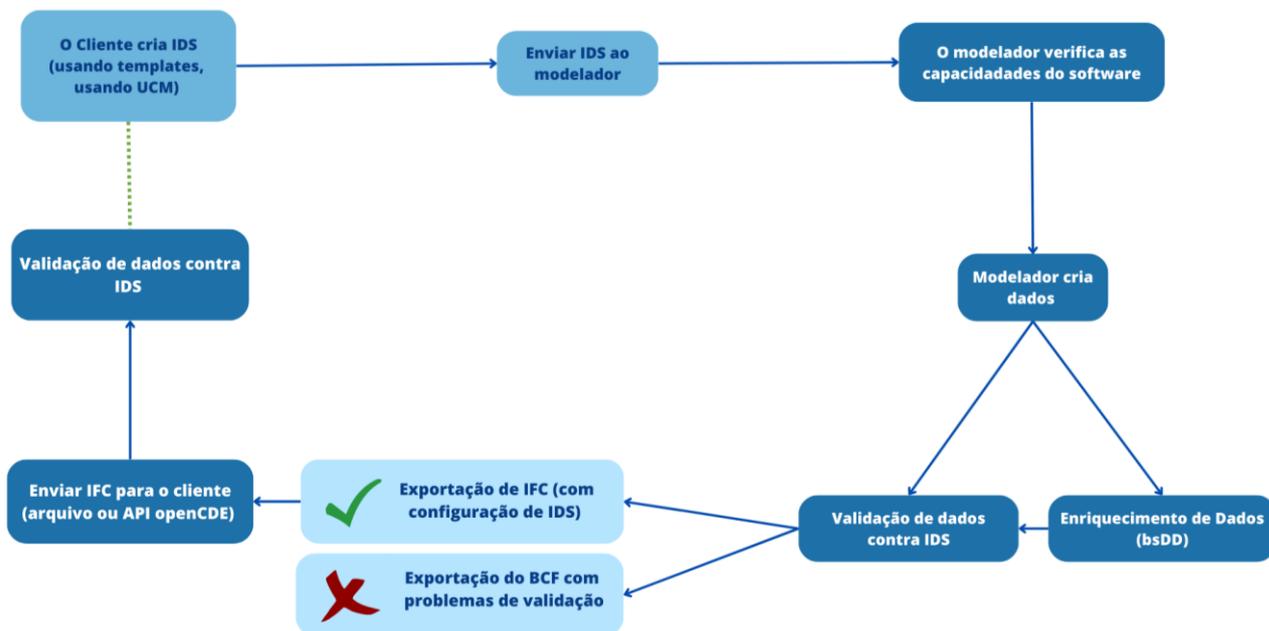
BCF é um padrão que permite a comunicação entre os diferentes profissionais que atuam no fluxo de trabalho em BIM independente do software que utilizam. É utilizado para requisições de trabalho e registrar todo um histórico de comunicação e decisões de projeto. Os dados são gravados no formato XML o que permite a interoperabilidade entre diversos sistemas.

2.7. INFORMATION DELIVERY SPECIFICATION (IDS)

Um *Information Delivery Specification (IDS)* é, como diz o nome, uma especificação de entrega de informações. Trata-se de um arquivo padronizado interpretável por máquina com informações dos requisitos de informação de um modelo para determinado projeto ou uso. Trabalha em conjunto com o IDM. Enquanto o IDM ajuda na definição das informações do modelo, das responsabilidades e tempos, o IDS auxilia na verificação destas informações definidas em determinada fase do projeto.

O IDS vai proporcionar a capacidade que sistemas e ambientes comuns de dados possam fazer a validação de modelos de forma automática, facilitando o fluxo de trabalho e a comunicação entre os diversos atores do projeto.

ILUSTRAÇÃO 8 - Fluxo de trabalho IDS.



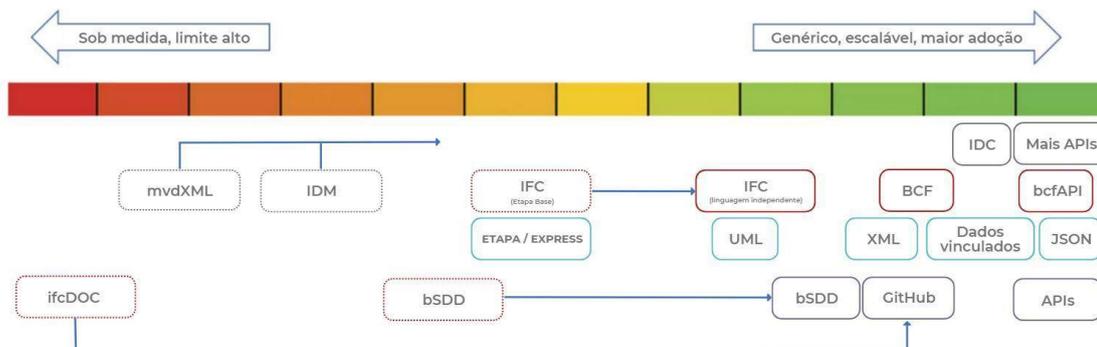
Fonte: Adaptado da BuildingSMART, 2020.

2.8. FUTURO DO IFC

Atualmente o padrão IFC passa por constantes atualizações. Em 2022 foi apresentada a versão 4.3 do IFC que representa um avanço muito grande para o formato. Até a versão 4, o IFC absorvia somente as classes de elementos de construção de edificações. A partir da versão 4.2, novos elementos foram introduzidos, e na versão 4.3 já existe um acréscimo de domínio para elementos de infraestrutura, como pontes, rodovias, aeroportos, geotécnica, portos e ferrovias.

A BuildingSMART possui um *roadmap* bem estabelecido de avanços e atualizações que vão permitir um progresso permanente da interoperabilidade no fluxo de trabalho em BIM em todos os países.

ILUSTRAÇÃO 9 - Roadmap interoperabilidade.



Fonte: Adaptado da BuildingSMART, 2020.

2.9. USOS BIM

Usos BIM são as definições do propósito/objetivo do BIM, quais os benefícios que deseja-se obter, para quem usar o BIM. Essas definições devem ser classificadas logo no início e devem estar associadas com os objetivos estratégicos do contratante, pois serão eles que nortearão e estabelecerão as informações necessárias a serem apresentadas.

Além da finalidade em si, várias outras características podem ser definidas para identificar e comunicar adequadamente um uso BIM. A definição dos usos BIM é imprescindível para todo o processo, uma vez que esta etapa é feita de forma eficiente, os impactos positivos serão vistos em todas as etapas subsequentes. Antes de contratar ou elaborar qualquer projeto ou obra, é necessário que haja bem definido quais serão os Usos BIM pretendidos.

Veja alguns exemplos de usos BIM que podem ser adotados:

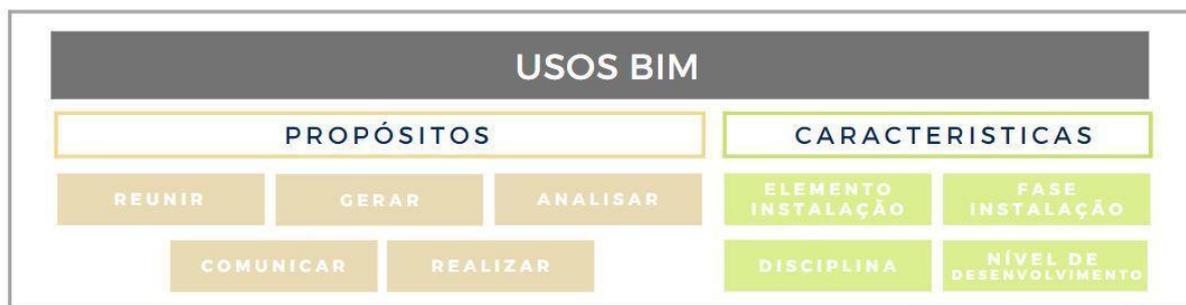
- Modelagem 3D;
- Detecção de conflitos (compatibilização);
- Compartilhamento de arquivos através de ambiente comum de dados;
- Simulação de realidade aumentada;
- Extração de quantitativos para orçamento;
- Planejamento e controle;
- Logística de construção;
- Captura da realidade com câmera 360º, fotogrametria ou drone;
- Análise de construtibilidade;
- Análise de Iluminação;
- Análise solar/energética/térmica;
- Análise do terreno;
- Levantamento com laser scanner e drones
- *As Built*;
- Manutenção e operação;
- Gêmeos digitais.

2.10. OS COMPONENTES DE USO BIM

Os usos do BIM são categorizados principalmente com base no propósito de implementação do BIM durante a vida útil de uma instalação. Além disso, várias outras características podem ser definidas para identificar e comunicar corretamente um uso BIM.

Estes propósitos e características (como mostra a ilustração 10) podem ser definidas em diferentes níveis, dependendo do nível de especificidade exigido para diferentes aplicações de usos.

ILUSTRAÇÃO 10 - Componentes dos Usos BIM.



Fonte: Adaptado da PENN STATE - Os usos do BIM - Classificando e Selecionando Usos BIM - Pg.06 RALPH G. KREIDER E JOHN I. MESSNER.

Definir os propósitos é o mesmo que estabelecer o objetivo principal de implementação do uso. Os propósitos de uso do BIM, mostrados na ilustração 11, se dividem em cinco categorias principais: coletar, gerar, analisar, comunicar e realizar. Destas categorias primárias existem inúmeras subcategorias que especificam ainda mais a finalidade do uso do BIM.

ILUSTRAÇÃO 11 - Propósito de usos BIM.



Fonte: Adaptado da PENN STATE - Os usos do BIM - Classificando e Selecionando Usos BIM - Pg.06 RALPH G. KREIDER E JOHN I. MESSNER.

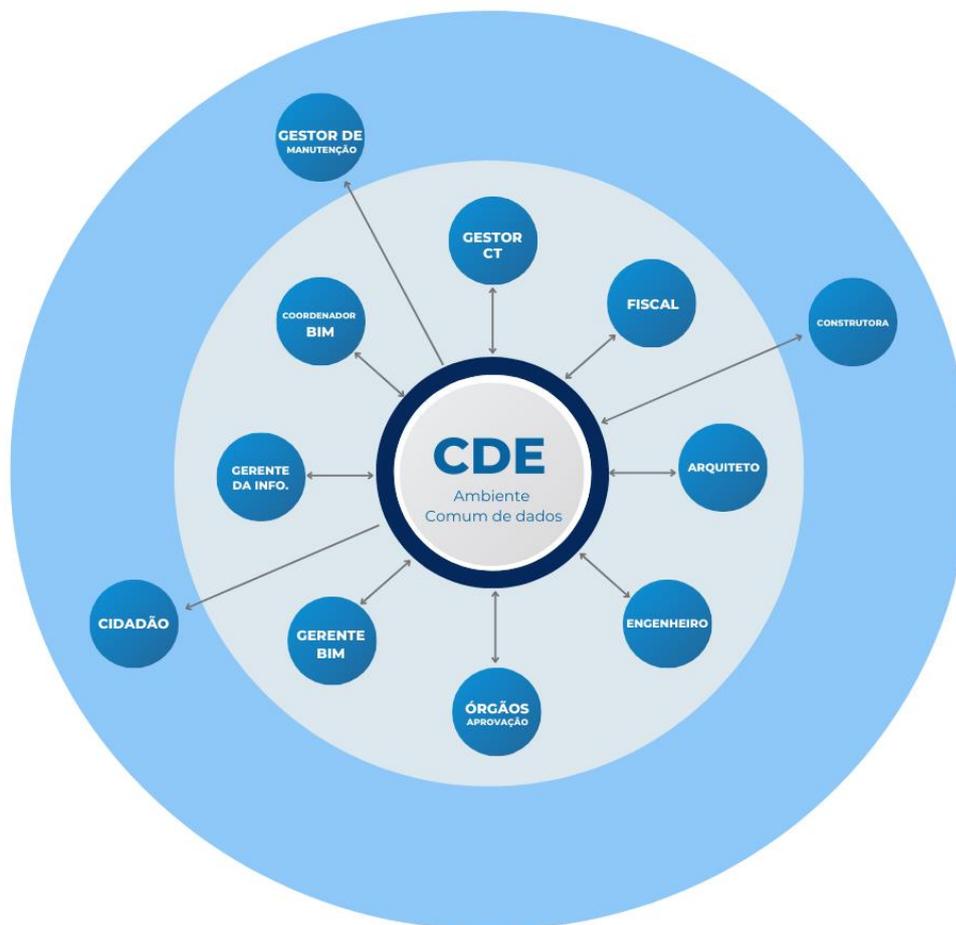
2.11. AMBIENTE COMUM DE DADOS

O CDE é um ambiente de trabalho colaborativo no qual os dados de um empreendimento são coletados, gerenciados e compartilhados ao longo de seu ciclo de vida. Ele ajuda a garantir que todos os membros de uma equipe de projeto tenham acesso às informações mais atualizadas e que as mudanças sejam rastreadas e controladas.

O CDE também funciona como um repositório central onde as informações do projeto de engenharia ou arquitetura são armazenadas. O ambiente comum deve ser a única fonte de troca de informações entre os envolvidos no projeto.

Por sua vez, as informações relacionadas aos projetos de arquitetura e engenharia devem ser armazenadas de forma bem específica. Para isso, tem-se o *Common Data Environment (CDE)*, Ambiente Comum de Dados.

ILUSTRAÇÃO 12 - Fluxo de informações dentro do Ambiente Comum de Dados (CDE).



Fonte: Criado pelo autor, 2023.

A estruturação do CDE deverá seguir as orientações da ISO 19650:2018 ou a versão mais atual disponível. Esta estrutura do é dividida em quatro setores que identificam as fases progressivas do compartilhamento de informações.

Trabalho em andamento

São adicionados todos os documentos que ainda estão sendo processados, em vista do seu possível compartilhamento com as demais equipes por parte do responsável pela tarefa (geralmente o líder da equipe).

Arquivo Compartilhado

Todas as informações das várias disciplinas são inseridas e devem ser compartilhadas com as demais equipes.

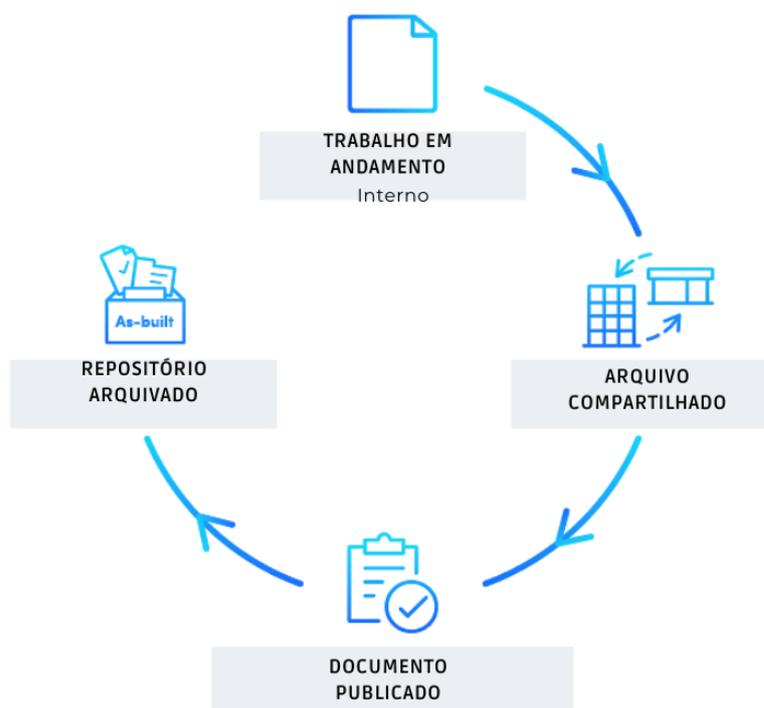
Documento publicado

Os documentos previamente criados e aprovados são compartilhados com as demais equipes.

Repositório

Ambiente destinado à catalogação e conservação de todos os documentos. Eles serão um ótimo ponto de partida para as etapas seguintes (por exemplo, o planejamento das operações de gerenciamento e manutenção).

ILUSTRAÇÃO 13 - Fluxo de documentação até o repositório.



Fonte: Criado pelo autor, 2023.

Para um processo colaborativo BIM, um CDE deve incluir capacidades de gerenciamento de dados fundamentais, como por exemplo:

- Acesso controlado das informações armazenadas;
- Atividades *downstream* (logística), permitindo a reutilização de informações;
- Espaço de trabalho de projeto compartilhado para membros de diferentes equipes multidisciplinares de projetos, de empresas em diferentes locais;
- Acompanhamento e gerenciamento das atividades relacionadas às informações e controles do CDE;
- Aprovação estruturado e configurável para o controle do fluxo de informações do projeto.

Outra vantagem no uso do CDE é a possibilidade do *The BIM Collaboration Format* (BCF), Formato de Colaboração BIM aberto oficialmente recomendado pela BuildingSMART. Essa ferramenta

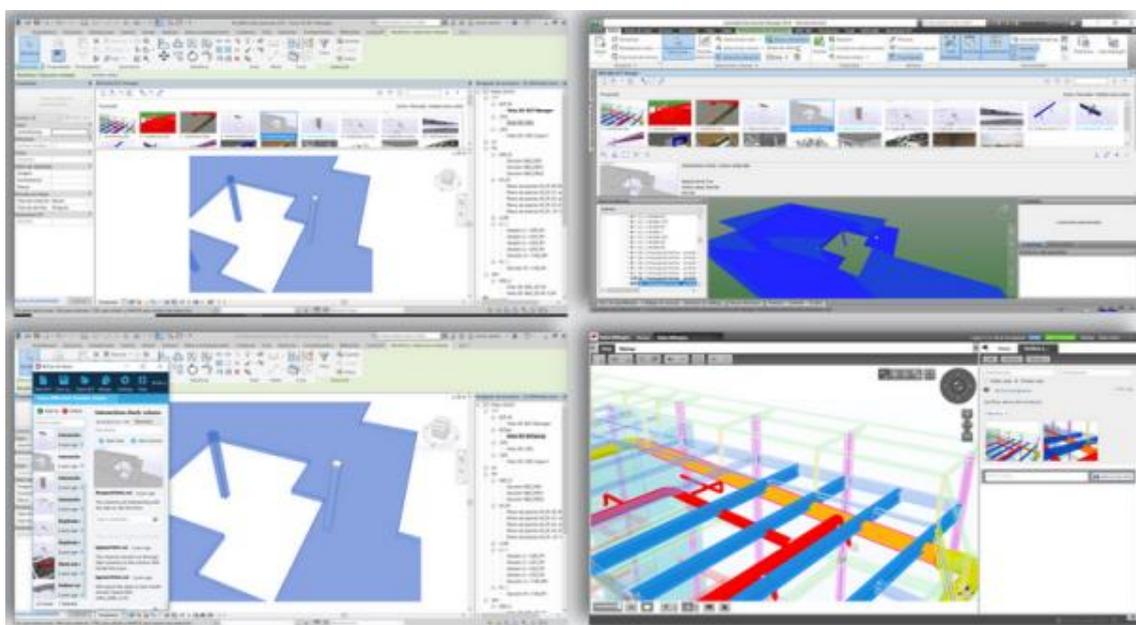
torna o processo de comunicação mais eficiente, pois é um formato de arquivo estruturado adequado para o rastreamento de problemas com um modelo de informações de construção.

A troca de dados baseada em BCF é adequada para marcar mudanças ou colisões (por exemplo, entre elementos de instalações x estrutural).

O BCF é utilizado por muitos programas de verificação estrutural, MEP e de modelo para adicionar comentários, capturas de tela, posições de câmera e planos de corte 3D aos modelos IFC.

"O arquivo BCF nada mais é que um arquivo de comentários com todo o histórico de interações entre os profissionais e permite gerenciar as idas e vindas de informações, requisitos, colisões, etc."

ILUSTRAÇÃO 14 - Visualização de BCFs em diferentes Softwares.



Fonte: buildingsmart.es.

Para os órgãos estaduais que compõem o CT-BIM SC, orienta-se que seja utilizado o Ambiente Comum de Dados do Estado, adquirido e administrado pela Secretaria da Infraestrutura e Mobilidade, a fim de concentrar os projetos em um único local e facilitar a comunicação dos envolvidos.

Para acesso ao CDE do Estado, deve-se solicitar à Coordenadoria de Modelagem da Informação através do e-mail comod@sie.sc.gov.br.

Divulgação e Transparência

Durante a Implementação BIM, sugere-se que o órgão divulgue as atividades elaboradas e atendimento às metas estabelecidas. A comunicação tem uma importância expressiva para o sucesso do projeto.

Atualmente o Estado de Santa Catarina conta com o Portal de Gestão de Projetos - projeta.sc.gov.br. É possível visualizar os projetos estruturantes, bem como custo, prazo, fases e a

situação atual. Dessa forma, para um melhor acompanhamento da execução do plano de implementação, orienta-se para os órgãos membros do CT-BIM SC que adotem a ferramenta de gestão padrão do Estado, o Projeta SC, a fim de propiciar maior transparência em todo processo, tanto aos gestores quanto aos cidadãos.

Além disso, há o portal BIM SC www.bim.sc.gov.br, administrado pela Coordenadoria de Modelagem da Informação da SIE, onde é possível divulgar e acessar todas as ações relacionadas ao BIM em SC, seja eventos, pilotos, Cadernos Técnicos, informações sobre a CT-BIM SC, cursos gratuitos e outros assuntos relacionados ao tema.

3. GESTÃO DAS FASES DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES

As fases de um projeto de edificações são entendidas como o fluxo de um processo técnico para a obtenção do projeto final proposto (construção nova, ampliação, reforma, demolição e escâner). Assim, faz-se necessário organizar as fases e etapas de desenvolvimento para a obtenção dos projetos executivos.

Dentre as fases e etapas de projeto, estão compreendidas as atividades de levantamento de um conjunto de informações legais, técnicas, jurídicas e programáticas para definição ou estabelecimento das restrições e exigências. Tal levantamento deve passar pelo desenvolvimento do partido arquitetônico e demais elementos necessários à verificação de sua viabilidade física, legal e econômica, permitindo a realização das análises de riscos sobre o objeto ou sua viabilidade, assim como a execução do detalhamento de todos os elementos do objeto inicialmente proposto.

Em consonância com os diversos objetos de contrato envolvendo projetos, foram estabelecidos os itens pertinentes à apresentação de acordo com a etapa em que o projeto se encontra, conforme Quadro 1.

Em se tratando de projetos desenvolvidos com uso de tecnologias em BIM, os documentos requeridos e especificados em contrato estarão sujeitos à aceitação da CONTRATANTE, passando por conferência da equipe de fiscalização designada para o contrato. Lembrando que todos os projetos devem respeitar as Instruções Normativas da Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade, que podem ser consultadas no portal oficial da SIE.

Quadro 1 – Resumo de Fases, Etapas e Descrição de Desenvolvimento (BIM) de Projetos

FASES	Concepção do Produto			Definição do Produto			Identificação e Solução de Interfaces	Projeto de Detalhamento de Especialidades	Pós-Entrega do Projeto												
	Levantamento de Dados (LV)	Programa de Necessidades (PN)	Estudo de Viabilidade (EV)	Estudo Preliminar (EP)	Anteprojeto (AP)	Projeto Legal (PL)			Projeto Básico (PB)	Projeto Executivo (PE)	Licitação da Obra	Contratação da Obra	Obra Concluída								
DESCRIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamento de informações (urbanísticas, ambientais, fundiárias e econômicas); - Identificação das necessidades; - Esboço; - Estudo de Massa. 			<ul style="list-style-type: none"> - Desenhos esquemáticos; - Volumetria geral edifício; - Análise do prédio inteiro (volume, orientação, custos de metragem quadrada); - Predefinição dos componentes e elementos/objetos dos ambientes; 			<ul style="list-style-type: none"> -Desenvolvimento do partido arquitetônico; -Sistemas/ conjuntos genéricos (quantidades aproximadas, tamanho, forma, localização, orientação); - Análise de desempenho do sistema selecionado. 			<ul style="list-style-type: none"> -Desenvolvimento da modelagem da construção; - Criação da documentação pela geração de desenhos tradicionais; - Análise dos elementos/sistemas; - Inclusão de atributos e parâmetros definidos. 			<ul style="list-style-type: none"> - Finalização da modelagem da construção; - Construção da documentação; - Modelos finais sem as informações e detalhes de montagens, suas especificações com os correspondentes desenhos; -Análise detalhada de elementos/ sistemas; - Inclusão de atributos e parâmetros definidos. 			<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento e administração da construção; - Modelos finais com as informações, detalhes de montagens e suas especificações com os correspondentes desenhos; - Tabelas de quantitativos precisas, que incluem tamanhos, formas, localização e orientação dos elementos e objetos do projeto; - Representações virtuais dos elementos propostos, adequados para construção, fabricação e montagem. 			<ul style="list-style-type: none"> - Conclusão da execução da obra do Projeto; - Registro nos projetos e documentação de como foi construído e suas condições (As-built); - O modelo deve estar ajustado e configurado para ser usado como base de dados central para a integração nos sistemas de manutenção e operações do empreendimento; - As entidades devem conter os parâmetros e atributos, conforme especificado pela CONTRATANTE, ao tempo da execução, instalação ou montagem. 		

Fonte: Criado pelo autor,2023.

3.1. ETAPAS EM CADA FASE DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES

Deverão ser observados os itens desta seção, fazendo as devidas verificações de atendimento e executar as atividades necessárias em cada etapa inseridas nas cinco fases de projetos de edificações, indicadas e sugeridas pela ABNT, ASBEA, Lei Federal nº 14.133/2021 e ISO 19650:2018.

3.2. FASE: CONCEPÇÃO DO PRODUTO

3.2.1. Etapa: Levantamento de dados (LV)

1. Disponibilidade orçamentária e grau de prioridade da obra;
2. Levantamento dos locais com potencial para o desenvolvimento do projeto, em caso de nova construção, ou da existência de dados atualizados de edificação existente, em caso de reforma;
3. Informação sobre a localização e acessos;
4. Captura da realidade por foto ou laser, se possível, para obtenção de nuvem de pontos;
5. Informações fotográficas do imóvel;
6. Serviços públicos existentes e localização;
7. Levantamentos cadastrais:
 - A. Alvarás/Habite-se (ampliação/reforma);
 - B. Consulta prévia aos órgãos competentes do local do projeto;
 - C. Averbações, doação, cedência, etc;
8. Levantamentos planialtimétricos, com georreferenciação e respectivo documento de responsabilidade técnica;
9. Levantamentos geológicos:
 - A. Sondagens;
 - B. Levantamentos hídricos;
 - C. Levantamentos ambientais;
 - D. Levantamentos climáticos;
 - E. Diferenças ou alterações ocorridas após o levantamento topográfico e cadastral (movimentos de terra, construções clandestinas, postes, etc);
10. Levantamentos legais:
 - A. Ambientais (Licença Ambiental Prévia – LAP, Autorização de Corte – AuC, Licença Ambiental de Instalação – LAI, Licença Ambiental de Operação – LAO, Autorização Ambiental – AuA, Certidões, Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, entre outras) ou comprovação da sua dispensa através da Declaração de Atividade Não Constante - DANC;
 - B. Urbanísticos, como o Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV;
 - C. Arqueológicos e Cultural (Tombamento); entre outras;
 - D. Análise do grau de complexidade por localidade.

3.2.2. Etapa: Programa de Necessidades (PN)

1. Identificação da finalidade da obra ou edificação;
 2. Identificação dos futuros usuários;
 3. Definição das dimensões necessárias;
 4. Padrão de acabamento pretendido;
 5. Equipamentos e mobiliários a serem utilizados;
-

6. Definição da área de influência do empreendimento na população e na região a serem beneficiadas;
7. Definição das restrições sociais e legais referentes ao empreendimento:
 - A. Relação de ambientes / usuários / atividades / equipamentos / mobiliário;
 - B. Características;
 - C. Exigências e restrições (Legislação e normas);
8. Organograma Funcional;
9. Fluxograma;
10. Desenhos esquemáticos;
11. Memorial/Documento de recomendações gerais e da análise expedita dos custos.

3.2.3. Etapa: Estudo de Viabilidade (EV)

1. Avaliação das alternativas para implantação do projeto;
2. Exame preliminar do impacto ambiental do empreendimento;
3. Análise do impacto socioeconômico do empreendimento;
4. Análise de Sustentabilidade, levando em consideração os aspectos ambientais, sociais e econômicos;
5. Avaliação expedita dos custos de cada alternativa;
6. Relação custo x benefício, sopesando-se recursos disponíveis com necessidades da população a ser beneficiada;
7. Elaboração de relatório com a descrição e avaliação da opção selecionada;
8. Escolha do terreno ideal para a obra pretendida (dimensões e localização):
 - A. Análise de aspectos do terreno que podem encarecer a obra (acesso a materiais de construção e mão de obra, necessidade de terraplanagem, necessidade de ampliação da rede de energia, água, telefone e esgoto, condições das vias de acesso);
9. Captura da realidade por imagem para fins de levantamento das condicionantes locais e do entorno;
10. Estudo das condições de acessibilidade ao edifício público;
11. Verificação dos aspectos referentes à legislação do uso do solo e ao código de obras do município;
12. Aspectos registrais do imóvel. Verificação da documentação e da titularidade (terreno deverá estar na propriedade do Estado):
 - A. Alternativas: desapropriação, regularização registral, cessão, etc;
13. Elaboração de croqui do terreno com as características e dimensões necessárias ao empreendimento, com coordenadas georreferenciadas e documentação fotográfica do imóvel;
14. Verificar a necessidade de execução de movimento de terra, de pavimentação de ruas, de remoção de obstáculos e demolições, de retirada de painéis de anúncios, de remoção de eventuais ocupantes, de canalização de córregos;
15. Consulta prévia ao órgão municipal competente (verifica se existe ou não restrição à construção no imóvel pretendido para o fim pretendido);
16. Consulta prévia ao órgão ambiental, especialmente se o empreendimento constar entre as atividades sujeitas ao licenciamento ambiental (Resolução n. 13/2012 do CONSEMA);
17. Verificar a disponibilidade financeira para o objeto pretendido;
18. Estudos de viabilidade contendo:
 - A. Estudo de massa;
 - B. Esquemas gráficos;
 - C. Esboços;
 - D. Diagramas;
 - E. Histogramas;

- F. Análise de riscos;
- G. Relatórios; e/ou;
- H. Pareceres aprovando ou não a concepção do projeto;
- I. Plano Executivo BIM – PEB (interno).

3.3. FASE: DEFINIÇÃO DO PRODUTO

3.3.1. Etapa: Estudo Preliminar (EP)

1. Programa de Necessidade – PN final;
2. Planta geral de implantação;
3. Planta dos pavimentos;
4. Planta de cobertura;
5. Cortes (longitudinais e transversais);
6. Elevações (fachadas);
7. Detalhes construtivos (se necessário);
8. Memorial de justificativas;
9. Estimativa de custos (na faixa de precisão de mais ou menos 30%);
10. Perspectivas (quando solicitado);
11. Maquetes (quando solicitado);
12. Relatório(s) de Reunião(ões) com BCFs;
13. Desenhos esquemáticos (se necessário).

3.4. FASE: IDENTIFICAÇÃO E SOLUÇÃO DE INTERFACES

3.4.1. Etapa: Anteprojeto (AP)

1. Planta geral de implantação;
2. Planta de terraplanagem (se necessário);
3. Cortes de terraplanagem (se necessário);
4. Planta dos pavimentos;
5. Planta de cobertura;
6. Desenvolvimento do desenho e do modelo;
7. Cortes (longitudinais e transversais);
8. Elevações (fachadas e outras);
9. Detalhes de elementos da edificação e componentes construtivos;
10. Memorial(is) descritivo(s);
11. Orçamento;
12. Perspectivas (quando solicitado);
13. Maquetes (quando solicitado);
14. Elaboração do Termo de Referência:
 - A. Termo de referência;
 - B. Definição do objeto da licitação;
 - C. Definição do preço máximo do projeto na licitação;
 - D. Definição do prazo máximo de execução;
 - E. Critérios de habilitação dos proponentes;
 - F. Cronograma de entrega;
15. Relatório(s) de Reunião(ões) e análise de desempenho do sistema selecionado;
16. Sistemas/conjuntos genéricos (quantidades aproximadas, tamanho, forma, localização, orientação).

3.4.2. Etapa: Projeto Legal (PL)

1. Desenhos e textos exigidos em leis, decretos, portarias ou normas relativas aos diversos órgãos públicos ou companhias concessionárias de serviços;
2. Desenvolvimento da modelagem da construção;
3. Análise dos elementos/sistemas;
4. Criação de documentação pela geração de desenhos tradicionais;
5. Inclusão de atributos e parâmetros definidos;
6. Aprovação do Projeto Legal na Prefeitura Municipal:
 - A. Projeto arquitetônico - Legal:
 - i. Acessibilidade, comunicação e sinalização universal;
 - ii. Plantas baixas, cortes, fachadas, coberturas, implantação e localização;
7. Aprovação da Vigilância Sanitária (quando necessário):
 - A. Projeto Hidrossanitário – Legal:
 - i. Água Fria;
 - ii. Água Quente (quando exigido);
 - iii. Água Cinza;
 - iv. Água Negra;
 - v. Água de Reuso (quando exigido);
 - vi. Reaproveitamento de Água de Chuva; e
 - vii. Pluvial;
8. Aprovação do Corpo de Bombeiro – Legal:
 - A. SPDA (quando necessário);
 - B. Preventivo de Incêndio (os quais forem necessários):
 - i. Alarme de Incêndio;
 - ii. Conjunto de Extintores;
 - iii. Detectores de Incêndio.
 - iv. Iluminação de Emergência;
 - v. Rede de Hidrantes;
 - vi. Saídas de Emergência;
 - vii. Sinalização de Emergência;
 - viii. Sistema de Chuveiro Automático (*Sprinkler*);
 - ix. Rede de Gás Canalizado; e
 - x. Rota de Fuga;
9. Aprovação na Companhia de Eletricidade (quando couber);
10. Aprovação na Companhia de Água e Saneamento (quando couber);
11. Aprovação Ambiental (quando necessário) para obtenção de LAP;
12. Relatório(s) de Reunião(ões);
13. Nesta etapa os seguintes Projetos, tratando-se de Anteprojeto – AP, deverão estar compatibilizados:
 - A. Anteprojeto Estrutural;
 - B. Anteprojeto de Ar-condicionado Central (quando for aplicado); e
 - C. Outros que tenham impacto na área da edificação e/ou no pé-direito e entrepisos.

3.4.3. Etapa: Projeto Básico (PB)

1. Finalização da modelagem da construção;
 2. Consolidação clara de todos ambientes, suas articulações e demais elementos do projeto, com as definições necessárias para o intercâmbio e integração entre todos envolvidos no processo, bem
-

como manter a garantia da interoperabilidade entre os sistemas utilizados para consolidar o projeto;

3. Todos os Projetos necessários e/ou definidos em edital deverão estar desenvolvidos e compatibilizados com as situações de conflitos resolvidas;
4. Análise detalhada de elementos/sistemas;
5. Inclusão de atributos e parâmetros definidos;
6. Memorial(is) Descritivo(s);
7. Caderno de Encargos;
8. Orçamento;
9. Perspectivas (quando solicitado);
10. Maquetes (quando solicitado); e
11. Relatório(s) de Reunião(ões).

3.5. FASE: PROJETO DE DETALHAMENTO DE ESPECIALIDADES

3.5.1. Etapa: Projeto Executivo (PE)

1. Memorial(is) Descritivo(s) e de Cálculo(s);
2. Todos os Projetos Básicos necessários e/ou definidos em edital deverão estar detalhados e com as especificações concluídas. Será gerado um último relatório de compatibilização para confirmação das soluções das situações de conflitos identificadas no PB;
3. Tabelas de quantitativos precisas, que incluem detalhes de elementos da edificação e componentes construtivos;
4. Memorial de Composições de insumos e serviços, BDI etc.;
5. Orçamento;
6. Cronograma Físico/Financeiro;
7. Planejamento preliminar de execução da obra;
8. Cópia da(s) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e/ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) de todos os projetos;
9. Atualização de alvarás de aprovação, junto à Prefeitura Municipal, Vigilância Sanitária (quando necessário) e Corpo de Bombeiros;
10. Aprovação ambiental (quando necessário) para a obtenção de LAI;
11. Perspectivas (quando necessário);
12. Maquetes (quando necessário);
13. Representações virtuais dos elementos propostos, adequados para construção, fabricação e montagem;
14. Modelos finais com as informações, detalhes de montagens e suas especificações com os correspondentes desenhos;
15. Relatório(s) de Reunião(ões).

3.6. FASE: PÓS-ENTREGA DO PROJETO

Conforme a NBR 16636-2, a modelagem 3D, a orçamentação e o planejamento desenvolvidos e aprovados para compor os documentos técnicos do Projeto Executivo serão integrados ao processo licitatório para a contratação da execução da construção.

1. Deverá ser desenvolvido o modelo de Gestão das Fases de Obra, com base no modelo de orçamentação e planejamento, os quais deverão ser atualizados para fins de comparação e desenvolvimento de lições aprendidas para serem usadas em projetos futuros;
2. O modelo deve estar ajustado e configurado para ser usado como base de dados central para a integração nos sistemas de manutenção e operações do empreendimento;
3. Os projetos de “*As Built*” deverão ser editados conforme andamento da obra e devem estar em concordância com o Diário de Obras e Planejamento de Execução da Obra;
4. Ao final da obra deverão ser gerados os manuais de manutenção e operação da edificação, cujas informações devem estar no Modelo de “*As Built*”, o qual permitirá a gestão das Fases de Operação e Manutenção da Edificação;
5. No caso de licitação para contratação de obra em que seja exigida modelagem do “*As Built*”, a empresa deverá seguir as orientações contidas neste Caderno para o desenvolvimento e disponibilização de informações para fins de operação, manutenção e gestão;
6. As entidades devem conter os parâmetros e atributos, conforme especificado pela CONTRATANTE, ao tempo de execução, instalação ou montagem;
7. Nos casos de divergências entre os projetos e a solução de execução estas deverão ser validadas pela fiscalização e a decisão aprovada e executada deverá ser modelada;
8. As entidades (componentes, elementos e objetos) modeladas das disciplinas deverão estar vinculadas aos produtos instalados e aplicados, conforme Quadro 4 como referência;
9. Nos casos de contratação em que envolve a compra, instalação e/ou comissionamento de mobiliários e equipamentos, esses itens deverão estar presentes nos modelos das disciplinas correspondentes, contendo informações do Quadro 4, como: modelo, fabricante, datas de instalação e manutenções, entre outros atributos relevantes para fins de operação, manutenção e gestão.

4. NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO DA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

1. Na primeira versão do Caderno as fases e etapas de projetos e a suas representações gráficas e documentos técnicos estavam associados a um Nível de Desenvolvimento da modelagem em BIM. Devido à dificuldade de entendimento e para não gerar dúvidas, os Níveis de Desenvolvimento foram retirados do Caderno, sendo abordadas apenas as fases e etapas de projetos, conforme Quadro 1;
2. O Nível de Informação necessária nos projetos baseados em BIM, de acordo com as diretrizes da ISO 19650 são definidos conforme o seu propósito, suas necessidades e para cada entregável. Esse Nível de Informação Necessária deve ser pré- estabelecido e assim mantido até o final do ciclo de vida do projeto;
3. Todas as informações devem estar contidas de forma clara dentro dos Requisitos de Informação, sendo eles:
 - **OIR - Requisitos de Informação da Organização** tem como principal objetivo auxiliar na organização e planejamento das atividades efetivas. O OIR é o documento que inicia a organização da

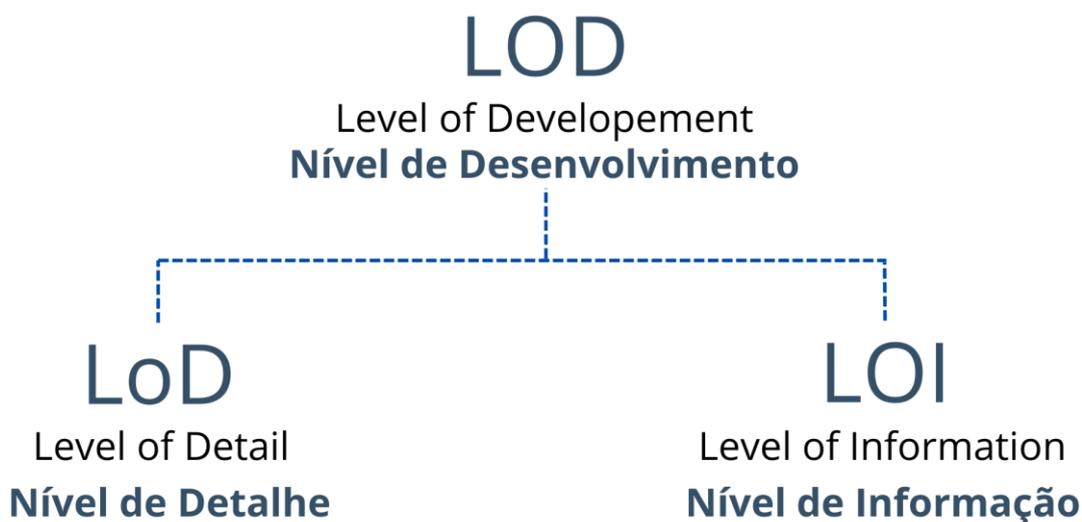
informação e é nele que se estabelece os principais objetivos e a linha de estratégia que será seguida durante todo o processo de trabalho no ativo.

- **PIR - Requisitos de Informação do Projeto** é o documento que mantém todas as informações necessárias para assegurar a efetivação dos objetivos, já estabelecidos na OIR, relacionados à entrega em específico. O PIR deve servir como ferramenta de auxílio para a CONTRATADA na realização de todas as produções e entregas, pois nele fica registrado todas as necessidades e pré-requisitos estabelecidos pela CONTRATANTE.
 - **AIR - Requisitos de Informação do Ativo** deve ser formulado de acordo com os objetivos estabelecidos no OIR, para que a partir disso possa auxiliar na garantia da boa gestão e operação do ativo ao longo de todo o seu ciclo de vida.
 - **EIR - Requisitos de Troca da Informação** deve estabelecer todos os pontos a serem gerenciados, requisitos e aspectos técnicos relacionados a produção da informação. Deve também estabelecer o nível de Informação Necessária (ex: nível de acurácia), definir as datas de entrega de cada informação e determinar o padrão de atividade que será utilizado para o compartilhamento de dados.
4. Com o objetivo de atingir um produto final coerente e exequível tecnicamente, as fases e etapas de projeto devem compreender o registro da evolução e o detalhamento do projeto, permitindo sua análise, compreensão, verificação e a validação das soluções técnicas adotadas, sendo definidas de acordo com as necessidades de cada projeto;
 5. Cada etapa entregue consiste também em um conjunto de elementos, componentes e objetos do modelo BIM. Cada um deve conter os seus atributos inerentes a sua caracterização física e funcional necessárias à construção e à utilização do edifício. Um importante aspecto do BIM é a sua capacidade/disponibilidade de armazenar e organizar as informações do edifício projetado. Essas informações são definidas em relação aos atributos geométricos e não-geométricos dos elementos, conforme exemplificado no Quadro 2;
 6. As etapas de projeto com os seus respectivos conteúdos devem compor o Plano Executivo de BIM para o objeto da licitação, caracterizando, assim, a forma e a estrutura do processo de projeto a ser aplicado ao desenvolvimento do Projeto.

Quadro 2 - Exemplos de atributos geométricos e não-geométricos dos elementos em BIM.

ATRIBUTOS GEOMÉTRICOS	ATRIBUTOS NÃO- GEOMÉTRICOS
<ul style="list-style-type: none">● Tamanho● Volume● Forma● Posição● Área	<ul style="list-style-type: none">● Dados de desempenho do produto● Especificações técnicas e de atendimento às normas● Datas, validades, vida útil, prazos de manutenção● Cor, marca, detalhes técnicos● Sistema de classificação (ABNT NBR 15965, SINAPI...)

ILUSTRAÇÃO 15 - Diagrama Nível de Desenvolvimento.



Fonte: Criado pelo autor, 2023.

A ilustração 15 visa esclarecer que o Nível de Detalhe e o Nível de Informação compõem o Nível de Desenvolvimento. Da mesma forma que ambos podem ser apresentados de forma independente, levando em conta o que a contratante visar necessário.

4.1 PROGRESSÃO DAS ETAPAS DO PROJETO BASEADA NA EVOLUÇÃO DO NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO DO MODELO EM BIM

1. A progressão das etapas de projeto de edificações anteriormente relacionada ao Nível de Desenvolvimento se baseava em uma estrutura conceitual de transição entre os projetos em CAD e projetos em BIM e fundamentada na quantidade e na forma da informação necessária à modelagem do projeto virtual;
2. As etapas projetuais deixaram de estar associadas ao ND (LoD) especificado na primeira versão deste Caderno. A noção e a importância de que a cada etapa de projeto sejam acumuladas mais informações estão mantidas, sejam elas geométricas e não-geométricas. No entanto, não existe uma obrigatoriedade de que “tudo” ao final do projeto deve estar no mesmo Nível de Detalhe (ND). Por isso, para evitar problemas maiores, foi retirada a vinculação ou equiparação entre etapas de projeto e ND. Os níveis de detalhes poderão ser tratados e especificados no Plano Executivo de BIM – PEB, em conjunto com a empresa vencedora do certame;
3. Na gestão das fases de projeto de edificações, é possível identificar de forma macro as etapas de evolução do projeto. Ao final de cada estágio, faz-se a análise crítica a partir das informações (geométricas e não-geométricas) extraídas diretamente do modelo BIM;

4. Nas etapas projetuais há a evolução do projeto/modelo ao longo do tempo e a ela novos agentes vão sendo agregados, acumulando mais informações e tornando o processo complexo, exigindo que o fluxo de informações seja melhor monitorado e controlado;
5. Nessa evolução, cada elemento construtivo é incrementado de atributos geométricos e não-geométricos. Os elementos são associados aos diferentes tipos de atributos que podem ser criados pelo usuário. Isso ocorre em função do tipo de uso pretendido para o modelo BIM e é aplicado aos objetos do edifício que serão categorizados conforme um sistema de classificação;
6. Em cada estágio da gestão das fases de projeto de edificações os objetivos são configurados e confrontados com os resultados obtidos no estágio anterior. Nesse sentido é possível, no processo de decisão e na condução da gestão, criar Indicadores de Desempenho, que servem tanto como base para as tomadas de decisão como para diagnosticar o processo de projeto, atuando como mecanismo de retroalimentação ou de diagnóstico. Ou seja, a análise crítica a partir dos dados dos Indicadores de Desempenho formaliza o que acontece e garante a comunicação entre todos os interessados, de forma que a responsabilidade seja compartilhada com todos os participantes.

4.2. CONCEPÇÃO DO PRODUTO PROJETO

1. Para Concepção de Produto tem-se o Levantamento de Dados – LV para responder: O que? Por quê? Quem? Como? Onde? Quando? Quanto?
2. Nesta Fase de Projeto deve-se estruturar também o Programa de Necessidades – PN com base nas expectativas e nas premissas do cliente (entende-se como o órgão da Administração); nas necessidades de espaço, de equipamento, de mobiliário, de sistemas, de acabamento, de conforto, entre outras demandas e requisitos, associadas e coordenadas com as informações levantadas do local – LV, para verificar a viabilidade do produto proposto, restrições e exigências legais. De posse do PN e LV, iniciará o desenvolvimento de um esboço a fim de contribuir com a análise de viabilidade, finalizando com a apresentação do estudo de massa. Além disso, deve-se considerar.

4.2.1. Escopo de Atividades

1. Levantamento de informações – LV (urbanística, ambiental, fundiária e econômica);
2. Identificação das necessidades – PN – Aplicação da Matriz de Necessidades criada para essa etapa do projeto;
3. Vistoria no local proposto;
4. Reunião preliminar para levantamento das diretrizes de projeto e análise das interferências do entorno do futuro empreendimento;
5. Esboço;
6. Estudo de Massa.

4.3. DEFINIÇÃO DO PRODUTO – ESTUDO PRELIMINAR (EP)

A etapa de Projeto Estudo Preliminar – EP inclui elementos do projeto, como objetos 3D aplicados no estudo de massa aprovado na Concepção do Produto. Esses elementos podem ser representados graficamente com um símbolo ou outra representação genérica. Devem ser suficientes para os estudos preliminares e conceituais e orientativos para o planejamento do projeto. Nessa etapa é fundamental ter todos os autores envolvidos no projeto participando do estudo.

4.3.1. Escopo de Atividades

1. Vistoria no local definido para a obra;
2. Definição de cronograma de projetos, conforme o PEB;
3. Reunião preliminar para apresentação das diretrizes de projeto e verificação de atendimento do Programa de Necessidades elaborado pela CONTRATANTE, além da proposta de solução das interferências do entorno do futuro empreendimento;
4. Estudo Preliminar;
5. Reunião para apresentação volumétrica do Estudo Preliminar; e
6. Modelos BIM do Estudo Preliminar.

4.4. DEFINIÇÃO DO PRODUTO – ANTEPROJETO (AP)

Na Etapa de Projeto Anteprojeto – AP os elementos do projeto devem ser representados com a definição de suas dimensões básicas, podendo para isso ser utilizadas entidades genéricas no modelo. Essa fase permite desenvolver o partido arquitetônico e demais elementos do empreendimento, definindo e consolidando as informações necessárias a fim de verificar sua viabilidade técnica e econômica. Esse conjunto possibilita a elaboração dos projetos legais.

4.4.1. Escopo de Atividades

1. Anteprojeto Arquitetônico;
2. Estudo Preliminar Estrutural com base no AP Arquitetônico;
3. Estudo Preliminar de Climatização com base nos AP Arquitetônico e EP Estrutural;
4. Estudo Preliminar Preventivo de Incêndio com base nos AP Arquitetônico e EP Estrutural;
5. Estudo Preliminar Hidrossanitário com base nos AP Arquitetônico e EP Estrutural;
6. Estudo Preliminar de Gás;
7. Estudo Preliminar Elétrico;
8. Compatibilização entre os Projetos: Arquitetônico x Estrutural x Climatização x Preventivo x Hidrossanitário x Gás x Elétrico; e
9. Reunião de aprovação do anteprojeto, com assinatura do Relatório da Reunião de aprovação.

4.5. DEFINIÇÃO DO PRODUTO – PROJETO LEGAL (PL)

Na Etapa de Projeto Legal – PL os elementos do modelo são graficamente representados como um sistema específico, objeto ou conjunto em termos de quantidade, tamanho, forma, localização e orientação. Dos Modelos deverão ser extraídos os documentos técnicos necessários à análise pelos órgãos, como Prefeitura, Vigilância Sanitária, Corpo de Bombeiros, Ambiental e Companhias de Serviços Públicos para obtenção dos respectivos alvarás/licenças/autorizações.

4.5.1 Escopo de Atividades

1. Projetos Legais: Arquitetura, Hidrossanitário, Preventivo de Incêndio e outros, caso sejam necessários;
2. Anteprojeto Estrutural com base no PL Arquitetônico;
3. Anteprojeto de Climatização com base nos PL Arquitetônico e AP Estrutural;

4. Projeto Legal Preventivo de Incêndio com base nos PL Arquitetônico, AP Estrutural e AP de Climatização;
5. Projeto Legal Hidrossanitário e AP Elétrico (e outros sistemas necessários) com base nos PL Arquitetônico, AP Estrutural e AP de Climatização;
6. Compatibilização de Projetos PL Arquitetônico x AP Estrutural x AP Climatização x PL Hidrossanitário x AP Elétrico;
7. Primeira simulação de Planejamento Preliminar de Execução de Obra – 4D com base no ND da Etapa de Projeto Legal;
8. Reunião de aprovação dos Projetos Legais, com assinatura do Relatório da Reunião de aprovação;
9. Acompanhamento até aprovação dos respectivos Projetos Legais junto aos órgãos de análise;
10. Solicitar por ofício, para a CONTRATANTE, a Licença Ambiental Prévia (LAP), quando necessário; e
11. Solicitar por ofício a supressão de vegetação, quando necessário.

4.6 IDENTIFICAÇÃO E SOLUÇÃO DE INTERFACES – PROJETO BÁSICO (PB)

Na Etapa de Projeto Básico – PB os elementos genéricos devem ser qualificados, com visão da construção e da identificação das interfaces entre as especialidades. Nesta etapa deve-se consolidar a coordenação do desenvolvimento do Projeto, objeto da licitação, tendo claramente todas as entidades (elementos, componentes e objetos) dos Projetos de todas as disciplinas contratadas e/ou necessárias desenvolvidas e com viabilidade econômica e técnica, devendo-se estabelecer pelo compartilhamento, integração e colaboração entre todos envolvidos no processo de projeto.

A Solução do Projeto deve ser resultado da negociação de soluções de interferências físicas e funcionais entre sistemas, devendo nessa etapa de projeto ter todas as suas interfaces resolvidas, possibilitando a avaliação mais acurada dos custos, dos métodos construtivos e dos prazos de execução.

4.6.1. Escopo de Atividades

1. Projetos Básicos Arquitetônicos;
2. Projetos Básicos de todas as disciplinas (complementares);
3. Compatibilização de confirmação da integridade das soluções de Projeto entre todas as disciplinas;
4. Aprovação formal dos projetos básicos, por meio de termo de aprovação expedido pela CONTRATANTE; e
5. Memoriais Descritivos e de Cálculo.

4.7. PROJETO DE DETALHAMENTO DE ESPECIALIDADES – PROJETO EXECUTIVO (PE)

Esta etapa contempla o desenvolvimento final e o detalhamento de todas as entidades (elementos, componentes e objetos) dos Projetos de todas as disciplinas contratadas e/ou necessárias, de modo a gerar um conjunto de informações suficientes para a perfeita caracterização das obras/serviços a serem executados, bem como a avaliação dos custos, métodos construtivos e prazos de execução. São elaborados todos os elementos do empreendimento e incorporados os detalhes

necessários de produção, dependendo do sistema construtivo. O resultado deve ser um conjunto de informações técnicas claras e objetivas sobre todos os elementos, sistemas e componentes do empreendimento.

O modelo BIM nessa fase tem precisão acurada e informações completas para a execução da obra.

4.7.1 Escopo de Atividades

1. Modelos BIM finais;
2. Documentos Técnicos;
3. Quadros, tabelas e listas;
4. Animação e renderização, interna e externa, geradas a partir do modelo;
5. Planejamento Preliminar da Execução do Empreendimento;
6. Composição de Custos. Deve estar baseada no Planejamento Preliminar de Execução do Empreendimento do Modelo do Projeto Executivo e do Modelo de Execução (modelo do não-projeto, que deve conter o canteiro de obras e sua evolução, máquinas e equipamentos temporários, entre outros);
7. Orçamento;
8. Cronograma físico–financeiro, baseado no Planejamento Preliminar de Execução do Empreendimento;
9. Caderno de Encargos;
10. Descrição detalhada de todos os itens constantes: no memorial descritivo, na planilha orçamentária, na modelagem e nas informações do projeto, bem como das técnicas aplicadas; e
11. Reunião de aprovação final do projeto.

4.8 PÓS-ENTREGA DA OBRA – OBRA CONCLUÍDA

Nesta etapa deve-se consolidar a Execução do Empreendimento na forma de Plano (Realizado) e compará-lo com o Planejamento Executivo (Planejado), avaliando as diferenças e mudanças ocorridas e registrando essas como lições aprendidas para serem utilizadas em outros projetos.

Também deve ocorrer a entrega do “*As Built*”, o qual deve ser gerado a partir da edição dos Modelos de Projetos, em concordância com o Plano de Execução do Empreendimento e com o Diário de Obras. Com as informações inseridas e vinculadas às entidades do modelo (elementos, componentes e objetos) devem-se desenvolver os manuais de operação e manutenção do Empreendimento.

5. REQUISITOS PARA A MODELAGEM DA INFORMAÇÃO

5.1. REQUISITOS GERAIS

Os requisitos gerais se aplicam para todos os modelos BIM, independente do objetivo do modelo de informação que será adotado (projeto, planejamento, construção, entre outros) e estão no Quadro 3.

Quadro 3 – Requisitos gerais para a modelagem da informação da construção.

Assunto	Descrição do Requisito
Entrega do Modelo BIM	Modelo BIM: modelo digital tridimensional da construção, baseado em objetos paramétricos e inter-relacionados, utilizando formatos universais e abertos como a entrega principal do objeto da contratação. Isso implica que a ferramenta de modelagem a ser adotada pelos autores dos projetos deverá dar suporte aos requisitos baseados em padrões abertos, os quais serão definidos na presente especificação. Nos casos da modelagem de entidades que não possuam ferramentas próprias para a sua modelagem, como pingadeira, calha, entre outras, o responsável por essa modelagem deverá validar a utilização da ferramenta adotada, especialmente para extração de quantitativos. Registrando nesse caso os passos num manual para os casos de auditoria, internas e externas
Objetivo do BIM	O modelo BIM deve ser desenvolvido de acordo com os objetivos explícitos ou implícitos, definidos no edital de licitação, seus anexos, no contrato e no termo de referência. Se algum requisito não puder ser atendido pelos autores dos projetos, a CONTRATANTE deverá ser notificada e alguma solução deverá ser sugerida pelo autor para providenciar a informação que deveria ser entregue junto ao modelo BIM
Formatos do modelo BIM a serem entregues	O modelo BIM deverá ser entregue em mídia pendrive ou qualquer outro dispositivo de armazenamento compatível com o padrão USB ou em ambientes de nuvem nos seguintes formatos: a. Formato nativo dos <i>softwares</i> de modelagem adotados, quando estabelecido em edital (A ferramenta de modelagem adotada pelos autores dos projetos deverá ser capaz de importar e exportar eficientemente o formato aberto IFC. O formato IFC é uma especificação da ISO/PAS 16739). b. Formatos IFC 2x3 e IFC4. c. As especificações desses formatos estão disponíveis no seguinte website: https://www.buildingsmart.org/
Ferramentas de Modelagem BIM.	Ao início dos projetos, o Coordenador de Projetos deverá informar ao CONTRATANTE as ferramentas de modelagem que serão utilizadas pelos autores dos projetos das diferentes especialidades. Tais ferramentas devem garantir a geração do modelo de dados IFC, conforme definido no Capítulo 3. Deverão ser fornecidas as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> a. Nome comercial das ferramentas de modelagem BIM e número da versão utilizada; b. Caso tenha sido utilizado algum “<i>plug-in</i>” para a geração do formato IFC deverá ser fornecido o nome e versão do mesmo; c. Plataforma utilizada (p.ex.: Windows 10 64bits); d. Quando couber, os autores devem informar previamente se estão planejando fazer atualização dos <i>softwares</i> e das plataformas e, em caso positivo, deverão informar as modificações previstas, a data e como será feito o processo de atualização; e. A CONTRATANTE deverá ser informada previamente caso os autores dos projetos pretendam trocar de ferramenta de modelagem. Porém devem manter o formato IFC.

Assunto	Descrição do Requisito
Formato nativo do modelo BIM a ser fornecido para a CONTRATANTE.	Os autores deverão fornecer os arquivos no formato IFC e no nativo dos <i>softwares</i> de modelagem utilizados (p.ex.: PLA e PLN do ArchiCAD, DGN do AECOSim, RVT do Revit, ou VWX do Vectorworks, ESA do Allplan Engineering, PRJ do Scia e do Eberick, TQR do TQS, SP e SPX do Synchro, NWD/NWF/NWC do Navisworks, Banco de Dados entre outros), incluindo todas as bibliotecas de objetos utilizadas nos modelos
Unidades do projeto.	As unidades de medida do projeto devem estar definidas no modelo no nível <i>IFCProject</i> (atributo <i>UnitsInContext</i>). Para o desenvolvimento dos projetos, a CONTRATADA deverá adotar as seguintes unidades de acordo com a disciplina de projeto: a. Unidade linear: de acordo com o projeto (mm, cm, m); b. Unidade de medida de área: metros quadrados (m ²); c. Unidade de medida de volume: metros cúbicos (m ³); d. Unidade de inclinação: percentual (%); e. Unidade de declividade: metro/metro (m/m); f. Unidade angular: graus decimais (xx ^º).
Definição e georreferenciamento do zero do projeto.	Deverá ser definida e utilizada durante todo o desenvolvimento do projeto uma origem comum – “zero”, com as coordenadas x,y,z. Essas coordenadas deverão ser georreferenciadas no sistema geodésico SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas)
Identificação do projeto.	Um, e somente um, nome de objeto para projeto (<i>IFCProject</i>) deverá existir para cada projeto contratado. Todos os arquivos do mesmo projeto deverão ter o mesmo GUID (<i>Global Unique Identifier</i>) e o mesmo Nome para a entidade <i>IFCProject</i> definida no projeto de Arquitetura. Os Nomes de Projeto serão definidos pela abreviatura do nome da unidade em questão, conforme definidos no Caderno de Encargos de Projetos em BIM e CAD
Local da obra.	Um, e somente um, nome de objeto para o local da obra (<i>IFCSite</i>) deverá existir para cada projeto. Caso seja necessária a criação de modelos parciais (p.ex.: para edifícios separados), esses deverão conter o mesmo GUID e Nome para o <i>IFCSite</i>
Edifícios.	Todos os edifícios ou blocos a serem construídos ou reformados deverão estar nomeados adequadamente na entidade <i>IFCBuilding</i> . Recomenda-se adotar as seguintes regras para criação do <i>IFCBuilding</i> : a. Blocos ou edifícios separados: <i>IFCBuilding</i> separados; b. Extensão de edifício projetada imediatamente acima, abaixo ou adjacente: usar o mesmo <i>IFCBuilding</i> do edifício existente; c. Extensão de edifício existente, mas com uma clara separação: <i>IFCBuilding</i> separado.
Pavimentos.	O número de níveis de pavimentos do edifício, incluindo pisos parciais como mezaninos, deverá estar representado na entidade (<i>IFCBuildingStorey</i>)

Assunto	Descrição do Requisito
Espaços técnicos.	Os espaços técnicos devem ser modelados (<i>IFCSpace</i>) logo no início do desenvolvimento do projeto arquitetônico e nas demais disciplinas, quando necessário. Exemplos de espaços técnicos: Refrigeração, <i>Shaft</i> , Centrais de água gelada, Centrais de Ar Condicionado, Salas de Caldeira, Centrais de gases, Salas de geradores, Salas de transformadores, <i>Data Centers</i> , etc
Espaços entre forro e piso.	Os espaços entre forros e pisos (ou pisos e forros) devem ser modelados (<i>IFCSpace</i>) no início do desenvolvimento do projeto arquitetônico e nas demais disciplinas quando esses tenham relação com “ <i>As Built</i> ” e “ <i>Facilities Management</i> ” – FM
Espaços áreas brutas.	Para cada pavimento deverão estar incluídas as informações relativas à área bruta – que expressa a área total do pavimento incluindo todas as paredes
Espaços área externa.	As áreas externas deverão ser modeladas como espaços (<i>IFCSpace</i>), mesmo que não delimitados por paredes, etc
Componente do edifício.	Os requisitos dos componentes físicos do edifício estão relacionados aos requisitos BIM de cada uma das disciplinas
Zonas.	As zonas (<i>IFCZone</i>) são consideradas como agregados de espaços (<i>IFCSpace</i>) ou outras zonas. Um espaço pode ser um "membro" de várias zonas diferentes ao mesmo tempo. As zonas devem ser utilizadas para expressar o agrupamento de espaços para diferentes fins (zonas de fogo, zonas de segurança, zonas funcionais, acessibilidade, térmicas, de iluminação, zona acústica, etc.)
Sistemas.	Os sistemas (<i>IFCSystem</i>) são combinações de partes relacionadas dentro de um edifício, para um propósito, função ou serviço comum. O uso do <i>IFCSystem</i> muitas vezes se aplica à representação de sistemas, como os de instalações hidráulicas, elétricas, ar condicionado entre outros. Salvo disposição em contrário, o uso do <i>IFCSystem</i> deve, em geral, ser aplicado a todos os sistemas do edifício, desde a fase de concepção do projeto até o “ <i>As Built</i> ”
Sistemas / Elementos para CAD	Os Sistemas/ Elementos para CAD (<i>IFCPresentationSistemas/ ElementosAssignment</i>) deverão seguir a regulamentação de Sistemas/ Elementos estabelecida neste documento, ou quando não especificado, os da AsBEA, salvo indicação em contrário

5.2. REQUISITOS ESPECÍFICOS

1. Todos os arquivos de modelos BIM devem conter as definições das entidades do projeto (elementos, componentes e objetos), anotações e todos os demais elementos e requisitos necessários para a composição do projeto, de acordo com cada disciplina;
2. Para cada uso, tipologia e fase, devem ser estabelecidos requisitos específicos. Ver tabela de requisitos;

3. Todos os modelos BIM do Projeto Executivo devem conter os parâmetros de Dados de Identidade, informações das entidades (elementos, componentes e objetos) que serão usadas para gerar as planilhas de quantitativos e materiais;
4. Nas entidades devem ser inseridos/vinculados os parâmetros, de acordo com o objeto do contrato, sendo que o contrato deve prever, obrigatoriamente, o uso de pelo menos um destes "sistemas de classificação":
 - A. Parte 2: Características dos objetos da construção, publicada em 2012, sendo as Tabelas:
 - i. OM – Materiais da construção; e
 - ii. OP – Propriedades da construção.
 - B. Parte 3: Processos da construção, publicada em 2014, sendo as Tabelas:
 - i. 1F – Fases;
 - ii. 1S – Serviços; e
 - iii. 1D – Disciplinas.
 - C. Parte 4: Recursos da construção, publicada em 2021, utilizará as seguintes Tabelas:
 - i. 2N – Funções organizacionais;
 - ii. 2Q – Equipamentos; e
 - iii. 2C – Componentes.
 - D. Parte 5: Resultados da construção, publicada em 2022, utilizará as seguintes Tabelas:
 - i. 3E – Elementos;
 - ii. 3R – Resultados da Construção.
 - E. Parte 6: Unidades da construção, cujo texto já foi aprovado pela CEE-134, publicado em 2022, utilizará as seguintes Tabelas:
 - i. 4U – Unidades; e
 - ii. 4A – Espaços.
 - F. Parte 7: Informação da construção, publicada em 2015, sendo a Tabela:
 - i. 5I – Informação da construção.
 - ii. SINAPI.
5. Os campos supracitados serão usados para a composição dos Quadros de quantitativos e deverão ser preenchidos pelo projetista de acordo com a disciplina em desenvolvimento;
6. Durante o desenvolvimento do projeto, a CONTRATANTE poderá solicitar a inclusão de novos parâmetros, conforme julgar necessário para melhor identificação e quantificação dos objetos de projeto;
7. São apresentados, a seguir, alguns exemplos de elementos contendo suas informações em função da Etapa de Projeto onde se encontram. Observa-se que o acúmulo de propriedades é crescente segundo o avanço do projeto, conforme Quadro 4, e fases construtivas dos projetos por disciplinas, conforme Quadro 5.

Quadro 4 – Informações em função das Etapas de Projetos de alguns elementos de projeto.

LEGENDA DE NÍVEL DE DETALHE					
NÍVEIS	ND1	ND2	ND3	ND4	
3D					
Paredes					
NÍVEL DE INFORMAÇÃO					
INFORMAÇÃO	EP	AP	PL	PB	PE
Afastamento da Origem (cm)					
Altura (cm)					
Espessura (cm)					
Piso (pavimento) de origem (nome)					
Classificação ABNT NBR 15965					
Posição (Interna ou externa)					
Função Estrutural					
Composição da Parede (Camadas Materiais – inserir os atributos inerentes a estes)					
Elemento de Projeto					
Eficiência Acústica					
Resistência ao Fogo					
Data da execução - Código EAP					
Orçamento - Código SINAPI, SICRO, SIMILAR ou Composições					
Tipo IFC: <i>IfcWall</i>					
Portas					
NÍVEL DE INFORMAÇÃO E DETALHE					
INFORMAÇÃO	EP	AP	PL	PB	PE
Afastamento da origem (cm)					
Acabamento					
Vínculo com a parede					
Descrição					
Tipo de abertura (descrição)					
Piso (pavimento) de origem (nome)					
Espessura do vidro (mm) caso haja					
Ambiente de inserção (nome)					
Classificação SINAPI ou ABNT NBR 15965					
Largura da guarnição (cm)					

Portas					
NÍVEL DE INFORMAÇÃO E DETALHE					
INFORMAÇÃO	EP	AP	PL	PB	PE
Maçaneta (tipo)					
Posição (Interna ou externa)					
Composição (materiais – incluir atributos dos materiais)					
Tamanho nominal W x H x T (cm)					
Acessibilidade PNE (sim/não)					
Saída de emergência (sim/não)					
Corta fogo (sim/não)					
Eficiência acústica					
Fabricante					
Sistema/forma de fixação					
Vidro (m ²)					
Massa (kg)					
Orientação de abertura					
Massa (kg)					
Presença de guarnição externa					
Quantidade					
Quantidade de calor (cal ou J)					
Resistência ao fogo (h)					
Data da instalação					
Acessórios					
Janelas					
NÍVEL DE INFORMAÇÃO E DETALHE					
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4	
Afastamento da origem					
Descrição					
Acabamento					
Ambiente de inserção (nome)					
Vínculo com a parede					
Batente externo					
Batente interno					
Espessura batente (cm)					
Classificação SINAPI ou ABNT NBR 15965					
Composição (materiais – incluir atributos dos materiais)					
Vidro (sim ou não)					
Área total envidraçada (m ²)					
Cor					

Janelas				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO E DETALHE				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Eficiência acústica				
Ferragem (descrição)				
Largura batente (cm)				
Piso (pavimento) de origem (nome)				
Posição (Interna ou externa)				
Massa (kg)				
Fabricante				
Resistência a fogo (h)				
Sistema/forma de fixação				
Tamanho nominal W x H x T (cm)				
Tipo de abertura (descrição)				
Data de instalação				
Acessórios				
Mobiliários				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO E DETALHE				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Altura (tamanho Z) (cm)				
Comprimento (A) (cm)				
Largura (B) (cm)				
Descrição				
Ambiente de inserção (nome)				
Cor				
Classificação SINAPI ou NBR 15965				
Piso (pavimento) de origem (nome)				
Massa (kg)				
Fabricante (nome)				
Quantidade				
Data de montagem/instalação				
Manutenção (frequência)				
Quantidade de calor (cal ou J)				

Ambiente/Espaços/Zonas				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO E DETALHE				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Afastamento origem (cm)				
Descrição				
Acabamento de parede				
Posição (Interna ou externa)				
Acabamento de piso				
Acabamento de teto				
Altura (pé-direito) (cm)				
Classificação SINAPI ou ABNT NBR 15965				
Perímetro (m)				
Área de piso (m ²)				
Área de portas (m ²)				
Área de janela (m ²)				
Categoria de uso				
Número de janelas				
Número de portas				
Densidade populacional (PCI)				
Densidade populacional (HID)				
Piso (pavimento) de origem (nome)				
Volume (m ³)				

Telhado				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO E DETALHE				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Afastamento origem (cm)				
Área de cobertura (inclinada) (m ²)				
Área de projeção (m ²)				
Classificação SINAPI				
Classificação ABNT NBR 15965				
Data de montagem/instalação				
Descrição da telha				
Fabricante da estrutura (nome)				
Fabricante da telha (nome)				
Inclinação				
Manutenção (frequência)				
Número de telhas (quantidade)				
Tipo de estrutura				
Tipo de material da telha				

Escada				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO E DETALHE				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Afastamento origem (cm)				
Altura entre pisos (cm)				
Altura do espelho (cm)				
Ambiente de inserção (nome)				
Classificação SINAPI				
Classificação ABNT NBR 15965				
Corrimão (tipo e geometria)				
Composição da escada (materiais – incluir atributos dos materiais)				
Data de montagem/instalação				
Cor da estrutura				
Cor				
Material				
Descrição				
Espessura (cm)				
Fabricante (nome)				
Guarda Corpo (tipo e geometria)				
Largura (cm)				
Largura do piso (cm)				
Manutenção (frequência)				
Número de espelhos				
Posição (Interna ou externa)				
Piso (pavimento) de origem (nome)				
Piso de chegada (nome)				
Profundidade do piso				
Rampa				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Afastamento origem (cm)				
Ambiente de inserção (nome)				
Carregamento (Kgf)				
Classificação SINAPI				
Classificação ABNT NBR 15965				
Corrimão (tipo e geometria)				
Composição da rampa (materiais – incluir atributos dos materiais)				
Data de montagem/instalação				

Rampa				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Cor da estrutura				
Cor				
Material				
Descrição (nome)				
Espessura (cm)				
Fabricante (nome)				
Largura (cm)				
Inclinação				
Manutenção (frequência)				
Posição (Interna ou externa)				
Piso (pavimento) de origem (nome)				
Piso de chegada (nome)				
Resistência característica (MPa)				
Taxa de armadura (As/Ac) (%)				
Volume do pilar, no pavimento (m ³)				

Pilares				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Afastamento origem (cm)				
Altura entre vigas (cm)				
Ambiente de inserção (nome)				
Carregamento (Kgf)				
Classificação SINAPI				
Classificação ABNT NBR 15965				
Descrição (nome)				
Dimensão "b" (cm)				
Dimensão "h" (cm)				
Índice de esbeltez (λ)				
Piso (pavimento) de origem				
Resistência característica (MPa)				
Seção transversal (cm ²)				
Taxa de armadura (As/Ac) (%)				
Tipo de sessão (nome)				
Volume do pilar, no pavimento (m ³)				

Vigas				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Afastamento origem (cm)				
Ambiente(s) de inserção (nome)				
Classificação SINAPI				
Classificação ABNT NBR 15965				
Comprimento (cm)				
Contraflecha (cm)				
Descrição (nome)				
Dimensão "b" (cm)				
Dimensão "h" (cm)				
Esforço cortante				
Flecha (cm)				
Momento fletor máximo				
Piso (pavimento) de origem				
Resistência característica (Mpa)				
Seção transversal (cm ²)				
Taxa de armadura (As/Ac) (%)				
Tipo de sessão (nome)				
Tipo (descrição)				
Volume da viga, no pavimento (m ³)				
Lajes				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Afastamento origem (cm)				
Área total (m ²)				
Área líquida (m ²)				
Carregamento por ambiente (Kgf)				
Classificação SINAPI				
Classificação ABNT NBR 15965				
Contraflecha (cm)				
Descrição (nome)				
Espessura(s) (cm)				
Flecha (cm)				
Piso (pavimento) de origem				
Resistência característica (MPa)				
Taxa de armadura (As/Ac) (%)				
Tipo de sessão (nome)				
Tipo (descrição)				

Lajes				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Volume líquido (m³)				
Volume bruto da laje (m³)				

Fundações				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO E DETALHE				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Afastamento origem – Cota de fundo (cm)				
Altura “h” (cm)				
Cobrimento				
Comprimento da estaca				
Módulo de elasticidade				
Diâmetro/espessura				
Nível de referência				
Carregamento (Kgf)				
Classificação SINAPI				
Classificação ABNT NBR 15965				
Descrição (nome)				
Dimensão “a” (cm)				
Dimensão “b” (cm)				
Taxa de Aço				
Material				
Número de estacas por bloco				
Profundidade de nega (cota)				
Resistência característica (MPa)				
Tipo de seção (nome)				
Volume da sapata/bloco (m³)				

Demais Itens do Projeto Arquitetônico e Complementares				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Afastamento origem (cm)				
Altura (tamanho Z) (cm)				
Ambiente de inserção (nome)				
Carbono incorporado ((KgCO2/Kg)				
Classificação SINAPI				
Classificação ABNT NBR 15965				
Condutividade térmica (W/mK)				

Demais Itens do Projeto Arquitetônico e Complementares				
NÍVEL DE INFORMAÇÃO				
INFORMAÇÃO	NI1	NI2	NI3	NI4
Composição (materiais – incluir atributos dos materiais)				
Comprimento (A) (cm)				
Data de manutenção				
Data de montagem/instalação				
Densidade (Kg/m ³)				
Descrição				
Fabricante (nome)				
Largura (B) (cm)				
Massa (kg)				
Posição (Interna ou externa)				
Piso (pavimento) de origem (nome)				
Quantidade de calor (cal ou J)				
Resistência ao fogo (h)				

5.2.1. Considerações sobre os atributos

1. Para as entidades que sejam consumidoras de energia elétrica deverão trazer a informação de potência (W, kW, VA, kVA), corrente (mA, A) e tensão (V);
2. As entidades não listadas deverão conter as informações fundamentais (atributos) acerca do elemento em questão. Ex.: tubulações devem trazer informações adicionais de diâmetro e classe de pressão;
3. Se for preciso, a CONTRATADA deverá criar novos parâmetros (atributos) para classificar os elementos e materiais do projeto a serem extraídos para cada Quadro.

Quadro 5 – Fases construtivas dos projetos por disciplinas.

Construção existente	Levantamento do existente.
Demolição	Os códigos dos objetos a demolir na construção deverão seguir os padrões dos Códigos de classificação apresentados no Caderno de Encargos de Projetos em BIM e CAD, no sistema de orçamentos SINAPI (caso não encontrado, buscar na TCPO).
Construção Nova	Construção em imóvel sem edificação.
Provisório	Implantação da obra

5.2.2. Escalas

1. As escalas de projeto deverão ser definidas de acordo com fase em desenvolvimento, conforme Caderno de Encargos de Projeto em BIM e CAD e Quadro do APÊNDICE C;

2. No desenvolvimento do projeto, para fins de representação, a escala adotada irá definir o Nível de Detalhe (ND) da vista, sendo:
 - A. Até 1:100 – ND baixo;
 - B. De 1:100 à 1:75 – ND médio;
 - C. De 1:75 à 1:1 – ND alto.

6. CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES EM BIM

Para o adequado cumprimento e atendimento das etapas projetuais, seguem as condições necessárias a esse objetivo, sendo que o detalhamento dessas etapas e as fases serão encontrados no decorrer do Caderno.

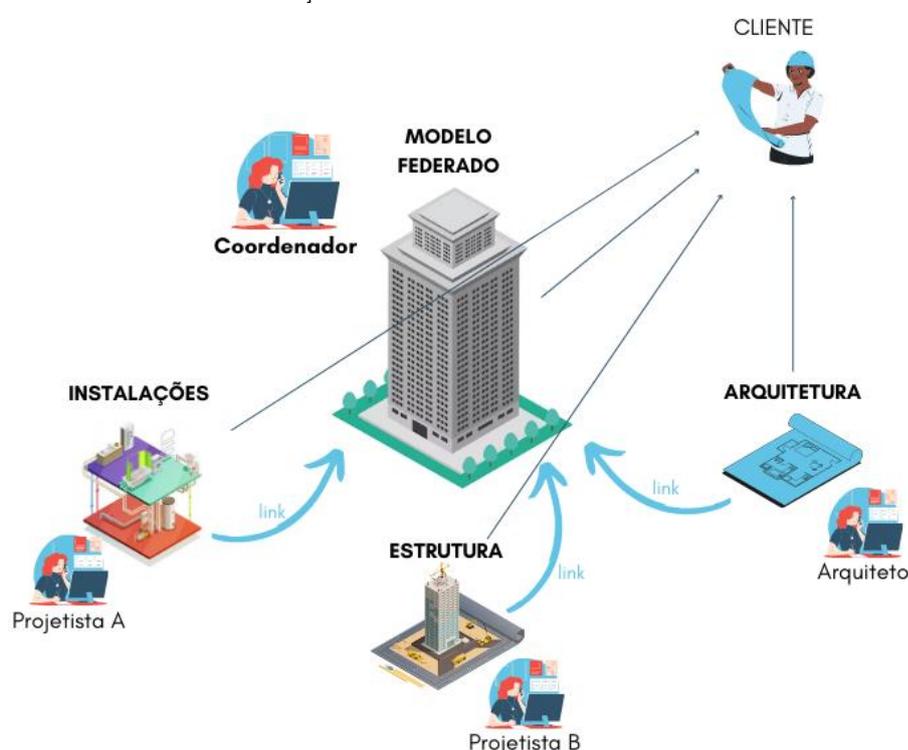
6.1. CONDIÇÕES GERAIS

1. O modelo BIM deverá conter todas as informações, dados e outros elementos fundamentais e necessários para compor os quadros de quantitativos e orçamento. Para quantificar adequadamente um serviço deve-se observar o que dispõe o caderno de encargos ou a especificação técnica sobre a forma de medição e pagamento previstos para a execução dos serviços;
2. Os projetos arquitetônicos e os projetos de engenharia deverão, obrigatoriamente, ser desenvolvidos com o uso *softwares* em BIM, de livre escolha da CONTRATADA, devendo ser entregue nos seguintes formatos: IFC4x3 ou mais atual – por ser a extensão pública para o Gerenciamento e Interoperabilidade de informações e dados de projeto, conforme definição da ISO-PAS-16739:2018 – e no(s) formato(s) nativo(s) do(s) *software(s)* de modelagem utilizado, quando assim estabelecido em edital. Os *softwares* escolhidos devem importar e exportar corretamente as informações para IFC;
3. Os modelos em IFC devem conter todas as entidades (elementos, componentes e objetos) necessários à extração de quantitativos, Planejamento Preliminar de Obra e Classificação NBR 15965, por disciplina contratada;
4. Todos os projetistas, de acordo com suas disciplinas de projetos, deverão desenvolver o arquivo de projeto em BIM, devendo cada um deles se preocupar em garantir a compatibilidade do seu trabalho com o dos demais membros e suas equipes e entre as equipes responsáveis pelas outras disciplinas, colaborando com a coordenação e compatibilização dos projetos;
5. Os arquivos deverão ser entregues separados por disciplinas nos formatos nativos dos respectivos *softwares* e no formato IFC. Os modelos das disciplinas complementares deverão ser relacionados e associados (federados) ao modelo de Arquitetura, por meio da definição de um ponto de referência único que serve de origem para o sistema de coordenadas que orienta o projeto, de maneira a permitir a visão de um modelo central, apresentado na Ilustração 5. Esta modelagem

deverá, ao final, ser totalmente compatível com as soluções desenvolvidas pelos projetos complementares;

6. O coordenador de projeto, designado expressamente pela CONTRATADA, será a ligação entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE durante a execução do contrato e será o responsável pela integração e compatibilização de todos os projetos. O coordenador deverá gerenciar todo o contrato e a equipe interdisciplinar que irá desenvolver os projetos. Deverá participar de todas as reuniões referentes ao objeto contratado, junto à fiscalização da CONTRATANTE. Tem como responsabilidade fornecer à fiscalização e a sua equipe técnica: cronogramas; relatórios técnicos; fluxogramas relativos ao desenvolvimento dos trabalhos; atualização das informações repassadas.

Ilustração 16 – Conceito de modelo federado.



Fonte: Adaptado de Manzione (2013).

6.2. O COORDENADOR DE PROJETOS DA CONTRATADA

1. O Coordenador de Projetos da CONTRATADA deverá:
 - A. Integrar o quadro permanente da CONTRATADA;
 - B. Deve ter pleno conhecimento de todos os projetos para dirimir dúvidas e prestar esclarecimentos à CONTRATANTE;
 - C. Trabalhar em conjunto com as equipes que atuam no projeto (equipe de TI, projetistas, orçamentistas, engenheiros, etc);

- D. Garantir o cumprimento dos prazos estipulados no cronograma físico–financeiro, de acordo com o Plano Executivo de BIM;
 - E. Garantir a coordenação e compatibilização entre os projetos de arquitetura e os projetos complementares, atentando para as inter-relações e as necessidades mútuas, bem como entre projetos, cadernos de encargos e planilhas orçamentárias.
2. Quando, por motivo qualquer, o coordenador de projeto vier a ser substituído, a CONTRATANTE deverá ser comunicada imediatamente, com a devida substituição de ART e/ou RRT.

6.3. COMPATIBILIZAÇÃO

1. É responsabilidade da CONTRATADA garantir que todos os projetos estejam coordenados e compatibilizados. Ademais, quanto à compatibilização, devem ser observadas as seguintes orientações:
- A. A CONTRATADA deverá coordenar a conceituação (quando couber) 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. A CONTRATADA deverá fazer a compatibilização multidisciplinar a partir dos arquivos de cada disciplina em BIM;
 - C. A CONTRATADA deve garantir que o fluxo de informações esteja dentro de um Ambiente Comum de Dados (CDE), de forma que facilite a gestão e armazenamento das informações para todos os envolvidos;
 - D. Caberá a cada área técnica ou especialidade o desenvolvimento de modelagem do projeto de sua competência 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 projetos e solucionar as interferências entre os elementos dos diversos sistemas da edificação;
 - E. A CONTRATADA será responsável pelo levantamento dos equipamentos básicos que utilizam instalações elétricas, hidrossanitárias e que afetam na climatização;
 - F. A CONTRATADA deverá definir no Plano Executivo BIM – PTB – o cronograma de compatibilização dos projetos da edificação;
 - G. A compatibilização será realizada com base na interferência entre as distintas disciplinas, considerando atributos geométricos e não–geométricos, utilizando–se de regras por meio de *softwares* como o Solibri, o Navisworks, o Tekla BIM Sight, Trimble Connect, BIM Collab, entre outros;
 - H. Para a compatibilização por geometria, no mínimo e conforme edital, as seguintes disciplinas deverão estar com a informação modelada em BIM:
 - i. Arquitetura (ARQ);
 - ii. Topografia (TOP)
 - iii. Estrutural (EST);
 - iv. Climatização (CLI) – HVAC;

- v. Elétrica (ELE) – tubulações, calhas, *shafts*, caixas de distribuição e caixas de passagem
 - vi. Hidrossanitário (HID) – água fria/quente, esgoto, drenagem pluvial, resíduos sólidos;
 - vii. Instalações Mecânicas (MEC);
 - I. Circuito fechado de TV e alarme (CTV) – tubulações, calhas, *shafts*, caixas de distribuição e caixas de passagem;
 - J. Cabeamento Estruturado (AUT) – tubulações, calhas, *shafts*, caixas de distribuição e caixas de passagem;
 - K. Refrigeração (SCF) – câmara fria;
 - L. Redes de Instalações de Gases Medicinais (RGM);
 - M. Centrais e Redes de Vapor (VAP);
 - N. Instalações de Sistema de Prevenção Contra Incêndio (INC); e
 - O. Mobiliário (MOB) – sob medida (volumetria base).
2. A CONTRATADA será a responsável por toda a compatibilização multidisciplinar entre todos os projetos:
- A. Arquitetura x Estrutural – ARQ x EST;
 - B. Arquitetura x Estrutural x Climatização – ARQ x EST x CLI;
 - C. Arquitetura x Estrutural x Climatização x Complementares – ARQ x EST x CLI x PCI x HID x ELE; e
 - D. Arquitetura x Estrutural x Climatização x Complementares x 4D – ARQ x EST x CLI x PCI x HID x ELE x 4D.
3. Em cada reunião da equipe técnica de projeto para fins de coordenação e compatibilização deverá ser gerado relatório de conflitos (Relatórios de detecção de conflitos);
4. Os relatórios de conflitos deverão ser compilados ao final do projeto e entregues à CONTRATANTE;
5. A CONTRATADA também será responsável pela validação dos documentos (planilhas, relatórios e entre outros) gerados a partir dos projetos em BIM.

6.4. MEMORIAL DESCRITIVO

1. A CONTRATADA deverá compor o memorial descritivo com base nas informações contidas em todos os Modelos BIM, buscando a maior automação possível entre os atributos das entidades de cada disciplina do modelo com o memorial;
2. Sempre que no Memorial Descritivo for mencionado determinado tipo de composição e/ou elemento de projeto, este deverá estar citado em quais pranchas a informação está disponível e/ou, de preferência, criar vínculos com o Modelo BIM.

6.5. FISCALIZAÇÃO

1. Os fiscais acompanharão o projeto dentro do CDE;
2. Para fins de acompanhamento e fiscalização do cronograma das etapas de progressão e dos níveis de desenvolvimento dos projetos, a CONTRATADA deverá entregar cópias de segurança dos documentos digitais do projeto, incluindo também acompanhamento do cronograma de

desenvolvimento do projeto atualizado, conforme previsto no edital, ou quando não definido no edital entregar a cada 30 dias;

3. No ato de entrega das cópias de seguranças, a CONTRATADA também deverá entregar, em formato PDF, o respectivo relatório de conflitos do período;
4. A entrega dos documentos digitais deverá ocorrer em meio digital e com ofício relacionado:
 - A. Data;
 - B. Projeto;
 - C. Disciplina(s);
 - D. Fases de Progressão do Processo;
 - E. Etapas do Modelo BIM;
 - F. Conteúdo; e
 - G. Relatório de conflitos do período dos projetos coordenados e compatibilizados.

6.6. NORMAS, RESOLUÇÕES, LEGISLAÇÃO E PADRÕES DE REFERÊNCIA

1. Quanto a normas, resoluções, legislação e demais padrões de referência, deverão ser seguidos:
 - A. A legislação (urbanística, ambiental, do trabalho, civil, entre outras) pertinente, Códigos, Portarias e Normas Federais, Estaduais, Distritais e Municipais, inclusive normas e instruções de Concessionárias de Serviços Públicos, Corpo de Bombeiros, Vigilância Sanitária, e demais normas aprovadas no âmbito da CONTRATANTE, direta e/ou indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas consorciadas e subcontratadas, quando for o caso;
 - B. As Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e as Normas regulamentadas pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO);
 - C. As Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE);
 - D. As normas, resoluções e legislação específica para os projetos afins (Organização Mundial da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Ministeriais, entre outras);
 - E. Instruções e resoluções dos Conselhos: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) e Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU);
 - F. Manual de Obras Públicas – Edificações – Práticas da SEAP;
 - G. Instruções do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI);
 - H. Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
 - I. Manuais de Escopo de Projetos e Serviços para Indústria Imobiliária, organizados pela AsBEA.
2. Em caso de divergências, salvo quando houver acordo entre as partes, serão adotadas as seguintes posturas:
 - A. As Normas da ABNT prevalecem sobre as especificações técnicas e estas sobre o Caderno de Encargos (TCPO) e sobre a ISO e normas estrangeiras;
 - B. Todos os detalhes e serviços constantes no orçamento descritivo e não mencionados nestas especificações técnicas serão interpretados como partes integrantes do objeto; e

- C. Todos os detalhes e serviços constantes nas especificações técnicas e não mencionados no orçamento descritivo serão interpretados como partes integrantes do objeto.

6.7. BASE DE INFORMAÇÃO

1. Os projetos desenvolvidos em *softwares* de modelagem BIM devem ser salvos e entregues obrigatoriamente em formato IFC e nos formatos nativos ou proprietários dos *softwares* utilizados (".dgn"; ".rvt", ".pln, .pla", ".vwx", ".prj", ".esa", ".rtq", ".sp, .spx", ".nwd, .nwf, .nwc", "Banco de Dados", entre outros), conforme especificado no Plano Executivo de BIM – PEB;
2. Os documentos referentes aos projetos finais devem ser entregues em pranchas padronizadas (A3, A2, A1 ou A0), tamanho máximo A0, em 03 (três) cópias assinadas pelo responsável técnico e entregues em mídia eletrônica, constando todos os arquivos referentes ao objeto de contrato;
3. Deverão ser anexados os arquivos de desenho, com extensão PDF, seguindo os padrões de impressão estabelecidos neste Caderno;
4. O envio de arquivos em PDF não exclui a necessidade de apresentação de arquivos em formato IFC, que serão utilizados para documentação, visualização e compatibilização. Além disso, deve ser entregue todos os arquivos nativos;
5. Os projetos devem ser atualizados no CDE semanalmente;
6. Os documentos devem ser desenvolvidos em programas de edição de texto, em formato do tipo DOC, DOCX e planilhas eletrônicas em formato do tipo XLS, XLSX, devendo ser anexadas às correspondentes versões dos arquivos em formato PDF;
7. As imagens enviadas deverão se apresentar com extensão JPG;
8. O projeto em formato *MODEL* deve ser apresentado na unidade centímetros;
9. As cotas não devem ser editadas, sob pena de sanções administrativas;
10. A fonte adotada como padrão será Arial, com altura de texto condizente com a escala utilizada no projeto, de acordo as especificações estabelecidas neste caderno;
11. Poderá ser realizado o *download* dos arquivos contendo a padronização de símbolos, pranchas, carimbo e exemplos, a partir do site eletrônico da Contratante e no site do órgão responsável pelo certame;
12. As pranchas de projetos entregues devem ser armazenadas em caixas de arquivo de plástico e organizadas em plásticos de acordo com o tipo de projeto, sendo que em cada plástico devem estar no máximo cinco (05) pranchas. Deve ser entregue, em folha ofício, um sumário com a identificação e localização de cada prancha;
13. Para todos os detalhes modelados em BIM deve ser gerado um código de barra correspondente, que deve constar ao lado da prancha em que o detalhe se encontra, no memorial descritivo e onde mais ele for referenciado. O objetivo é identificar a relação entre os desenhos e seus dados relacionados por intermédio da tecnologia de Realidade Aumentada. Deve ser indicado o aplicativo gratuito a ser utilizado para visualização da realidade aumentada;
13. Todas as vistas dos modelos (perspectivas, elevações, cortes, plantas, entre outras) que aparecem impressas nas pranchas devem ter suas posições correspondentes registradas em arquivos PDF 3D equivalentes. Deve-se usar o maior número de vistas salvas possíveis dentro de um mesmo PDF 3D, as quais devem ter a mesma identificação das suas versões impressas em papel;
14. A CONTRATADA deverá entregar os arquivos na extensão nativa ou proprietária;

15. Na entrega final do projeto, a CONTRATADA deverá entregar à CONTRATANTE um ofício informando que abdica dos direitos autorais sobre elementos do projeto (ex.: famílias e/ou blocos) presentes nos projetos referentes ao edital e ao contrato em questão;
16. A CONTRATADA assume, de antemão, que possui os direitos de uso de quaisquer elementos de projeto presentes nos modelos e reproduzidos nas pranchas, sejam os criados por ela ou adquiridos de terceiros, e entende ser a única responsável por qualquer acusação de violação de direitos autorais que porventura possam ocorrer, isentando completamente a CONTRATANTE de participação em qualquer irregularidade.

7. ELEMENTOS DO PROJETO

7.1. EXTENSÕES

1. Todos os arquivos das disciplinas do projeto utilizados no seu desenvolvimento devem ter um arquivo no formato nativo ou proprietário no qual foi desenvolvido e o seu correspondente na extensão IFC.

7.2. COMPOSIÇÃO

1. As entidades (elementos, componentes e objetos) tridimensionais necessárias para a elaboração dos projetos arquitetônicos e das engenharias, que não estejam disponíveis na internet ou em outro banco de dados, deverão ser obrigatoriamente desenvolvidas pela CONTRATADA. Essas deverão possuir os atributos necessários à sua caracterização e identificação como dimensões, materiais, cores, texturas, entre outras informações;
2. As entidades, acima citadas, devem também possuir informações que permitam e garantam a coordenação, a orçamentação, o planejamento e a manutenção e operação;
3. Todas as entidades utilizadas no desenvolvimento do projeto arquitetônico e de engenharia deverão estar ou ser desenvolvidas de tal forma que a CONTRATANTE possa utilizá-las livremente em futuros projetos desenvolvidos ou contratados; e
4. A CONTRATANTE poderá editar e utilizar os arquivos de elementos do projeto sem ônus algum para o desenvolvimento de outros projetos ou licitações.

7.3. TABELAS

7.3.1. Classificação das Informações nas Tabelas

1. As tabelas de quantitativos de objetos e de materiais devem estar formatadas de tal forma a extrair as informações diretamente do projeto arquitetônico a partir do arquivo de informação BIM e de todos os demais projetos de engenharia;
2. Em todas as tabelas, quando couber, deve constar a classificação definida no NBR 15965 e SINAPI ou, quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores, deverá ser utilizada NC (Não Classificado);

3. Devem ser seguidas as seguintes prioridades de classificação:
 - A. ABNT NBR 15965
 - B. SINAPI.
4. Quando a classificação for NC (Não Classificado) será necessária a entrega de no mínimo três (03) orçamentos e a definição de um novo código de classificação;
5. A CONTRATANTE poderá, a qualquer tempo durante o desenvolvimento dos projetos, solicitar outras tabelas pertinentes ou a inclusão de outros parâmetros e elementos que não estejam definidos a princípio;
6. Se for preciso, a CONTRATADA deverá criar novos parâmetros (Dados de Identidade) para classificar os elementos de projeto a serem extraídos para cada Tabela, desde que compatível com a ISO – 16739:2018;
7. Os arquivos em formato IFC deverão conter em seus parâmetros as informações necessárias para a geração das tabelas orientadas pelas disciplinas citadas no Quadro 4.

7.3.2. Tabelas dos Projetos de Arquitetura e Engenharia

1. Para os projetos de arquitetura e engenharia, a CONTRATADA deverá criar e formatar as tabelas de acordo com as informações fundamentais acerca dos elementos em questão, além de informações necessárias para composição da planilha de orçamentos;
2. As tabelas de quantitativos dos projetos devem estar de acordo com as disciplinas de projetos e subdivididas por categorias.

7.3.3. Outras Tabelas de Quantitativos

As tabelas não citadas neste caderno deverão ser criadas de acordo com as tabelas de orçamentos, ou seja, para cada tabela de orçamento deverá existir uma tabela de quantitativo correspondente nos arquivos do projeto BIM de cada disciplina.

7.3.4. Tabelas de Materiais e Revestimentos

1. As tabelas de materiais e revestimentos deverão ser compostas de acordo com as disciplinas de projetos e deverão conter no mínimo as informações do Quadro 4;
2. Os materiais e revestimentos não contidos no Quadro 4, mas que sejam necessários à composição da solução de projeto, deverão ser incluídos nos campos do Quadro 4.

8. GERENCIAMENTO DO PLANO EXECUTIVO BIM – PEB

8.1. INTRODUÇÃO

O Plano Executivo de BIM – PEB tem como finalidade ser o conteúdo inicial de desenvolvimento do projeto em BIM. O PEB deve ser o documento de base, aprovado pelo CONTRATANTE, para orientar a equipe de projeto no alcance de suas metas, estabelecidas com relação

às entregas ao longo do projeto em BIM, e ser também o documento de orientação da equipe de fiscalização.

Conforme especificado na ISO 19650-1, a CONTRATADA deve apresentar um Plano de Execução BIM-PEB Pré- contrato, onde ficará registrado a estratégia de gestão da informação, a metodologia escolhida e os objetivos e metas a serem alcançados pela equipe, de maneira mais genérica.

Já o PEB Pós- contrato deve especificar as funções e responsabilidades dos membros da equipe do projeto em suas diferentes etapas. Deve conter detalhes a respeito das entregas em BIM e oriundas dos modelos, como os documentos técnicos, o fluxo do processo de projeto para obtenção dos produtos e forma e meios de compartilhamento, coordenação e compatibilização dos modelos das disciplinas.

Os conteúdos necessários à elaboração do PEB, devem estar associados a um mapa de processo. O Modelo de mapa de processo do PEB deverá ser solicitado ao órgão licitante. O modelo do Mapa de Processo do PEB está apresentado abaixo

8.1.1. Conteúdo do PEB

1. Informações contidas no PEB:
 - A. Entregas (produtos);
 - B. Informações geométricas (forma e posição);
 - C. Informações não-geométricas (atributos, dados, características, etc.);
 - D. Envolvidos (profissionais);
 - E. Ferramentas (*softwares*);
 - F. Responsabilidades e atribuições (função).

2. Ao desenvolver um PEB, o Contratado e os membros do projeto devem:
 - A. Compreender claramente os objetivos estratégicos de usos do BIM no projeto;
 - B. Informações do projeto;
 - C. Objetivo e uso do BIM;
 - D. Infraestrutura tecnológica e *software*;
 - E. Compreender seus papéis e responsabilidades para a criação, desenvolvimento, manutenção e colaboração do modelo em diferentes fases e etapas do projeto;
 - F. Função, papel e competência de cada membro do projeto;
 - G. Processo e estratégia BIM;
 - H. Protocolo de troca BIM e formato de envio;
 - I. Requisito de dados BIM;
 - J. Procedimentos de colaboração e método para lidar com modelos compartilhados
 - K. Descrever os recursos e serviços adicionais que podem ser necessários;

3. Fornecer um plano de referência para medir o progresso ao longo do projeto:
 - A. Cronograma baseado nos entregáveis e no desenvolvimento;
 - B. Controle de qualidade.

4. Registrar e documentar as lições aprendidas durante o desenvolvimento do projeto.

8.2. GERENCIAMENTO

1. Para o gerenciamento e fiscalização do desenvolvimento dos projetos em BIM em cada disciplina de projeto deverá ser gerado um arquivo único em formato IFC, que conterá todas as entidades (elementos, componentes e objetos) do projeto correspondente à etapa de projeto no momento;
2. Os arquivos referentes ao modelo de informação da construção em formato IFC deverão ser criados pela CONTRATADA e relacionados com as etapas de projeto, de acordo com o Quadro 2;
3. Também deverão ser entregues os documentos que contenham as seguintes informações extraídas do modelo, como:
 - A. Detalhes;
 - B. Anotações;
 - C. Quadros de quantitativos de objetos;
 - D. Quadros de quantitativos de materiais;
 - E. Quadro de quantitativos de serviços;
 - F. Lista de pranchas/folhas;
 - G. Lista de revisões; e
 - H. Pranchas/Folhas.

8.2.1. Avaliação de Interferências e Conflitos no Modelo BIM

1. Para a avaliação das interferências, dos conflitos e da integridade dos Modelos BIM deverão ser gerados arquivos dos modelos no formato nativo dos *softwares* utilizados e no formato IFC. Os modelos deverão estar vinculados por intermédio de referencial comum, a ser definido pela disciplina de arquitetura, de maneira a possibilitar a visão de um modelo central quando processados em *softwares* específicos de análise de modelos, como *Solibri*, *BIM Collab*, *Navigator*, *Navisworks*, *Tekla BIMSight*, *Trimble Connect*, entre outros.
2. As análises dos conflitos devem ser pautadas sobre três aspectos:
 - A. Análise de conflitos físicos:
 - i. São os conflitos entre entidades da mesma disciplina e entre entidades de disciplinas diferentes e entre todas as entidades de todas as disciplinas;
 - ii. Os conflitos serão classificados como:
 1. Graves, como exemplos: viga com esquadria, caixa de passagem 4x2" com pilar, quadro de distribuição com ponto de água;
 2. Média, como exemplos: tubulação de água-fria com viga, mangueira corrugada com esquadrias; e
 3. Leve, como exemplos: tubulação de água-fria com mangueira corrugada.
 - B. Análise de conflitos Legais e Normativos:
 - i. São os conflitos por não atendimento às Leis e Normas, como por exemplo: altura dos pontos de elétrica conforme NBR 9050/2015;
 - ii. Todos os conflitos Legais e Normativos serão tratados como graves.

C. Análise de conflitos funcionais:

- i. São os conflitos associados às entidades do modelo sobre o aspecto da função sobre os requisitos do CONTRATANTE e para o atendimento dos requisitos de manutenção;
- ii. Nos conflitos de função referentes aos requisitos do CONTRATANTE, esses serão aplicados sobre os ambientes/espacos, mobiliários/equipamentos, acabamentos de parede, piso e forro, entre outras;
- iii. Nos conflitos relacionados às entidades do modelo que necessitam de espaços/áreas para manutenção (preditiva, preventivas e corretivas). Exemplo: espaço para manutenção de bombas, motores, válvulas, entre outras.

9. NOMENCLATURAS

9.1. NOMES DIRETÓRIOS (PASTAS)

1. A estrutura de diretórios definida a seguir deve ser seguida para organizar os arquivos de projeto e a documentação que serão entregues em mídia digital. O suporte digital entregue deverá possuir uma etiqueta, na qual conste a sigla do órgão correspondente acrescida do nome do projeto;
2. A estrutura proposta, conforme ilustração 17, deve ser mantida em todas as entregas em meio digital, tanto para fins de fiscalização, quanto para conclusão do projeto.

ILUSTRAÇÃO 17 – Exemplo da estrutura de diretórios para arquivamento.



FONTE: Criado pelo autor, 2023.

9.1.1. Diretório – Raiz

1. A estrutura do nome do diretório raiz deve seguir obrigatoriamente as seguintes orientações:
 - A. A primeira parte corresponde à abreviação do nome da Secretaria em que a edificação está diretamente vinculada, conforme Quadro do APÊNDICE A. Exemplo: SED (Secretaria de Estado da Educação);
 - B. A segunda parte corresponde à abreviação do nome da atividade e da edificação, conforme Quadro do APÊNDICE B. Exemplo: HIJG (Hospital Infantil Joana de Gusmão). Cada Secretaria tem sua codificação ou abreviação própria e esta é que deve ser utilizada;

- C. A última parte corresponde ao número do município, seguindo o código do IBGE, Quadro do APÊNDICE C, onde a edificação está implantada ou será projetada. Exemplo: 05407 (Florianópolis);
- D. As três partes constituintes do diretório raiz devem ser separadas por hífen, como no exemplo de nome de diretório raiz: “SES–HIJG–05407” (Secretaria da Saúde – Hospital Infantil Joana de Gusmão – Florianópolis).

9.1.2. Diretório – Etapas de Projeto

- 1. A estrutura do nome do diretório etapas de projeto deve seguir obrigatoriamente as seguintes orientações:
 - A. O diretório deve ter apenas um número e duas letras que correspondem respectivamente à ordem e às etapas de projetos do Quadro do APÊNDICE D, como por exemplo, nome de diretório: Etapas de Projeto – “6PL” (ordem: 6 e código: projeto legal);
 - B. O diretório etapas de projeto é um subdiretório dentro do diretório para produtos de AEC e contrato.

9.1.3. Diretório – Disciplinas

- 1. A estrutura do nome do diretório disciplinas deve seguir obrigatoriamente as seguintes orientações:
 - A. O diretório tem apenas três letras que correspondem à disciplina de projeto do Quadro do APÊNDICE E, conforme exemplo de nome de diretório disciplinas – “ARQ” (Arquitetura);
 - B. O diretório disciplinas é um subdiretório dentro do diretório etapas de projeto.

9.2. NOMES DE ARQUIVOS

O sistema de nomenclatura de arquivos foi elaborado para que haja unidade na taxonomia e nomenclatura dos arquivos. Este método será aplicado nos projetos em BIM contratados pelas Secretarias de Estado do Governo de Santa Catarina. Este sistema também servirá para a nomenclatura dos arquivos dentro do CDE.

9.2.1. Projetos em BIM

- 1. Os arquivos de projetos em BIM devem ser nomeados obrigatoriamente conforme as seguintes orientações:
 - A. A primeira parte corresponde à abreviação do nome da atividade ou da edificação, conforme Quadro do APÊNDICE B, exemplo: “HRHDS” (Hospital Regional Hans Dieter Schmidt). Cada Secretaria possui sua codificação ou abreviação própria, sendo esta a que deverá ser utilizada;
 - B. A segunda parte deverá possuir apenas duas letras referentes às etapas de projetos constantes no Quadro do APÊNDICE D. Exemplo: “PL” (Projeto Legal);
 - C. A terceira parte corresponde às três letras referentes à disciplina de projeto do Quadro do APÊNDICE E. Exemplo: “ARQ” (Arquitetura);

- D. A quarta parte é opcional, por se tratar das subdisciplinas ou sistemas/elementos relacionados à disciplina em desenvolvimento. Neste caso, utilizar a segunda parte da descrição para nomes de sistemas/elementos, conforme subitem 9.3.1. Exemplo: “Água_Fria”;
- E. A penúltima parte diz respeito ao número de revisões e é composta pela letra “R” e por dois algarismos numéricos, que podem variar de “001” ao “099”. Exemplo: “R001”, “R002”, sucessivamente;
- F. A última parte deverá ser separada por ponto “.”, refere-se à extensão do arquivo de modelagem BIM, sendo obrigatoriamente em “.IFC”, ou quando especificado em edital na extensão do software nativo, como: (“.dgn”; “.rvt”, “.pln”, “.pla”, “.vwx”, “.prj”, “.esa”, “.rtq”, “.sp”, “.spx”, “.nwd”, “.nwf”, “.nwc”, “Banco de Dados”, entre outros);
- G. As partes do nome devem ser separadas por hífen com exceção da quarta parte que segue a orientação de nomes de sistemas/elementos. Exemplo de nome de arquivo de projeto em BIM: “HIJG-PL-Água_Fria-R005.IFC”.

9.2.2. Projetos para Plotagem

1. Os arquivos de projeto para plotagem devem ser nomeados obrigatoriamente conforme as seguintes orientações:
 - A. A primeira parte corresponde à abreviação do nome da atividade ou da edificação, conforme Quadro do APÊNDICE B. Exemplo: “HRHDS” (Hospital Regional Hans Dieter Schmidt). Cada Secretaria possui a sua codificação ou abreviação própria, sendo esta a que deverá ser utilizada;
 - B. A segunda parte deverá possuir apenas duas letras referentes às etapas de projetos constantes no Quadro do APÊNDICE D. Exemplo: “PL” (Projeto Legal);
 - C. A terceira parte corresponde às três letras referentes à disciplina de projeto do Quadro do APÊNDICE E. Exemplo: “ARQ” (Arquitetura);
 - D. A quarta parte é opcional, por se tratar das subdisciplinas ou sistemas/elementos relacionados à disciplina em desenvolvimento. Neste caso, utilizar a segunda parte da descrição para nomes de sistemas/elementos, conforme subitem 9.3.1. Exemplo: “Água_Fria”;
 - E. A quinta parte corresponde ao plano de projeção, conforme abreviação do Quadro do APÊNDICE F. Exemplo: “DET” (Detalhe Geral);
 - F. A sexta parte corresponde à localização dos desenhos com relação aos níveis do projeto conforme abreviação do Quadro do APÊNDICE G. Exemplo: “BAR” (Barrilete);
 - G. A antepenúltima parte diz respeito ao número de revisões e é composta pela letra “R” e por dois algarismos, que podem variar de “001” ao “099”. Exemplo: “R001”, “R002”, sucessivamente;
 - H. A penúltima parte é relacionada à ordem e à quantidade de pranchas, num total de seis (6) algarismos separados por um ponto. Exemplo: “005.120”, é a 5ª prancha de 120 no total;
 - I. A última parte deverá ser separada por ponto “.”, refere-se à extensão para plotagem, como “.pdf”;
 - J. As partes do nome devem ser separadas por hífen, com exceção da quarta parte que segue a orientação de nomes de sistemas/elementos. Exemplo de nome de arquivo de projeto para Plotagem: “HIJG-PL-Água_Fria-DET-BAR-R05-001.002.pdf”.

9.2.3. Documentos

9.2.3.1. Documentos de projetos

1. Para documentos gerados a partir dos projetos ou que lhe sejam referentes, estes seguem a nomenclatura, conforme orientação abaixo:
 - A. A primeira parte corresponde à abreviação do nome da atividade ou da edificação, conforme Quadro do APÊNDICE B. Exemplo: “HRHDS” (Hospital Regional Hans Dieter Schmidt). Cada Secretaria possui a sua codificação ou abreviação própria, sendo esta a que deverá ser utilizada;
 - B. A segunda parte corresponde a apenas duas letras referentes às etapas de projetos do Quadro do APÊNDICE D. Exemplo: “PL” (Projeto Legal);
 - C. A terceira parte corresponde às três letras referentes à disciplina de projeto do Quadro do APÊNDICE E. Exemplo: “ARQ” (Arquitetura);
 - D. A quarta parte é opcional por se tratar das subdisciplinas ou sistemas/elementos relacionados à disciplina em desenvolvimento. Neste caso, deve-se utilizar a segunda parte da descrição para nomes de sistemas/elementos, conforme subitem 9.3.1. Exemplo: “Água_Fria”;
 - E. A quinta parte corresponde ao tipo de documento, conforme abreviação do Quadro do APÊNDICE H. Exemplo: “MED” (Memorial Descritivo);
 - F. A penúltima parte diz respeito ao número de revisões e é composta pela letra “R” e por dois algarismos, que podem variar de “001” ao “099”. Exemplo: “R001”, “R002”, sucessivamente.
 - G. A última parte deve estar separada por ponto “.”, refere-se à extensão do *software* nativo, como: “.doc”, “.docx”, “.xls”, “.pdf”, entre outros;
 - H. As partes do nome devem ser separadas por hífen, com exceção da quarta parte que segue a orientação de nomes de sistemas/elementos. Exemplo de nome de arquivo de projeto em BIM: “HIJG-PL-Água_Fria-MED-R005.docx”;
 - I. É importante salientar que ACENTOS, SÍMBOLOS E ESPAÇOS EM BRANCO não serão aceitos.

9.2.3.2. Documentos gerais

Para os demais documentos, como Licença Ambiental Prévia (LAP), Certidão do Registro de Imóveis (CRI), entre outros, esses seguem a nomenclatura, conforme orientação do Quadro do APÊNDICE H.

9.2.4. Elementos de Projeto

1. Arquivos de elementos de projeto (blocos, famílias e similares) deverão ser nomeados conforme a orientação abaixo:
 - A. A primeira parte corresponde aos sistemas/elementos. Neste caso, deve-se utilizar a segunda parte da descrição para nomes de sistemas/elementos, conforme subitem 9.3.1. Exemplo: “Água_Fria”;

- B. A segunda parte corresponde a uma descrição sintética de elementos do projeto, caso seja necessária. Exemplo: Tê 90° de 25mm: T-90-25mm. Exemplo de Nomenclatura: Água_Fria_Descrição.IFC.

9.3. NOMENCLATURA E PADRÃO DE SISTEMAS/ELEMENTOS E PENAS

9.3.1. Sistema de Nomenclatura de Sistemas/Elementos e Padrão de Cores

1. Os projetos em BIM devem apresentar padrões de cores para representação de sistemas prediais, sendo necessária a padronização de apresentação/desenho dos arquivos digitais e impressos estabelecidos neste caderno;
2. Os projetos em BIM devem adotar a nomenclatura, espessuras, cores e características de sistemas/elementos, expostos abaixo, a fim de permitir e facilitar a manipulação dos arquivos por todos envolvidos. A padronização auxilia o processo de gestão de produtos de AEC, permitindo um fluxo adequado do escopo do projeto até a entrega da obra;
3. Este padrão possibilita a identificação dos sistemas/elementos tanto no modelo IFC como nos arquivos em PDF 3D. Alguns padrões de “Estilo de impressão dependente da cor” estão definidos nos Quadros do APÊNDICE I;
 - A. Observações:
 - i. A primeira parte do nome é a referência do sistema/elemento ou da subdisciplina no desenho. Ex: “Parede_Externa”;
 - ii. Cabe a cada projetista utilizar a abreviatura da disciplina na nomenclatura de seus sistemas/elementos;
 - iii. Observando que a maioria dos projetos complementares são gerados por *softwares* específicos ou baseados no projeto arquitetônico; optou-se por fazer a seguinte convenção: o Projeto Arquitetônico e os Projetos Complementares devem seguir rigidamente o estabelecido no Quadro do APÊNDICE I. Exemplo: Projeto Hidráulico:
 - Tubulações de Água Fria – Sistemas/Elementos: “Água_Fria”;
 - Tubulações de Esgoto – Sistemas/Elementos: “Esgoto”.
 - iv. Cada nome de sistemas/elementos tem estipulado sua nomenclatura, cor da paleta, cor que será impressa – determinada pelo estilo de impressão dependente da cor conforme Quadro no APÊNDICE I, espessura e os elementos que referenciam o sistema/elemento;
 - v. De acordo com o projeto em questão pode haver a necessidade de criar novos nomes de sistemas/elementos para representações especiais. Neste caso, cabe ao projetista determinar a nomenclatura do novo sistema/elemento, desde que se mantenha o mesmo padrão de identificação. Exemplo: “Piscina”;
 - vi. Se necessário criar novos sistemas/elementos para representar o mesmo tipo de elemento deve-se acrescentar esta diferença na nomenclatura dos sistemas/elementos. Exemplo: diferenciar grama de árvores. Recomendamos que seja criado um novo nome de sistemas/elementos para vegetação,

diferente para hachuras e preenchimentos com outra tonalidade de cor, a ser chamado de "Vegetação_Grama";

vii. Na criação de novos sistemas/elementos deve-se observar a cor e a espessura para promover a impressão.

1. Se a aplicação do novo sistema/elemento se encaixar na cor/espessura de um sistema/elemento existente, como por exemplo: novo sistema/elemento = "Cobertura" – Cor impressa: Preto;
2. Se o novo sistema/elemento necessitar de uma cor de impressão e espessura específica, deve-se determinar a espessura no arquivo. Ressalta-se que é expressamente proibida a alteração do Estilo de Impressão Dependente da Cor;
3. Nos casos em que uma disciplina, como por exemplo paisagismo, não seja solicitada, mas o desenvolvimento de um dos seus sistemas/elementos ou subdisciplinas seja necessário, esta deve ser criada na disciplina associada, como no caso da disciplina Arquitetura. Exemplo: "Vegetação_Grama". Todavia, as características do sistema/elemento de origem devem ser mantidas.

- B. As hachuras podem colorir o desenho desde que sigam a identificação de hachuras, "Hachura_XX", a cor pode ser definida na paleta de cores;
- C. Referente à disciplina Topografia os seus sistemas/elementos ou os seus elementos (subdisciplina), como curvas de níveis, recursos hídricos, vegetação, sistema viário do entorno, sondagem, etc. deverão seguir as indicações do Quadro do APÊNDICE I, além de serem entregues em formato DXF ou no formato nativo à CONTRATANTE. Entretanto, não se encerra nos Quadros do APÊNDICE I os nomes de sistemas/elementos;
- D. É de responsabilidade do Coordenador de Projeto entregar os arquivos eletrônicos organizados e compatibilizados entre si, conforme orientação deste Caderno.

9.3.2. Estilo de Impressão Dependente da Cor

1. As cores e o estilo de linha de impressão das entidades dos modelos estão especificados nos Quadros do APÊNDICE I;
2. As espessuras das linhas para impressão devem ficar limitadas de 0,05mm à 0,50mm, variando conforme a escala e nível de detalhe geométrico a ser identificado.

9.4. FORMATO DAS PRANCHAS

1. As pranchas utilizadas nos projetos deverão se apresentar no formato conforme ABNT 16752:2020, sendo: A3 (297x420mm), A2 (420x594mm), A1 (594x841mm) e A0 (841x1189mm). O *download* das referidas pranchas poderá ser realizado a partir do *site* eletrônico da CONTRATANTE, pelo arquivo "*Pranchas_e_Carimbo.dxf*";
2. O sistema adotado baseia-se na utilização de arquivos CTB para as diferentes escalas. O Quadro 6 apresenta de forma sintética a utilização dos arquivos CTB que estão disponíveis no *site* eletrônico

Caderno de Especificações de Projetos em BIM

da CONTRATANTE. Os CTB são idênticos aos criados pela Paraná Edificações, autarquia da Secretaria de Infraestrutura e Logística do Paraná.

Quadro 6: Escala do Desenho e Estilo de impressão dependente da cor correspondente.

Escala do desenho principal	Estilo de impressão dependente da cor a ser utilizado
Desenho em escala 1/5 ou menor	PROJ_esc_5
Desenho em escala 1/10	PROJ_esc_10
Desenho em escala 1/20 ou 1/25	PROJ_esc_20–25
Desenho em escala 1/50	PROJ_esc_50
Desenho em escala 1/75	PROJ_esc_75
Desenho em escala 1/100	PROJ_esc_100
Desenho em escala 1/125	PROJ_esc_125
Desenho em escala 1/200 ou 1/250	PROJ_esc_200–250
Desenho em escala 1/500 ou 1/750	PROJ_esc_500–750
Desenho em escala 1/1000 ou maior	PROJ_esc_1000

9.5. CARIMBO PADRÃO

1. Todas as pranchas devem possuir o carimbo padrão apresentado na ilustração 18. A indicação XXX refere-se à parte editável do selo. As demais partes não devem ser alteradas, inclusive as suas dimensões.

ILUSTRAÇÃO 18 – Modelo e instruções de preenchimento do carimbo padrão.

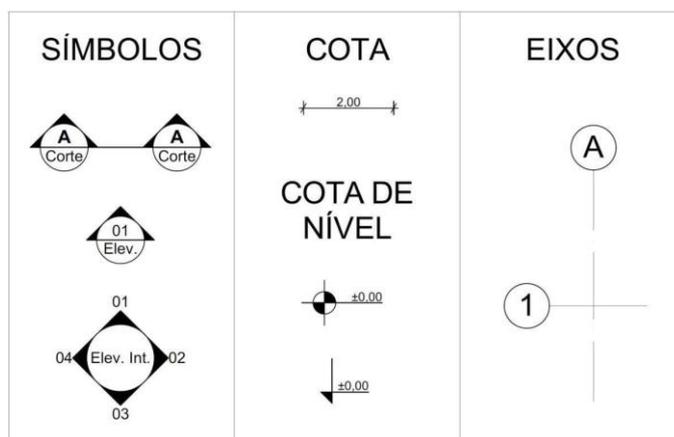
Rev.		
 GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA SECRETARIA DE XXX DIRETORIA DE XXX		
PROPRIETÁRIO:	MUNICÍPIO:	
OBRA:	TIPO:	
LOCAL:	ART:	
AUTOR DO PROJETO/REGISTRO PROFISSIONAL	PROJETO: ARQUITETÔNICO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO/ REGISTRO PROFISSIONAL	REFERÊNCIA: PAVIMENTO TÉRREO	
NOME DO CONTRATADO	DESENHO:	ARQ 01 10
CNPJ:	DATA:	
SEDE:	ESCALA DO DESENHO:	
ENDEREÇO:	ARQUIVO:	
CEP:		
ENDEREÇO ELETRÔNICO:		
TELEFONE:		

Fonte: Criado pelo autor, 2023.

9.6 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE ARQUITETURA

1. Para as representações gráficas de arquitetura e engenharia serão adotadas as especificadas na NBR 6492:1994 e outras que possam complementar as representações.

ILUSTRAÇÃO 19 – Modelos de padrões.



Fonte: NBR 6492:1994

10. DOCUMENTOS ANEXOS AO PROJETO

A empresa CONTRATADA deverá elaborar, como parte do projeto, todos os documentos necessários para interpretação, conferência e execução da obra, como memórias de cálculos e orçamentos. Cada projeto deverá apresentar sua documentação correspondente.

10.1. CADERNO DE ENCARGOS

O caderno de encargos deverá conter todas as informações que orientam a execução da obra, materiais a serem utilizados, unidades de medição, aceitação e/ou recebimento de serviços e obras de engenharia, bem como os procedimentos a serem observados na sua fiscalização. Além das informações técnicas, o caderno de encargos deve apresentar o nome, número de registro do CREA/CAU de todos os profissionais projetistas.

10.2. MEMORIAL DESCRITIVO

1. O memorial descritivo deverá abranger todo o detalhamento do projeto realizado, como:
 - A. Conceituação do projeto;
 - B. Normas adotadas para a realização dos cálculos;
 - C. Premissas básicas adotadas durante o projeto;
 - D. Objetivos do projeto;
 - E. Detalhamento de materiais empregados na obra ou no produto; e
 - F. Demais detalhes que podem ser importantes para o entendimento completo do projeto.

2. Todas as laudas do memorial deverão estar datadas, conter a numeração sequencial de páginas e identificação no rodapé do arquivo ou do projeto (prancha) em que esteja vinculado;
3. A caracterização dos serviços deverá ser realizada de forma clara e detalhada, de modo a não suscitar dúvidas, devendo ser subdividida em tipo, ambientes e atividades;
4. As citações de normas técnicas e outras determinações legais deverão, sempre que possível, conter a indicação do número do documento, órgão emissor e sua vigência/versão (ex.: NBR XXXX da ABNT, vig. mês/ano);
5. Eventuais anexos do memorial deverão ser numerados de forma sequencial em algarismos romanos (ANEXO I, II, ...) e sua citação no corpo do memorial deverá ser feita de forma a remeter ao anexo facilmente (ex.: subitem 1.11 do ANEXO I);
6. No caso de obras envolvendo construção de edificações novas e reformas/ampliações deverão ser agrupados ao memorial descritivo de projeto os cadernos de especificação técnica de serviços e de equipamentos discriminando procedimentos, testes, normas, entre outros;
7. Cada disciplina desenvolvida deverá possuir o seu memorial em arquivo digital;
8. Para todos os detalhes modelados deverá ser gerado um código de barra correspondente, que deve constar ao lado da prancha em que o detalhe se encontra, no memorial descritivo e onde mais ele for referenciado. O objetivo é identificar a relação entre os desenhos e seus dados relacionados por meio da tecnologia de Realidade Aumentada. Deverá ser indicado o aplicativo gratuito a ser utilizado para a visualização da realidade aumentada;
9. Todas as vistas dos modelos (perspectivas, elevações, cortes, plantas, entre outras) que aparecem impressas nas pranchas devem ter suas posições correspondentes registradas em arquivos PDF 3D equivalentes. Deve-se usar o maior número de vistas salvas possíveis dentro de um mesmo PDF 3D, as quais devem ter a mesma identificação das suas versões impressas em papel.

10.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EQUIPAMENTOS

1. As especificações de equipamentos deverão ser estruturadas do seguinte modo:
 - A. Título (ex.: Especificações de Estabilizador de Tensão);
 - B. Objeto (ex.: Aquisição e instalação de equipamento);
 - C. Local de instalação (nome da unidade e endereço completo, quando for o caso);
 - D. Referência de projetos (indicação do(s) arquivo(s) do(s) projeto(s) a que se reporta(m) a especificação quando for o caso);
 - E. Introdução (sumário contendo observações importantes em relação a exigências e condições preliminares para fornecimento e instalação do equipamento, tais como: horário de instalação, não interrupção do funcionamento das operações normais da unidade, etc.);
 - F. Especificações Técnicas do Equipamento (descrição técnica do equipamento);
 - G. Descrição dos Serviços (descrição dos serviços a executar, quando for o caso);
 - H. Relação de anexos (se houver);
 - I. Local e data;
 - J. Identificação e assinatura do Responsável Técnico (nome completo, CAU/CREA/UF, formação).
2. Todas as laudas das especificações deverão conter a numeração sequencial de páginas e identificação no rodapé do arquivo ou do projeto (prancha) a que ele está vinculado e data;
3. As especificações técnicas deverão seguir a seguinte formatação:
 - A. Equipamento (descrição sucinta do equipamento, modelo, marca de referência, etc.);

- B. Tecnologia (descrição detalhada do padrão construtivo desejado);
 - C. Características técnicas (descrição detalhada das características desejadas, capacidade nominal, dimensões, dados de operação, regime de funcionamento, etc.);
 - D. Partida e testes de funcionamento (descrição das rotinas para “start-up” e testes de funcionamento, quando for o caso);
 - E. Assistência técnica e garantia (descrição das modalidades de assistência e suporte técnicos desejados e indicação dos tópicos que devem compor o certificado de garantia a ser apresentado).
4. A descrição dos equipamentos deverá ser clara e detalhada de modo a não suscitar dúvidas, devendo indicar a infraestrutura requerida e outros itens envolvidos (transporte, ajustes, regulagens, entre outros);
 5. As citações de normas técnicas e outras determinações legais deverão, sempre que possível, conter a indicação do número do documento, órgão emissor e sua vigência/versão (ex.: NBR XXXX da ABNT, vig. mês/ano);
 6. Eventuais anexos do memorial deverão ser numerados de forma sequencial em algarismos romanos (ANEXO I, II, ...) e sua citação no corpo do memorial deverá ser feita de forma a remeter ao anexo facilmente (ex.: subitem 1.11 do ANEXO I).

10.4. MEMÓRIA DE CÁLCULO

1. A memória de cálculo pode ser apresentada conjuntamente ou separada do memorial descritivo do projeto. Deverá conter todos os parâmetros utilizados para o dimensionamento das grandezas que envolvem cada projeto;
2. Os cálculos, gráficos, tabelas utilizadas devem estar apresentadas de forma clara e consistente.

10.5. RELATÓRIOS

Alguns projetos devem ser acompanhados de um relatório para fundamentar o projeto, por exemplo, relatório de sondagem. Esses relatórios devem ser entregues com o projeto.

10.6. ORÇAMENTO

1. Os quantitativos devem ser extraídos por disciplina das ferramentas proprietárias utilizadas e especificadas no PEB;
2. Nos casos da modelagem de entidades que não possuam ferramentas próprias para a sua modelagem, como pingadeira, calha, entre outras, o responsável por essa modelagem deverá validar a utilização da ferramenta adotada, especialmente para extração de quantitativos. Registrando os passos num manual para os casos de auditoria, internas e externas;
3. Os orçamentos, baseados nas informações do projeto em BIM compatibilizado, deverão contemplar todos os serviços/materiais necessários para a conclusão da obra e a adequada utilização das instalações, tais como: movimentos de terra, pavimentação, sinalização vertical e horizontal, rede de combate a incêndio, instalações elétricas, telefonia, dados, água fria, esgoto, águas pluviais, elevadores, subestação, SPDA, ligações com as redes públicas, entre outros;

4. Deve-se incluir o Modelo do Canteiro e Equipamentos e instalações necessárias à execução da obra, uma vez que só os modelos das disciplinas não trazem todas as informações para elaboração de 4D e 5D;
5. O orçamento deverá ser apresentado prioritariamente em conformidade com as diretrizes do Caderno de Encargos de Projetos em BIM e CAD;
6. O orçamento deverá ter sua origem nos projetos em BIM, objeto da licitação, o qual poderá ser desenvolvido com programas para gestão de planilha eletrônica, tais como *Microsoft Excel* ou outro que salve na extensão XLS, pois o arquivo digital do orçamento deverá ser entregue em formato XLS;
7. O orçamento deverá ser composto de: Orçamentos Sintéticos, Planilha orçamentária de consolidação, Memória de cálculo analítico dos quantitativos, Orçamento Analítico, Curva ABC dos serviços e Curva ABC dos insumos. Cada conjunto deverá ser entregue em uma versão impressa, além dos respectivos arquivos digitais;
8. O orçamento sintético ou planilha orçamentária é a relação de todos os serviços com as respectivas unidades de medida, quantidades e preços unitários, calculados a partir dos projetos e demais especificações técnicas, contendo obrigatoriamente os seguintes campos para cada serviço:
 - A. Item;
 - B. Código;
 - C. Discriminação;
 - D. Unidade de medida;
 - E. Quantidade total;
 - F. Custo unitário de material;
 - G. Custo unitário de mão de obra;
 - H. Custo unitário total;
 - I. Custo total de material;
 - J. Custo total de mão de obra;
 - K. Custo total.
9. Conjuntamente com o orçamento sintético, deverá ser apresentada Memória de Cálculo Analítica dos Quantitativos dos Serviços para todas as disciplinas de engenharia e arquitetura. A memória de cálculo analítica dos quantitativos dos serviços deverá expor de forma clara e objetiva a metodologia empregada pela CONTRATADA para a obtenção dos quantitativos, os quais deverão ser formados a partir dos quadros de quantitativos e levantamento de materiais gerados nos arquivos de Projetos em BIM;
10. As descrições dos serviços/insumos integrantes do orçamento deverão ser oriundas dos sistemas de referência (NBR 15965, SINAPI e OMNICLASS) e deverão constar também do caderno de encargos a ser apresentado;
11. Nos orçamentos deverá ser incluída a informação do percentual máximo admitido para Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), assim como o Demonstrativo Analítico da Taxa de BDI utilizada, tomando como referência as Instruções Normativas (IN) da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Mobilidade, como as IN SIE nº 005/2020, IN SIE nº 008/2021 e IN SIE nº 002/2022 neste caso;
12. O Orçamento Analítico deverá ser formado por Composições de Custo Unitário de todos os serviços existentes nos orçamentos sintéticos. Assim, cada item do orçamento sintético é desmembrado em uma composição de custo unitário. Ou seja, para todos os serviços deve ser apresentada Ficha de Composição de Custos Unitários, em que constem no mínimo as seguintes informações:

- A. Descritivo do Serviço;
 - B. Unidade de Medida;
 - C. Código da Composição de Custo Unitária: Código único de um sistema de referência (NBR 15965, SINAPI, PINI, etc);
 - D. Base de Referência: Sistema de referência usado para a composição;
 - E. Código dos Insumos: devidamente correlacionado ao sistema de referência;
 - F. Descrição dos Insumos: descrição sucinta do insumo, conforme sistema de referência;
 - G. Unidade do Insumo: qual a unidade de medida do insumo;
 - H. Consumo Unitário: quantidade de consumo do insumo para a fabricação de uma unidade da composição de custo unitária;
 - I. Valor Unitário: valor unitário do insumo;
 - J. Custo Parcial: custo parcial do insumo na composição.
13. Os custos unitários deverão estar compatíveis com os valores de referência indicados em tabela de referência oficial adotada no Estado de Santa Catarina;
14. Em situações excepcionais ou quando não houver valor de referência do serviço desejado na tabela de referência oficial do Estado deverão ser adotados valores de referência obtidos a partir de outras fontes ou metodologias consagradas, todos devidamente identificados. Nestes casos, deverá ser entregue um memorial justificativo contendo as pesquisas realizadas. Ou seja, a legislação em vigor tem exigido justificativas dos orçamentistas em relação à adoção de composições de custos diferentes das apresentadas nos sistemas referenciais de custos;
15. É importante destacar que a Lei 12.017/2009, art. 112, § 5º estabelece que: “Deverá constar do projeto básico a que se refere o art. 6º, inciso IX, da Lei nº 8.666, de LOA1993, inclusive de suas eventuais alterações, a anotação de responsabilidade técnica e declaração expressa do autor das planilhas orçamentárias, quanto à compatibilidade dos quantitativos e dos custos constantes de referidas planilhas com os quantitativos do projeto de engenharia e os custos do SINAPI, nos termos deste artigo.”. Desta forma a CONTRATADA deverá apresentar ART ou RRT referente ao orçamento.

11. PLANEJAMENTO PRELIMINAR DE EXECUÇÃO DE OBRA – 4D

1. A CONTRATADA deverá definir o Planejamento Preliminar de Execução da Obra que terá vínculo com os projetos em BIM e nas suas etapas de desenvolvimento, objeto do certame da licitação. Este deverá ser desenvolvido com programas para Gestão e Planejamento, tais como *Microsoft Project*, *Primavera* ou outro que salve na extensão “*.MPP”, para a representação das etapas de execução da obra;
2. O modelo de 4D deverá estar diretamente relacionado com tempo e método executivo, desta forma, os projetos devem ser modelados para permitir a elaboração do planejamento de execução de obra, além de permitir a simulação de cenários de execução. Devendo incluir as entidades (elementos, componentes e objetos) para o Modelo do Canteiro e Equipamentos e instalações necessárias à execução da obra, uma vez que só os modelos das disciplinas não trazem todas as informações para elaboração de 4D e 5D;
3. Os quantitativos do Modelo do Não Projeto (sistemas, serviços, elementos, componentes, equipamentos, objetos, entre outros) necessários à execução dos serviços devem ser previstos na estruturação do Planejamento (4D);
4. O Planejamento Preliminar de Execução da Obra deverá ser apresentado prioritariamente em conformidade com as diretrizes do Caderno de Encargo de Projetos em BIM e CAD;
5. O Planejamento Preliminar de Execução da Obra deverá ser composto de no mínimo:

- A. Sistemas, elementos e objetos que compõem o modelo BIM;
 - B. Sequência lógica que represente a realidade de execução, permitindo comparar o planejado com o executado;
 - C. Apresentar o planejamento em Linhas de Balanço;
 - D. Análise das atividades a serem executadas, gráfico de *Gantt*, análise de caminho crítico, tendo por base a rede CPM (*Critical Path Method*);
 - E. Alocação de recursos (materiais, equipamentos e pessoal) para atendimento ao cronograma planejado (Modelo do Não Projeto);
 - F. Definição das produtividades dos serviços;
 - G. Cronogramas de utilização dos materiais;
 - H. Equipamentos (Modelo do Não Projeto);
 - I. Pessoal.
6. Antes da atribuição dos recursos às tarefas, deverá ser realizado um estudo de cada tarefa a ser executada, de forma a facilitar a definição dos recursos necessários à sua total conclusão. Esse estudo deverá ser realizado com base nas composições de custos dos serviços utilizados na formação do orçamento;
 7. O Planejamento Preliminar deverá refletir corretamente as fases de execução real da obra. Para este fim, a Modelagem de Informação da Construção deve ser desenvolvida de forma realista, com o objetivo de permitir o melhor acompanhamento e fiscalização da execução da obra;
 8. A determinação dos métodos de trabalho e a ordem das operações deverão ser tal que resultem no traçado da rede em que sejam determinadas as relações de precedência lógica na sequência executiva das operações, de forma que não permita erros ou enganos;
 9. O Planejamento Preliminar deverá estar vinculado ao modelo BIM do projeto para fins de controle de execução da construção. Assim, este deverá possibilitar ao CONTRATANTE o uso da informação para realização de medições que representem a realidade executada, ou seja, comparar o planejado com o executado;
 10. O Planejamento Preliminar deverá estar vinculado ao orçamento apresentado, ou seja, considerar os insumos (materiais e componentes), a mão de obra e os equipamentos e seus respectivos rendimentos para determinação dos recursos necessários (ajustando-se tarefas com recursos sub ou super alocados) para determinar o prazo de execução de cada tarefa (serviço) e consequentemente de toda a obra;
 11. Deverão ser analisados os volumes de recursos (material e mão de obra) necessários para a execução da obra, conforme a programação prevista, com o objetivo de verificar e validar a aplicação de tais recursos.

11.1. ENTREGA DO PLANEJAMENTO PRELIMINAR

1. O arquivo completo de Projeto BIM deverá ser vinculado ao cronograma de execução do projeto em formato digital, possibilitando a avaliação de cronograma de execução. O vínculo entre o arquivo de Projeto BIM e Planejamento Preliminar (cronograma de execução) poderá ser realizado com programas específicos, como por exemplo, o *Vico*, o *Synchro*, o *Navisworks*, o *Navigator* entre outros.

11.2. TABELA ABC DE COMPONENTES E SISTEMAS

1. A tabela ABC de componentes e sistemas é a tabulação de todos os sistemas, serviços, elementos, componentes, equipamentos, objetos, entre outros que compõem todos os projetos do modelo BIM e que, analisados sobre a óptica de operação e manutenção, representam 1/3 dos itens mais caros para execução;
2. A tabela ABC de componentes e sistemas deve ser formada pelos sistemas, serviços, elementos, componentes, equipamentos, objetos, conforme descrito anteriormente (exemplo: registro de gaveta 1) e deve conter a disciplina a que está relacionada (Água_Fria), localização(ões) no modelo (exemplo: pavimento térreo, hall) e posição na etapa de execução da obra (exemplo: instalação hidráulica, mês 6), baseada no modelo 4D (planejamento preliminar);
3. A referida tabela deve ser construída em dois contextos. O primeiro sobre valor total de cada sistema, serviço, elemento, componente, equipamento, objeto, entre outros. Já o segundo sobre o valor unitário de cada sistema, serviço, elemento, componente, equipamento, objeto, entre outros;
4. Do primeiro 1/3 de cada uma das tabelas, acima descritas, deverá ser realizada análise sobre os sistemas, serviços, elementos, componentes, equipamentos, objetos, entre outros para verificação da relevância sobre os aspectos de manutenção (preventiva, preditiva e corretiva), de operação, de garantias e de substituição;
4. A tabela ABC de Componentes e Sistemas será executada e será um dos conteúdos de entrega.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6492: Representação de projetos de arquitetura. Rio de Janeiro,

_____. NBR 6492: Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos - Requisitos, 2021.

_____. NBR 16861: Desenho técnico — Requisitos para representação de linhas e escrita, 2020.

_____. NBR 17006: Desenho técnico — Requisitos para representação dos métodos de projeção, 2021.

_____. NBR 10126: Contagem em desenho técnico – Procedimento. Rio de Janeiro, 1998.

_____. NBR 16752: Desenho técnico — Requisitos para apresentação em folhas de desenho, 2020.

_____. 12006–2: Construção de edificação — Organização de informação da construção Parte 2: Estrutura para classificação de informação, 2018.

_____. NBR 12298: Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico – Procedimento. Rio de Janeiro, 1995.

_____. NBR 15965–1: Sistema de classificação da informação da construção - Parte 1: Terminologia e estrutura. Rio de Janeiro, 2011.

_____. NBR 15965–2: Sistema de classificação da informação da construção - Parte 2: Características dos objetos da construção. Rio de Janeiro, 2012.

BIMFORUM. BIM Forum.

Disponível em: <<https://BIMforum.org/>>. Acesso em: 10 Ago. 2014.

BUILDINGSMART. BuildingSMART. 2008. Disponível em: <<http://www.buildingsmart.org/>>.

Acesso em: 10 Ago. 2014.

IFC Space Program. Disponível em: <http://iaiweb.lbl.gov/Resources/IFC_Releases/R2x3_final/IFCarchitecturedomain/lexical/IFCspaceprogram.htm>. Acesso em: 21 Jan. 2013.

BUILDINGSMART FINLAND. BuildingSMART Finland. 2012. Disponível em: <<http://www.en.buildingsmart.kotisivukone.com/3>>. Acesso em: 10 Ago. 2014.

CAMBIAGHI, H.; AMÁ, R. Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Arquitetura e Urbanismo. 3ª edição. São Paulo: AsBEA, 2019. Disponível em : <<http://www.manuaisdeescopo.com.br/manual/arquitetura-e-urbanismo/#>> . Acesso em 27 Set. 2022

CORENET E–INFORMATION SYSTEM. CORENET e–Information System. 2014. Disponível em: <<http://www.corenet.gov.sg/>>. Acesso em: 10 Ago. 2014.

EASTMAN, C., et al. The BIM handbook. Wiley&Sons, 2018, 688 p.

ESTADOS UNIDOS. New York City. Department Of Design And Construction. Department of Design and Construction. Disponível em: <<http://www.nyc.gov/html/ddc/html/pubs/publications.shtml>>. Acesso em: 10 Ago. 2014.

International Organization for Standardization. TS 12911: Framework for Building Information Modelling Guidance. Suíça. 2012.

_____. 29481–1 Building Information Modelling – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format. Suíça. 2016.

_____. 16739-1

. Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries. Suíça. 2018.

_____. 12006–3. Building construction – Organization of information about construction work – Part 3: Framework for object–oriented information. Suíça. 2022.

LEVEL OF DEVELOPMENT SPECIFICATION – December, 2021 Disponível em: <Level of Development Specification – BIM Forum> Acesso em: 27 Set. 2022

MANZIONE, L. Proposição de uma Estrutura Conceitual de Gestão do Processo de Projeto Colaborativo com o uso do BIM. 2013. 311 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES. The National BIM Standard–United States. Disponível em: <<http://www.nationalBIMstandard.org/>>. Acesso em: 10 Ago. 2014.

NYC BIM Guidelines . 2012. Disponível em:

<[http://www.nyc.gov/html/ddc/downloads/pdf/DDC BIM Guidelines.pdf](http://www.nyc.gov/html/ddc/downloads/pdf/DDC_BIM_Guidelines.pdf)> . Acesso em: 05 Mar. 2014

OMNICLASS – A strategy for classifying the built environment. Disponível em: <<http://www.omniclass.org>>. Acesso em: 01 Mar. 2014.

STATSBYGG _ Statsbygg BIM Manual 2.0. Disponível em: <https://sites.google.com/view/simba-bim-krav/simba-2-0?authuser=0>

THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. The American Institute of Architects. 2014. Disponível em: <<http://www.aia.org/>>. Acesso em: 10 Ago. 2014.

UNDERWOOD, J.; ISIKDAG, U. Preface: being lost or becoming lost. Handbook of research on building information modeling and construction informatics : concepts and technologies. 2010, Capítulo Preface, xxxi–xxxvii

UNIFORMAT II – Elemental classification for building specifications, cost estimating, and Cost analysis. Disponível em <<http://fire.nist.gov/bfrlpubs/build99/PDF/b99080.pdf>>. Acesso em: 01 Mar. 2014.

BEW, RICHARDS, 2008.

OS USOS DO BIM - Classificando e Selecionando Usos BIM - RALPH G. KREIDER E JOHN I. MESSNER

ORIENTAÇÃO TÉCNICA - PRECISÃO DE ORÇAMENTOS DE OBRAS PÚBLICAS.

Disponível em <https://www.ibraop.org.br/wp-content/uploads/2013/04/OT_IBR0042012.pdf> .
Acesso em: 20 Out. 2023

APÊNDICE A

Quadro 7: Abreviatura e código para nomenclatura de diretório raiz

Secretarias de Estado

Código	Nome da Unidade
SEA	Secretaria de Estado da Administração
SAR	Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca
SAS	Secretaria de Estado da Assistência Social, Mulher e Família
SCC	Secretaria de Estado da Casa Civil
SECOM	Secretaria de Estado de Comunicação
SDE	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

APÊNDICE B

Quadro 8: Abreviatura e código para nomenclatura de atividade do diretório raiz

Unidades da Secretaria da Saúde – Hospitais e Maternidades

Código	Nome da Unidade	Cidade
HNR	Hospital Nereu Ramos	Florianópolis
CERF	Centro Especializado em Reabilitação	Florianópolis
HGCR	Hospital Governador Celso Ramos	Florianópolis
HIJG	Hospital Infantil Joana de Gusmão	Florianópolis
HF	Hospital Florianópolis	Florianópolis
HRSJ	Hospital Regional Dr. Homero Miranda Gomes	São José
HST	Hospital Santa Teresa	São Pedro de Alcântara
HRHDS	Hospital Regional Hans Dieter Schmidt	Joinville
HIJAF	Hospital Infantil Jeser Amarante Faria	Joinville
HGMTR	Hospital Geral e Maternidade Tereza Ramos	Lages
ICSC	Instituto de Cardiologia	São José
IPQ	Instituto de Psiquiatria	São José
MDCK	Maternidade Dona Catarina Kuss	Mafra
MCD	Maternidade Carmela Dutra	Florianópolis
MDV	Maternidade Darcy Vargas	Joinville

Código	Nome da Unidade	Cidade
DIVE	Diretoria de Vigilância Epidemiológica	Florianópolis
DIVS	Diretoria de Vigilância Sanitária	Florianópolis
LACEN	Laboratório Central	Florianópolis

APÊNDICE C

Quadro 9: Código dos municípios segundo o IBGE

Código	Nome do Município
101	Abelardo Luz
200	Agrolândia
309	Agronômica
408	Água Doce
507	Águas de Chapecó
556	Águas Frias
606	Águas Mornas
705	Alfredo Wagner
754	Alto Bela Vista
804	Anchieta
903	Angelina
1000	Anita Garibaldi
1109	Anitápolis
1208	Antônio Carlos
1257	Apiúna
1273	Arabutã
1307	Araquari
1406	Araranguá
1505	Armazém'
1604	Arroio Trinta
1653	Arvoredo
1703	Ascurra
1802	Atalanta

Código	Nome do Município
2099	Barra Bonita
2107	Barra Velha
2131	Bela Vista do Toldo
2156	Belmonte
2206	Benedito Novo
2305	Biguaçu
2404	Blumenau
2438	Bocaina do Sul
2503	Bom Jardim da Serra
2537	Bom Jesus
2578	Bom Jesus do Oeste
2602	Bom Retiro
2453	Bombinhas
2701	Botuverá
2800	Braço do Norte
2859	Braço do Trombudo
2875	Brunópolis
2909	Brusque
3006	Caçador
3105	Caibi
3154	Calmon
3204	Camboriú
3303	Campo Alegre

Código	Nome do Município
1901	Aurora
1950	Balneário Arroio do Silva
2057	Balneário Barra do Sul
2008	Balneário Camboriú
2073	Balneário Gaivota
12809	Balneário Piçarras
20000	Balneário Rincão
2081	Bandeirante
4004	Catanduvas
4103	Caxambu do Sul
4152	Celso Ramos
4178	Cerro Negro
4194	Chapadão do Lageado
4202	Chapecó
4251	Cocal do Sul
4301	Concórdia
4350	Cordilheira Alta
4400	Coronel Freitas
4459	Coronel Martins
4558	Correia Pinto
4509	Corupá
4608	Criciúma
4707	Cunha Porã
4756	Cunhataí
4806	Curitibanos
4905	Descanso
5001	Dionísio Cerqueira
5100	Dona Emma
5159	Doutor Pedrinho
5175	Entre Rios

Código	Nome do Município
3402	Campo Belo do Sul
3501	Campo Erê
3600	Campos Novos
3709	Canelinha
3808	Canoinhas
3253	Capão Alto
3907	Capinzal
3956	Capivari de Baixo
5605	Galvão
5704	Garopaba
5803	Garuva
5902	Gaspar
6009	Governador Celso Ramos
6108	Grão-Pará
6207	Gravatal
6306	Guabiruba
6405	Guaraciaba
6504	Guaramirim
6603	Guarujá do Sul
6652	Guatambú
6702	Herval d'Oeste
6751	Ibiam
6801	Ibicaré
6900	Ibirama
7007	Içara
7106	Ilhota
7205	Imaruí
7304	Imbituba
7403	Imbuia
7502	Indaial

Código	Nome do Município
5191	Ermo
509	Erval Velho
5308	Faxinal dos Guedes
5357	Flor do Sertão
5407	Florianópolis
5431	Formosa do Sul
5456	Forquilha
5506	Fraiburgo
5555	Frei Rogério
8005	Itá
8104	Itaiópolis
8203	Itajaí
8302	Itapema
8401	Itapiranga
8450	Itapoá
8500	Ituporanga
8609	Jaborá
8708	Jacinto Machado
8807	Jaguaruna
8906	Jaraguá do Sul
8955	Jardinópolis
9003	Joaçaba
9102	Joinville
9151	José Boiteux
9177	Jupiaí
9201	Lacerdópolis
9300	Lages
9409	Laguna
9458	Lajeado Grande
9508	Laurentino

Código	Nome do Município
7577	Iomerê
7601	Ipira
7650	Iporã do Oeste
7684	Ipuçu
7700	Ipumirim
7759	Iraceminha
7809	Irani
7858	Irati
7908	Irineópolis
10308	Major Vieira
10407	Maracajá
10506	Maravilha
10555	Marema
10605	Massaranduba
10704	Matos Costa
10803	Meleiro
10852	Mirim Doce
10902	Modelo
11009	Mondaí
11058	Monte Carlo
11108	Monte Castelo
11207	Morro da Fumaça
11256	Morro Grande
11306	Navegantes
11405	Nova Erechim
11454	Nova Itaberaba
11504	Nova Trento
11603	Nova Veneza
11652	Novo Horizonte
11702	Orleans

Código	Nome do Município
9607	Lauro Muller
9706	Lebon Régis
9805	Leoberto Leal
9854	Lindóia do Sul
9904	Lontras
10001	Luiz Alves
10035	Luzerna
10050	Macieira
10100	Mafra
10209	Major Gercino
12239	Paraíso
12254	Passo de Torres
12270	Passos Maia
12304	Paulo Lopes
12403	Pedras Grandes
12502	Penha
12601	Peritiba
12650	Pescaria Brava
12700	Petrolândia
12908	Pinhalzinho
13005	Pinheiro Preto
13104	Piratuba
13153	Planalto Alegre
13203	Pomerode
13302	Ponte Alta
13351	Ponte Alta do Norte
13401	Ponte Serrada
13500	Porto Belo
13609	Porto União
13708	Pouso Redondo

Código	Nome do Município
11751	Otacílio Costa
11801	Ouro
11850	Ouro Verde
11876	Paial
11892	Painel
11900	Palhoça
12007	Palma Sola
12056	Palmeira
12106	Palmitos
12205	Papanduva
14706	Rio dos Cedros
14904	Rio Fortuna
15000	Rio Negrinho
15059	Rio Rufino
15075	Riqueza
15109	Rodeio
15208	Romelândia
15307	Salete
15356	Saltinho
15406	Salto Veloso
15455	Sangão
15505	Santa Cecília
15554	Santa Helena
15604	Santa Rosa de Lima
15653	Santa Rosa do Sul
15679	Santa Terezinha
15687	Santa Terezinha do Progresso
15695	Santiago do Sul
15703	Santo Amaro da Imperatriz
15802	São Bento do Sul

Caderno de Especificações de Projetos em BIM

Código	Nome do Município
13807	Praia Grande
13906	Presidente Castello Branco
14003	Presidente Getúlio
14102	Presidente Nereu
14151	Princesa
14201	Quilombo
14300	Rancho Queimado
14409	Rio das Antas
14508	Rio do Campo
14607	Rio do Oeste
14805	Rio do Sul
16602	São José
16701	São José do Cedro
16800	São José do Cerrito
16909	São Lourenço do Oeste
17006	São Ludgero
17105	São Martinho
17154	São Miguel da Boa Vista
17204	São Miguel do Oeste
17253	São Pedro de Alcântara
17303	Saudades
17402	Schroeder
17501	Seara
17550	Serra Alta
17600	Siderópolis
17709	Sombrio
17758	Sul Brasil
17808	Taió
17907	Tangará
17956	Tigrinhos

Código	Nome do Município
15752	São Bernardino
15901	São Bonifácio
16008	São Carlos
16057	São Cristovão do Sul
16107	São Domingos
16206	São Francisco do Sul
16305	São João Batista
16354	São João do Itaperiú
16255	São João do Oeste
16404	São João do Sul
16503	São Joaquim
18855	União do Oeste
18905	Urubici
18954	Urupema
19002	Urussanga
19101	Vargeão
19150	Vargem
19176	Vargem Bonita
19200	Vidal Ramos
19309	Videira
19358	Vitor Meireles
19408	Witmarsum
19507	Xanxerê
19606	Xavantina
19705	Xaxim
19853	Zortéa

18004	Tijucas
18103	Timbé do Sul
18202	Timbó
18251	Timbó Grande
18301	Três Barras
18350	Treviso
18400	Treze de Maio
18509	Treze Tílias
18608	Trombudo Central
18707	Tubarão
18756	Tunápolis
18806	Turvo

APÊNDICE D

Quadro 10: Abreviaturas, código e escala para etapas de Projeto

Ordem	Código	Descrição	Escala
1	LV	Condições existentes, Levantamentos	–
2	PN	Programa de Necessidades	–
3	EV	Estudo de Viabilidade	Livre
4	EP	Estudo Preliminar	1:125 – 1:100 – 1:75 – 1:50
5	AP	Anteprojeto	1:100 – 1:75 – 1:50
6	PL	Projeto Legal	1:100 – 1:75 – 1:50
7	PB	Projeto Básico	1:50 – 1:25 – 1:20
8	PE	Projeto Executivo	1:50 – 1:25 – 1:20
9	AS	<i>As Built</i> - Obra Concluída - Como Construída	1:50 – 1:25 – 1:20

APÊNDICE E

Quadro 11: Abreviatura e códigos para Disciplinas de Projeto

Código	Descrição
ACS	Acessibilidade, Comunicação e Sinalização Universal
ACU	Atenuação Acústica
ARQ	Arquitetura
AUT	Cabeamento Estruturado e Automação
BLN	Proteção Radiológica (Blindagem para RX e outras)
CLI	HVAC - Climatização - (Ventilação, Exaustão e Ar-Condicionado)
CPR	Captura da Realidade
ELE	Instalações Elétricas, Subestação, Rede Elétrica de MT e BT
ELV	Elevador
EST	Estrutura e Fundações
GLP	Gás GLP e/ou Biogás
HID	Instalações Hidrossanitárias [Água Fria/Quente (Aquecimento Solar), Esgoto: Água negra e Água Cinza, Drenagem Pluvial, Água de Reuso e Resíduo Sólidos]
IMP	Impermeabilização
INC	Preventivo Contra Incêndio
INF	Infraestrutura (Sondagem, Terraplanagem, Drenagem, Pavimentação)
LMT	Luminotécnica
MOB	Mobiliário (Fixo e Móvel)
PMC	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT
PTV	TV a Cabo, Som, Imagem, CFTV e Alarme
RGM	Gases Medicinais (Ar-comprimido, Vácuo, Oxigênio e Óxido Nitroso)
SCF	Câmara Fria (Refrigeração)
SPD	SPDA - Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica
TOP	Topografia

Código	Descrição
URB	Urbanismo e Paisagismo
VAP	Vapor (Centrais e Redes de Vapor)

APÊNDICE F

Quadro 12: Abreviaturas e código para Planos de Projeção – Referência para o Carimbo

Código	Descrição
MOD	Isométricas, Desenhos 3D
AMP	Ampliação
CRT	Cortes
DIG	Diagramas
DTH	Detalhe Horizontal
DTV	Detalhe Vertical
DET	Detalhe Geral
IMP	Implantação
ELI	Elevação Interna
ELV	Elevação
PLA	Planta Baixa
FOR	Planta de Forro

APÊNDICE G

Quadro 13: Abreviaturas e código para Localização dos Desenhos com relação aos Níveis do Projeto – Referência para o Carimbo

Código	Descrição
LOC	Locação
EMB	Embasamento
2SS	Segundo Subsolo
1SS	Primeiro Subsolo
SUP	Superior
TER	Térreo
MEZ	Mezanino
TIP	Tipo
01P	Primeiro Pavimento
02P	Segundo Pavimento
12P	Décimo Segundo Pavimento
DUI	Duplex Inferior
DUS	Duplex Superior
COB	Cobertura
ATC	Ático
CXA	Caixa d'água
CMQ	Casa de Máquinas
BAR	Barrilete

APÊNDICE H

Quadro 14: Lista de tipos e abreviações de nomes de documentos

Sigla	Documento	Definição
ALV	Alvará	O alvará é um documento ou declaração que garante a autorização de funcionamento para qualquer tipo de empresa ou comércio e também para a realização de eventos.
AUT	Autorização	Termo genérico.
ATD	Atestado	Termo genérico.
CTD	Certidão	Termo genérico.
EST	Estudo	Termo genérico.
HBT	Habite-se	Referente ao pedido de permissão para habitar o imóvel.
LIC	Licença	Termo genérico.
MED	Memorial Descritivo	Um texto explicando o projeto, os conceitos utilizados, normas adotadas, premissas, etc.
MEC	Memorial de cálculo	É uma narrativa detalhada dos cálculos efetuados de uma construção.
OFC	Ofício	Termo genérico.
PRC	Parecer	Termo genérico.
PLN	Plano	Termo genérico.
PLH	Planilha	Termo genérico.
RLT	Relatório	Termo genérico.
CVB	Consulta de viabilidade	Municipal ou Estadual.
COS	Certidão de uso e ocupação do solo	Documento com informações sobre as atividades permissíveis ou toleradas, e parcelamento do solo no município. O documento contém basicamente: o ZONEAMENTO MUNICIPAL, o ZONEAMENTO DA APA (Área de Proteção Ambiental), a CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA, e se o imóvel está localizado em ÁREA DE MANANCIAL.
ESC	Escritura	Documento que prova um contrato ou ato jurídico translativo ou declaratório da propriedade imóvel e os construtivos de direitos reais, escrito por um tabelião ou oficial público e testemunhado por duas pessoas. O mesmo que instrumento público.

Sigla	Documento	Definição
CEP	Certidão de Propriedade	Documento expedido pelo Cartório de Registro de Imóveis, com número de ordem para pronta identificação, que expressa individualidade ao imóvel, sua situação geográfica e sua perfeita descrição, em que serão transcritos os atos de Registro e Averbação, espelhando todo o estado físico e jurídico do bem imóvel. Pode ser substituída por uma Ficha de Matrícula.
FMT	Ficha de Matrícula	Documento expedido pelo Cartório de Registro de Imóveis, com número de ordem para pronta identificação, que expressa individualidade ao imóvel, sua situação geográfica e sua perfeita descrição, em que serão transcritos os atos de Registro e Averbação, espelhando todo o estado físico e jurídico do bem imóvel
REG	Registro	Ato que tem por finalidade lavrar os atos translativos ou declaratórios da propriedade imóvel e os constitutivos de direitos reais.
AVB	Averbação	Ato que tem por finalidade lavrar as alterações e extinções do ato de registro, as ocorrências que venham alterar o registro e a própria Certidão de Propriedade ou Ficha de Matrícula
TRI	Termo de responsabilidade e uso do imóvel	Portaria, Termo de cessão ou permissão, Resolução, termo de comodato, Lei Municipal ou contrato de aluguel.
DIM	Dados do Imóvel	Relatório "Dado do Imóvel" emitido pelo SIGEP, devidamente atualizado
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano	Documento emitido pelas Prefeituras Municipais para cobrança dos serviços públicos como: limpeza, iluminação entre outros
CND	Certidão Negativa de Débitos do Imóvel	Devidamente atualizada, emitida na respectiva Inscrição Imobiliária do bem imóvel no Cadastro Imobiliário do Município.
LAP	Licença Ambiental Prévia	Consulta à FATMA sobre a possibilidade de implantação do empreendimento ou atividade num determinado local. (Municipal, Estadual ou Federal).
AUC	Autorização de Corte de Vegetação	Quando houver necessidade de supressão de vegetação
AUAF	Autorização ambiental para captura, coleta, transporte e destinação de fauna silvestre	Quando houver necessidade de captura, coleta e transporte de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna
EIA	Estudo de Impacto Ambiental	Conjunto de estudos realizados por especialistas de diversas áreas, com dados técnicos detalhados
RMA	Relatório de Impacto Ambiental	Relatório técnico onde se avaliam as consequências para o ambiente decorrentes de um determinado projeto.

Sigla	Documento	Definição
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	De acordo com o estabelecido na Lei nº. 14.675/09. Art. 265. Os responsáveis pela geração de resíduos sólidos ficam obrigados a elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, de acordo com o estabelecido nesta Lei.
LAO	Licença Ambiental de Operação	Quando concluídas as obras, a FATMA retorna ao local para nova vistoria, agora a fim de verificar se o empreendimento foi construído de acordo com o projeto apresentado e licenciado, principalmente no tocante ao atendimento das condições e restrições ambientais (Municipal, Estadual ou Federal).
ART	Anotações de Responsabilidade Técnica	Documento constituído por formulário padrão a ser preenchido por meio do sistema Creanet Profissional, cujo preenchimento é de responsabilidade do profissional devidamente habilitado com registro/visto no CREA-SC
EAP	Estudo Ambiental Prévio	Relatório técnico no qual se avaliam as consequências para o ambiente decorrentes de um determinado projeto.
LAI	Licença Ambiental de Instalação	Municipal, Estadual ou Federal.
EAS	Estudo Ambiental Simplificado	Estudo técnico que oferece elementos para a análise da viabilidade ambiental de empreendimentos ou atividades consideradas potencial ou efetivamente causadoras de degradação do meio ambiente

APÊNDICE I

Quadro 15: Exemplos de Nomenclatura de Sistemas/Elementos para disciplina Arquitetura

Nomenclatura	Cor de impressão	Tipo de linha (Similar)	Referência
Construir	Cor do objeto	Contínua	Elementos a construir (reforma e ampliação)
Cobertura	Preto	Contínua	Cobertura
Cotas	Cor do objeto	Contínua	Cotas
Cotas_de_nível	Cor do objeto	Contínua	Cotas de nível e planta e corte
Demolir	Cor do objeto	Dashed	Elementos a retirar e demolir
Eixo	Cor do objeto	Dash dot (2x)	Eixos estruturais, modulares- Amarração de projetos
Equipamentos	Preto	Contínua	Equipamentos
Esquadrias	Preto	Contínua	Esquadrias, Alçapão, Guarda-corpo, Corrimão e assemelhados
Hachura	Cor do objeto	Contínua	Hachuras e preenchimentos
Indicações	Cor do objeto	Contínua	Indicações, notas linhas de chamada ou assemelhados
Parede_Externa	Preto	Contínua	Fechamento
Parede_Interna	Preto	Contínua	Divisórias, paredes intermediárias
Prancha_1	Preto	Contínua	Desenho da prancha (linha externa) e carimbo
Prancha_2	Preto	Contínua	Desenho da prancha (linha interna)
Projeção_1	Preto	Dashed 2	Linha de projeção - traço próximo
Projeção_2	Preto	Dashed	Linha de projeção - traço espaçado

Nomenclatura	Cor de impressão	Tipo de linha (Similar)	Referência
Revestimento	Cor do objeto	Contínua	Paginação de piso e revestimento de paredes
Simbologia	Preto	Contínua	Indicação de detalhes e símbolos de desenho
Texto	Preto	Contínua	Textos
Vegetação	Cor do objeto	Contínua	Vegetação
Vidro	Cor do objeto	Contínua	Vidros
Vista_1	Preto	Contínua	Linha em vista - fina

Quadro 16: Exemplos de Nomenclatura de Sistemas/Elementos para disciplina Estrutural.

Nomenclatura	Cor de impressão	Tipo de linha (Similar)	Referência
Blocos	Preto	Contínua	Blocos
Corte	Preto	Contínua	Corte
Cotas	Cor do objeto	Contínua	Cotas
Correntes	Preto	Contínua	Correntes
Eixo	Preto	Acad_iso04w 100	Eixos
Escada	Preto	Contínua	Escada
Estaca	Preto	Contínua	Estaca
Ferro	Preto	Contínua	Ferragem
Hachuras	Preto	Contínua	Hachuras
Hatch_Concreto	Preto	Contínua	Hachura de Concreto
In_Loco	Preto	Contínua	In Loco
Interrupção	Preto	Contínua	Interrupção
Lage	Preto	Contínua	Laje em concreto
Madeira	Preto	Contínua	Estrutura de Madeira
Nível	Preto	Contínua	Nível

Nomenclatura	Cor de impressão	Tipo de linha (Similar)	Referência
Pilares	Preto	Contínua	Pilares em concreto
Pré_Moldado Pilares	Preto	Contínua	Pilares Pré- Moldados
Pré_Moldado vigas	Preto	Contínua	Vigas Pré- Moldadas
Solo	Preto	Contínua	Referência do Solo
Tesouras	Preto	Contínua	Tesouras
Texto	Preto	Contínua	Textos
Vigas	Preto	Contínua	Vigas em concreto
Indicações	Cor do objeto	Contínua	Indicações, notas, linhas de chamada ou assemelhados

Quadro 17: Exemplos de Nomenclatura de Sistemas/Elementos para disciplina Hidrossanitário.

Nomenclatura	Cor de impressão	Tipo de linha (Similar)	Referência
Tubo_incêndio	Preto	Contínua	Canos, tubos, conexões
Tubo_Incêndio_Aparente	Preto	Contínua	Canos, tubos, conexões
Tubo_Incêndio_Embutivo	Preto	Contínua	Canos, tubos, conexões
Cano_de_Esgoto	Preto	Contínua	Canos, tubos, conexões
Cano_Água_Fria	Preto	Contínua	Canos, tubos, conexões
Cano_Água_Quente	Preto	Contínua	Canos, tubos, conexões
Bombeamento_Água_Fria	Preto	Contínua	Canos, tubos, conexões
Bombeamento_Água_Quente	Preto	Contínua	Canos, tubos, conexões
Cano_Retorno_Água_Quente	Preto	Contínua	Canos, tubos, conexões
Ventilação	Preto	Contínua	Dutos, Grelha
Cotas	Cor do objeto	Contínua	Cotas
Indicações	Cor do objeto	Contínua	Indicações, notas, linhas de chamada ou assemelhados
Texto	Preto	Contínua	Textos

Quadro 18: Exemplos de Nomenclatura de Sistemas/Elementos para disciplina Elétrico

Nomenclatura	Cor de impressão	Tipo de linha (Similar)	Referência
Alimentação_Elétrica_Embutida	Preto	Dashed 2x	Canaletas, eletrodutos, caixa de passagem, tê vertical
Alimentação_Elétrica_Aparente	Preto	Contínua	Canaletas, eletrodutos, caixa de passagem, tê vertical
Alimentação_Elétrica_Subterrânea	Preto	Linhas escondida	Canaletas, eletrodutos, caixa de passagem, tê vertical
Alimentação_de_Emergência	Preto	Dashed 2x	Eletrocalha de segurança, eletrodutos, tê vertical
Circuito_de_Iluminação_Embutido	Preto	Dashed 2x	Canaletas, eletrodutos, caixa de passagem, tê vertical
Circuito_de_Iluminação_Aparente	Preto	Contínua	Canaletas, eletrodutos, caixa de passagem, tê vertical
Cotas	Cor do Objeto	Contínua	Cotas
Luminária	Preto	Contínua	Luminárias
Equipamento_Elétrico	Preto	Linha de Centro	Equipamentos elétricos
Painel_Elétrico	Preto	Contínua	Painéis e comandos
Barramento_Blindado	Preto	Contínua	Barramentos
Indicações	Cor do objeto	Contínua	Indicações, notas, linhas de chamada ou assemelhados
Texto	Preto	Contínua	Textos

Quadro 19: Exemplos de Nomenclatura de Sistemas/Elementos para disciplina Telecomunicações.

Nomenclatura	Cor de impressão	Tipo de linha (Similar)	Referência
Cabo_TV_Embutido	Preto	Dashed 2x	Canaletas, caixas de passagem, dutos, ponto de TV
Cabo_TV_Subterrâneo	Preto	Linha Escondida	Canaletas, caixas de passagem, dutos, ponto de TV
Cotas	Cor do objeto	Contínua	Cotas
Sistema_de_Segurança	Preto	Contínua	Canaletas, caixas de passagem, dutos
Telefone_Internet_Aparente	Preto	Contínua	Canaletas, caixas de passagem, dutos, ponto de telefone
Telefone_Internet_Embutido	Preto	Dashed 2x	Canaletas, caixas de passagem, dutos, ponto de telefone
Texto	Preto	Contínua	Textos
Indicações	Cor do objeto	Contínua	Indicações, notas, linhas de chamadas ou assemelhados

Quadro 20: Exemplos de Nomenclatura de Sistemas/Elementos para disciplina Topografia.

Nomenclatura	Cor de impressão	Tipo de linha (Similar)	Referência
Árvore_Implantar	Cor do objeto	Contínua	Árvore a implantar
Árvore_Remaneja	Cor do objeto	Contínua	Árvore a remanejar
Árvore_Existente	Preto	Contínua	Árvore existente
Boca_Lobo	Preto	Contínua	Boca de lobo
Caixa_Luz	Preto	Contínua	Caixa de luz
Calçada	Cor do objeto	Contínua	Calçada
Ciclovía	Cor do objeto	Contínua	Ciclovía
Coordenada	Preto	Contínua	Coordenadas
Cotas	Cor do objeto	Contínua	Cotas
Curso_D'água	Cor do objeto	Contínua	Curso de água
Curva_Mestre	Cor do objeto	Contínua	Curva mestra
Curva_Auxiliar	Cor do objeto	Contínua	Curva auxiliar, intermediária
Entrada_Comercial	Preto	Contínua	Entrada comercial
Entrada_Pedestre	Preto	Contínua	Entrada para pedestre
Entrada_Veículo	Preto	Contínua	Entrada para veículos
Esgoto	Preto	Contínua	Esgoto
Estacionamento	Cor do objeto	Contínua	Estacionamento
Eixo_Rua	Preto	Dash dot	Eixo da rua
Gás	Preto	Contínua	Gás
Gramado	Preto	Contínua	Gramado
Limite_Predial	Preto	Contínua	Limite predial
Meio_Fio_Existente	Preto	Dashed	Meio fio existente
Meio_Fio_Projetado	Preto	Contínua	Meio fio projetado
Meio_Fio_Rebaixado	Preto	Contínua	Meio fio rebaixado
Mobiliário_Urbano	Preto	Contínua	Mobiliário urbano
Muro	Preto	Contínua	Muro

Caderno de Especificações de Projetos em BIM

Nomenclatura	Cor de impressão	Tipo de linha (Similar)	Referência
Muro_Arrimo	Cor do objeto	Contínua	Muro de arrimo
Nível	Preto	Contínua	Nível
Placa_Sinalização	Preto	Contínua	Sinalização
Poligonal_Terreno	Preto	Contínua	Poligonal do terreno
Pontos_Descrição	Preto	Contínua	Descrição do ponto topográfico
Pontos_Elevação	Preto	Contínua	Pontos de elevação
Pontos	Preto	Contínua	Ponto topográfico
Poste	Preto	Contínua	Poste
Poste_Elétrico	Preto	Contínua	Poste de rede de distribuição
Poste_Iluminação_Pública	Preto	Contínua	Poste de iluminação pública
Poste_Remanejar	Preto	Contínua	Poste a remanejar
Poste_Telefonia	Preto	Contínua	Poste de telefonia
Poste_Publicidade	Preto	Contínua	Poste de publicidade
Projeção_Marquise	Preto	Linhas escondida	Projeção (marquise)
Sinalização	Cor do objeto	Contínua	Sinalização
Talude_Projetado	Preto	Contínua	Talude projetado
Talude_Aterro	Preto	Contínua	Talude
Talude_Corte	Preto	Contínua	Talude em corte
Terreno_Existente	Cor do objeto	Dashed	Terreno existente
Texto	Preto	Contínua	Textos
Indicações	Cor do objeto	Contínua	Textos