



**Termo de Referência para desenvolvimento de projetos com o uso da
Modelagem da Informação da Construção (BIM)**

Equipe Técnica Responsável pelo Desenvolvimento

Adriano Oliveira – MaxiCAD

Arq. Bárbara Godeny – Secretaria de Estado da Saúde

Eng. Bruno Caviquioni Hillesheim – Secretaria de Estado do Planejamento

Eng. Claiton Bortoluzzi – Secretaria de Estado do Planejamento

Prof. Dr. Eng. Leonardo Manzione – Coordenar Consultoria de Ação

Eng. Rafael Fernandes Teixeira da Silva – Secretaria de Estado do Planejamento

Eng. Rubens Eduardo Uhlmann – Secretaria de Estado do Planejamento

Eng. Wesley Cardia, Esp. – Secretaria de Estado da Saúde

Março 2014

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	8
2. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA COM RELAÇÃO AO PROJETO E A INFORMAÇÃO BIM	9
2.1. RECONHECIMENTO	11
2.2. GESTÃO DO PROJETO.....	12
2.3. FISCALIZAÇÃO	12
2.4. COMPATIBILIZAÇÃO	12
2.5. MEMORIAL DESCRITIVO	16
2.6. NORMAS, RESOLUÇÕES, LEGISLAÇÃO E PADRÕES DE REFERÊNCIA	16
2.7. DIVERGÊNCIAS	17
3. MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO - BIM.....	18
3.1. DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS COM O USO DA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO (BIM)	19
4. ETAPAS DO PROCESSO DE PROJETO E OS PRODUTOS DE CADA ETAPA	22
4.1. PROGRESSÃO DO PROJETO EM ETAPAS BASEADAS NA EVOLUÇÃO DO NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO DO MODELO.....	22
4.2. ETAPA 01: CONCEPÇÃO (ESTUDOS PRELIMINARES) - ND 100.....	26
4.2.1. ESCOPO DE ATIVIDADES DA ETAPA 01 – ND 100:	26
4.3. ETAPA 02: DEFINIÇÃO (ANTEPROJETO) - ND 200	27
4.3.1. ESCOPO DE ATIVIDADES DA ETAPA 02 – ND 200:	27
4.3.2. ESCOPO DE ATIVIDADES DA ETAPA 02A – PROJETO LEGAL – ND 200:	28
4.4. ETAPA 03: DESENVOLVIMENTO (PROJETOS EXECUTIVOS) - ND 300	28
4.4.1. ESCOPO DE ATIVIDADES DA ETAPA 04 – DESENVOLVIMENTO – ND 300	29
4.4.2. ESCOPO DE ATIVIDADES DA ETAPA 04A – DESENVOLVIMENTO – ND 300	29
4.5. ETAPA 04 – CONCLUSÃO E GERAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO – ND 400.....	30
5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS	32
5.1. DIRETRIZES PARA A MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO.....	32
5.1.1. IFC - O PADRÃO ABERTO INTERNACIONAL PARA BIM	32
5.1.2. VISÃO GERAL DA ARQUITETURA DO IFC	33

CADERNO BIM

5.1.3.	REQUISITOS GERAIS PARA A MODELAGEM DA INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO (BIM)	36
5.2.	SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO DO EDIFÍCIO.....	40
5.2.1.	CLASSIFICAÇÃO OMNICLASS	41
5.2.2.	CLASSIFICAÇÃO UNIFORMAT	41
5.2.3.	EXEMPLOS DE CLASSIFICAÇÃO	41
5.3.	INFORMAÇÕES MÍNIMAS NECESSÁRIAS NOS ELEMENTOS DO MODELO BIM.....	42
5.3.1.	DOCUMENTO MODELO PARA CONSTRUÇÃO BIM	42
5.4.	ESCALAS	46
5.4.1.	NÍVEL DE DETALHES	46
5.4.2.	CODIFICAÇÃO	47
5.5.	ELEMENTOS TOPOGRÁFICOS E GEOGRÁFICOS	47
5.6.	VISTAS	47
5.7.	DIRETÓRIOS (PASTAS) E NOMES DE ARQUIVOS	48
5.7.1.	DIRETÓRIOS	48
5.7.2.	NOMES DE ARQUIVOS DO PROJETO E DESENHOS	48
5.7.3.	TABELA – DISCIPLINAS DE PROJETO	50
5.7.4.	TABELA - FASES DE PROJETO	51
5.7.5.	TABELA - PLANOS DE PROJEÇÃO	51
5.7.6.	TABELA - LOCALIZAÇÃO	52
5.7.7.	NOMES DAS PÁGINAS DE IMPRESSÃO	52
5.8.	BLOCOS E FAMÍLIAS	53
5.8.1.	EXTENSÕES	53
5.8.2.	COMPOSIÇÃO	53
5.8.3.	DIREITOS AUTORAIS	54
5.9.	TABELAS	54
5.9.1.	CLASSIFICAÇÃO DAS INFORMAÇÕES NAS TABELAS	54
5.9.2.	TABELAS DO PROJETO ARQUITETÔNICO	56
5.9.3.	TABELAS DO PROJETO ESTRUTURAL	61
5.9.4.	TABELAS DOS PROJETOS COMPLEMENTARES	63
5.9.5.	OUTRAS TABELAS DE QUANTITATIVOS	64
5.9.6.	TABELAS DE MATERIAIS E REVESTIMENTOS	64
5.10.	ORÇAMENTO PARA EXECUÇÃO.....	64
5.10.1.	O ORÇAMENTO	64
5.10.2.	FORMA DE APRESENTAÇÃO DO ORÇAMENTO	65

CADERNO BIM

5.10.3.	INFORMAÇÃO BASE PARA MONTAGEM DO ORÇAMENTO.....	65
5.10.4.	COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO	66
5.10.5.	PLANILHA PADRÃO DE ORÇAMENTOS	66
5.10.6.	ARQUIVO DIGITAL DO ORÇAMENTO.....	67
5.10.7.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELO ORÇAMENTO.....	67
5.11.	PLANEJAMENTO PRELIMINAR DE EXECUÇÃO DE OBRA	67
5.11.1.	DIRETRIZES PARA DEFINIR O PLANEJAMENTO PRELIMINAR	67
5.11.2.	ENTREGA DO PLANEJAMENTO PRELIMINAR	68
5.12.	GERENCIAMENTO DO MODELO DE INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO (BIM)	69
5.12.1.	GERENCIAMENTO.....	69
5.12.2.	AVALIAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS E CONFLITOS NO MODELO BIM.....	69
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

Lista de Figuras

Figura 1: O BIM e o ciclo de vida da edificação.	18
Figura 2: Conceito de modelo linkado	20
Figura 3: Etapas de progressão do Processo de Projeto	24
Figura 4: Elementos BIM e a evolução das suas propriedades.....	25
Figura 5: Conceito do ND 100	26
Figura 6: Conceito do ND 200	27
Figura 7: Conceito do ND 300	28
Figura 8: Conceito do ND 400	30
Figura 9: Visão geral do esquema IFC4.....	34

Lista de Tabelas

Tabela 1: Fases do Modelo BIM.....	14
Tabela 2:Exemplos de atributos geométricos e não geométricos dos elementos em BIM.....	22
Tabela 3: Requisitos gerais para a modelagem da informação.....	36
Tabela 4: Paredes externas e internas.....	42
Tabela 5: Portas	43
Tabela 6: Janelas.....	44
Tabela 7: Mobiliários	44
Tabela 8: Demais itens do projeto Arquitetônico e complementares.....	45
Tabela 9: Fases construtivas dos projetos por disciplinas	45
Tabela 10: Tabela de escala por fase de projeto	46
Tabela 12: Disciplinas de projeto	50
Tabela 13: Fases de projeto	51
Tabela 14: Planos de projeção	51
Tabela 15: Localização	52
Tabela 16: Tabela de paredes	54
Tabela 17: Coberturas	56
Tabela 18: Forros	56
Tabela 19: Paredes	57
Tabela 20: Portas	57
Tabela 21: Janelas	58
Tabela 22: Brises	58
Tabela 23: Áreas	59
Tabela 24: Ambientes	59
Tabela 25: Escada	59
Tabela 26: Rampa	60
Tabela 27: Topografia	60
Tabela 28: Revestimento de pilares	60
Tabela 29: Pilares	61
Tabela 30: Vigas	61
Tabela 31: Lajes.....	62
Tabela 32: Fundações.....	62
Tabela 33: Armaduras para estruturas em concreto.....	63
Tabela 34: Tabelas de materiais e revestimentos.....	64



GOVERNO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SANTA CATARINA

CADERNO BIM

Tabela 35: Fases de projeto para o Modelo BIM.....	69
--	----

1. APRESENTAÇÃO

O objetivo deste CADERNO BIM é a apresentação do Documento Base que contém os procedimentos para desenvolvimento de projetos com a Modelagem da Informação da Construção.

Este documento será um dos anexos de futuros editais para contratação de projetos que deverão ser desenvolvidos a Modelagem da Informação da Construção (BIM), no qual estão definidas as necessidades de padronização e a formatação em que os projetos BIM deverão ser entregues ao Governo do Estado de Santa Catarina.

Nesse documento consta de forma sistêmica as definições e parâmetros para a padronização e apresentação dos elementos parametrizados, os elementos de projeto com informação construtiva e a forma de apresentação da documentação referente ao projeto, os quais contribuirão com a construção da biblioteca digital com objetos BIM para uso do Estado em futuras licitações e contratos de projetos com Informações do Modelo de Construção (BIM). Bem como a definição, padronização e apresentação de elementos mínimos que compõem as várias disciplinas de um projeto de arquitetura e projetos complementares, com suas respectivas fases permitindo a construção de Modelos Digitais da Construção em 3D, 4D, 5D ou “n” D. Este documento também abrange outras informações alinhadas com a ISO - 16739:2013.

2. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA COM RELAÇÃO AO PROJETO E A INFORMAÇÃO BIM

A CONTRATADA assumirá total responsabilidade pelo cumprimento das obrigações relacionadas a seguir:

- 1) Analisar, juntamente com a CONTRATANTE, todos os serviços adequando-os as possíveis necessidades de alterações decorrentes dos projetos específicos a seu cargo;
- 2) Aceitar e concordar que os serviços, objetos dos documentos contratuais, deverão ser completados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado ou detalhado neste projeto executivo;
- 3) Não se prevalecer de qualquer erro involuntário ou omissão existente para eximir-se de suas responsabilidades;
- 4) Elaborar, acompanhar e registrar o projeto legal junto ao CREA/CAU. O projeto deverá ser submetido a processo de aprovação legal nos órgãos competentes (municipal, distrital, estadual e federal) e deverá cumprir todas as exigências que porventura sejam necessárias, objetivando a obtenção do alvará e/ou das licenças para a construção. A CONTRATADA deverá providenciar a aprovação do projeto, sendo inclusive responsável por todo o acompanhamento do respectivo processo; **a comprovação da apresentação do projeto junto às Administrações Regionais, Municipal, Distrital, Estadual e Federal não caracteriza a conclusão dos trabalhos de aprovação a cargo da CONTRATADA.** O fim dos trabalhos de aprovação será caracterizado pela emissão, por parte dos órgãos competentes da Administração Pública, do alvará e demais licenças para a construção;
- 5) Assumir a responsabilidade por quaisquer erros, omissões ou irregularidades nos projetos, incumbindo-se de proceder à imediata e pertinente retificação;
- 6) Apresentar as Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) de todos os profissionais envolvidos nos projetos;

CADERNO BIM

- 7) Apresentar, sempre que exigida pela CONTRATANTE, prova de quitação de todos os tributos, impostos, taxas e quaisquer encargos incidentes direta ou indiretamente sobre a prestação dos serviços contratados;
- 8) Coordenar a conceituação e a caracterização, de forma clara, de todos os elementos do projeto do empreendimento, com as definições de projeto necessárias a todos os agentes nele envolvidos, resultando em um Projeto Executivo sem problemas de integridade. Isto é, um projeto executivo com todas as interferências, entre os diversos projetos específicos, resolvidas e com todas as suas interfaces bem definidas, de modo a subsidiar a avaliação de custos, métodos construtivos, prazos de execução e visando à minimização dos problemas de execução da obra;
- 9) Coordenar todos os projetos, devendo entregá-los devidamente assinados e com plena observância das Normas atinentes a cada um, baixadas pela ABNT e demais órgãos competentes. Os projetos serão considerados concluídos somente após a aprovação dos mesmos por parte da CONTRATANTE;
- 10) Ser conhecedor da legislação ambiental e identificar os sistemas e elementos que serão construídos e instalados que são passíveis de inspeção e análise por órgão ambiental, e aplicar o que estabelece a legislação ambiental independente da exigência ou não de licenciamento ambiental;
- 11) Solicitar ao CONTRATANTE, informações sobre a realização de estudos ambientais para a devida compatibilização e atendimento da legislação ambiental;
- 12) Fornecer quanto solicitado, informações, desenhos etc, que possam compor estudo ambiental para obtenção de licença ambiental pertinente;
- 13) Fazer as alterações nos projetos ou incluir informações que tenham sido indicadas por órgão ambiental para o atendimento da legislação;
- 14) Promover reuniões periódicas de andamento do projeto com a presença de especialistas envolvidos nos projetos específicos em execução e de representantes da CONTRATANTE;
- 15) Tais reuniões ocorrerão com periodicidade quinzenal ou poderão ser convocadas extraordinariamente para atender a demandas urgentes de projeto que não possam aguardar a próxima reunião quinzenal. As reuniões ocorrerão em

CADERNO BIM

Florianópolis/SC, nas instalações da GEOMA, localizada no décimo segundo andar do Edifício Halley, localizado na Rua Esteves Junior, 160 - Centro. Em todas as reuniões caberá à CONTRATADA secretariar a reunião e expedir, para todos os envolvidos, ata relatando os assuntos tratados e as decisões tomadas. Os custos de deslocamento da Equipe Técnica ocorrerão por conta exclusiva da CONTRATADA; e

- 16) Deverá ser feita, junto à FISCALIZAÇÃO a aprovação do estudo preliminar para posterior confecção dos projetos executivos.

2.1. Reconhecimento

- 1) As LICITANTES deverão fazer um reconhecimento do local da obra antes da apresentação das propostas, a fim de tomar ciência da situação atual da área de implantação do projeto, da extensão dos serviços a serem executados, das dificuldades que poderão surgir no decorrer da confecção dos estudos e projetos, bem como ficar cientes de todos os detalhes necessários à sua perfeita elaboração.
- 2) Os aspectos que as LICITANTES julgarem duvidosos, dando margem à dupla interpretação, ou que estejam omissos no Edital, deverão ser apresentados ao CONTRATANTE por meio de carta e elucidados antes da licitação.
- 3) Após esta fase, as possíveis dúvidas poderão ser interpretadas apenas pelo CONTRATANTE, não cabendo qualquer recurso ou reclamação, mesmo que isso venha a acarretar acréscimo de serviços não previstos nos orçamentos apresentados por ocasião da licitação.
- 4) Serão de responsabilidade da CONTRATADA o levantamento e a confirmação de todos os quantitativos e valores incluídos na Planilha de Custos dos Serviços, conforme indicado na tabela do ANEXO N° 01 do Edital. Se dimensionados abaixo dos valores necessários, tais quantitativos não serão considerados como justificativa para a não execução dos serviços previstos em sua totalidade e não poderão ser justificativa para solicitação de aditivos ao contrato.

2.2. Gestão do projeto

- 1) A CONTRATADA deverá definir um Coordenador de Projeto que será responsável por toda a gestão do projeto, assim:
 - a. No ato da assinatura do contrato deverá ser informado o nome do **Coordenador de Projeto**, por meio de ofício;
 - b. Quando por motivo qualquer o Coordenador de Projeto for substituído a informação deve ser transmitida imediatamente, com a devida substituição de ART;
 - c. Deverá ser apresentado cronograma para realização dos projetos (*plano de trabalho*); e
 - d. Deverá ser definido cronograma de no mínimo 25 (vinte e cinco) reuniões, com o Coordenador de Projeto, e o Fiscal Coordenador do Projeto para auferir andamento do projeto e necessidade de compatibilização.

2.3. Fiscalização

- 1) Para fins de fiscalização do cronograma de desenvolvimento do projeto e Backup dos trabalhos, a CONTRATADA deverá entregar a cada 15 dias, os documentos digitais do projeto, incluindo também acompanhamento do cronograma de desenvolvimento do projeto atualizado;
- 2) A entrega dos documentos digitais deverá ocorrer em DVR-Rom, e com ofício relacionando:
 - a. Data;
 - b. Projeto;
 - c. Disciplina;
 - d. Fase de desenvolvimento;
 - e. Conteúdo; e
 - f. Nome do arquivo que contém o relatório de conflitos do período.

2.4. Compatibilização

- 1) A CONTRATADA deverá fazer a compatibilização multidisciplinar a partir dos arquivos do Modelo BIM de cada disciplina.

CADERNO BIM

- 2) Caberá a cada área técnica ou especialidade o desenvolvimento do projeto de sua competência. A compatibilização dos Projetos Executivos será supervisionada pelo Coordenador de Projeto, da CONTRATADA, 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.
- 3) A CONTRATADA deverá coordenar a conceituação e a caracterização, de forma clara, de todos os elementos do projeto do empreendimento, com as definições de projeto necessárias a todos os agentes nele envolvidos, resultando em um Projeto Executivo sem problemas de integridade. Isto é, um projeto executivo com todas as interferências entre os diversos projetos específicos resolvidas, e com todas as suas interfaces bem definidas, de modo a subsidiar a avaliação de custos, métodos construtivos, prazos de execução e visando à minimização dos problemas de execução da obra.
- 4) Deverá ser nomeado somente um Coordenador de Projeto designado expressamente pela CONTRATADA, que será o elemento de ligação entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE durante a execução do contrato e será o responsável pela integração de todos os projetos. O Coordenador deverá fazer parte do quadro de funcionários permanentes da empresa CONTRATADA e ter, necessariamente, habilitação em arquitetura ou engenharia civil.
- 5) 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, juntamente com a fiscalização da CONTRATANTE. Tem como responsabilidade fornecer à fiscalização e a sua equipe técnica: cronogramas, relatórios técnicos, fluxogramas, relativos ao desenvolvimento dos trabalhos, mantendo atualizadas todas essas informações. É responsável pela compatibilização de todos os projetos, atuando juntamente com a fiscalização em todas as etapas do contrato.
- 6) O Coordenador de Projetos deverá:
 - a. Integrar o quadro permanente da CONTRATADA;

CADERNO BIM

- b. Ser devidamente qualificado e com pleno conhecimento de todos os projetos para dirimir dúvidas e prestar esclarecimentos à CONTRATANTE;
 - c. Garantir o cumprimento dos prazos estipulados no cronograma Físico-Financeiro; e
 - d. Garantir a perfeita integração e compatibilização entre o projeto de arquitetura e os projetos complementares, atentando para as inter-relações e necessidades mútuas, bem como entre os projetos, caderno de encargos e planilha orçamentária.
- 7) A CONTRATADA será responsável pelo levantamento dos equipamentos básicos que utilizam instalações elétricas, hidrossanitárias e afetam na climatização.
- 8) A CONTRATADA deverá definir no plano de trabalho o cronograma de compatibilização do Projeto e compatibilização com a Informação BIM.
- 9) A CONTRATADA deverá fazer a compatibilização por fases de desenvolvimento do projeto BIM, de acordo com a tabela Fases do Modelo BIM;
- 10) A compatibilização deverá ser feita com base na interferência entre as geometrias e com base em regras.
- 11) A compatibilização por regras deverá ser aplicada pois mesmo que, por exemplo, um tubo possa estar lado a lado com outro elemento, mas deverá estar com uma distância mínima. Desta forma apenas a compatibilização por regra irá ser capaz de verificar tais detalhes.
- 12) Tabela 1 - Fases do Modelo BIM.

Tabela 1: Fases do Modelo BIM	
Código	Descrição
ND 100	Concepção: Estudo Preliminar
ND 200	Definição: Anteprojeto
PL	Projeto Legal
ND 300	Desenvolvimento: Projeto Executivo
ND 400	Conclusão e geração da documentação
IP	Projeto de Instalação da Obra

CADERNO BIM

- 13) Para a compatibilização por geometria, no mínimo, as seguintes disciplinas deverão estar com a Informação modelada em 3D:
- a. Arquitetura;
 - b. Topografia;
 - c. Estrutural;
 - d. Climatização;
 - e. Elétrica (tubulação, calhas, shafts, Cds e caixas de passagem);
 - f. Hidrossanitário;
 - g. Lógica e Cabeamento Estruturado (tubulação, calhas, shafts, Cds e caixas de passagem);
 - h. Refrigeração (Câmara Fria);
 - i. Redes de Instalações de Gases Medicinais;
 - j. Centrais e Redes de Vapor;
 - k. Instalações de Sistema de Prevenção de Incêndio; e
 - l. Mobiliário sob medida (volumetria base).
- 14) A CONTRATADA será a responsável por toda a compatibilização multidisciplinar entre todos os projetos:
- a. Arquitetura x Estrutural;
 - b. Arquitetura x Estrutural x Climatização;
 - c. Arquitetura x Estrutural x Climatização x Complementares; e
 - d. Arquitetura x Estrutural x Locação do projeto no terreno.
- 15) Em cada reunião da equipe técnica de projeto para fins de compatibilização deverá ser gerado relatório de conflitos.
- 16) No ato de entrega dos backups, a CONTRATADA também deverá entregar em formato PDF o respectivo relatório de conflitos do período.
- 17) Os relatórios de conflitos deverão ser compilados ao final do projeto e entregues para a CONTRATANTE.
- 18) Os relatórios de compatibilização por regras deverão a ser entregues compilados.
- 19) A CONTRATADA também será responsável pela validação das planilhas geradas a partir do Modelo BIM dos projetos.

2.5. Memorial Descritivo

- 1) É de obrigação da CONTRATADA compor o Memorial Descritivo com base nas informações contidas no Modelo BIM.
- 2) Sempre que no Memorial Descritivo for mencionado determinado tipo de composição, citar em quais pranchas a informação está disponível e/ou se possível criar vínculos com o Modelo BIM.

2.6. Normas, resoluções, legislação e padrões de referência

- 1) A CONTRATADA deverá seguir as normas, resoluções e legislação específica para os projetos afim (OMS, Anvisa, Ministério da Saúde, etc);
- 2) A CONTRATADA deverá observar as Leis, os Decretos, as Portarias, as Normas (federais, estaduais, municipais, distritais e ambientais), os Regulamentos, as Resoluções, as Instruções Normativas e das demais normas aprovadas no âmbito da CONTRATANTE, direta e/ou indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas subcontratadas.
- 3) Na elaboração do objeto contratado, deverá ser observado o que estabelecem os documentos a seguir, assim como toda a legislação distrital, municipal, estadual e federal pertinentes, independente de citação:
- 4) Códigos, lei de uso e ocupação do solo, leis, decretos, portarias e normas federais, estaduais, distritais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos, Corpo de Bombeiros, Vigilância Sanitária, entre outros;
- 5) Normas brasileiras elaboradas pela ABNT ou regulamentadas pelo INMETRO;
- 6) Normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE;
- 7) Outras normas aplicáveis ao objeto do contrato;
- 8) Instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA / CONFEA / CAU;
- 9) Manual de Obras Públicas – Edificações – Práticas da SEAP;
- 10) Instruções do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI;
- 11) Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;

2.7. Divergências

Em caso de divergências, salvo quando houver acordo entre as partes, serão adotadas as seguintes posturas:

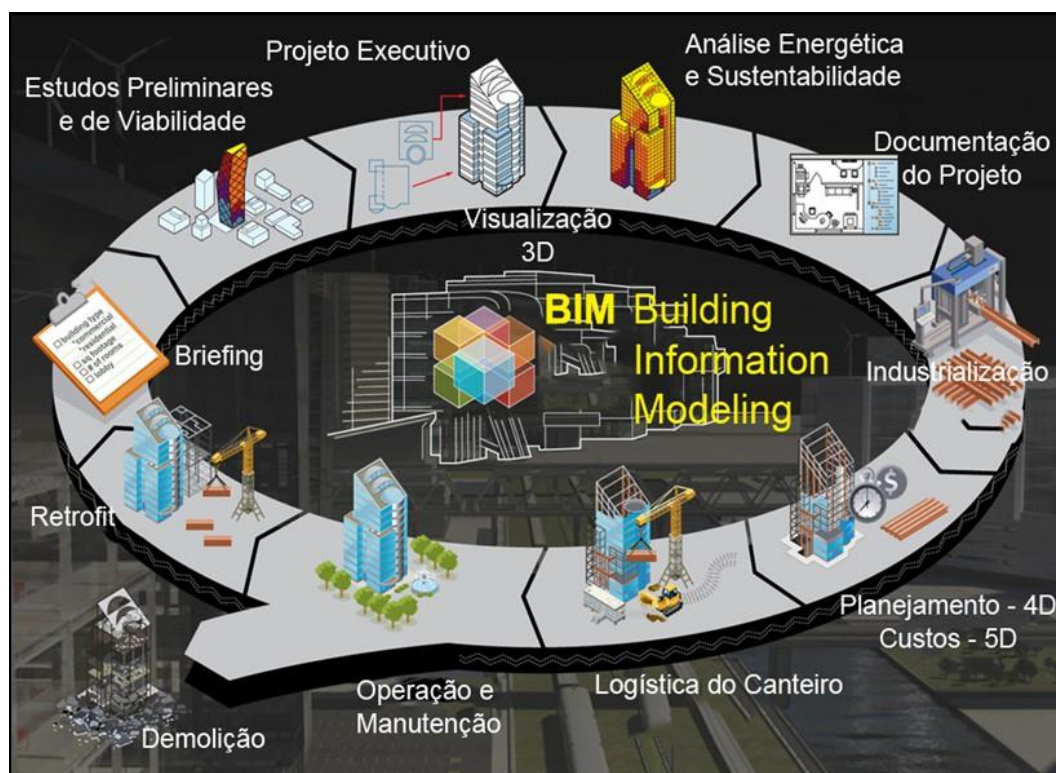
- 1) As normas da ABNT prevalecem sobre as especificações técnicas e estas sobre o Caderno de Encargos – TCPO e sobre a ISO e normas estrangeiras;
- 2) Todos os detalhes e serviços constantes no orçamento descritivo e não mencionados nestas especificações técnicas serão interpretados como partes integrantes do objeto; e
- 3) Todos os detalhes e serviços constantes nas especificações técnicas e não mencionados no orçamento descritivo serão interpretados como partes integrantes do objeto.

3. MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO - BIM

Definição de BIM - A Modelagem da Informação da Construção, conhecida como *Building Information Modeling* (BIM), é, de acordo com Manzione (2013), um processo baseado em modelos digitais, compartilhados, integrados e interoperáveis denominados *Building Information Models*.

Assim, o *Building Information Modeling* pode ser definido como um processo que permite a gestão da informação, por todo o ciclo de vida da edificação, enquanto os *Building Information Models* são o conjunto de modelos compartilhados, digitais, tridimensionais e semanticamente ricos, que formam a espinha dorsal do processo do *Building Information Modeling*. (Figura 1).

Figura 1: O BIM e o ciclo de vida da edificação.



Fonte: Manzione (2013)

Underwood e Isikdag (2010) definem as características dos *Building Information Models* como:

CADERNO BIM

- 1) Orientados a objetos;
- 2) Ricos em dados e abrangentes: os modelos são ricos em dados e abrangentes enquanto cobrem e mantêm as características físicas e funcionais e os estados dos elementos do edifício;
- 3) Tridimensionais: os modelos representam a geometria do edifício em três dimensões;
- 4) Espacialmente relacionados: as relações espaciais entre os elementos do edifício são mantidas nos modelos de maneira hierárquica;
- 5) Semanticamente ricos: os modelos mantêm uma grande quantidade de informação semântica sobre os elementos do edifício; e
- 6) Modelos capazes de suportar vistas: as vistas do modelo são subconjuntos ou instantâneos do modelo que podem ser gerados com base no modelo principal. Essas vistas podem ser automaticamente geradas resguardando as necessidades do usuário.

Eastman et al. (2008) definem BIM como uma tecnologia de modelagem e um conjunto de processos associados para produzir, comunicar e analisar modelos de edifícios.

Os modelos de edifícios são caracterizados pelos autores como componentes representados digitalmente através de objetos que “*sabem*” o que são e que podem ser associados através da computação gráfica, possuindo propriedades, atributos e regras paramétricas.

Os componentes incluem dados que descrevem como eles devem se comportar: de forma coordenada, consistente e não redundante.

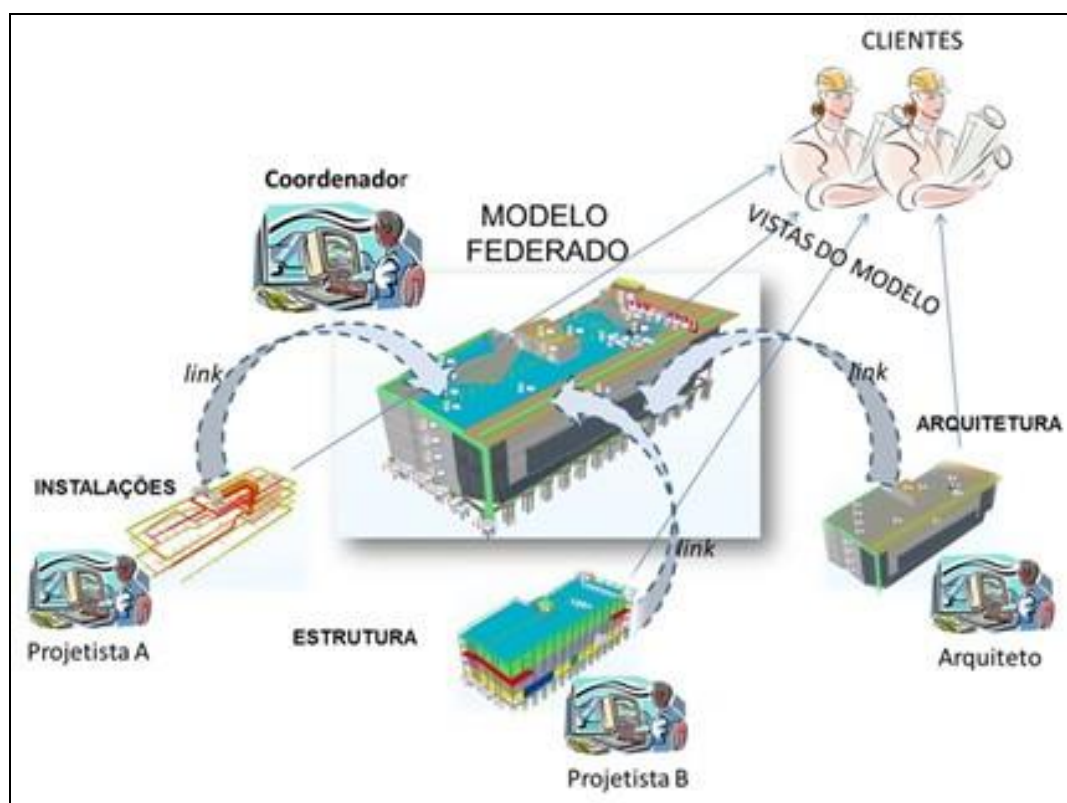
3.1. Desenvolvimento dos Projetos com o uso da Modelagem da Informação da Construção (BIM)

- 1) O projeto Arquitetônico e os projetos complementares deverão obrigatoriamente ser desenvolvido com o uso do BIM (Modelagem da Informação da Construção) através do software que a CONTRATADA optar, devendo ser entregue nos seguintes formatos: IFC 2x3 ou IFC4 - conforme definição da ISO-PAS-16739:2013 - e no formato nativo do software de modelagem.

CADERNO BIM

- 2) Os arquivos deverão ser entregues separados por disciplinas nos formatos nativos e no formato IFC. Os modelos das disciplinas complementares deverão ser “*linkados*” ao modelo de Arquitetura através do compartilhamento de coordenadas de maneira a permitir a visão de um modelo central, (Figura 2). Esta modelagem deverá, ao final, estar totalmente compatível às soluções desenvolvidas pelos projetos complementares.

Figura 2: Conceito de modelo *linkado*



Fonte: Manzione (2013)

- 3) A CONTRATADA poderá utilizar o software de sua preferência para a criação do Modelo BIM.
- 4) A CONTRATADA deverá fornecer à CONTRATANTE todos os arquivos BIM do projeto na extensão IFC visto ser a extensão pública para o Gerenciamento e Interoperabilidade de informações e dados de projeto. Desta forma, quando o projeto for desenvolvido em um programa em BIM, o modelo BIM deverá ser entregue de tal forma a ser totalmente compatível, com a extração de informações, dados e elementos do modelo (projeto), que serão usadas para compor as tabelas de quantitativos e orçamento.

CADERNO BIM

- 5) A CONTRATADA deverá fornecer também à CONTRATANTE todos os arquivos BIM gerados no formato nativo do software utilizado.
- 6) Todos os projetistas de acordo com suas disciplinas de projetos deverão desenvolver o arquivo de projeto em BIM. Cada um dos projetistas deverá se preocupar em garantir a compatibilidade do seu trabalho com o dos demais membros da equipe, colaborando para a coordenação e compatibilização dos projetos, sendo de responsabilidade da CONTRATADA garantir que todos os projetos sejam compatíveis.

4. ETAPAS DO PROCESSO DE PROJETO E OS PRODUTOS DE CADA ETAPA

Visando a obtenção de um produto final coerente e exequível, os projetos específicos que compõem o Projeto Executivo deverão ser desenvolvidos em etapas, de modo a permitir uma perfeita coordenação entre os diversos projetos, o acompanhamento e aprovação por parte da CONTRATANTE além da formalização e registro das decisões de projeto. Todas as reuniões previstas nas etapas de projeto terão a participação da Fiscalização do Contrato.

A CONTRATADA deverá elaborar um cronograma dos trabalhos e Planilha de Custos dos Serviços, que deverão ser previamente aprovados pela CONTRATANTE

Esse item descreve “*quais produtos em BIM*” deverão ser entregues em cada uma das etapas.

Cada etapa entregue consiste em um conjunto de elementos do modelo BIM. Cada elemento é a representação das características físicas e funcionais de um componente a ser utilizado na construção do edifício. Um importante aspecto do BIM é a sua capacidade de conter informações do edifício. Essas informações são definidas em relação as propriedades geométricas e não geométricas do elemento (Tabela 2).

Tabela 2:Exemplos de atributos geométricos e não geométricos dos elementos em BIM	
Atributos geométricos	Atributos não geométricos
Tamanho	Dados de desempenho do produto
Volume	Especificações técnicas e de atendimento às normas
Forma	Custo
Peso	Cor, marca, detalhes técnicos
Identificação	Sistema de classificação (DEINFRA, Unifomat, Omniclass,)

4.1. Progressão do projeto em etapas baseadas na evolução do Nível de Desenvolvimento do Modelo

A Gestão do Processo de Projeto baseia-se em uma Estrutura Conceitual fundamentada no conceito de Nível de Desenvolvimento do projeto (ND), que é definido pelo

CONTRATANTE em função do seu processo do empreendimento e seus objetivos, (Figura 3).

Os domínios do processo do empreendimento, gestão do processo de projeto e gestão da modelagem da informação são interligados, tendo, como eixo horizontal, o ciclo de vida do edifício e o processo do empreendimento e, como eixo vertical, os estágios de evolução do processo, com níveis de maturidade crescente de informação. O processo de decisão e a condução da gestão são baseados em **Indicadores Chave de Desempenho (ICD)**, que servem tanto como base para as tomadas de decisão como para diagnosticar o processo de projeto, atuando como ferramentas de retroalimentação ou de diagnóstico.

O processo de projeto evolui ao longo do tempo e a ele novos agentes vão sendo agregados, acumulando mais informações e tornando o processo complexo – o que faz com que o fluxo de informações necessite ser monitorado e controlado.

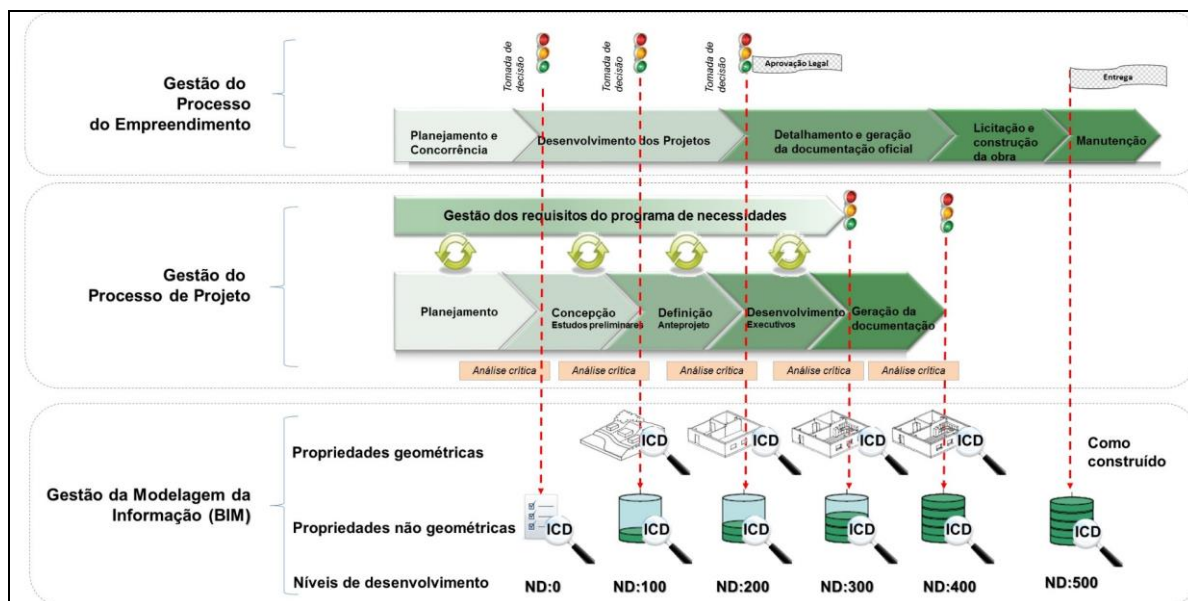
São propostas fases para o desenvolvimento do processo de projeto, ao final das quais um ponto de controle faz a análise crítica a partir das informações extraídas diretamente do modelo BIM.

Em cada fase do processo, os objetivos são configurados e confrontados com os resultados obtidos na fase anterior. A análise crítica a partir dos dados dos **ICD** formaliza o que acontece e garante a comunicação entre todos os interessados, de forma que a responsabilidade seja compartilhada com todos os participantes.

Cada ponto de controle é um momento de avaliação e de tomada de decisão, possibilitando retorno, quando necessário, até que os objetivos da fase sejam alcançados ou, se for o caso, dando continuidade ao processo. Dessa forma, mantém-se controle do processo, podendo se evitar desperdícios e tomadas de decisão atrasadas ou em momentos errados.

CADERNO BIM

Figura 3: Etapas de progressão do Processo de Projeto

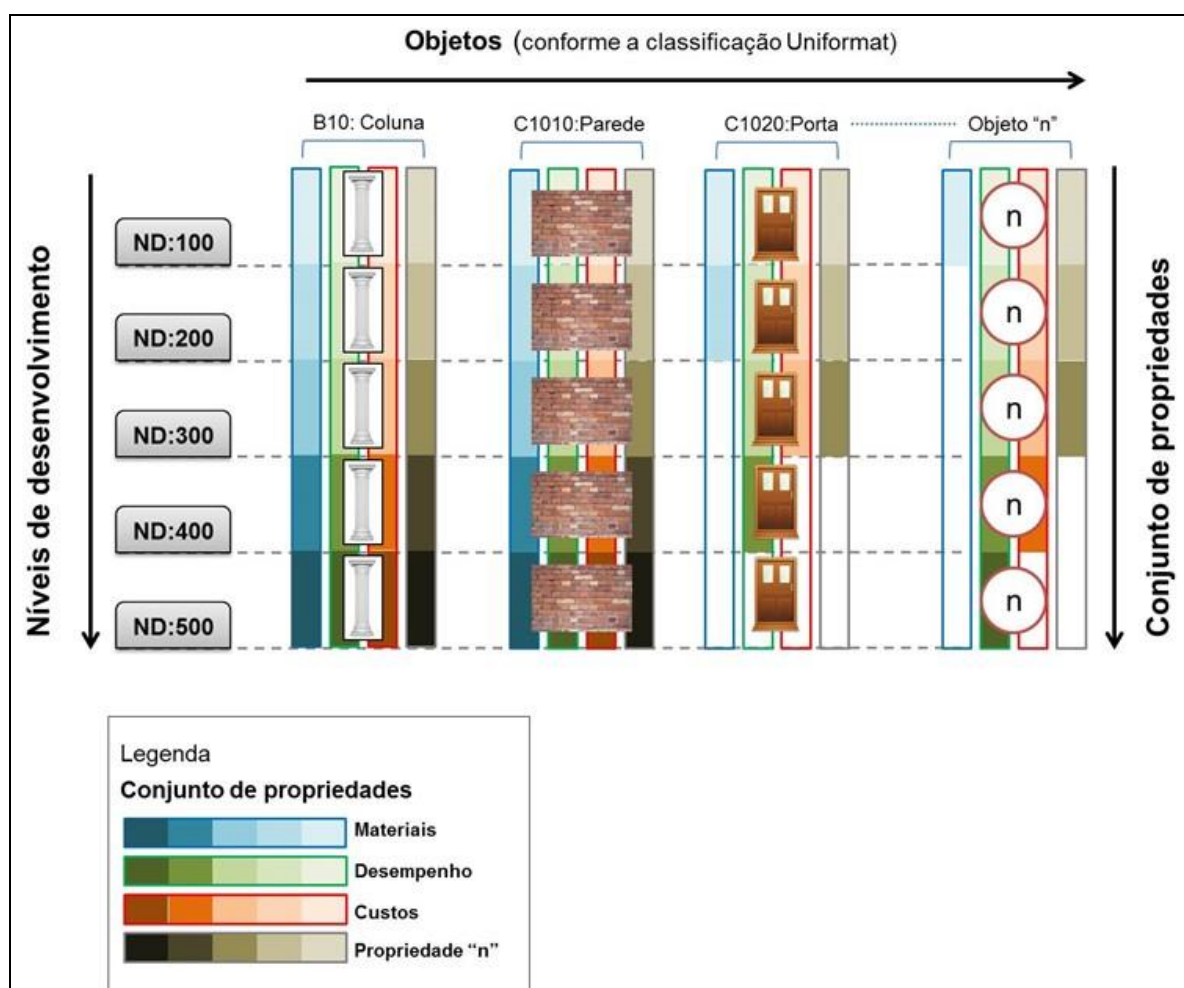


Fonte: Manzione (2013)

As fases do projeto, como representadas na figura 3, são associadas com o nível de desenvolvimento especificado. Elas são cumulativas e evoluem do ND 100 – na fase de Concepção, até o ND 400 que corresponde a conclusão e a geração da documentação para a construção.

Nessa evolução, cada elemento construtivo vai sendo incrementado de propriedades geométricas e não geométricas. A Figura 4 ilustra a ideia: os níveis de desenvolvimento variando de 100 até 500 sendo associados aos diferentes tipos de propriedades que podem ser criados pelo usuário em função do tipo de uso pretendido para o BIM e aplicados aos objetos do edifício que serão categorizados conforme o um sistema de classificação, na ilustração se adotou o sistema Unifomat.

Figura 4: Elementos BIM e a evolução das suas propriedades

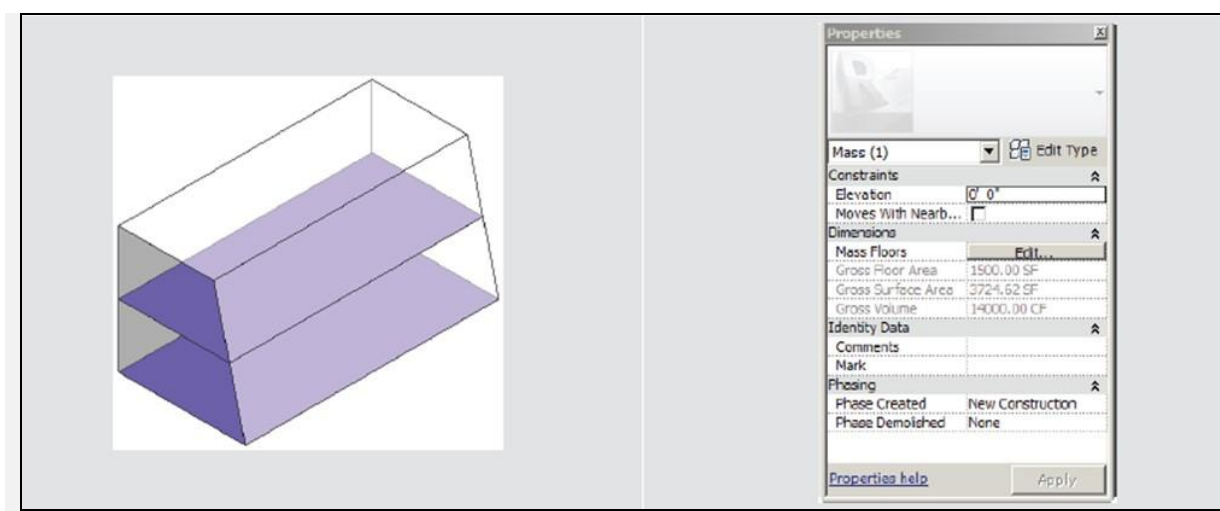


Fonte: Manzione (2013)

4.2. Etapa 01: CONCEPÇÃO (estudos preliminares) - ND 100

O ND 100 inclui elementos como massas conceituais sendo utilizado para os estudos preliminares e conceituais. Permite análises e dimensões aproximadas sendo orientativo para o planejamento do projeto, (Figura 5).

Figura 5: Conceito do ND 100



Fonte: Adaptado de NYC BIM Guidelines (2012)

4.2.1. Escopo de atividades da etapa 01 – ND 100:

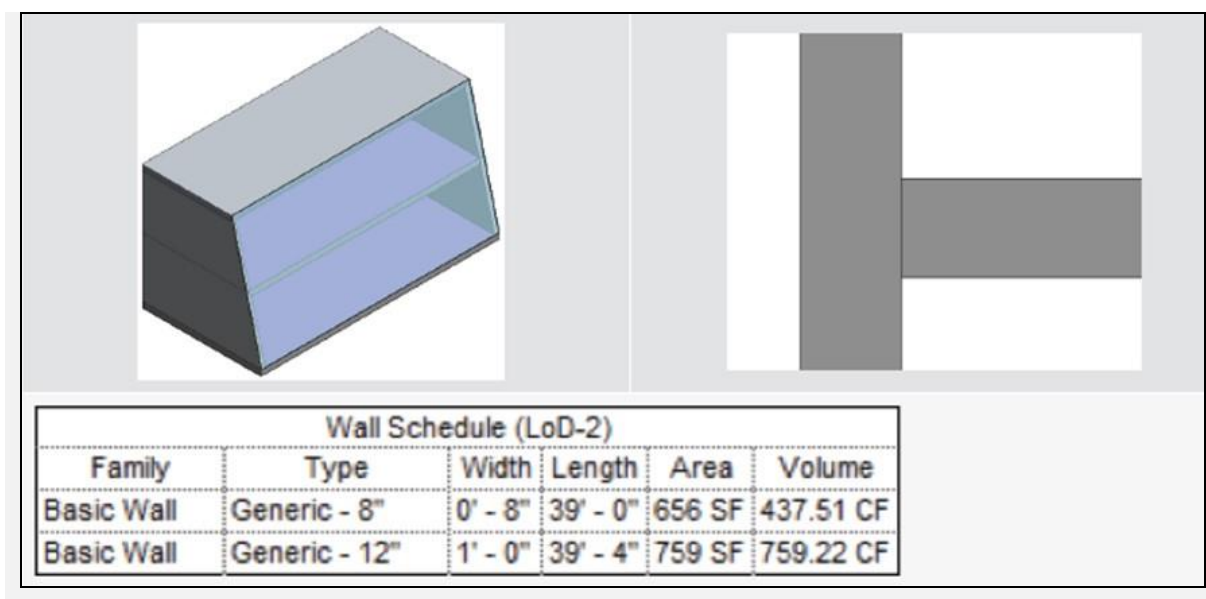
- 1) Vistoria do local da obra;
- 2) Definição de cronograma de projetos;
- 3) Reunião preliminar para levantamento das diretrizes de projeto e apresentação do programa de necessidades elaborado pela CONTRATANTE e proposta de solução das interferências do entorno do futuro empreendimento;
- 4) Estudo preliminar;
- 5) Reunião para apresentação volumétrica do Estudo Preliminar;
- 6) Modelos BIM do Estudo Preliminar;
- 7) Solicitar por ofício para a CONTRATANTE a Licença Ambiental Prévia (LAP), quando necessário; e

- 8) Solicitar por ofício a supressão de vegetação quando necessário.

4.3. Etapa 02: DEFINIÇÃO (anteprojeto) - ND 200

No ND 200 os elementos conceituais são convertidos em objetos genéricos com a definição de suas dimensões básicas. 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, legal e econômica, bem como possibilitar a elaboração dos projetos legais. Figura 6.

Figura 6: Conceito do ND 200



Fonte: Adaptado de NYC BIM Guidelines (2012)

Esta etapa está dividida em duas sub etapas: 02-Projeto Arquitetônico e 02A-Projeto Legal

4.3.1. Escopo de atividades da etapa 02 – ND 200:

- 1) Anteprojeto Arquitetônico básico;
- 2) Reunião de aprovação do anteprojeto, com assinatura de ata de aprovação;
- 3) Anteprojeto Estrutural com base no Anteprojeto Arquitetônico;
- 4) Climatização com base nos Anteprojeto Arquitetônico e Estrutural;

- 5) Instalações Hidráulicas, elétricas e sistemas com base nos Anteprojetos Arquitetônico e Estrutural; e
- 6) Compatibilização de Anteprojetos Arquitetônico x Estrutural x Climatização x Instalações.

4.3.2. Escopo de atividades da etapa 02A – PROJETO LEGAL – ND 200:

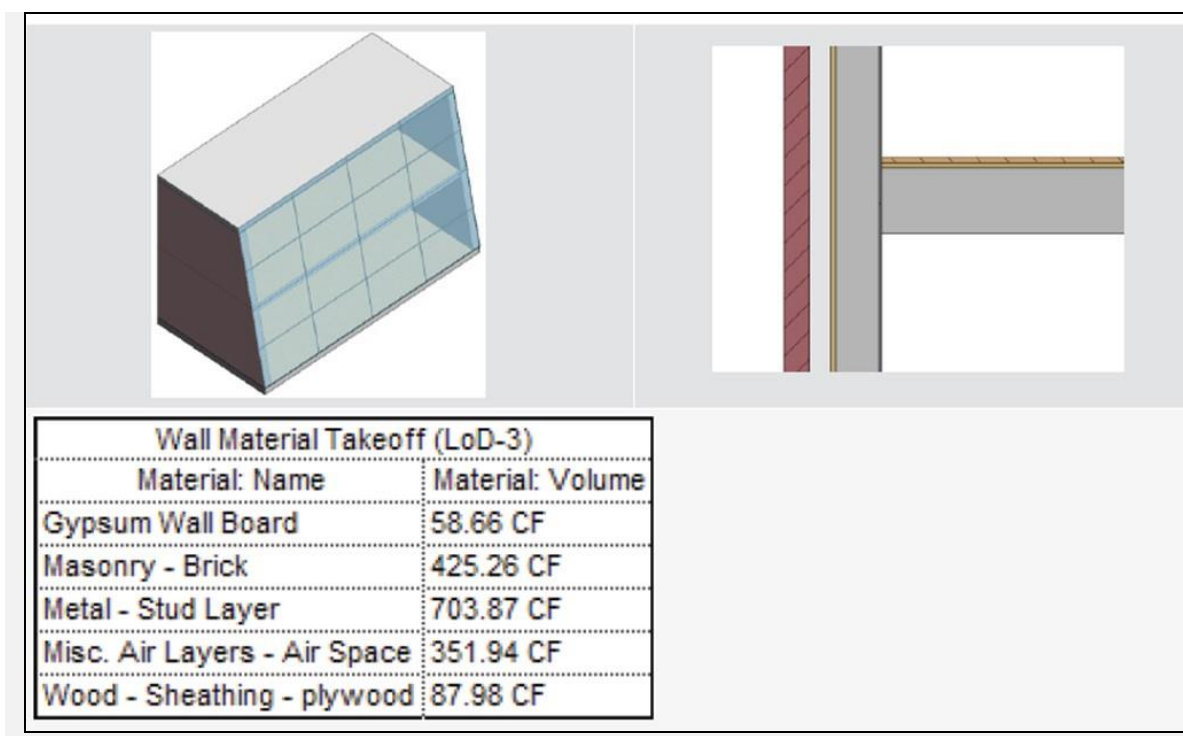
- 1) Projetos Legais (aprovação e acompanhamento).

4.4. Etapa 03: DESENVOLVIMENTO (projetos executivos) - ND 300

No ND 300 os elementos genéricos são transformados para os elementos finais com visão da construção e da identificação das interfaces entre as especialidades, (Figura 7).

Essa etapa permite consolidar claramente todos ambientes, suas articulações e demais elementos do empreendimento, com as definições necessárias para o intercâmbio entre todos envolvidos no processo. A partir da negociação de soluções de interferências entre sistemas, o projeto resultante deve ter todas as suas interfaces resolvidas, possibilitando a avaliação dos custos, métodos construtivos e prazos de execução.

Figura 7: Conceito do ND 300



Fonte: Adaptado de NYC BIM Guidelines (2012)

Esta etapa está dividida em duas sub etapas: 04-Projetos Complementares e 04A-Projetos Executivos

4.4.1. Escopo de atividades da etapa 04 – DESENVOLVIMENTO – ND 300

- 1) Projetos complementares; e
- 2) Projetos Legais dos complementares.

4.4.2. Escopo de atividades da etapa 04A – DESENVOLVIMENTO – ND 300

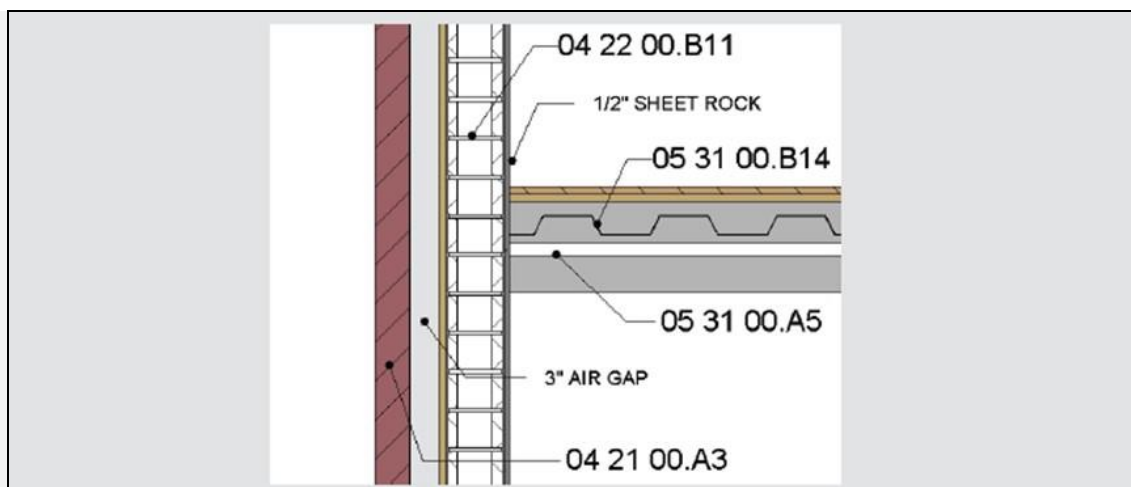
- 1) Projetos Executivos de todas as disciplinas;
- 2) Compatibilização total entre todas as disciplinas;
- 3) Aprovação formal dos projetos executivos através de termo de aprovação expedido pela CONTRATANTE; e
- 4) Memoriais Descritivos e de Cálculo.

4.5. Etapa 04 – CONCLUSÃO E GERAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO – ND 400

Esta etapa contempla o desenvolvimento final e o detalhamento de todos os elementos do empreendimento de modo a gerar um conjunto de informações suficientes para a perfeita caracterização das obras/serviços a serem executadas, bem como a avaliação dos custos, métodos construtivos, e prazos de execução. São elaborados todos os elementos do empreendimento e incorporar 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 com as informações completas para a execução da obra, (Figura 8).

Figura 8: Conceito do ND 400



Fonte: Adaptado de NYC BIM Guidelines (2012)

Os produtos dessa etapa são os seguintes:

CADERNO BIM

- 1) Modelos BIM finais;
- 2) Desenhos;
- 3) Tabelas;
- 4) Animação e renderização externa e interna gerados a partir do modelo;
- 5) Orçamento;
- 6) Composição de Custos. Deve estar baseado no planejamento de execução da obra e na modelagem do projeto;
- 7) Cronograma físico-financeiro;
- 8) Planejamento preliminar da execução da Obra;
- 9) Caderno de Encargos;
- 10) Descrição detalhada de todos os itens constantes no memorial descritivo e na planilha orçamentária, na modelagem e informações do projeto, bem como das técnicas aplicadas; e
- 11) Reunião de aprovação final do projeto.

5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS

Com o objetivo de detalhar e padronizar, seguem abaixo as especificações detalhadas de toda a documentação a ser gerada ao final do projeto.

5.1. Diretrizes para a Modelagem da Informação da Construção

O propósito dessa seção é descrever as especificações técnicas dos Modelos de Informação da Construção em relação ao formato aberto IFC (*Industry Foundation Classes*) em relação aos requisitos gerais e específicos por disciplina. Esses requisitos poderão ser complementados ou alterados durante o desenvolvimento dos projetos.

5.1.1. IFC - o padrão aberto internacional para BIM

O desenvolvimento de um modelo de dados de edifícios é relativamente novo, de acordo com Khemlani (2004). A primeira aplicação concebida com esse conceito – pela companhia húngara Graphisoft – foi o *ArchiCAD*. A mais recente é o *Revit*, cuja companhia responsável pelo seu desenvolvimento, a Revit Technology Corporation, foi comprada pela Autodesk em 2002.

De acordo com Manzione (2013), todas essas aplicações possuem suas estruturas internas de dados no “formato proprietário”, isto é, elas não podem compartilhar suas informações entre si, a menos que exista um tradutor para isso.

“Aberto” é a chave para o verdadeiro valor do padrão IFC. O IFC pode ser usado para trocar e compartilhar dados de BIM entre aplicativos desenvolvidos por diferentes fornecedores de software sem ter o software para suportar vários formatos nativos. Como um formato aberto, o IFC não pertence a um único fornecedor de software, é neutro e independente dos planos de um fornecedor específico.

Eastman et al. (2008) explicam que o IFC foi desenvolvido para criar um grande conjunto de dados consistentes para representar um modelo de dados de um edifício, com o objetivo de permitir a troca de informações entre diferentes fabricantes de software na AEC.

A *buildingSMART* (2012) define o IFC como um esquema de dados que torna possível conter dados e trocar informações entre diferentes aplicativos para BIM. O esquema IFC é extensível e compreende informações cobrindo as muitas disciplinas que contribuem para um edifício durante seu ciclo de vida: desde a concepção, o projeto, a construção até a reforma ou demolição.

O IFC está registrado pela *International Organization for Standardization* (ISO) como ISO-PAS-16739 (2005) e encontra-se em processo de se tornar uma norma oficial. Cada implementação de troca em IFC precisa seguir o que se entende por “requisitos de troca” (*exchange requirements*). Esses requisitos especificam a informação que precisa estar presente em uma troca de dados em determinado estágio de um projeto, prevenindo incertezas.

Por intermédio do IFC é possível também a criação de “vistas de informação”, ou subconjuntos de dados, apenas com os dados necessários para determinado domínio, através do processo de *Model View Definitions* (MVD).

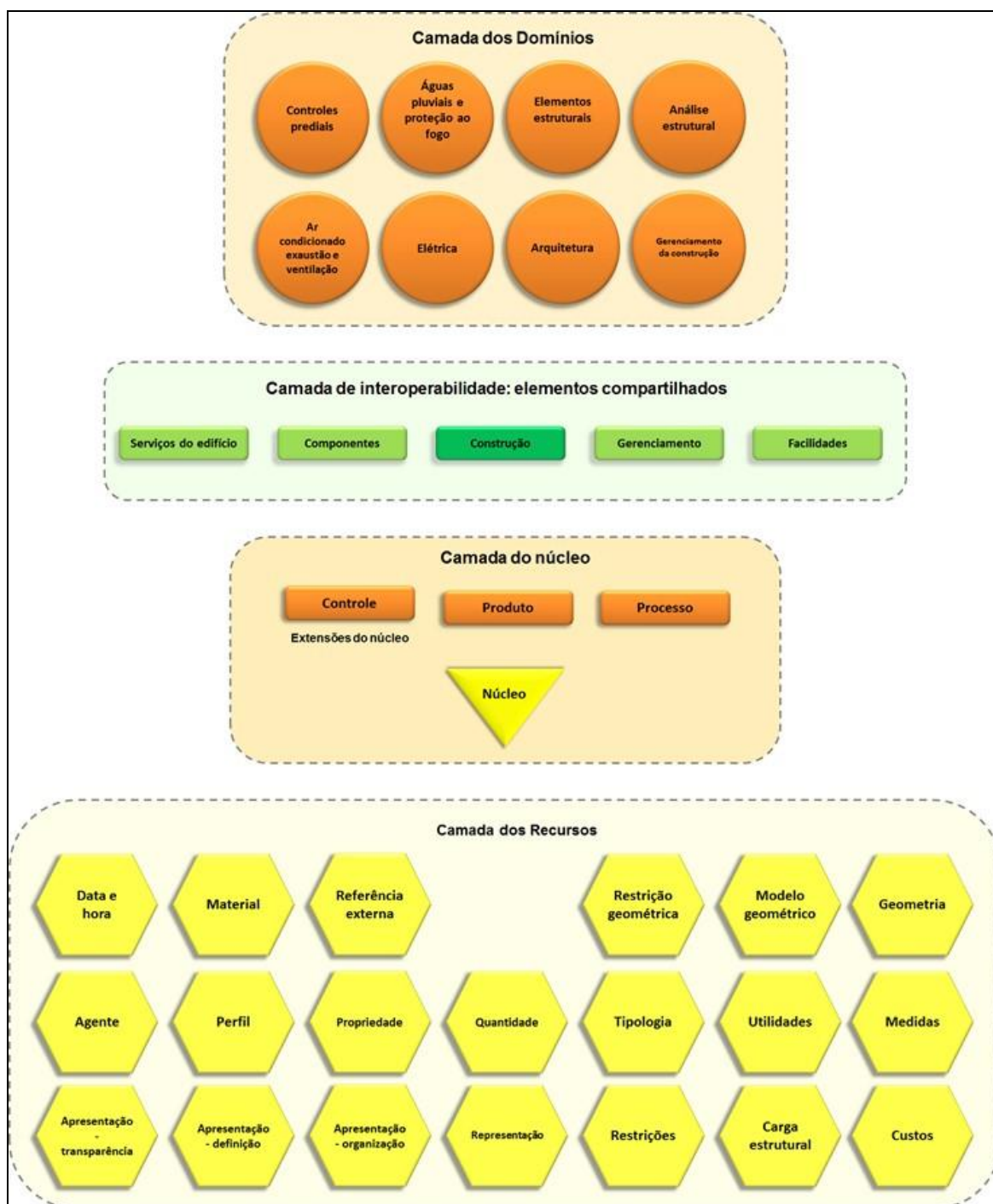
O desenvolvimento atual do modelo IFC está sob a responsabilidade do *Model Support Group*, coordenado pela *buildingSMART* (2012b). O IFC vem sendo desenvolvido desde 1997, quando foi lançada a versão 1.0, e após sucessivas e regulares atualizações encontra-se hoje na versão IFC4, lançada em março de 2013. As versões vão sofrendo modificações e incrementos para poder representar cada vez mais entidades e relações no edifício e no seu ciclo de vida.

Por ser um formato de dados neutro e aberto, ele está disponível para as empresas de software desenvolverem exportações de dados em IFC. Para isso, a aplicação precisa ser “IFC compatível”, um processo de certificação fornecido pela *buildingSMART*. Atualmente existem aproximadamente 150 softwares certificados como “IFC compatíveis”.

5.1.2. Visão geral da arquitetura do IFC

Para o entendimento do IFC como um todo utilizaremos o esquema conceitual da Figura 9. 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* (2012).

Figura 9: Visão geral do esquema IFC4



Fonte: Manzione (2013)

Nessa estrutura estão representadas quatro camadas que serão descritas em uma leitura na sequência de baixo para cima: Camada dos Recursos → Camada do Núcleo → Camada de Interoperabilidade: Elementos Compartilhados → Camada dos Domínios.

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 e serem criadas 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 (representada por um triângulo amarelo) fornece a estrutura de base, que são as relações e os conceitos fundamentais comuns para todas as especializações adicionais em modelos específicos e nos quais são definidos conceitos fundamentais como grupo, processo, produto, relacionamentos.

O esquema de extensão do produto (representado por um retângulo de cor laranja no centro) define componentes de construção abstratos, como espaço, local, construção, elemento.

O esquema de extensão de processo (representado por um retângulo de cor laranja do lado direito) 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 (representado por um retângulo de cor laranja do lado esquerdo) 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.

CADERNO BIM

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 lida com entidades de disciplinas específicas, como Arquitetura, Estrutura, Instalações, entre outras.

5.1.3. Requisitos gerais para a modelagem da informação na construção (BIM)

Os requisitos gerais se aplicam para todos os modelos BIM independentemente do objetivo do modelo de informação que será adotado (projeto, planejamento, construção, etc.) e estão na Tabela 3.

Tabela 3: Requisitos gerais para a modelagem da informação		
Ref.	Assunto	Descrição do requisito
1.	Entrega do modelo BIM	Modelo BIM: modelo digital tridimensional da construção, baseado em objetos paramétricos e inter-relacionados e 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 que serão definidos na presente especificação.
2.	Objetivo do BIM	O modelo BIM deve ser desenvolvido de acordo com os objetivos explícitos ou implícitos definidos no Edital de Concorrência. Em caso de algum requisito não puder ser atendido pelos autores dos projetos o CONTRATANTE deverá ser notificado e alguma solução deverá ser sugerida pelo autor para providenciar a informação solicitada no modelo BIM.
3.	Formatos do modelo BIM a serem entregues	O modelo BIM deverá ser entregue em mídia DVD nos seguintes formatos: a. Formato nativo dos softwares de modelagem adotados. (A ferramenta de modelagem adotada pelos autores dos

CADERNO BIM

		<p>projetos deverá ser capaz de importar e exportar eficientemente o formato aberto IFC O formato IFC é uma especificação da ISO, ISO/PAS 16739.)</p> <p>b. Formatos IFC 2x3 ou IFC4.</p> <p>c. As especificações desses formatos estão disponíveis no seguinte website: http://www.buildingsmart-tech.org/</p>
4.	Ferramentas de modelagem BIM	<p>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 tópico 3.</p> <p>Deverão ser fornecidas as seguintes informações:</p> <p>a. Nome comercial da ferramenta de modelagem BIM e número da versão utilizada.</p> <p>b. Caso tenha sido utilizado algum “plug-in” para a geração do formato IFC, deverá ser fornecido o nome e versão do mesmo.</p> <p>c. Plataforma utilizada (p.ex.: Windows 7 64bits).</p> <p>d. Os autores devem informar previamente se estão planejando fazer atualização dos softwares e das plataformas e em caso positivo deverão informar as modificações previstas, a data e como será feito o processo de atualização.</p> <p>e. O CONTRATANTE deverá ser informado previamente caso os autores dos projetos pretendam trocar de ferramenta de modelagem. Caso as novas ferramentas não permitam o suporte adequado para o formato IFC o CONTRATANTE poderá recusar.</p>
5.	Formato nativo do modelo BIM a ser fornecido para o CONTRATANTE	<p>Além do formato IFC os autores deverão fornecer os arquivos no formato nativo do software de modelagem utilizado (p.ex.: *.rvt do Revit ou *.pla do Archicad, entre outro) incluindo todas as bibliotecas de objetos utilizadas nos modelos.</p>
6.	Unidades do projeto	<p>As unidades de medida do projeto devem estar definidas no</p>

CADERNO BIM

		<p>modelo no nível <i>IfcProject</i> (atributo <i>UnitsInContext</i>).</p> <p>Para o desenvolvimento dos projetos a CONTRATADA deverá adotar as seguintes unidades de acordo com a disciplina de projeto:</p> <p>6.1 Unidade linear: de acordo com o projeto (mm, cm, m);</p> <p>6.2 Unidade de medida de área: metros quadrados (m²);</p> <p>6.3 Unidade de medida de volume: metros cúbicos (m³);</p> <p>6.4 Unidade de inclinação: percentual (%);</p> <p>6.5 Unidade de declividade: metro/metro (m/m);</p> <p>6.6 Unidade angular: graus decimais (xx°);</p>
7.	Definição e georreferenciamento do zero do projeto	<p>Deverá ser definido e utilizado durante todo o desenvolvimento do projeto uma origem comum – “zero” - do projeto com as coordenadas x,y,z.</p> <p>Essas coordenadas deverão ser georeferenciadas.</p>
8.	Identificação do Projeto	<p>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 (Global Unique Identifier) e o mesmo Nome para a entidade <i>IfcProject</i> definida no projeto de Arquitetura.</p> <p>Os Nomes de Projeto serão definidos pela abreviatura do nome da unidade em questão conforme definidos na Caderno Técnico de Projetos.</p>
9.	Local da obra	<p>Um e somente um nome de objeto para o local da obra (<i>IfcSite</i>) deverá existir para cada projeto.</p> <p>Caso seja necessária a criação de modelos parciais (p.ex.: para edifícios separados) os mesmos deverão conter o mesmo <i>GUID</i> e <i>Name</i> para o <i>IfcSite</i>.</p>
10.	Edifícios	<p>Todos edifícios ou blocos a serem construídos ou reformados deverão estar nomeados adequadamente na entidade <i>IfcBuilding</i>.</p> <p>Recomenda-se adotar as seguintes regras para criação do <i>IfcBuilding</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blocos ou edifícios separados: <i>IfcBuilding</i> separados

CADERNO BIM

		<ul style="list-style-type: none"> Extensão de edifício projetada imediatamente acima, abaixo ou adjacente: usar o mesmo <i>IfcBuilding</i> do edifício existente. Extensão de edifício existente mas com uma clara separação: <i>IfcBuilding</i> separado.
11.	Pavimentos	<p>O número de níveis de pavimentos do edifício, incluindo pisos parciais como mezaninos, deverão estar representados na entidade (<i>IfcBuildingStorey</i>).</p> <p>Para os pisos de mezaninos recomenda-se que as paredes externas sejam modeladas no pavimento subjacente e as paredes, espaços, etc. sejam modeladas no piso do mezanino.</p>
12.	Espaços – em geral	<p>Os espaços devem ser modelados com objetos do espaço tridimensional (<i>IfcSpace</i>). Devem existir espaços para todas as áreas que representam uma função definida, independentemente do espaço ser delimitado por paredes físicas / lajes, cubículos ou espaços verdes.</p>
13.	Espaços técnicos	<p>Os espaços técnicos devem ser modelados (<i>IfcSpace</i>) logo ao início do projeto. Exemplos de espaços técnicos:</p> <p>Refrigeração, Calor, Centrais de água gelada, Centrais de Ar Condicionado, Salas de Caldeira, Centrais de gases, Salas de geradores, Salas de transformadores, Data centers, etc.</p>
14.	Espaços – áreas brutas	<p>Para cada pavimento deverão estar incluídas as informações relativas a área bruta – que expressa a área total do pavimento incluindo todas as paredes.</p>
15.	Espaços – áreas externas	<p>As áreas externas deverão ser modeladas como espaços (<i>IfcSpace</i>) mesmo que não delimitados por paredes, etc.</p>
16.	Componentes do edifício	<p>Os requisitos dos componentes físicos do edifício estão relacionados nos requisitos BIM de cada uma das disciplinas.</p>
17.	Zonas	<p>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 definidos (zonas de fogo, zonas de</p>

CADERNO BIM

		segurança, zonas funcionais, acessibilidade, térmicas, de iluminação, zonas acústica, etc.)
18.	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.
19.	<i>Layers</i> para Cad	Os layers para Cad (<i>IfcPresentationLayerAssignment</i>) deverão seguir a regulamentação de layers estabelecida pela ASBEA – Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura, salvo indicação em contrário.

5.2. Sistemas de classificação da informação do edifício

Para auxiliar a organização dos processos da AEC do BIM foram criados diversos sistemas de classificação da informação do edifício. A importância de um sistema de classificação em BIM, é que todos os objetos de um edifício se vinculem de modo a facilitar a interoperabilidade.

Para fins de classificação dos elementos do edifício serão adotados os seguintes sistemas de classificação para o presente Termo de Referência:

- 1) Classificação conforme apresentada no Caderno Técnico de Projetos, visando alinhar os elementos do edifício aos bancos de dados da Secretaria.

Nota: Visando adequar as informações do modelo BIM à norma ABNT NBR 15965 (em desenvolvimento) e aos padrões internacionais de interoperabilidade, a **classificação** adotada será complementada pelos seguintes padrões internacionais:

- a. Classificação OMNICLASS (tabela 23 – produtos – disponível em <http://www.Omniclass.org/>, acesso em 2/3/2014);

- b. *Classificação UNIFORMAT (disponível em <http://fire.nist.gov/bfrlpubs/build99/PDF/b99080.pdf>, acesso em 2/3/2014).*

5.2.1. Classificação OMNICLASS

Segundo Manzione (2013) a Omniclass é um sistema de classificação das informações geradas no contexto da AEC. Ela se destina a ser uma base unificada para todo o ciclo de vida de uma edificação, e o objetivo do seu desenvolvimento é ser um meio para organizar, classificar e recuperar as informações em aplicativos baseados em bancos de dados relacionais.

A base da Omniclass é a norma ISO-12006-3 (2007) já traduzida para o português, ABNT-NBR-ISO-12006-2 (2010), como “*Construção de edificação: Organização de informação da construção – Parte 2: Estrutura para classificação de informação*”.

O sistema Omniclass mescla elementos e componentes a sistemas e conjuntos, fornecendo uma estrutura para base de dados que aborda desde a organização de bibliotecas de materiais e produtos até a organização sobre o projeto.

5.2.2. Classificação UNIFORMAT

O Uniformat é um sistema de classificação para a organização de informações de construção, com foco nos sistemas funcionais de um edifício organizados em uma ordem e sequência padronizada sem a preocupação de identificar as soluções técnicas de projeto que as compõem.

Sendo esta uma norma ASTM-E1557-09 (2005) desenvolvida e mantida pelo *Construction Specifications Institute* (CSI) e pelo *Construction Specifications Canada* (CSC).

O sistema é organizado em três níveis: o nível 1 compreendendo os maiores grupos de elementos do edifício; o nível 2 detalhando os maiores grupos em grupos menores; e o nível 3 chegando ao nível de cada um dos elementos individuais do edifício.

5.2.3. Exemplos de classificação

Os códigos de classificação serão criados como parâmetros nos Dados de Identidade dos objetos.

Por exemplo, uma porta será classificada como:

- 1) DEINFRA: 42696
- 2) OMNICLASS: 23-17 11 00
- 3) UNIFORMAT: C 1020

5.3. Informações mínimas necessárias nos elementos do modelo BIM

5.3.1. Documento modelo para construção BIM

O documento modelo para construção BIM (chamado tecnicamente de *Template*) deverá conter as definições de Elementos, Famílias, anotações e todos os demais elementos necessários para a composição do projeto de acordo com cada disciplina. Esse documento modelo deverá ser formatado para conter os parâmetros de **Dados de Identidade** (informações do objeto que serão usadas para gerar as planilhas de quantitativos e materiais).

Nos Dados de Identidade deverão ser criados os parâmetros:

- 1) DEINFRA;
- 2) Uniformat;
- 3) Omniclass;
- 4) NC;
- 5) Os campos supracitados serão usados para a composição das tabelas 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 de acordo com que julgar necessário para melhor identificação e quantificação dos objetos de projeto. São apresentados a seguir alguns exemplos de elementos contendo suas informações em função do ND onde se encontram. Observar que o acúmulo de propriedades é crescente conforme o avanço do projeto.

Tabela 4: Paredes externas e internas				
Informações	ND 100	ND 200	ND 300	ND 400
Tipo e espessura	X	X	X	X
Restrição da base	X	X	X	X

CADERNO BIM

Offset da base	X	X	X	X
Restrição do topo	X	X	X	X
Altura	X	X	X	X
Delimitador de cômodo	X	X	X	X
Função		X	X	X
Material do núcleo		X	X	X
Materiais das faces			X	X
Fabricante				X
Classificação DEINFRA			X	X
Classificação Omniclass			X	X
Classificação Unifomat			X	X
Resistência acústica				X
Resistência ao fogo				X
Custo por m²				X
Fase construtiva	X	X	X	X

Tabela 5: Portas				
Informações	ND 100	ND 200	ND 300	ND 400
Tipo e dimensões da folha (dimensão da alvenaria e dimensão de acesso)	X	X	X	X
Nível do pavto.	X	X	X	X
Material da folha			X	X
Tipo e dimensões dos batentes			X	X
Material dos batentes			X	X
Tipo e dimensões das guarnições			X	X
Acabamento da folha				X
Acabamento dos batentes				X
Acabamento das guarnições				X
Fabricante				X
Classificação DEINFRA			X	X
Classificação Omniclass			X	X
Classificação Unifomat			X	X

CADERNO BIM

Resistência acústica				X
Resistência ao fogo				X
Custo por unidade				X
Fase construtiva	X	X	X	X

Tabela 6: Janelas				
Informações	ND 100	ND 200	ND 300	ND 400
Tipo e dimensões da folha (dimensão da alvenaria e dimensão de acesso)	X	X	X	X
Função		X	X	X
Material da folha			X	X
Tipo e dimensões da moldura			X	X
Fabricante			X	X
Marca das ferragens			X	X
Tipo e espessura do vidro			X	X
Classificação DEINFRA			X	X
Classificação Omniclass			X	X
Classificação Unifomat			X	X
Resistência acústica				X
Resistência ao fogo				X
Custo por unidade				X
Fase construtiva	X	X	X	X

Tabela 7: Mobiliários				
Informações	ND 100	ND 200	ND 300	ND 400
Tipo e dimensões	X	X	X	X
Função		X	X	X
Material			X	X
Fabricante			X	X
Marca das ferragens			X	X
Classificação			X	X

CADERNO BIM

DEINFRA				
Classificação Omniclass			X	X
Classificação Unifomat			X	X
Resistência acústica				X
Resistência ao fogo				X
Custo por unidade				X

Tabela 8: Demais itens do projeto Arquitetônico e complementares

Informações	ND 100	ND 200	ND 300	ND 400
Tipo e dimensões	X	X	X	X
Função		X	X	X
Material			X	X
Fabricante			X	X
Classificação DEINFRA			X	X
Classificação Omniclass			X	X
Classificação Unifomat			X	X
Resistência ao fogo				X
Custo por unidade				X
Fase construtiva	X	X	X	X
Observação1: os referidos itens quando consumidores de energia elétrica deverão trazer a informação de potência (W, kW, VA, kVA), corrente (mA, A) e tensão (V)				
Observação2: para os referidos itens, deverão ser consideradas as informações fundamentais acerca do elemento em questão. Ex.: tubulações devem trazer informações adicionais de diâmetro e classe de pressão.				
Se for preciso a CONTRATADA deverá criar novos parâmetros para classificar os elementos e materiais do projeto a serem extraídos para cada tabela.				

Tabela 9: Fases construtivas dos projetos por disciplinas

CADERNO BIM

Construção Existente (Levantamento do existente)
Demolição;
Os códigos dos objetos a demolir na construção deverão seguir os padrões dos Códigos de classificação apresentado no Caderno Técnico de Projetos, no sistema de orçamentos DEINFRA, Omniclass, Unifomat caso não encontrado buscar na TCPO;
Construção Nova;
Provisório - Implantação da obra;

5.4. Escalas

As escalas de projeto deverão ser definidas de acordo com fase em desenvolvimento, conforme Caderno Técnico de Projetos e Tabela abaixo:

Tabela 10: Tabela de escala por fase de projeto		
Código	Descrição	Escala
EV	Estudo de Viabilidade	
ND 100	Concepção: Estudo Preliminar	1:100
ND 200	Definição: Anteprojeto	1:100
PL	Projeto Legal	1:100
ND 300	Desenvolvimento: Projeto Executivo	1:100
ND 400	Conclusão e geração da documentação	1:50

5.4.1. Nível de detalhes

No desenvolvimento do projeto a escala adotada irá definir o nível de detalhamento da vista, sendo:

- 1) Até 1:100 – Nível de detalhe baixo;
- 2) De 1:100 à 1:75 – Nível de detalhe médio;
- 3) De 1:75 à 1:1 – Nível de detalhe alto;

5.4.2. Codificação

Atualmente encontra-se em desenvolvimento Norma Técnica relativa a codificação para projetos desenvolvidos em BIM e que deverá ser atendida imediatamente após sua publicação.

Até que a referida norma seja publicada deverão ser adotadas as diretrizes do Caderno Técnico de Projetos e as diretrizes gerais para a intercambialidade de projeto em CAD, segundo a Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (ASBEA).

5.5. Elementos topográficos e geográficos

Curvas de níveis, recursos hídricos, vegetação, sistema viário do entorno, sondagem, etc. Para levantamentos topográficos entregues em formato DXF, a nomenclatura das camadas (*Layers*) deverá ser:

- 7) Top-Curva-Mestre;
- 8) Top-Curva-Auxiliar;
- 9) Top-Poligonal-Terreno;
- 10) Top-Pontos;
- 11) Top-Textos;
- 12) Top-Ruas;
- 13) Top-Limite predial;
- 14) Top-Postes Elétricos;
- 15) Top-Postes Iluminação Pública;
- 16) Top-Postes Telefonia;
- 17) Top-Postes Publicidade;
- 18) Top-Vegetação;
- 19) Top-Diversos; e
- 20) Top-Outros.

5.6. Vistas

As vistas de elevações, cortes e detalhes, deverão ser identificados nas plantas baixas tanto de piso como de forro com o número da vista (número do detalhe) e número da folha de impressão em que estiver inserido. Exemplo: **Det01/03**, onde:

- **Det01:** indica o número do detalhe ou vista na página;
 - **03:** indica o número da página onde o detalhe ou vista está inserido para impressão.

5.7. Diretórios (Pastas) e nomes de arquivos

5.7.1. Diretórios

A estrutura de diretórios definida a seguir deverá ser usada para organizar os arquivos de projeto e documentação. Essa estrutura deve ser mantida em todas as entregas em meio digital, tanto para fins de fiscalização, quanto para conclusão do projeto.

A estruturação de diretórios deverá iniciar com o nome do Projeto em questão, subdivididas pelas Disciplinas, separados por Fases de Projeto e ser composta por subpastas com a definição dos formatos de arquivos. No caso dos documentos comuns para o projeto que não tenham uma disciplina específica, como Memoriais, Relatórios, Atas, Propostas, Cartas, etc. atentar para serem salvos na Disciplina **DC** (documentos) na subpasta do formato do arquivo.

- 1) Projeto:
 - Fase de Projeto
 - ARQ
 - IFC
 - DXF
 - CTB
 - DOC
 - XLS
 - PDF
 - ETC.

5.7.2. Nomes de arquivos do projeto e desenhos

Os arquivos de projetos e desenhos deverão ser entregues com a seguinte nomenclatura e especificação:

- 1) Arquivos de projeto em formato IFC:

CADERNO BIM

- Exemplo de Nomenclatura: NOME-XXX-ARQ-PE-DESC-R00.IFC;
 - NOME→ Nome ou código do projeto;
 - XXX→ Identificação do arquivo BIM (Identificação da extensão do software utilizado);
 - ARQ→ Disciplina em desenvolvimento (ver tabela Disciplinas de Projeto);
 - PE→ Classificação da fase de projetos (ver tabela Fases de Projeto);
 - DESC→ Descrição do usuário. Exemplo:
 - *NOME-XXX- HID-AP-ÁGUA_FRIA-R00.Ifç*;
 - RXX→ Número da revisão;
- 2) Arquivos de famílias (blocos) em formato IFC:
- Exemplo de Nomenclatura: NOME-XXX-ARQ-CAT-DESC.IFC
 - NOME→ Nome ou código da família (bloco);
 - XXX → Identificação do arquivo de família (bloco - RFA-Autodesk; SSS-ArchiCad; EEE-Bentley entre outros);
 - ARQ → Disciplina em desenvolvimento;
 - CAT→ Categoria da família. Exemplo: PO, indica que é da categoria portas.
 - DESC → Descrição do usuário;
- 3) Arquivos de desenho em formato DXF;
- Exemplo de Nomenclatura: NOME-ACAD-ARQ-PE-PLA-TER-DESC-R00.DXF
 - NOME→ Nome ou código do projeto;
 - ACAD→ Identificação do arquivo CAD em formato DXF;
 - ARQ→ Disciplina em desenvolvimento (ver tabela Disciplinas de Projeto);
 - PE→ Classificação da fase de projetos (ver tabela Fases de Projeto);
 - PLA→ Plano de projeção (ver tabela Planos de Projeção);
 - TER→ Localização (ver tabela de Localização);
 - DESC→ Descrição do usuário;
 - RXX→ Número da revisão;

5.7.3. Tabela – Disciplinas de Projeto

Tabela 11: Disciplinas de projeto	
Disciplinas de Projeto	
Código	Descrição
TOP	Topografia
ARQ	Arquitetura
MOB	Mobiliário
CMV	Comunicação e Sinalização Universal
PSG	Paisagismo
LMT	Luminotecnica
IMP	Impermeabilização
EST	Estrutura
ELE	Elétrica
MEC	Instalações Mecânicas
AUT	Cabeamento Estruturado
CLI	HVAC
SCF	Refrigeração (Câmara Fria)
HID	Hidrossanitário (Água Fria/Quente, Esgoto, Drenagem Pluvial, Resíduo Sólidos)
INC	Preventivo Contra Incêndio
EQP	Equipamentos
OCT	Orçamentos de Obra
CRO	Cronograma de Obra
GLP	Gases GLP
RGM	Gases Medicinais (Ar-comprimido, vácuo, oxigênio, e oxido nitroso)
BLN	Proteção Radiológica (Blindagem para RX e outras)
IMG	Som e Imagem
CTV	Circuito fechado de TV e Alarme
VAP	Vapor (Centrais e redes de vapor)
IPO	Instalações Provisórias para Obra
DC	Documentos

5.7.4. Tabela - Fases de Projeto

Tabela 12: Fases de projeto	
Fases de Projeto	
Código	Descrição
LV	Condições Existentes, Levantamentos
PN	Programa de Necessidades
EV	Estudo de Viabilidade
ND 100	Concepção: Estudo Preliminar
ND 200	Definição: Anteprojeto
PL	Projeto Legal
ND 300	Desenvolvimento: Projeto Executivo
ND 400	Conclusão e geração da documentação
AO	Alterações de Obra
IP	Projeto de Instalação da Obra

5.7.5. Tabela - Planos de Projeção

Tabela 13: Planos de projeção	
Planos de Projeção	
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
-----	-----------------

5.7.6. Tabela - Localização

Tabela 14: Localização	
Localização dos desenhos com relação aos níveis do projeto	
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

5.7.7. Nomes das páginas de impressão

As páginas para impressão deverão ser entregues em formato PDF, com a seguinte nomenclatura:

- 1) Exemplo: NOME-ARQ-ND300-PLA-TER-DESC-PR-NP-R00.Pdf
 - **NOME** → Nome ou código do projeto;
 - **ARQ** → Disciplina em desenvolvimento (ver tabela Disciplinas de Projeto);

CADERNO BIM

- **ND 300** → Classificação da fase de projetos (ver tabela Fases de Projeto);
- **PLA** → Plano de projeção (ver tabela Planos de Projeção);
- **TER** → Localização (ver tabela de Localização);
- **DESC** → Descrição do usuário;
- **PR** → Número da prancha;
- **NP** → Número total de pranchas da referida disciplina;
- **RXX** → Número da revisão;

5.8. Blocos e Famílias

5.8.1. Extensões

Todos os arquivos de Famílias ou Blocos utilizados no desenvolvimento do projeto deverão ser entregues nas extensões **IFC** para a CONTRATANTE, compatíveis com o **arquivo de projeto BIM**.

5.8.2. Composição

- 1) Os elementos tridimensionais necessários para a elaboração do projeto arquitetônico, cujo bloco e/ou família não estejam presentes no arquivo de projeto BIM ou disponíveis na Internet, deverão ser, obrigatoriamente, desenvolvidos pela CONTRATADA e estes deverão possuir características físicas fidedignas com o objeto a ser criado como dimensões, materiais, cor, textura, etc.
- 2) As famílias ou blocos utilizados no desenvolvimento do projeto arquitetônico e complementares que estiverem no arquivo BIM deverão ser desenvolvidos de tal forma que a CONTRATANTE possa utilizar livremente tais objetos em futuros projetos desenvolvidos ou contratados;
- 3) A CONTRATANTE poderá editar e utilizar os arquivos de família ou blocos sem ônus algum para o desenvolvimento de outros projetos ou licitações.

5.8.3. Direitos Autorais

- 1) A responsabilidade autoral referente a criação dos arquivos de famílias ou blocos em uso no projeto será de responsabilidade da CONTRATADA. Quando a CONTRATADA usar arquivos de famílias ou blocos a partir de downloads da internet ou a partir de bibliotecas de terceiros deverá indicar a fonte.
- 2) Quando ocorrer a entrega final do projeto a CONTRATADA deverá entregar a CONTRATANTE ofício informando que abdica dos direitos autorais sobre Famílias e/ou blocos existentes no projeto referente a este edital de contratação.

5.9. Tabelas

5.9.1. 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 complementares.
- 2) Em todas as tabelas deverá constar a classificação definida no DEINFRA, Omniclass e Unifomat ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC.
- 3) Prioridades de classificação:
 - a. DEINFRA;
 - b. Unifomat;
 - c. Omniclass;
- 4) NC: Quando não classificado, será necessário fazer 3 orçamentos, e definir novo código de classificação.
- 5) Exemplo: Tabela de paredes, informações mínimas:

Tabela 15: Tabela de paredes							
Tipo	Função	Largura	DEINFRA	UNIFORMAT	OMNICLASS	NC	Preço Unitário
Alvenaria	Externa	10cm	42667	B1010 (externa)			R\$x.xxx,xx

CADERNO BIM

de tijolos maciço 10 cm							
Alvenaria de blocos de concreto vedação 9x19x39cm – espessura 9cm assentados com argamassa traço 1:0,5:11 (cimento, cal e areia)	Externa	9cm		B1010 (externa)			R\$x.xxx,xx
STEEL FRAME para parede interna, fechamento em gesso acartonado para ambiente seco	Interno	10cm		C1010			R\$x.xxx,xx
Paredes Corta Fogo	Interno	25cm		C1010		NC023	R\$x.xxx,xx

CADERNO BIM

A CONTRATANTE poderá a qualquer tempo durante o desenvolvimento do projeto solicitar outras tabelas, ou a inclusão de outros parâmetros e elementos que não estejam definidas nesse termo de edital.

Nota 01: 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 - 16739:2013.

O **arquivo de projeto BIM** em formato IFC deverá conter no **mínimo** as seguintes tabelas que deverão ser geradas a partir das informações do modelo de construção, as quais serão divididas por disciplina de projeto com as seguintes informações.

5.9.2. Tabelas do projeto Arquitetônico

Tabela 16: Coberturas
Nível
Tipo
Área
Perímetro
Material
Descrição
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Unifomat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC);

Tabela 17: Forros
Nível
Tipo
Área
Perímetro

Material
Descrição
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Unifomat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC);

Tabela 18: Paredes
Tipo
Função
Espessura
Área
Volume
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Unifomat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)
Coefficiente contra incêndio
Resistência térmica
Custo por metro quadrado

Tabela 19: Portas
Nível
Tipo
Contador
Largura
Altura
Modelo
Descrição
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Unifomat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)
Coefficiente contra incêndio
Resistência térmica

Custo por unidade

Tabela 20: Janelas

Nível
Tipo
Contador
Largura
Altura
Modelo
Descrição
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Uniformat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)
Coefficiente contra incêndio
Resistência térmica
Custo por unidade

Tabela 21: Brises

Nível
Tipo
Contador
Largura
Altura
Modelo
Descrição
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Uniformat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)
Coefficiente contra incêndio
Resistência térmica
Custo por unidade

Tabela 22: Áreas
Tipo
Nível
Área
Perímetro
Descrição

Tabela 23: Ambientes
Nível
Nome
Área
Perímetro
Volume
Departamento (Zoneamento)
Acabamento de parede
Acabamento de forro
Acabamento de piso
Ocupação
Ocupantes

Tabela 24: Escada
Função
Largura
Altura do espelho
Profundidade do piso
Número de espelhos
Descrição
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Unifomat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)
Custo

CADERNO BIM

Tabela 25: Rampa
Função
Largura
Comprimento
Inclinação
Descrição
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Uniformat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)
Custo

Tabela 26: Topografia
Área da superfície
Área projetada
Perímetro
Corte
Aterro
Profundidade de escavação
Descrição
Custo metro cúbico
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Uniformat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)

Tabela 27: Revestimento de pilares
Tipo
Modelo
Contador
Pavimento (Nível) base
Pavimento (Nível) topo
Largura
Espessura

Altura
Volume
Material
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Unifomat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)

5.9.3. Tabelas do Projeto Estrutural

Tabela 28: Pilares
Classe de agressividade do ambiente
Tipo
Modelo
Contador
Pavimento (Nível) base
Pavimento (Nível) topo
Largura
Espessura
Altura
Volume
Carga
Material Estrutural
Resistência do material
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Unifomat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)
Custo por metro cúbico ou (Kg para estrutura metálica)

Tabela 29: Vigas
Classe de agressividade do ambiente
Tipo
Nível
Modelo

Contador
Largura
Comprimento
Altura
Volume
Carga
Material Estrutural
Resistência do material
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Unifomat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)
Custo por metro cúbico ou (Kg para estrutura metálica)

Tabela 30: Lajes
Classe de agressividade do ambiente
Tipo
Nível
Modelo
Largura
Comprimento
Espessura
Volume
Carga
Direção de armação
Material Estrutural
Resistência do material
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Unifomat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)
Custo por metro cúbico ou (Kg para estrutura metálica)

Tabela 31: Fundações

Tipo
Modelo
Largura
Comprimento
Espessura
Volume
Carga
Material Estrutural
Tipo de aço
Resistência do material
Marca do tipo
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Unifomat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)
Custo por metro cúbico

Tabela 32: Armaduras para estruturas em concreto	
Tipo	
Nível	
Modelo	
Cobrimento	
Material Estrutural	
Tipo de aço	
Resistência do material	
Marca do tipo	
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Unifomat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)	
Custo por Kg	

5.9.4. Tabelas dos Projetos complementares

Para os projetos complementares, a CONTRATANTE deverá criar e formatar as tabelas de acordo com as informações fundamentais acerca do elemento em questão, além de informações necessárias para composição da planilha de orçamentos.

CADERNO BIM

As tabelas de quantitativos para os projetos complementares deverão ser de acordo com as disciplinas de projeto e subdividas por categorias.

5.9.5. Outras tabelas de quantitativos

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

5.9.6. Tabelas de materiais e revestimentos

As tabelas de materiais e revestimento deverão ser compostas de acordo com as disciplinas de projetos e deverão conter no mínimo as seguintes informações.

Tabela 33: Tabelas de materiais e revestimentos	
Nível	
Local	
Tipo	
Descrição	
Área	
Espessura	
Volume	
Marca do tipo	
(Código de classificação no sistema de orçamentos DEINFRA, Unifomat e Omniclass ou quando não classificado em nenhum dos grupos anteriores ser definido como NC)	
Coefficiente contra incêndio	
Resistência térmica	
Custo	

5.10. Orçamento para execução

5.10.1. O orçamento

Os orçamentos deverão contemplar todos os serviços/materiais necessários para a conclusão da obra e a perfeita utilização das instalações, tais como: movimentos de terra, pavimentações, sinalizações vertical e horizontal, rede de combate a incêndio, instalações

elétricas, telefonia, dados, água fria, esgoto, águas pluviais, elevadores, subestação, sistema de proteção contra descargas atmosféricas, ligações com as redes públicas e todos os demais serviços e deverão seguir as diretrizes apresentadas no Caderno Técnico de Projetos.

5.10.2. Forma de apresentação do orçamento

A CONTRATADA deverá apresentar o orçamento de execução de obra que terá origem nos projetos objetos desta licitação o qual deverá ser desenvolvido com programas para gestão de planilha eletrônica, tais como Microsoft Excel ou outro que salve na extensão XLS.

O orçamento deverá ser apresentado em conformidade com o modelo apresentado no Caderno Técnico de Projetos.

A CONTRATADA deverá elaborar Planilha de Orçamento contendo todos os serviços/materiais para a execução da obra objeto de licitação futura, contendo obrigatoriamente os seguintes campos para cada serviço:

- 1) Item;
- 2) Discriminação;
- 3) Unidade de medida;
- 4) Quantidade total;
- 5) Custo unitário de material;
- 6) Custo unitário de mão de obra;
- 7) Custo unitário total;
- 8) Custo total de material;
- 9) Custo total de mão de obra; e
- 10) Custo total.

Além destes, também deverá ser incluída a informação do percentual máximo admitido para benefícios e despesas indiretas (BDI) com sua respectiva composição.

5.10.3. Informação base para montagem do orçamento

Os quantitativos integrantes do orçamento deverão ser formados a partir das tabelas de quantitativos e levantamento de materiais geradas nos arquivos de **Projetos BIM**;

As descrições dos serviços/insumos integrantes do orçamento deverão ser oriundas dos sistemas de referência (DEINFRA, UNIFORMAT E OMNICLASS) e deverão constar também do caderno de encargos a ser apresentado;

5.10.4. Composição de custo unitário

Para todos os itens deve ser apresentada Ficha de Composição de Custos Unitários, conforme modelo apresentado no Caderno Técnico de Projetos, em que constem as seguintes informações, no mínimo:

- 1) Código da Composição de Custo Unitária: Código único de um Sistema de Referência, (DEINFRA, UNIFORMAT E OMNICLASS) ou o código criado para itens não constantes;
- 2) Base de Referência: Sistema de Referência usado para a composição;
- 3) Código do Insumo: devidamente correlacionado ao Sistema de Referência;
- 4) Descrição do Insumo: descrição sucinta do insumo, conforme Sistema de Referência;
- 5) Unidade do Insumo: qual a unidade de medida do Insumo;
- 6) Consumo Unitário: Quantidade de consumo do insumo para a fabricação de uma Unidade da Composição de Custo Unitária;
- 7) Valor Unitário: Valor unitário do insumo; e
- 8) Custo parcial: Custo parcial do insumo na Composição.

Os custos unitários deverão estar compatíveis com os valores de referência indicados pelo DEINFRA.

5.10.5. Planilha padrão de orçamentos

O orçamento deve ser formatado com base na Planilha Padrão de Orçamentos do CONTRATANTE.

A planilha a ser entregue deverá estar de acordo com o modelo apresentado no Caderno Técnico de Projetos.

Junto com o orçamento deverão ser apresentadas as composições de custo unitário dos serviços, conforme apresentado no Caderno Técnico de Projetos

5.10.6. Arquivo digital do orçamento

O arquivo digital do orçamento deverá ser entregue em formato XLS;

5.10.7. Responsabilidade Técnica pelo orçamento

A CONTRATADA deverá fazer e apresentar a ART referente ao orçamento.

5.11. Planejamento Preliminar de execução de obra

5.11.1. Diretrizes para definir o Planejamento Preliminar

A CONTRATADA deverá definir o **Planejamento Preliminar** de execução da obra que terá origem nos projetos objetos desta licitação o qual deverá ser desenvolvido com programas para Gestão e Planejamento, tais como Microsoft Project, Primavera ou outro que salve na extensão MPP.

As diretrizes para definição do Planejamento Preliminar da Obra devem estar de acordo com o Caderno Técnico de Projetos.

O **Planejamento Preliminar** de execução da obra deverá ser composto de no mínimo:

- 1) Análise das atividades a serem executadas, gráfico de Gantt, análise de caminho crítico, tendo por base a rede CPM (Critical Path Method);
- 2) Alocação de recursos (materiais, equipamentos e pessoal) para atendimento ao cronograma planejado;
- 3) Definição das produtividades dos serviços;
- 4) Cronogramas de utilização dos materiais;
- 5) Equipamentos; e
- 6) Pessoal.

Antes de se atribuir os recursos às tarefas deverá ser realizado estudo de cada tarefa a ser executada para então serem definidos os recursos necessários para total conclusão.

Esse estudo deverá ser feito com base nas composições de custos dos serviços utilizados na formação do orçamento;

O **Planejamento Preliminar** deverá refletir corretamente as fases de execução real da obra. Para este fim, a Modelagem de Informação da Construção (BIM) deverá ser desenvolvida pensando na forma de execução efetiva.

A Determinação dos métodos de trabalho e a ordem das operações deverá ser tal que resulte no traçado da rede em que fiquem determinadas, de forma inequívoca, as relações de precedência lógica na sequência executiva das operações;

O **Planejamento Preliminar** (cronograma) deverá estar vinculado com o modelo BIM do projeto para fins de controle de execução da construção;

O **Planejamento Preliminar** de execução 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.

O **Planejamento Preliminar** deverá ainda estar vinculado ao orçamento apresentado, ou seja, o **Planejamento Preliminar** deverá considerar os insumos de mão de obra e equipamentos e seus respectivos rendimentos para determinação dos recursos necessários (ajustando-se tarefas com recursos sub ou superalocados) para determinar o prazo de execução de cada tarefa e consequentemente de toda a obra.

A duração de cada atividade é a relação entre a quantidade total de homens-hora necessários e a quantidade de mão de obra (número de homens) alocados;

No **Planejamento Preliminar** deverão ser analisados os volumes de recursos necessários para a execução conforme a programação prevista;

O arquivo de **Projeto BIM** completo deverá ser vinculado ao Cronograma de execução do Projeto. O vínculo deverá possibilitar avaliação de cronograma de execução. O vínculo entre o arquivo de **Projeto BIM** e **Planejamento Preliminar** (cronograma de execução) poderá ser feito com programas específicos, como por exemplo Synchro ou Navisworks.

5.11.2. Entrega do Planejamento Preliminar

A CONTRATADA deve entregar ao CONTRATANTE o arquivo de **Projeto BIM** vinculado com o Planejamento Preliminar de execução em formato digital.

5.12. Gerenciamento do Modelo de Informação da Construção (BIM)

5.12.1. Gerenciamento

Para gerenciamento e fiscalização das informações (BIM), à cada disciplina de projeto deverá ser gerado um arquivo único em formato IFC, o qual deverá conter:

- 1) Todos os elementos de projeto;
- 2) Vistas;
- 3) Detalhes;
- 4) Anotações;
- 5) Tabelas de quantitativos de objetos;
- 6) Tabelas de quantitativos de materiais;
- 7) Lista de pranchas/folhas;
- 8) Lista de revisões; e
- 9) Pranchas/Folhas;

Os arquivos referentes ao Modelo de Informação da Construção (BIM) em formato IFC, deverão ser criados pela CONTRATADA relacionados com a fase em execução, de acordo com a *Tabela - Fases de Projeto para o Modelo de Informação da Construção*;

Tabela - Fases de Projeto para o Modelo de Informação da Construção:

Tabela 34: Fases de projeto para o Modelo BIM	
Código	Descrição
ND 100	Concepção: Estudo Preliminar
ND 200	Definição: Anteprojeto
PL	Projeto Legal
ND 300	Desenvolvimento: Projeto Executivo
ND 400	Conclusão e geração de documentação

5.12.2. Avaliação de Interferências e Conflitos no Modelo BIM

Para a avaliação das interferências, conflitos e integridade do Modelo BIM deverão ser gerados arquivos do modelo no formato nativo dos softwares utilizados e no



GOVERNO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SANTA CATARINA

CADERNO BIM

formato IFC. Esses modelos deverão estar ligados através de referencial comum, a ser definido pela Arquitetura e de maneira a possibilitar a visão de um modelo central quando processados em softwares específicos de análise de modelos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 15965-1:2011 - Sistema de classificação da informação da construção

ABNT NBR 15965-2:2012 - Sistema de classificação da informação da construção

ABNT NBR ISO 12006-2:2010 Construção de edificação — Organização de informação da construção

BUILDINGSMART. **IfcSpaceProgram**. Disponível em:<

http://iaiweb.lbl.gov/Resources/IFC_Releases/R2x3_final/ifcarchitecturedomain/lexical/ifcspaceprogram.htm >. Acesso em: 21/01/2013.

EASTMAN, C., et al. **The BIM handbook**. 1a. edição. Wiley&Sons, 2008, 504 p.

ISO/TS 12911 Framework for Building Information Modelling Guidance (acrônimo: FBG)

ISO 29481-1 Building information modelling -- Information delivery manual -- Part 1: Methodology and format

ISO/PAS 16739:2005 Industry Foundation Classes, Release 2x, Platform Specification (IFC2x Platform)

ISO 12006-3 Building construction -- Organization of information about construction work -- Part 3: Framework for object-oriented information

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.

NYC BIM Guidelines (2012). Disponível em:

http://www.nyc.gov/html/ddc/downloads/pdf/DDC_BIM_Guidelines.pdf . Acesso em 5/3/2014

OMNICLASS – A strategy for classifying the built environment. Disponível em: <http://www.Omniclass.org>. Acesso em 01/03/14.

STATSBYGG – Statsbygg BIM Manual 1.2. Disponível em:

http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/prosjekter/BIM/StatsbyggBIMmanualV1-2No_2011-10-24.pdf



GOVERNO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SANTA CATARINA

CADERNO BIM

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 01/03/14.