



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
**COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA**  
**DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS**

## **Anexo 05**

**Caderno de diretrizes de modelagem BIM**



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

**Caderno de diretrizes de modelagem BIM**

**1. Introdução**

A Modelagem da Informação da Construção, mais conhecida pela sigla em inglês BIM - *Building Information Modelling* - é definida pelo Decreto nº 10.306/20 como o “conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, que sirva a todos os participantes do empreendimento, em qualquer etapa do ciclo de vida da construção”.

Esse conjunto de tecnologias e processos pressupõe que informações relativas à construção sejam alocadas em um modelo integrado, paramétrico e intercambiável, a ser utilizado durante todo ciclo de vida do espaço construído.

Entende-se como elaboração de projetos baseada na metodologia BIM aquela cujos modelos digitais da edificação possibilitem ou proporcionem as seguintes funcionalidades, dentre outras, para as contratações desta Instituição:

- a) Concepção de projeto integrada à elaboração de modelos digitais de arquitetura e complementares de engenharia constituídos por objetos paramétricos – físicos e/ou funcionais;
- b) Detecção de interferências físicas e/ou funcionais entre os diversos modelos, visando à revisão, compatibilização e integração destes;
- c) Extração direta de quantitativos dos modelos;
- d) Orçamentação da obra decorrente dos parâmetros orçamentários dos modelos;
- e) Planejamento da obra decorrente dos parâmetros temporais dos modelos; e
- f) Geração de documentação gráfica, extraída diretamente dos modelos.

O Caderno BIM da SAEP foi elaborado tendo como base 3 documentos principais, atualmente considerados referências em documentação relacionada a metodologia BIM aplicada a órgãos públicos: o Caderno de especificações técnicas para contratação de projetos em BIM - Edificações, do Governo do Estado do Paraná; o Caderno de apresentação de projetos em BIM da Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina; e o Caderno de modelagem BIM: projetos de HIS, da Secretaria Municipal de Habitação de São Paulo.

Este é o documento que deve ser utilizado como anexo em termos de referência/ editais para contratação de projetos desenvolvidos por meio da tecnologia BIM e visa determinar:

1. Diretrizes de modelagem;
2. Informações geométricas e não geométricas que devem estar contidas nos elementos;
3. Grau de detalhamento geométrico de elementos modelados;



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

4. As ações seguintes à conclusão da modelagem entre as diversas disciplinas (extração de informações pertinentes).

Entretanto, a cada contratação ou projeto desenvolvido internamente na SAEF, os requisitos poderão ser adequados conforme as especificidades do objeto.



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
**COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA**  
**DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS**

**2. Diretrizes de modelagem**

**2.1. Plano de Execução BIM**

O Plano de Execução BIM (PEB) deve ser entendido como um termo de concordância dos participantes do projeto para um conjunto de diretrizes específicas para o empreendimento. Ele servirá para definir claramente o que se espera dos modelos e como serão executados e avaliados.

O Plano de Execução BIM deverá ser elaborado antes do início do projeto, com base em modelo entregue pela Contratante, e ser aprovado pela Fiscalização. Qualquer atualização do PEB deve passar por aprovação da Contratante.

O PEB deverá ser revisado e atualizado conforme o andamento do processo em periodicidade a ser combinada com a Contratante.

**2.2. Subdivisão dos modelos**

É fundamental a subdivisão dos modelos, dentro de cada disciplina, visando facilitar a manipulação, a federação, as análises e as adequações necessárias ao longo do desenvolvimento dos projetos. Inicialmente os modelos deverão ser subdivididos em: implantação e edificação, conforme abaixo:



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

DISCIPLINA	IMPLANTAÇÃO	EDIFICAÇÃO
Arquitetura Estrutura Fundações Paisagismo	Todos os elementos externos ao corpo da edificação	Todos os elementos pertencentes ao corpo da edificação
Instalações Hidráulicas Instalações Sanitárias/ Águas pluviais Instalações Elétricas Projeto de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio / SPDA Projeto de instalações mecânicas Projeto de instalações condicionamento de ar (climatização) Projeto de cabeamento estruturado, lógica e telefonia Projeto de CFTV (segurança)	Infraestrutura condominial	Elementos pertinentes à instalação
Terraplenagem	Todos os elementos	N/a

Em função das particularidades do projeto, as subdivisões poderão ser alteradas e aprovadas na estratégia de modelagem do Plano Executivo BIM - PEB.

Os modelos BIM entregues ou disponibilizados em ambiente comum de dados devem estar acompanhados de todas as definições de objetos, todas anotações e os demais elementos necessários à sua perfeita reprodução, de acordo com a disciplina de cada modelo.

Os autores deverão fornecer todos os arquivos nativos do modelo e documentos, além dos arquivos de entregáveis em PDF.

### **2.3. Georreferenciamento**

Deve ser definido um Ponto de Origem ou Ponto Base comum a todos os modelos de todas as disciplinas de projeto. Este ponto deve ser identificado como “Ponto de Origem”.

As coordenadas do Ponto de Origem devem ser adotadas obrigatoriamente por todas as disciplinas desde o início do trabalho até a finalização com a exportação dos IFCs. Isso é imprescindível para a constituição do modelo federado, pois auxilia no posicionamento exato dos



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

modelos salvos no CDE (Ambiente Comum de Dados) quando sobrepostos e conseqüentemente nos softwares de análise.

Este ponto deve ser definido no Levantamento Planialtimétrico Cadastral da área. Sugere-se que seja utilizado um dos vértices da testada do lote. Deve, ainda, ser representado no Levantamento Planialtimétrico Cadastral através de um triângulo equilátero com o seu centro geométrico exatamente sobre o ponto de inserção escolhido, com a indicação textual das coordenadas X, Y e Z do ponto. Estas coordenadas deverão ser georreferenciadas no sistema geodésico SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), desenhadas em UTM no plano topográfico local e representadas textualmente em UTM – SIRGAS e em Sistema Geográfico (graus, minutos e segundos).

Nos modelos BIM, a representação do ponto de Origem deverá ser feita através de uma pirâmide tetraédrica regular, colocada na posição invertida, ou seja, com o vértice para baixo em relação a base, com o ponto do vértice exatamente sobre o ponto de inserção definido para os projetos.

#### **2.4. Classificação das informações**

Os sistemas de classificação das informações servem para auxiliar a organização dos processos da AEC e facilitar a interoperabilidade, de modo que todos os objetos de um edifício estejam estruturados.

Na modelagem dos objetos deve se utilizar, sempre que possível, o sistema de classificação de informação previsto na NBR 15956: Partes 1 a 7 (Sistema de classificação da informação da construção).

Os códigos de classificação deverão ser indicados em parâmetros criados para isso nos Dados de Identidade dos objetos.

#### **2.5. Intercambialidade de informações**

A utilização de formatos abertos visa democratizar o uso do BIM, permitindo o intercâmbio de informações entre diferentes softwares, sem perda ou distorção de informação. Assim, para que um programa seja considerado BIM, é necessário que ele tenha interoperabilidade com o formato IFC<sup>1</sup>, sigla utilizada para *Industry Foundation Class*, que é um formato de arquivo neutro para troca de dados. O IFC é otimizado para a interoperabilidade *Open BIM* baseada na troca de modelos BIM entre diferentes disciplinas e ferramentas/ *softwares* (Governo SC, 2018; Graphisoft, 2018).

---

<sup>1</sup> O padrão IFC é definido pela BuildingSMART, autoridade global que cria padrões internacionais abertos para infraestrutura e edificações.



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

Um arquivo IFC pode ser aberto a partir de um editor de texto, como o Bloco de Notas ou o WordPad, ou de planilhas, como o Google Planilhas, revelando sua estrutura lógica, o que torna possível a verificação das informações constantes no arquivo IFC, manualmente, através da ferramenta busca no editor de texto ou planilha. Isso se torna extremamente importante, dado que ao realizar a exportação para IFC, é possível que um *software* não envie todas as características que os objetos apresentam em seu ambiente nativo.

A classificação dos elementos IFC conforme a norma é fundamental para a correta leitura do arquivo IFC em diferentes *softwares*. É importante atentar, principalmente, à classificação dos tipos de elementos (IFC Building Elements), pois uma falha em sua especificação pode comprometer a correta leitura do arquivo IFC em outro programa.

## **2.6. Classificação IFC das entidades**

Um modelo IFC é composto por Entidades IFC construídas em uma ordem hierárquica.

A norma internacional ISO 16739-1 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018) define a ordem hierárquica entre as entidades IFC que compõem um modelo.

Esta ordem hierárquica deve seguir as seguintes premissas:

### **IFC PROJECT**

Nesta categoria devem constar as informações do Projeto, como nome do Campus, Unidade envolvida, autor do projeto.

### **IFC SITE**

Nesta hierarquia devem constar as informações referentes ao terreno, como o endereço, a localização e o ponto de referência (Ponto de Origem).

### **IFC BUILDING**

Nesta classificação devem constar todos os elementos que compõem a edificação. Quando houver mais de uma edificação no mesmo lote, devem ser criados *IFCBUILDINGS* separados para cada edificação;

### **IFC BUILDINGSTOREY**

Nesta ordenação devem estar os números de níveis dos pavimentos.

### **IFC ELEMENT**

Nesta hierarquia devem constar todos os elementos modelados, classificados no IFC correspondente conforme a ISO 16739-1.

Todos os elementos modelados deverão ser classificados no Tipo de IFC correspondente, por exemplo, paredes deverão ser classificadas como paredes (IFCWall), as lajes deverão ser classificadas como laje (IFCSlab) e os revestimentos de piso como revestimento (IFCCovering).



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

**IFC BUILDING ELEMENTS**

**2.6.1. Espaços (IFCSpace)**

Um espaço é associado a um andar de edifício (IFCBuildingStorey) ou no caso de espaços externos a um local. Um espaço pode abranger vários espaços conectados. Portanto, um grupo de espaços fornece uma coleção de espaços incluídos em um andar.

Os espaços gerais devem ser modelados com objetos do espaço tridimensional (IFCSpace). Devem existir espaços para todas as áreas que representam uma função definida, independentemente do espaço ser, ou não, delimitado por paredes físicas/lajes, cubículos ou espaços verdes.

Os espaços técnicos e os espaços entre pisos e forros devem ser modelados logo no início do desenvolvimento do modelo arquitetônico e, para as demais disciplinas, quando necessário.

As áreas externas deverão ser modeladas como espaços, mesmo que não estejam delimitadas por paredes.

O IFCSpace é usado para construir a estrutura espacial de um edifício (que serve como a divisão primária do projeto e é necessário ser hierárquico).

**2.6.2. Zonas (IFCZone)**

Uma zona (objetos IFCZone) é uma agregação de espaços, espaços parciais ou outras zonas. Estruturas de zona não podem ser hierárquicas.

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).

**2.6.3. Sistemas**

Os sistemas (IFCSystem) são combinações de partes relacionadas em um edifício, compostos para um propósito ou função comum, ou para fornecer um serviço. O IFCSystem deve ser aplicado a todos os sistemas do edifício (instalações hidráulicas, elétricas, de ar-condicionado etc), desde a fase de concepção do projeto.



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

## **2.7. Grau de detalhamento e informações contidas nos elementos**

A modelagem BIM deve buscar a simplificação dos modelos, sem descartar as informações necessárias para a realização das tarefas descritas acima. Desta forma, devem ser acrescentadas informações não geométricas aos elementos, assim como detalhes em 2D e códigos de identificação que refletem as especificações técnicas do objeto.

É importante que as informações dos elementos do projeto sejam preenchidas de forma correta dentro do software de modelagem e exportadas corretamente para o IFC.

Elementos com dimensão inferior a 50mm, a princípio, não deverão ser modelados, como por exemplo trancas, ferrolhos, parafusos, alavancas etc. , porém devem estar indicados dentre as informações não geométricas definidas para o elemento. Deverá ser apresentado um Caderno de detalhamento, com detalhes necessários para a análise do projeto.

Outro fator importante para a redução do tamanho dos elementos é a utilização de formas geométricas simplificadas, sem superfícies curvas, facetadas e com poucos sólidos.

As etapas de projeto com os seus respectivos conteúdos devem estar detalhados pela Contratada no Plano de Execução BIM (PEB) de forma a caracterizar todo o processo de elaboração do projeto, respeitando os níveis de desenvolvimento mínimos esperados em cada etapa.

## **2.8. Diretrizes específicas de modelagem**

As diretrizes específicas de modelagem foram elaboradas com base nas diretrizes especificadas no Caderno de modelagem BIM para Projetos de HIS da Secretaria Municipal de Habitação da Cidade de São Paulo/ Consórcio SLP. As orientações abaixo deverão ser seguidas pela Contratada, podendo ser revistas e ajustadas durante a elaboração do PEB, necessariamente com aprovação prévia da Fiscalização UFF.

### **2.8.1. Terraplanagem**

1. Inserir os pontos de sondagem com as devidas marcações sobre os níveis d'água. Classificar objetos como "IFCBuildingElementProxy";
2. Modelar camada de limpeza em toda a extensão do terreno, conforme necessidades do terreno. Classificar camada como "IFCSite";
3. Os platôs devem ser modelados levando em consideração o piso acabado da arquitetura. Classificar platôs em "IFCSite";



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

4. Modelar volumes de corte e aterro, quando estes forem necessários, com base no “terreno limpo”, ou seja, excluindo a camada de limpeza. Classificar volumes em “IFCSite”.
5. Atribuir cores diferentes para os volumes de corte, aterro e limpeza.

### **2.8.2. Arquitetura**

1. Modelar núcleo das paredes (blocos) separadamente dos revestimentos;
2. Modelar o revestimento das paredes com a ferramenta “parede”, em estrutura composta. Na composição, inserir as camadas necessárias com as devidas espessuras, por exemplo: chapisco, massa única e pintura acrílica na cor branca. Classificar a composição como “IFCCovering”;
3. Os pisos devem ser modelados com uma estrutura composta, contemplando as camadas necessárias (contrapiso, impermeabilização, argamassa, piso, entre outros). Poderá ser utilizada a ferramenta “laje”, porém classificado como "IFCCovering", uma vez que a laje é responsabilidade da disciplina de Estrutura;
4. Modelar peitoris e soleiras separadamente das janelas e portas, com ferramenta adequada, de modo que a largura e comprimento possam ser extraídos. Classificar esses objetos como “IFCRailing”;
5. Todas as alvenarias de vedação, revestimentos, portas e caixilhos deverão ser classificadas como internas ou externas;
6. Modelar rodapé com ferramenta adequada, possibilitando extrair altura, comprimento e espessura, sempre faceando o revestimento. Classificar esse objeto como “IFCRailing”;
7. Modelar revestimento do teto em estrutura composta com as camadas necessárias. Utilizar ferramenta adequada a fim de extrair área e espessura desses elementos. Classificar a composição como “IFCCovering”;
8. Representar corretamente o rebaixo do piso em áreas molhadas, ou demais áreas onde se faça necessário, em relação aos demais ambientes do projeto;
9. Quando necessário, criar camada de impermeabilização na composição dos revestimentos;
10. Objetos como peças sanitárias, esquadrias, mobiliário, etc., podem ser importados diretamente das bibliotecas vinculadas aos softwares e ter suas configurações alteradas conforme as necessidades do usuário ou do projeto;
11. A modelagem da maçaneta das portas é necessária para ajudar a identificar o sentido de abertura no modelo IFC, porém pode ser feita através de elemento geométrico simplificado;
12. Os espaços ou zonas devem ser classificados como “IFCSpace”. Esses espaços devem ser delimitados sempre em relação às alvenarias e lajes, desconsiderando os revestimentos (osso). Devem existir espaços para todas as áreas que representam uma função definida, mesmo nas áreas externas e demais áreas sem delimitação de paredes.



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

**2.8.3. Fundação**

1. Modelar as estacas com elementos de modelagem específicos para tal e, caso seja utilizada a ferramenta “pilar”, atentar para a inserção de informações essenciais, como carga e concreto. Classificar os objetos como “IFCPile”;

**2.8.4. Estrutura**

1. Modelar pilares, vigas e lajes por pavimento, por exemplo, origem do pilar, do primeiro ao segundo pavimento, do segundo ao terceiro e assim sucessivamente. Isso vale para demais elementos estruturais;
2. Modelar rampa com ferramenta adequada, indicando inclinação e demais parâmetros;
3. Ao modelar escadas e rampas atentar para o encontro com o piso acabado, para que não haja desníveis, levando-se em consideração os níveis acabados do modelo da disciplina arquitetura, em função dos revestimentos modelados;

**2.8.5. Instalações elétricas**

1. Modelar sempre elementos únicos (caixas) para representar tomadas e interruptores;
2. Ao modelar os eletrodutos deve-se considerar as informações a serem especificadas, por exemplo, orientação vertical ou horizontal, circuitos, especificidades dos cabos, etc;
3. Para demais elementos como quadros, medidores, caixas de passagem, etc., poderão ser modelados apenas seus volumes, atentando-se para incluir informações necessárias para caracterização. Outras informações poderão ser detalhadas em 2D;

**2.8.6. Instalações hidráulicas**

1. Atribuir cores, conforme a norma ABNT NBR 6493, para diferenciar cada um dos sistemas que compõem a modelagem;
2. Para demais elementos como medidores, tais como caixas de passagem, hidrantes etc., poderão ser modelados apenas seus volumes, atentando-se para incluir informações necessárias para caracterização. Outras informações poderão ser detalhadas em 2D;



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

3. Ao modelar tubulações deve-se considerar as informações a serem especificadas, por exemplo, diferenciação de prumada e ramal, dimensões de conexões etc;

### **2.8.7. Paisagismo**

1. Atribuir diferentes texturas ou cores para distinguir visualmente forrações de cada espécie. Classificar forrações em "IFCCovering";
2. Atribuir diferentes texturas ou cores para distinguir visualmente árvores de diferentes espécies. Classificar esses objetos como "IFCBuildingElementProxy";
3. Atribuir diferentes texturas ou cores para distinguir pisos externos. Classificar composições como "IFCCovering";
4. Modelar árvores com a altura e diâmetro da copa com valores máximos que a espécie escolhida pode atingir. Dessa maneira, pode ser verificada a interferência direta que a arborização terá em relação à edificação;
5. Para evitar modelos muito carregados, optar preferencialmente por objetos mais simples, menos detalhados, para representação da arborização;
6. Representar espaço de isolamento de brinquedos e demais equipamentos pertinentes, classificando esses elementos em "IFCSpace". Para o dimensionamento correto desses espaços, considerar a série normativa para playgrounds ABNT NBR 16071-5, em especial parte 5, "Projeto da área de lazer", em que estão relacionados os cálculos referentes a: espaço livre para usuário; espaço ocupado pelo equipamento; espaço de queda; altura de queda livre; espaço mínimo entre equipamentos e área de impacto para balanços, escorregadores etc. Por meio desses cálculos é que se chegará às dimensões finais desse "IFCSpace" a ser modelado;

### **2.9. Memórias de cálculo**

As memórias de cálculo devem indicar as informações necessárias para a elaboração do orçamento, conforme critérios de medição para cada item e serviço da construção, de acordo com as diretrizes do Decreto nº 7983 de 2013 e as informações fornecidas pelas bases de custos oficiais para composições existentes, ou, quando inexistentes, composições próprias. Entretanto, estas informações necessárias nem sempre estão disponíveis originalmente nos softwares de modelagem. Assim, deverão ser criados campos adicionais de informações nos elementos, de forma a propiciar a extração das informações para as memórias de cálculo.



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

Por exemplo, para orçamento do custo das vedações (alvenarias), devem ser indicados, além da metragem quadrada da parede, o comprimento, a existência ou não de vãos, a quantidade e a área desses vãos, na memória de cálculo.

#### **2.10. Ambiente Comum de Dados (CDE)**

De acordo com a ABNT NBR ISO 19650-1 o ambiente comum de dados tem a função de sustentar o processo de gestão da informação durante todo ciclo de vida dos empreendimentos. Os fluxos de trabalho baseados na metodologia BIM devem, preferencialmente, utilizar uma solução de CDE, a fim de garantir a segurança e qualidade da informação e permitir que todos os envolvidos tenham acesso a toda e qualquer informação.

A Contratada deverá adotar um sistema CDE para a elaboração deste projeto e disponibilizar 5 (cinco) licenças para uso da Contratante e sua equipe técnica.

Os arquivos digitais deverão ser entregues em pastas através de serviços de armazenamento de arquivos na nuvem.

#### **2.11. Análise de interferências**

Deverá ser desenvolvida uma política de análise de interferências físicas e funcionais que abranja todas as etapas de elaboração do projeto.

Esta política, a ser descrita no PEB, deve contemplar: a análise preventiva de conflitos (Clash Avoidance); e verificação automática de colisões ou conflitos (Clash Detection) com auxílio de softwares especializados.

Não serão aceitos modelos com interferências (conflitos e/ou colisões) físicas ou funcionais.

A entrega do relatório de análise de interferências, em PDF, é condição de aceitação dos produtos do projeto executivo completo.

#### **2.12. Exportação dos modelos para IFC**

Para viabilizar a federação do modelo, cada disciplina deverá exportar seus modelos para o formato IFC. Este processo deve ser feito de forma cuidadosa, a fim de garantir a organização adequada do modelo federado, bem como evitar a perda de informações e conflitos entre esquemas de IFC.



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

Todos os modelos, de todas as disciplinas, devem ser exportados utilizando o esquema IFC 2x3 ou IFC 4, ou, ainda, uma versão mais recente (a depender da evolução das publicações pela *BuildingSMART* na época de desenvolvimento dos modelos, a ser definido pela Fiscalização).

O *Model View Definition (MVD)*, ou *IFC View Definition*, deve ser suportado pelo aplicativo que receberá dados do IFC. Desta forma, o MVD a ser utilizado deve ser o *Coordination View 2.0*, por ser o mais suportado para a grande maioria das aplicações. Entretanto, esta definição poderá ser atualizada pela Fiscalização durante a elaboração do PEB.

Os modelos de todas as disciplinas devem seguir as referências de níveis da Arquitetura e serem exportados em IFC com os eixos da Estrutura presentes em todos os pavimentos.

Antes de exportar o projeto de uma disciplina para o IFC, deve-se observar se:

1. As subdivisões do modelo conforme indicado neste caderno e no PEB;
2. As coordenadas e o Ponto de Origem estão corretos;
3. Todos os elementos solicitados estão selecionados/habilitados para exportação;
4. A informação no modelo está completa e compatível com as diretrizes deste caderno e com a fase de entrega;
5. Os dados indesejados, importações 2D e outras informações desnecessárias não foram incluídas na exportação IFC;
6. Os modelos arquitetônicos vinculados na memória dos modelos das outras disciplinas não foram incluídos na exportação IFC;
7. Não existe conflito entre parâmetros compartilhados dos elementos;

### **2.13. Modelo Federado**

Trata-se da justaposição de modelos por meio de arquivos da mesma, ou de diferentes disciplinas, permitindo a visualização completa do projeto.

A federação facilita a verificação visual de conflitos diretos, como por exemplo a validação espacial em relação ao ponto de origem dos projetos, além de permitir a análise de eventuais inconsistências no projeto.

Os modelos das disciplinas complementares deverão ser relacionados e federados (associados) 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 (Ponto de Origem), de maneira a permitir a visão de um modelo central. Esta modelagem deverá, ao final, estar totalmente compatível com as soluções desenvolvidas pelos projetos complementares.

Essa federação ocorrerá no Ambiente Comum de Dados – CDE, bem como em software de análise.



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

#### **2.14. Exportação da documentação**

Os desenhos 2D devem ser gerados a partir do modelo BIM e este modelo deve ser atualizado quando necessária a exportação de documentação 2D. Desta forma, as informações dos modelos devem ser suficientes e necessárias à emissão de memoriais descritivos e especificações técnicas.

O detalhamento do Projeto Executivo somente será gerado no final do projeto e após a validação final do modelo federado, sendo, portanto, o último pacote de entrega.

Não serão admitidos arquivos exportados e editados em outros softwares de projetos (exceção para planta de armação).

Para controle da documentação gráfica 2D, o nome do arquivo do modelo 3D, do qual foram originados, deve ser informado em nota na prancha do desenho.

A documentação do projeto deverá ser entregue, em formato digital, conforme descrito a seguir:

- Modelo BIM: nativo e IFC.
- Desenhos 2D e Pranchas: PDF e DXF.
- Planilhas: XLS e PDF.
- Memoriais, Memórias de Cálculo, ARTs, RRTs, e documentos fiscais: PDF.

Todos os arquivos digitais devem conter a assinatura digital do respectivo responsável técnico.

Além dos arquivos digitais, deverão ser entregues os arquivos impressos/ plotados conforme exigências do termo de referência.

#### **2.15. Extração de quantitativos e orçamentação**

O orçamento da obra deve ser elaborado com base nas informações extraídas dos modelos digitais, utilizando os parâmetros quantitativos e orçamentários dos objetos que os compõem.

No Plano de Execução BIM (PEB) deve ser detalhado o método de orçamentação a ser aplicado ao modelo digital, esclarecendo os critérios utilizados para a composição dos itens orçamentários, com base nas informações paramétricas dos objetos.

É importante destacar que as composições de custo unitário devem respeitar obrigatoriamente os artigos 3º e 6º do Decreto nº 7.983/2013.

#### **2.16. Planejamento da etapa de obra**

O planejamento da etapa de obra deve incluir o planejamento do canteiro de obras e a otimização das equipes, considerando restrições temporais, físicas e orçamentárias. Os modelos



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

digitais devem permitir a simulação completa da obra, e ter como resultado um cronograma físico-financeiro realista, alinhado com a disponibilidade financeira da Contratante.

Para tal, os objetos dos modelos devem incluir informações paramétricas, como a sequência de execução e o tempo médio de execução de cada serviço, possibilitando um planejamento eficaz.



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

### **3. Fases de Projeto**

A cada etapa do projeto serão adicionadas mais informações, tanto geométricas quanto não-geométricas. À medida que o projeto avança, cada elemento construtivo é enriquecido com atributos adicionais. No entanto, não há uma exigência de que todos os elementos estejam no mesmo nível de detalhe ao final do projeto. Os níveis de detalhamento poderão ser definidos e especificados no Plano Executivo de BIM (PEB).

Após a conclusão de cada fase, é necessário realizar uma análise crítica com base nas informações geométricas e não-geométricas extraídas diretamente do modelo BIM.

Deverão ser observados os itens relacionados, realizando as verificações necessárias para garantir o atendimento às exigências e executando as atividades correspondentes em cada etapa do projeto de edificações, conforme indicados e sugeridos pela ABNT e pela Lei Federal nº 14.133/2021.

Os documentos requeridos e especificados em contrato serão sujeitos à aceitação pela Contratante.



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E PATRIMÔNIO**  
COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

#### **4. Referências**

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Processo de projeto BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC**. Brasília, ABDI: 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15965-1:2011**. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16071-5:2012**. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6493:2019**. Rio de Janeiro, 2019

BRASIL. **Decreto nº 10.306**, DE 2 DE ABRIL DE 2020. Brasília, 2020.

BUILDINGSMART. **Industry Foundation Classes (IFC) - buildingSMART Technical**. Disponível em: <https://technical.buildingsmart.org/standards/IFC/>. Acesso em: 30 jul. 2024.

GOVERNO DE SANTA CATARINA. Secretaria de Estado de Planejamento. **Guia Básico IFC**. Disponível em: <https://www.sie.sc.gov.br/webdocs/sie/doc-tecnicos/labim/Guia%20B%C3%A1sico%20de%20IFC.pdf> Acesso em 31 jul. 2024.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Caderno BIM. Coletânea cadernos orientadores. Caderno de especificações técnicas para contratação de projetos em BIM - Edificações**. Curitiba, 2023.

GRAPHISOFT. **ARCHICAD 22 Reference Guide**. Disponível em: <https://helpcenter.graphisoft.com/user-guide-chapter/76124/>. Acesso em: 31 jul. 2024.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Planejamento. **Caderno de apresentação de projetos em BIM**. Santa Catarina:[s.n.], 2015.

SECRETARIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO; CONSÓRCIO SLP. **Caderno de modelagem BIM: projetos de HIS**. São Paulo: [s.n.], 2021.