

Manual
BIMLD
PREFEITURA DE LONDRINA



PREFEITO DO MUNICÍPIO DE LONDRINA
Marcelo Belinati Martins

SECRETÁRIO MUNICIPAL DE OBRAS E PAVIMENTAÇÃO
João Alberto Verçosa Silva

NÚCLEO BIM-LD

COORDENADOR
Fernando Tunouti

MEMBROS

Alessandro Tonial
Fernando Valone Melo
Khalil Audibert Nader
Matheus Borges Chaves
Márcia de Souza Uwai
Mayara Fernanda do Carmo
Niscléa Fabiana Pedroso
Roger Pereira dos Santos
Thales Renan Scalassara



Apresentação

O Building Information Modelling - BIM, ou Modelagem da Informação da Construção, consiste em um conjunto de tecnologias, processos e políticas que permitem aos múltiplos interessados de um empreendimento projetar, construir e operar no espaço virtual de forma colaborativa e centralizada.

O Modelo da Informação da Construção (Modelo BIM) é uma representação 3D rica em dados, ou seja, um modelo composto por objetos concebidos imprescindivelmente com informações geométricas e não geométricas. As geométricas englobam as características físicas da construção, e as não geométricas incluem detalhes como material, especificações de tipo, identificação de sistemas, entre outros. Dessa forma, é pertinente afirmar que trabalhar com BIM é representar digitalmente o que realmente será construído, o que permite diversos tipos de análises, antecipando eventuais problemas que não eram possíveis de serem identificados no método tradicional de elaboração de projetos.

Na Prefeitura do Município de Londrina, o Núcleo BIM-LD é responsável pela formulação de normativas e pelo desenvolvimento de documentos norteadores para a utilização da metodologia BIM em empreendimentos de engenharia e arquitetura, sendo também responsável pela disseminação e implementação do BIM nos diversos setores da Prefeitura e Administração indireta. De acordo com o Decreto Municipal nº 224/2024, o Núcleo BIM-LD tem como principal atribuição definir e orientar as ações necessárias para o alcance dos objetivos da Estratégia BIM-LD.

Com o caráter técnico para deliberar os assuntos pertinentes à implantação e implementação da metodologia BIM, a Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação, por meio do Núcleo BIM-LD, desempenhará atribuições pertinentes à metodologia BIM no âmbito da Administração Municipal.

Este manual serve como guia técnico para todos os profissionais envolvidos no desenvolvimento de projetos de arquitetura e engenharia de obras públicas de edificações para a Prefeitura do Município de Londrina. Seu objetivo é padronizar os processos de modelagem e a apresentação das informações, garantindo a conformidade dos entregáveis com as melhores práticas do setor e com a NBR ISO 19650.



Sumário

01 Introdução

02 Conceitos BIM Utilizados em projetos na Prefeitura de Londrina

03 Usos BIM em Projetos na Prefeitura de Londrina

04 BEP - Plano de Execução BIM

Identificação do projeto

Requisitos de Informação da Organização - OIR

Requisitos de Informação de Projeto - PIR

Requisitos de Troca de Informação - EIR

Lista de Figuras

Figura 01 - Usos BIM Sugeridos

Figura 02 - Aba Revisões do BEP

Figura 03 - Aba Identificação do BEP

Figura 04 - Aba OIR do BEP

Figura 05 - Usos BIM (BIMe Initiative)

Figura 06 - Exemplo de Benefícios esperados

Figura 07 - Aba PIR do BEP

Figura 08 - Fases do Projeto no BEP

Figura 09 - Exemplo de fluxo do projeto

Figura 10 - Exemplo de LoIN de Portas e Portões

Figura 11 - Exemplo de unidade de medida

Figura 12 - Exemplo de indicação de ponto de origem

Figura 13 - Exemplo de definição de níveis

Figura 14 - Exemplo de estratégia de federação

Figura 15 - Exemplo de Controle da Qualidade do Modelo

Figura 16 - Aba EIR do BEP

Figura 17 - Exemplo de Matriz de Responsabilidade e Funções

Figura 18 - Exemplo de Fluxo de Comunicação

Figura 19 - Exemplo de Quadro de Acessos de Comunicação

Figura 20 - Exemplo de Ambiente de Colaboração

Figura 21 - Estados dos arquivos dentro do CDE

Figura 22 - Exemplo de Quadro de Comunicações e Apontamentos BCF

Figura 23 - Exemplo de Padronizações no BEP

Figura 24 - Exemplo de lista de Entregáveis no BEP

01 Introdução

Este manual estabelece os conceitos e fundamentos para os processos relacionados à elaboração de projetos e serviços de engenharia utilizando a modelagem da informação da construção (BIM). É direcionado tanto para projetos e serviços elaborados internamente nos diferentes setores da Prefeitura do Município de Londrina quanto para os projetos contratados pela administração municipal. O documento apresenta parâmetros gerais para a aplicação da metodologia BIM na Prefeitura do Município de Londrina. No entanto, ele não substitui a criação e a utilização do BEP (Plano de execução BIM), nem os requisitos específicos de projeto (PIR), de troca de informações (EIR) e da organização (OIR). É fundamental que os projetos desenvolvidos na metodologia BIM sigam os parâmetros e conceitos descritos neste documento. O Manual BIM LD também visa garantir o entendimento completo das diretrizes descritas no BEP, além de fornecer informações gerais sobre a aplicação da metodologia BIM na elaboração de projetos para a Prefeitura do Município de Londrina. Para isso, o documento oferece explicações sobre o conteúdo abordado no BEP, desde a conceituação dos enunciados até, quando aplicável, de como esses devem ser considerados e atendidos ao longo da elaboração dos projetos.

02

Conceitos BIM utilizados em projetos na Prefeitura de Londrina

O conceito de BIM está presente no mercado de engenharia e construção civil desde a década de 1970. No entanto, apenas na última década houve avanços significativos no uso da metodologia, tanto relacionados ao desenvolvimento de novas tecnologias quanto na publicação de normas e regulamentações. Nesse contexto, a Prefeitura do Município de Londrina, através do Núcleo BIM-LD, estabeleceu os padrões a serem adotados nos projetos e serviços de engenharia que utilizarão essa metodologia para empreendimentos de engenharia e arquitetura municipais. A padronização é crucial para os processos BIM, pois garante que as informações inseridas nos modelos estejam estruturadas de forma a permitir interações rápidas e automatizadas. A organização das informações nos modelos deve facilitar o processo colaborativo, resultando em melhorias no gerenciamento da informação.

Modelo BIM

O modelo BIM pode ser visto como um banco de dados que integra informações gráficas (como geometria e desenhos) e não gráficas (como textos, atributos e tabelas). Esse modelo pode ser continuamente alimentado e atualizado com informações ao longo de todo o ciclo de vida da construção, sendo um elemento fundamental para o desenvolvimento de todos os usos BIM identificados.

Open BIM

Open BIM é um conceito que objetiva a interoperabilidade e a colaboração entre todos os agentes envolvidos nos processos BIM. Baseado na utilização de formatos, padrões e processos abertos, o Open BIM permite a elaboração de projetos e serviços de forma colaborativa e inclusiva, onde os dados das diferentes disciplinas de projeto são compartilhados em formatos abertos e neutros, sem depender de softwares proprietários para a visualização, análise e interpretação dos projetos. Todos os projetos de arquitetura e engenharia desenvolvidos para os empreendimentos municipais deverão utilizar o conceito Open BIM em todas as suas fases e etapas, tanto no planejamento quanto no projeto e na implantação.

Industry Foundation Classes - IFC

IFC (Industry Foundation Classes) pode ser definido como um formato BIM aberto e neutro, não pertencente a software proprietário, que pode ser visualizado e operado em praticamente todos os softwares autorais e de verificação, compatibilização e análise de projetos disponíveis no mercado. Esse formato foi desenvolvido pela buildingSMART com o objetivo de garantir a interoperabilidade entre ferramentas e desenvolvedores BIM. Para assegurar a interoperabilidade, um melhor fluxo de trabalho e a padronização de serviços, projetos e obras de engenharia, ao longo de todo o ciclo de vida dos empreendimentos municipais, deverão ser utilizados padrões abertos/Open BIM, como IFC, BCF, entre outros. A utilização do esquema IFC impõe a classificação e padronização dos objetos BIM, que deverão ser seguidas conforme apresentado no LoIN (documento complementar).

BIM Collaboration Format - BCF

BCF (BIM Collaboration Format), ou Formato de Colaboração BIM, é um ambiente e formato utilizado para otimizar, padronizar e agilizar a comunicação no processo de elaboração de projetos em BIM. Ele também é um padrão não proprietário que visa à comunicação eficiente entre os diversos agentes envolvidos na elaboração dos projetos. O formato BCF deverá ser preferencialmente utilizado na comunicação, análise e coordenação dos projetos de arquitetura e engenharia dos empreendimentos do Município de Londrina. Todas as informações relativas à comunicação entre as disciplinas deverão estar centralizadas em um único arquivo BCF, garantindo que o histórico de informações seja preservado em qualquer fase do projeto. Em projetos elaborados internamente pelos profissionais do Município, o controle do BCF ficará a cargo do coordenador do projeto, já em projetos e serviços licitados/contratados, a responsabilidade ficará a cargo do fiscal do contrato.

Nível Necessário de Informação - LoIN

De acordo com a ABNT NBR ISO 19650, este é um sistema descritivo da extensão e granularidade da informação. Um dos propósitos é evitar a entrega excessiva de informações. A ABNT NBR ISO também recomenda que seja estabelecido o nível necessário de informação para cada entregável de acordo com o seu uso, determinando o conteúdo geométrico e alfanumérico (dados) necessários em termos de qualidade, quantidade e granularidade. Portanto, foi formalizado um documento de Nível Necessário de Informação como modelo a ser utilizado nos projetos em BIM a serem realizados pela Prefeitura de Londrina. Este documento está explicado em detalhe no Item 4 deste documento.

Nível de Informação Geométrica

Conjunto de conteúdo alfanumérico presente nos modelos BIM, descrito no Documento de Nível Necessário de Informação (LoIN) no item 4 deste documento.

Nível de Detalhe (ND)

Nível de detalhamento do conjunto geométrico dos modelos e objetos BIM, descrito no Documento de Nível Necessário de Informação.

Formato nativo ou proprietário

Formato nativo é o tipo de arquivo pertencente a um software específico, como, por exemplo, o arquivo com a extensão “rvt”, que é nativo do Revit da Autodesk, e o arquivo com extensão “pln”, que é nativo do Archicad da Graphisoft. Arquivos nativos são proprietários, pois pertencem a uma desenvolvedora ou criador. Os arquivos nativos utilizados nas etapas de projeto serão exigidos nas listas de entregáveis, contudo, a apresentação de arquivos em formatos abertos com extensão IFC e BCF, também será obrigatória.

Modelo Federado

De acordo com a ABNT ISO 19650, a federação consiste na criação de um modelo de informação composto a partir de distintos contêineres de informação, que podem ser originados por diferentes equipes de trabalho. É importante que a equipe de trabalho e a empresa contratada realizem a federação dos arquivos nas etapas de coordenação e compatibilização. Contudo, as regras de exportação dos modelos devem seguir o recomendado no PIR e LoIN, sendo obrigatório que os modelos das diferentes disciplinas sejam entregues em arquivos separados, permitindo a federação. Outras estratégias de federação, como a redução do peso dos arquivos por meio de subdivisões nos projetos, devem ser descritas previamente no BEP.

Clash Detection (Detecção de Conflitos)

A identificação automática de interferências entre os objetos/elementos que compõem um modelo é conhecida como Clash Detection, e pode ser dividida em Soft Clash e Hard Clash. O Hard Clash identifica interferências geométricas entre elementos/objetos/modelos. Já o Soft Clash é capaz de identificar interferências funcionais e de uso, como, por exemplo, a interferência de elementos construtivos em relação à abertura de uma porta, obstrução de janelas, distâncias exigidas por normas para o tamanho de corredores, entre outros. É importante que os padrões aqui descritos e nos documentos complementares sejam seguidos à risca, para que seja possível a utilização das regras de Soft e Hard Clashes criadas pela Prefeitura de Londrina para a avaliação dos modelos BIM.

BEP - Plano de Execução BIM

Plano de Execução BIM (PEB), ou BIM Execution Plan (BEP) em inglês, é o documento que define toda a estrutura de responsabilidades e informações com o objetivo de garantir a implantação bem-sucedida de um projeto BIM. O PEB objetiva otimizar o fluxo de trabalho e de modelagem em todo o projeto de forma a controlar todo o planejamento do processo do projeto de engenharia à construção, minimizando surpresas, retrabalho, redundâncias ou lacunas no fluxo de informações, sempre baseadas em modelos.

OIR

OIR é a sigla para Organizational Information Requirements, ou Requisitos de Informação Organizacional, na ISO 19650. O OIR é o primeiro documento a ser elaborado, e é o ponto de partida para a criação dos demais documentos de requisitos de informação da ISO 19650. O OIR define as necessidades de informação de uma organização para apoiar a gestão de ativos e a tomada de decisões. É criado pela entidade demandante, que é o destinatário das informações sobre os bens, obras ou serviços a serem realizados. A modelagem da informação de construção é fundamental na gestão da informação, pois ajuda a estruturar a informação para que a tecnologia possa processá-la.

PIR

Project Information Requirements (PIR) é um conjunto de requisitos de informação específicos de um projeto, que são derivados das metas estratégicas da organização e dos pontos de decisão chave do projeto. O PIR é usado para definir: As principais fases de entrega de informações; Quem será responsável por receber os entregáveis BIM; Quem será responsável por controlar a qualidade dos entregáveis BIM; As expectativas do contratante.

EIR

EIR, ou Requisitos de Troca de Informações, é um documento que define os requisitos para a troca de informações em um processo BIM, de acordo com a ISO 19650. O EIR especifica: Quais informações são necessárias, Como as informações devem ser trocadas, Quando as informações devem ser trocadas. O EIR é estruturado para fornecer uma compreensão do uso pretendido, dos requisitos de informação e dos padrões de informação relevantes.

03 Usos BIM em projetos na Prefeitura de Londrina

Os Usos BIM devem ser definidos e especificados previamente à elaboração de cada projeto na metodologia BIM. Esta definição implicará no Nível necessário de Informação, tanto no Nível de detalhe geométrico dos modelos (ND) como no Nível de informações não geométrica, bem como na forma como estes parâmetros serão organizados dentro do modelo. Os usos BIM variam em função da finalidade de cada projeto dentro do planejamento estratégico da organização e devem estar apresentados no BEP (Plano de Execução BIM) relativo ao projeto, na Aba OIR (Requisitos de Informação da Organização). Na definição dos usos BIM, preferencialmente deverão ser utilizadas tabelas e descrições padronizadas, como as do BIME Initiative (<https://bimexcellence.org/resources/200series/211in/>). Os usos BIM também deverão estar em conformidade com as políticas públicas do município e com as especificações determinadas pelo Núcleo BIM-LD e disponibilizadas em (<https://bim.londrina.pr.gov.br/>). Para cada fase do projeto devem ser previstos os usos/informações que permitam a extração de quantitativos e a estimativa do custo da obra com nível de precisão compatível com a respectiva fase/etapa. E na fase de projeto executivo deverão ser previstos todos os usos necessários para possibilitar a completa caracterização do empreendimento, bem como a extração de quantitativos para a elaboração do orçamento completo para a execução da obra. Deverão ser obedecidas e aplicadas as informações contidas no LoIN (Nível Necessário de Informação) do Município de Londrina.

Usos do Modelo utilizados para os projetos da Prefeitura do Município de Londrina

Série de Usos do Modelo	Código	Usos do Modelo	Descrição do Uso de acordo com BIMDictionary
Captura e Representação	2010	Documentação 2D	Desenhos 2D extraídos de modelos 3D ricos em informações. Documentação 2D tipicamente inclui plantas 2D, seções 2D, elevações 2D e detalhes 2D.
	2020	Detalhamento 3D	Detalhes tridimensionais extraídos de modelos de informações 3D. O Detalhamento 3D normalmente inclui vistas híbridas 2D-3D documentadas.
	2030	Representação As Built	Modelos 3D gerados para servir como Modelos As-Built temporários ou Modelos de Registro mais permanentes. As Representações As-Built são baseadas em meios manuais (por exemplo, usando uma trena) e/ou processos semiautomáticos (por exemplo, Escaneamento a Laser).
	2050	Escaneamento a laser	Modelos 3D que representam o processo de geração rápida de dados de Nuvem de Pontos de estruturas construídas, terreno e vegetação, usando um Escaner 3D a Laser fixo, móvel ou aéreo.
	2070	Manutenção de Registros	Modelos 3D gerados e mantidos como Modelos de Registros.
	2090	Comunicação Visual	Modelos 3D gerados ou aprimorados para propósitos de comunicação de qualidades visuais, espaciais ou funcionais por meio de renderização, cenografia e holografia.
Planejamento e Projeto	3040	Projeto autoral	Processo de desenvolvimento de Modelos Nativos ou Paramétricos para propósitos relacionados à definição de projeto, à comunicação de projeto e a iterações de projeto. Projeto Autoral é uma atividade chave do BIM conduzindo à Documentação 2D baseada no modelo, detalhamento 3D e outros entregáveis baseados no modelo.
	3090	Seleção e Especificação	Modelos 3D usados para identificação, seleção, especificação e aquisição de elementos/materiais.
Simulação e Quantificação	4010	Análise de acessibilidade	Modelos 3D usados para avaliar se uma instalação permite acesso direto (não assistido) ou indireto para pessoas com deficiência, ou necessidades especiais, como visão, audição e mobilidade.
	4040	Deteção de Interferências	Modelos 3D para coordenar diferentes disciplinas (p. ex., estruturas e ar-condicionado) e para identificar/resolver possíveis conflitos entre elementos virtuais antes da construção ou fabricação de fato.
	4050	Verificação e Validação de Norma (Code Checking)	Modelos que representam o processo de verificação de um arquivo, documento ou Modelo BIM para conformidade com especificações predefinidas ou normas de projeto, desempenho ou segurança estabelecidas.
	4070	Estimativa de custos	Modelos 3D usados para gerar estudos de viabilidade e comparar diferentes opções orçamentárias.

Figura 01 - Usos BIM (BIME Initiative)

04 BEP - Plano de Execução BIM

O Plano de Execução BIM (BEP) é um documento específico para cada projeto. A utilização dos itens do BEP é detalhada neste manual, sendo necessária a utilização conjunta deste com o Manual BIM-LD e o LoIN, assim como de outros documentos complementares que possam ser especificados em edital e em reunião inicial de projeto. O BEP é um documento que compila todas as informações e requisitos para a elaboração do projeto, em conformidade com as prescrições da NBR ISO 19650-1. Na Prefeitura do Município de Londrina o BEP é um documento no formato "XLS" e deve ser elaborado para cada projeto, sendo um documento único para cada empreendimento, que deve ser atualizado a cada nova fase ou etapa do projeto. No BEP de cada projeto estarão previstas tanto as entregas obtidas do modelo BIM (IFC) como também as documentações 2D. Portanto, a entrega do arquivo ".ifc" não anula as demais entregas previstas, tampouco a entrega da documentação 2D revoga a obrigatoriedade da disponibilização do IFC.

O BEP está organizado em diversas abas que serão detalhadas nos próximos tópicos: Revisões, Identificação, OIR, PIR e EIR.

4.1 Revisões

Nesta aba devem ser registradas as revisões realizadas ao longo da elaboração do projeto pelos atores envolvidos no processo.


 BIM_{LD} <small>PREFEITURA DE LONDRINA</small>				
PLANO DE EXECUÇÃO BIM			Código do projeto:	P100
REGISTRO DE REVISÕES				
REVISÃO	DATA	ITENS E PÁGINAS REVISADOS	ELABORAÇÃO	APROVAÇÃO
PALAVRAS-CHAVE:		BEP; PEB; PLANO DE EXECUÇÃO BIM; BIM EXECUTION PLAN;		
DISTRIBUIÇÃO:		Núcleo BIM - LD		

Figura 02 - Aba Revisões do BEP

4.2 Identificação

Na aba Identificação (Figura 03) devem ser apresentados o objetivo do BEP e os campos onde deverão ser inseridas as informações relevantes para a identificação do projeto ao qual o BEP se refere. Devem ser informados: nome do projeto, código, tipologia, endereço, número do edital, data do edital, modalidade, assim como dados do contratante e informações de caracterização do BEP pré e pós-contrato (no caso de projetos licitados). Além disso, é apresentado um cronograma macro do projeto, que deve conter as atividades a serem realizadas em uma visualização ampla de todo o período do contrato, incluindo os principais pontos de relevância, entregas e responsabilidades (contratante e/ou contratada). Deverá conter também a periodicidade das reuniões de alinhamento entre os envolvidos. Este cronograma será definido no início do contrato/projeto, e todas as ocorrências devem ser registradas.



PLANO DE EXECUÇÃO BIM

Código do projeto: _____

Data de Elaboração/Revisão: _____ Revisão: R000

1.0 - OBJETIVO

O objetivo deste plano de execução BIM (BEP) é estabelecer de forma clara e sucinta os processos e metodologias básicas que irão dar suporte à equipe técnica de Arquitetos, Engenheiros e Projetistas da empresa contratada responsáveis pela elaboração do modelo de informações (BIM), bem como da equipe de fiscais da Prefeitura Municipal de Londrina. Este plano estabelece regras e responsabilidades de cada parte, o detalhamento e escopo da informação a ser compartilhada, processos relevantes de negócio e tecnologias. A descrição aprofundada sobre a utilização deste documento está disponível no BIM Mandate da Prefeitura de Londrina.

2.0 - IDENTIFICAÇÃO

DADOS DO OBJETO LICITADO

NOME: _____ ÁREA (m²): _____
 CÓDIGO: _____ Nº DO EDITAL: _____
 TIPOLOGIA: _____ DATA DO EDITAL: _____
 ENDEREÇO: _____ MODALIDADE: _____

DEMAS INFORMAÇÕES: Área de ampliação (construções anexas): 467,50m² - Bloco pedagógico FNDE, passarela de interligação, berçário e Salas de aulas; Área total construída: 716,63 + 467,50 = 1.184,13

DADOS DO CONTRATANTE

CONTRATANTE: Prefeitura Municipal de Londrina ENDEREÇO: Av. Duque de Caxias, 635 - Centro Cívico
 FISCAL: _____ CONTATO: (43) 3372-4000

DADOS DA LICITANTE (BEP PRÉ-CONTRATO) **DADOS DA CONTRATADA (BEP PÓS-CONTRATO)**

LICITANTE: _____ CONTRATADA: _____
 REPRESENTANTE: _____ REPRESENTANTE: _____
 E-MAIL: _____ E-MAIL: _____
 TELEFONE: _____ TELEFONE: _____
 DATA DA PROPOSTA: _____ Nº DO CONTRATO: _____

3.0 - CRONOGRAMA MACRO DO PROJETO

MÊS	SEMANA (Seg - Sex)	ATIVIDADE	RESPONSÁVEL

REUNIÃO	PERIODICIDADE	ENVOLVIDOS
Reunião de alinhamento	Uma vez por projeto	PML e Contratada
Reunião de compatibilização	Uma vez por projeto	PML e Contratada
Reunião de Atualização do BEP	Uma vez por Fase	PML e Contratada

TIPO	DATA
Ordem de serviço	Única
Reunião de partida	Única
Reunião de revisão BEP	Final de cada fase
Reunião de Alinhamento Inicial	Início de cada fase
Reunião de validação/entrega	Final de cada fase

- 1. Objetivos do Projeto
- 2. Identificação do Projeto
- 3. Cronograma Macro do projeto
- 4. Registros gerais das reuniões

Figura 03 - Aba Identificação do BEP

4.3 OIR - Requisitos de Informações da Organização

Esta aba (Figura 04) estabelece as diretrizes e os objetivos estratégicos da organização, necessários para a tomada de decisões por parte da equipe envolvida no projeto. Tais diretrizes e objetivos devem estar alinhados às demandas de definição de procedimentos e estruturação das principais informações a serem consideradas antes, durante e após um projeto. Os requisitos da organização dentro do BEP devem se concentrar na apresentação dos Usos BIM pretendidos para o modelo, que devem ser baseados nos objetivos estratégicos da Prefeitura do Município de Londrina. A equipe de trabalho ou a empresa contratada deve adequar o projeto e as modelagens aos usos pretendidos, bem como aos demais requisitos estabelecidos no BEP, LoIN e neste Manual. Para cada USO BIM previsto no projeto, deverá ser indicada a fase/etapa que este ocorrerá, assim como a justificativa para tal utilização.

1.0 - OBJETIVO		
<p>Estabelece as diretrizes e objetivos estratégicos necessários para a tomada de decisões, alinhados às demandas de definição de procedimentos e estruturação das principais informações a serem consideradas antes, durante e após um projeto.</p> <p>Seguem abaixo as descrições dos usos BIM a serem contemplados neste projeto, que deverão ser levados em consideração para a criação dos modelos e inserção de informações, para todas as disciplinas.</p>		
2.0 USOS BIM		
USO BIM PREVISTO	FASE/ETAPA	JUSTIFICATIVA
Documentação 2D	Todas (de acordo com entregáveis)	
Detalhamento 3D	Todas (de acordo com entregáveis)	
Projetos autorais	Todas (de acordo com entregáveis)	
Seleção e Especificação	Todas (de acordo com entregáveis)	
Comunicação Visual	Todas (de acordo com entregáveis)	
Estimativa de Custos	Todas (de acordo com entregáveis)	
Extração de Quantidades	Todas (de acordo com entregáveis)	
Deteção de Interferências	Todas (de acordo com entregáveis)	
Análise de acessibilidade	Todas (de acordo com entregáveis)	
Manutenção de Registros	Todas (de acordo com entregáveis)	
Verificação e Validação de Normas (Code Checking):	Todas (de acordo com entregáveis)	
Escaneamento a laser	Todas (de acordo com entregáveis)	
Representação As Built	Todas (de acordo com entregáveis)	

Os principais benefícios esperados através dos usos previstos são:

- Maior produtividade e assertividade na elaboração de projetos, documentação e detalhamentos;
- Diminuir o impacto de interferências e outros empecilhos na fase de obra, antecipando sua identificação ainda na fase de projeto, quando possuem menor impacto;
- Diminuir retrabalhos com processos de aprovação em diferentes órgãos, bem como garantir que os padrões estabelecidos pela Prefeitura Municipal de Londrina estão sendo seguidos em sua integridade;
- Maior produtividade e assertividade na extração de quantidades relacionadas ao projeto;
- Melhoria no entendimento do projeto através de visualização 3D e imagens renderizadas, facilitando a transparência e o acesso as informações de projeto;
- Melhoria técnica na qualidade de elaboração e contratação de projetos públicos de arquitetura e engenharia;
- Redução de aditivos de valor, devido a compatibilização e extração de quantidades mais assertivas;
- Melhoria no mapeamento e levantamento das condições existentes (como construído) através da utilização de processos semiautomáticos.

Para que os usos almejados sejam possíveis, é necessário que a contratada possua recursos básicos, tais como:

- Softwares preparados para cada um dos usos listados – identificados no BEP (BIM Execution Plan - Plano de Execução BIM);
- Hardware compatível com os softwares definidos;
- Equipamentos e tecnologias compatíveis com o BIM para a realização do levantamento
- Ambiente de armazenamento e colaboração para disposição de todos os documentos necessários para o desenvolvimento do projeto e execução do empreendimento;
- Equipe capacitada para o desenvolvimento de modelos voltados aos usos BIM, rios em dados, em formato neutro e aberto (ifc);

1. Objetivos

2. Usos BIM específicos do projeto

3. Benefícios esperados

Figura 04 - Aba OIR do BEP

4.3.1 Aba OIR - Objetivos

Estabelece as diretrizes e objetivos estratégicos necessários para a tomada de decisões, alinhados às demandas de definição de procedimentos e estruturação das principais informações a serem consideradas antes, durante e após um projeto.

4.3.2 Aba OIR - Usos BIM

Neste campo são listados os Usos BIM que deverão ser considerados no desenvolvimento do projeto especificado no BEP. Deverão ser indicadas as Fases e as Justificativas a serem consideradas em cada Uso previsto. A figura 5 demonstra um exemplo para o preenchimento correto deste campo.

2.0 USOS BIM		
USO BIM PREVISTO	FASE/ETAPA	JUSTIFICATIVA
Documentação 2D	Todas (de acordo com entregáveis)	
Detalhamento 3D	Todas (de acordo com entregáveis)	
Projetos autorais	Todas (de acordo com entregáveis)	
Seleção e Especificação	Todas (de acordo com entregáveis)	
Comunicação Visual	Todas (de acordo com entregáveis)	
Estimativa de Custos	Todas (de acordo com entregáveis)	
Extração de Quantidades	Todas (de acordo com entregáveis)	
Deteção de Interferências	Todas (de acordo com entregáveis)	
Análise de acessibilidade	Todas (de acordo com entregáveis)	
Manutenção de Registros	Todas (de acordo com entregáveis)	
Verificação e Validação de Normas (Code Checking):	Todas (de acordo com entregáveis)	
Escaneamento a laser	Todas (de acordo com entregáveis)	
Representação As Built	Todas (de acordo com entregáveis)	

Figura 05 - Exemplo de Usos BIM previstos

4.3.3 Aba OIR - Benefícios Esperados

Neste campo são listados os benefícios esperados que justificam Usos BIM previstos. A figura 6 demonstra um exemplo para o preenchimento correto deste campo.

Os principais benefícios esperados através dos usos previstos são:

- Maior produtividade e assertividade na elaboração de projetos, documentação e detalhamentos;
- Diminuir o impacto de interferências e outros empecilhos na fase de obra, antecipando sua identificação ainda na fase de projeto, quando possuem menor impacto;
- Diminuir retrabalhos com processos de aprovação em diferentes órgãos, bem como garantir que os padrões estabelecidos pela Prefeitura Municipal de Londrina estão sendo seguidos em sua integridade;
- Maior produtividade e assertividade na extração de quantidades relacionadas ao projeto;
- Melhoria no entendimento do projeto através de visualização 3D e imagens renderizadas, facilitando a transparência e o acesso as informações de projeto;
- Melhoria técnica na qualidade de elaboração e contratação de projetos públicos de arquitetura e engenharia;
- Redução de aditivos de valor, devido a compatibilização e extração de quantidades mais assertivas;
- Melhoria no mapeamento e levantamento das condições existentes (como construído) através da utilização de processos semiautomáticos.


Para que os usos almejados sejam possíveis, é necessário que a contratada possua recursos básicos, tais como:

- Softwares preparados para cada um dos usos listados – identificados no BEP (BIM Execution Plan - Plano de Execução BIM);
- Hardware compatível com os softwares definidos;
- Equipamentos e tecnologias compatíveis com o BIM para a realização do levantamento;
- Ambiente de armazenamento e colaboração para disposição de todos os documentos necessários para o desenvolvimento do projeto e execução do empreendimento;
- Equipe capacitada para o desenvolvimento de modelos voltados aos usos BIM, ricos em dados, em formato neutro e aberto (ifc);

Figura 06 - Exemplo de Benefícios esperados

4.4 PIR - Requisitos de Informações do Projeto

Nesta aba do BEP são definidos todos os requisitos relacionados às informações de cada projeto BIM, abrangendo quais informações são necessárias e como devem ser apresentadas no projeto, sempre adequadas à fase/etapa da elaboração dos serviços. O PIR objetiva especificar os requisitos de informação definindo claramente quais as informações necessárias para apoiar o processo de tomada de decisões ao longo das fases do projeto. Isso pode incluir informações técnicas, operacionais e de desempenho da edificação. Alinhar as expectativas e facilitar as tomadas de decisões são também objetivos a serem almejados neste documento, além de estabelecer critérios e formatos de entrega das informações, assegurando que todas as partes utilizem uma abordagem consistente para a coleta, produção e entrega de dados. Deve constar nesta aba também o fluxo das informações, visando minimizar o retrabalho e aumentar a produtividade durante o desenvolvimento do projeto. Por fim, o PIR tem o foco de garantir a conformidade, qualidade e confiabilidade do processo de elaboração do projeto, servindo como uma referência para assegurar que as informações fornecidas estão de acordo com as normas, padrões e regulamentações aplicáveis ao projeto.

			
1.0 - OBJETIVO			
2.0 FASES DO PROJETO			
Fases	Descrição		
Estudo Preliminar			
Estudo Básico			
Estudo Executivo			
3.0 - FLUXO DO PROJETO			
Fluxo do projeto			
4.0 - NÍVEL NECESSÁRIO DE INFORMAÇÃO			
5.0 - UNIDADES DE MEDIDA			
6.0 - COORDENADAS			
7.0 - NÍVEIS			
PAVIMENTO	NOME	ELEVAÇÃO (m)	PISO A PISO (m)
TOP	Topo	A definir	-
CDB	Cobertura	A definir	A definir
TER	Pavimento Térreo	A definir	A definir
<small>Não devem ser criados níveis inexistentes, como por exemplo "Nível Osso e Nivel Acabado", "Nível Jardim" ou "Nível 0", entre outros.</small>			
8.0 - ESTRATÉGIA DE FEDERAÇÃO			
9.0 - CONTROLE DA QUALIDADE DO MODELO			
TIPO DE VERIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO	RESPONSÁVEL/FERRAMENTA	PERÍODO

- 1. Objetivos
- 2. Fases do projeto
- 3. Fases do Projeto
- 4. Nível necessário de Informação
- 5. Unidades de medida
- 6. Coordenadas do modelo
- 7. Níveis do modelo
- 8. Estratégia de federação
- 9. Controle de qualidade do modelo

Figura 07 - Aba PIR do BEP

4.4.1 Objetivos

Neste campo é preciso detalhar os objetivos gerais a serem alcançados no projeto considerando seus usos e os benefícios a serem alcançados.

4.4.2 Fases do Projeto

Deverão ser discriminadas as fases do projeto bem como a definição detalhada da composição destas fases. De modo geral, as fases de um projeto devem compreender Estudo Preliminar, Projeto Básico e Projeto Executivo. A descrição de cada fase consta na figura 08.

2.0 FASES DO PROJETO	
Fases	Descrição
Estudo Preliminar	Definições iniciais de projeto, com representação técnica do empreendimento e de seus elementos, destinado a possibilitar a caracterização da edificação em sua totalidade.
Projeto Básico	Definição dos documentos técnicos necessários para a completa definição da obra a ser executada, nesta fase deve ser estabelecido, com precisão, todas as características, dimensões, especificações e quantidades, prazos necessários para a implantação do empreendimento.
Projeto Executivo	Elaboração do projeto completo e compatibilizado entre todas as disciplinas envolvidas, contendo os detalhes construtivos necessários, das obras e serviços, bem como das peças e dos equipamentos a serem incorporados ao empreendimento, ou utilizados para a sua execução.

Figura 08 - Fases do Projeto no BEP

4.4.3 Fluxo do Projeto

Neste campo deve ser apresentado um fluxograma do projeto. Esse fluxo deve estar alinhado com o cronograma do projeto definido na aba OIR. A Prefeitura Municipal de Londrina definiu que a fiscalização das informações modeladas será realizada por meio do software Solibri. A contratada tem a responsabilidade de desenvolver e fornecer os entregáveis em BIM compatibilizados, de acordo com os requisitos estabelecidos. A fiscalização municipal analisa e valida se as informações entregues correspondem ao que foi solicitado. O fluxo do processo está exemplificado na figura 09.

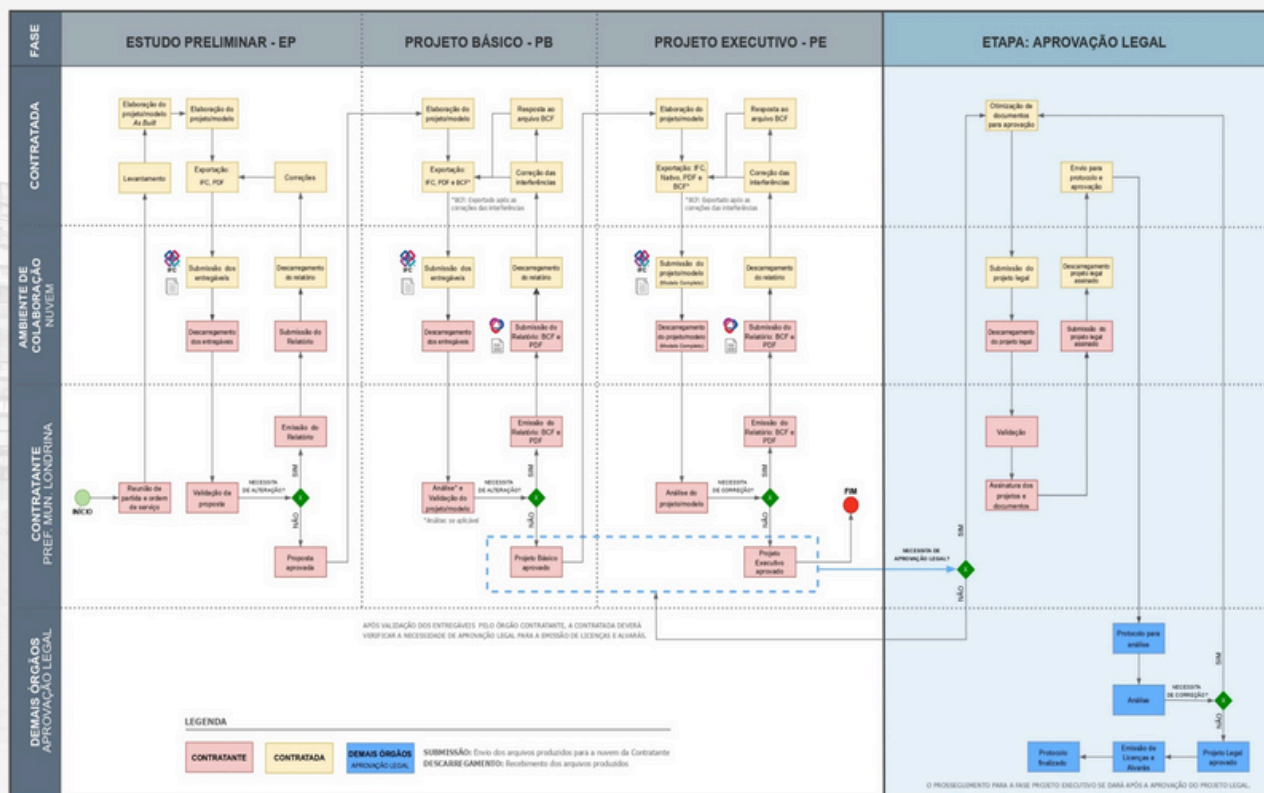


Figura 09 - Exemplo de fluxo do projeto

4.4.4 Nível Necessário de Informações

O nível necessário de informação, conceito definido na ISO 19650-1, refere-se à qualidade, quantidade e granularidade da informação a ser associada a cada objeto BIM. Essa informação pode vir de forma geométrica (largura, comprimento etc.) ou alfanumérica (material, código EAP, etc.). O arquivo Nível Necessário de Informação (LoIN) contém a listagem dos objetos BIM e respectivas informações e classificações IFC. É dever do projetista consultar este documento para a modelagem correta do projeto. O documento está disponível em: www.bim.londrina.pr.gov.br. A figura 10 apresenta um exemplo de LoIN para modelagem de portas e portões.







ARQUITETURA		PORTAS E PORTÕES		und
		Observação: Atentar-se à diferença entre as dimensões brutas e acabadas. Evitar excesso de geometria que carregue, desnecessariamente, o modelo.		
		NÍVEL DETALHE		VALOR
ND 04		Dimensões gerais e específicas definidas, como altura, largura, e que estejam de acordo com a informação não geométrica. Detalhamento de elementos/componentes que possuem ligação com elementos/componentes da mesma disciplina ou de disciplinas distintas.		
INFORMAÇÃO	VALOR	FASE		
Nome	Ex: Porta Interna; Porta Externa;	EP		
Pavimento	Ex: 3º Pavimento	EP		
Largura	Ex: 80,0 cm	EP		
Altura	Ex: 210,0 cm	EP		
Área	Ex: 1,68 m²	EP		
Código	Ex: PA1; PA2; PA3; PA4;	PR		
Material	Ex: Alumínio;	PR		
Tipo de abertura	Ex: Correr; Abrir	PR		
Número de folhas	Ex: 1 folha; 2 folhas	PR		
Soleira	Ex: Não; Granito	PR		
Kit inteligente	Ex: Sim ou Não	PR		
Acabamento	Ex: Veneziana anodizado bronze médio; Lambri anodizado bronze médio	PR		
Posição	Ex: BWC; Interna; externa;	PR		
Reaproveitamento	Não se aplica	EP		
Estado de Renovação	Não se aplica	PE		
Mapeamento IFC				
IFC4	IfcDoor			
	IfcDoor.DOOR (porta), IfcDoor.GATE (portão), IfcDoor.TRAPDOOR (alçapão)			
IFC 2x3	IfcDoor			
Responsabilidade:	EP: ARQ AP: ARQ PL: ARQ PR: ARQ PE: ARQ AS: ARQ			
LEGENDA				
 Informações que devem constar, independente da ordem, nos parâmetros de Name, Type, Type Name				
 Informações que devem constar no grupo de informações Location				
 Informações que devem constar no Base Quantities do arquivo IFC				
 Informações devem estar mapeadas grupo de propriedades específico (Custom Pset) com nomenclatura Pset LD. TODAS AS				
INFORMAÇÕES NÃO GEOMÉTRICAS AQUI ESPECIFICADAS DEVEM SE ENCONTRAR NESSE MESMO PSET.				
 Informações exclusivas para projetos de reformas, caso contrário não se aplica				

Figura 10- Exemplo de LoIN de Portas e Portões

4.4.5 Unidades de Medidas

Com o intuito de evitar problemas de compatibilização de projetos, todos os modelos em IFC devem sempre utilizar o mesmo sistema de unidades de medida, os quais estão especificados no PIR do projeto. Preferencialmente deverá ser utilizado o sistema métrico e utilizado o SI – Sistema Internacional de Unidades. A figura 11 apresenta um exemplo de unidade de medida utilizado em um projeto.

5.0 - UNIDADES DE MEDIDA				
Sempre utilizar o sistema métrico. Definir no software de modelagem os seguintes padrões:				
Inclinação: % (porcentagem)	Ângulo: ° (graus)	Área: m ² (metro quadrado)	Volume: m ³ (metro cúbico)	Distância/ Comprimento: m (metro)
As cotas utilizadas no modelo podem ser apresentadas em CM ou MM, de acordo com padrão do projetista, contanto que as unidades sejam apresentadas no modelo de maneira precisa, conforme indicado acima.				

Figura 11 - Exemplo de unidade de medida

4.4.6 Coordenadas

A definição do ponto de origem é um procedimento fundamental a ser realizado no início de cada projeto. Em projetos de reformas e/ou ampliações, o ponto de origem será previamente definido pelo Município de Londrina. Em implantações novas, a origem será definida no início dos serviços, também sob responsabilidade do fiscal e/ou coordenador do Município. O principal objetivo é definir um ponto que será comum a todas as disciplinas, em todas as fases/etapas do projeto, de forma a garantir o perfeito alinhamento entre as mesmas durante o processo de união ou federação dos modelos BIM. Recomenda-se inserir um elemento geométrico, como por exemplo um cone invertido, demarcando o ponto de origem em cada disciplina, dessa forma ele ficará visível nos modelos IFC. O ponto de origem (x: 0,0; y: 0,0; z:0,0) deve ser definido conforme exemplo na figura 12.

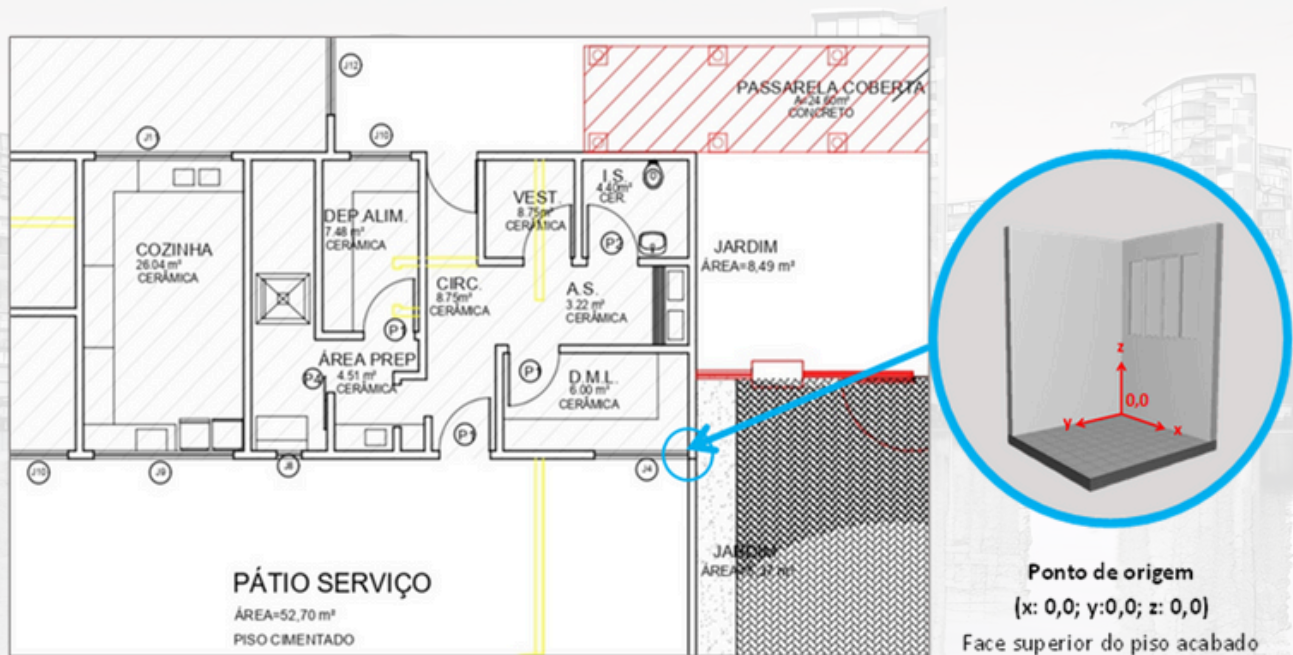


Figura 12 - Exemplo de indicação de ponto de origem

4.4.7 Níveis

Os níveis a serem utilizados para cada pavimento do projeto, são apresentados no BEP, para que os modelos BIM de todas as disciplinas sigam a mesma nomenclatura, sequência e elevação de níveis. Não devem ser criados níveis inexistentes como "Nível Osso e Nível Acabado", "Nível Jardim", "Nível 0", entre outros. Os níveis presentes no modelo devem ser exclusivamente aqueles designados no BEP, na aba PIR. Todos os elementos do modelo necessitam ser executados por pavimento/nível. Por exemplo, em um edifício, as paredes (e demais elementos construtivos) não devem ser modeladas do térreo até a cobertura, todas necessariamente precisam ter início e fim no mesmo pavimento. Também é importante atentar-se aos pavimentos em que os elementos estão vinculados. Por exemplo, uma tubulação que faz parte do 3º pavimento não deve estar vinculada ao pavimento térreo, ou a qualquer outro pavimento.

7.0- NÍVEIS			
PAVIMENTO	NOME	ELEVAÇÃO (m)	PISO A PISO (m)
TOP	Topo	A definir	-
COB	Cobertura	A definir	A definir
TER	Pavimento Térreo	A definir	A definir

Figura 13 - Exemplo de definição de níveis

4.4.8 Estratégia de federação

A federação consiste na criação de um modelo de informação composto por diferentes contêineres de dados, originados de diversas equipes de trabalho, ou seja, das diversas disciplinas. É permitida a adoção de uma estratégia de federação que envolva a divisão de blocos, unidades ou pavimentos da edificação em arquivos distintos para a entrega em formato IFC, desde que essa estratégia seja acordada na reunião inicial, oficializada no BEP, na aba PIR, e comunicada a toda a equipe de trabalho. Essa estratégia só é permitida com o objetivo de reduzir o tamanho dos arquivos por meio da subdivisões dos projetos.

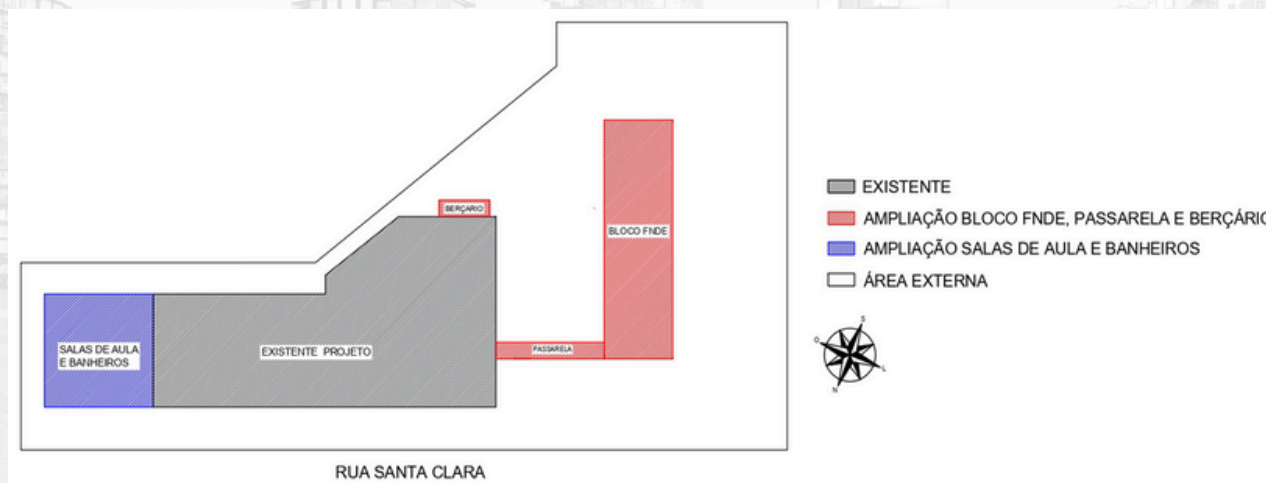


Figura 14 - Exemplo de estratégia de federação

4.4.9 Controle da Qualidade do Modelo

Neste campo deverá ser descrita a estratégia para a manutenção do controle da qualidade do modelo pela equipe de trabalho/contratada. É importante descrever as etapas de verificação dos modelos, etapas/ciclos de compatibilização, verificação dos apontamentos internos e aqueles enviados pelos fiscais do contrato. É importante definir essas verificações, indicar os responsáveis e o período em que elas serão realizadas. Esse período deve estar em concordância com o Cronograma e fluxograma do projeto (figura 15).

9.0- CONTROLE DA QUALIDADE DO MODELO			
TIPO DE VERIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO	RESPONSÁVEL/FERRAMENTA	PERÍODO
Verificação por disciplina	Inspeção visual ou automática do modelo em formato nativo e .ifc para verificação da conformidade do nível de informação necessária, das boas práticas de modelagem e demais requisitos de projeto.	Modelador ou projetista da disciplina/ Ferramenta de modelagem e/ou ferramenta de visualização com apoio do documento checklist de verificação.	Antes de cada compartilhamento do modelo.
Verificação de compatibilização	Verificação da qualidade geral do modelo isolado e modelos federados, com o objetivo de inspecionar problemas de requisitos de informação, boas práticas de modelagem e interferência entre disciplinas.	Equipe de compatibilização/ Ferramenta de compatibilização (Navisworks) e plugin do visualizador (BIMCollab) com apoio do documento checklist de verificação.	Antes de cada compartilhamento do modelo.
Verificação da completude dos apontamentos	Verificação e resposta dos apontamentos gerados na verificação de compatibilização e respondidos pelo responsável pelo ajuste da solicitação.	Equipe de compatibilização/ Ferramenta de compatibilização (Navisworks) e plugin do visualizador (BIMCollab).	Antes de cada compartilhamento do modelo.
Verificação do modelo para orçamento e planejamento	Verificação da conformidade do modelo para uso de orçamento e planejamento.	Equipe de orçamento e planejamento/ ferramenta de orçamento e planejamento ou ferramenta de visualização (BIMCollab).	Antes de cada compartilhamento do modelo.
Fiscalização	Verificação da qualidade mínima do modelo BIM e relações projetuais	Núcleo BIM/ Solibri	Na finalização de cada etapa/entrega

Figura 15 - Exemplo de Controle da Qualidade do Modelo

4.5 EIR - Requisitos de Troca de Informações

Nesta aba são definidos todos os requisitos relacionados à troca de informações de um processo BIM. Abrange quais informações são necessárias, como elas devem ser trocadas e quando isso deve acontecer, sempre adequadas à respectiva fase de referência. O objetivo é detalhar os aspectos gerenciais e técnicos da produção de informação do projeto. Os aspectos gerenciais incluem os formatos da informação, métodos de produção e procedimentos a serem implementados pela equipe técnica responsável pelo projeto e processo BIM. Os aspectos técnicos devem detalhar as informações necessárias, devendo ser expressos de forma que possam ser incorporados às tarefas relacionadas ao projeto, estando sempre alinhados aos eventos chave das respectivas etapas e fases de projeto a que se referem. Cada projeto deverá possuir o seu próprio EIR, sendo parte integrante do BEP, detalhado conforme figura 16.


 BIM_{LD} PREFEITURA DE LONDRINA			
1.0 - OBJETIVO			
2.0 - MATRIZ DE RESPONSABILIDADES E FUNÇÕES			
	Atividade	Responsável/Função	E-mail
3.0 - FLUXO DE COMUNICAÇÃO			
PLATAFORMA	USO	ACESSO	PADRÃO DE USO
4.0 - AMBIENTE DE COLABORAÇÃO			
5.0 - COMUNICAÇÃO DE APONTAMENTOS BCF			
PRIORIDADE (padrões editáveis)	PRAZO DE RESPOSTA OU SOLUÇÃO DA SOLICITAÇÃO	OBSERVAÇÃO	
6.0 - PADRONIZAÇÕES			
7.0 - ENTREGÁVEIS			
DISCIPLINA:			
ESTUDO PRELIMINAR - EP	PROJETO BÁSICO - PB	PROJETO EXECUTIVO - PE	

Figura 16 - Aba EIR do BEP

4.5.1 Objetivos

Requisitos de Troca de Informações ou Exchange Information Requirements (EIR), define todos os requisitos relacionados à troca de informações de um processo BIM. Abrange quais informações são necessárias, como elas devem ser trocadas e quando isso deve acontecer, sempre adequadas à fase de referência.

4.5.2 Matriz de Responsabilidades e Funções

Neste campo, devem ser detalhadas as atividades, os responsáveis, e-mails e telefones de contato. É fundamental que todo o grupo de trabalho, assim como a fiscalização, estejam informados sobre os responsáveis por cada atividade, garantindo assim um trabalho colaborativo eficaz e uma comunicação clara entre os todos os envolvidos no processo (figura 17).

2.0 - MATRIZ DE RESPONSABILIDADES E FUNÇÕES				
	Atividade	Responsável/Função	E-mail	Telefone
LEVANTAMENTOS	PEB			
	Condições Existentes			
	Cadastro de Interferências			
	Topográficos			
	Sondagem Geológica			
ESTUDOS	Percolação			
	Volumetria			
	Massa			
PROJETOS/ MODELAGENS BIM	Ambientais			
	Arquitetônico			
	Estrutural			
	Terraplenagem			
	Instalações Elétricas			
	Instalações Hidrossanitárias			
	Prevenção Contra Incêndio e Pânico			
	SPDA			
	AVAC			
	CFTV e Lógica			
	Automação			
	Orçamento			
	Planejamento de Execução de Obra			
	COORD. 3D	Federação		
Compatibilização				
Controle de qualidade				
Gestão da Informação				
ORÇAMENTO	Elaboração e controle do orçamento			
FISCALIZAÇÃO	Fiscalização dos projetos	Fiscais PML		

Figura 17 - Exemplo de Matriz de Responsabilidade e Funções

4.5.3 Fluxo de Comunicação

Neste campo deve ser demonstrado um resumo específico do fluxo do projeto, focado exclusivamente no processo de comunicação. Ele deve indicar, de forma concisa, a submissão dos arquivos no Ambiente de Colaboração escolhido para o projeto (repositório ou CDE), as etapas de verificação, incluindo as ferramentas utilizadas, e a comunicação Open BIM por meio de notas BCF ou anotações dentro do CDE. Além disso, deve abordar o fluxo de resposta e correção das solicitações, assegurando a continuidade dos trabalhos.

Junto com esse fluxo, deve ser apresentada um quadro que indique os meios de formalização das entregas, especificando a plataforma utilizada, o propósito de uso, o tipo de acesso e o padrão de utilização (figura 18 e 19).

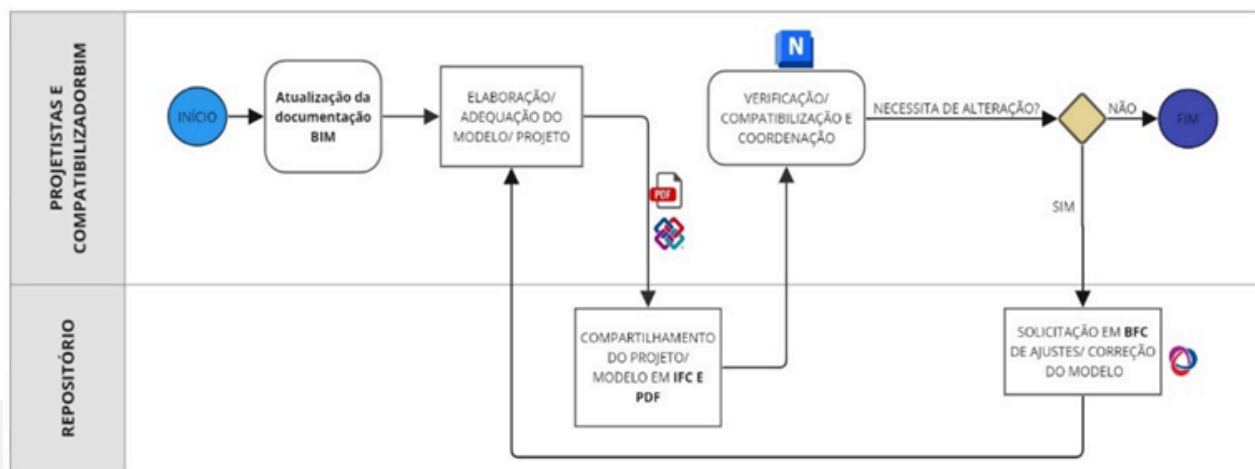


Figura 18 - Exemplo de Fluxo de Comunicação

PLATAFORMA	USO	ACESSO	PADRÃO DE USO
E-mail	Formalização de entregas e alterações de alto impacto	E-mail e login disponibilizados por usuário	Título com "[P100] - Assunto"
Sistema SEI	Contrato, Ordem de Serviço, medições, notificações/penalidades, aditivos contratuais, termos de recebimento	LogIn por usuário externo previamente cadastrado	Definido pelo Sistema SEI
Ambiente de Comum de dados (CDE)	Entregas de projetos, compartilhamento de arquivos BCF, modelos BIM e documentos importantes	Autorização de acesso disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Londrina	Nomenclatura de arquivos conforme Instrução Normativa-SMOP Nº 01
Telefone	Dúvidas de baixo impacto no projeto. Não serão consideradas alterações solicitadas via telefone sem formalização posterior via e-mail e BCF.		

Figura 19 - Exemplo de Quadro de Acessos de Comunicação

4.5.4 Ambiente de Colaboração

Este campo deve indicar qual será o ambiente de colaboração e repositório dos Arquivos de Dados. Esse ambiente pode ser um CDE, uma nuvem ou outro tipo de repositório, desde que, se não configurado como um CDE, seja utilizado em conjunto com uma ferramenta de comunicação Open BIM definida pela Prefeitura do Município de Londrina. Se o ambiente de colaboração for um CDE, ele deverá cumprir os requisitos mínimos estabelecidos pela ABNT ISO 19650 e pela ABNT PR 1015. A comunicação em um ambiente colaborativo é fundamental para garantir a qualidade e o cumprimento dos processos BIM. A Prefeitura do Município de Londrina pode determinar o uso da função de “anotar BCF” e exigir relatórios BCF para todo o projeto, incluindo o assunto das notas BCF, os responsáveis e as datas, assegurando a implementação dos processos BIM conforme definido no fluxo de trabalho. O Ambiente Comum de Dados (CDE), ou qualquer conjunto de soluções que incorpore todas as funções de um CDE, deve ser utilizado durante todo o processo BIM. Uma vez definido o ambiente de colaboração, sua utilização deve ser descrita neste campo específico do BEP. Essa descrição deve incluir, no mínimo, as seguintes especificações: Responsabilidade pelo gerenciamento dos contêineres de informação; Acesso aos fiscais; Gerenciamento da comunicação (controle de histórico, rastreabilidade de comentários e solicitações); Prazo de utilização; Contato de suporte; Quantidade de usuários autorizados e seus respectivos acessos. Além disso, devem ser incluídas quaisquer outras informações pertinentes para a correta utilização do CDE, garantindo a rastreabilidade, confiabilidade e integridade dos processos (figura 20). Dentro do CDE ou Ambiente de colaboração escolhido, o diretório dedicado ao armazenamento de pastas e arquivos deve ser composto por diferentes permissões de edição dos conteúdos para a garantia da segurança das informações de todas as partes envolvidas, e deve permitir a consulta de informações de alterações, registros do histórico e versionamentos dos arquivos. Este diretório deverá ser organizado através de quatro estados: 1. Trabalho em Andamento, 2. Compartilhado, 3. Publicado e 4. Arquivado. Esses quatro estados são utilizados para definir procedimentos de verificação de qualidade, administrando adequadamente a maturidade e confiabilidade das informações recebidas (figura 21).

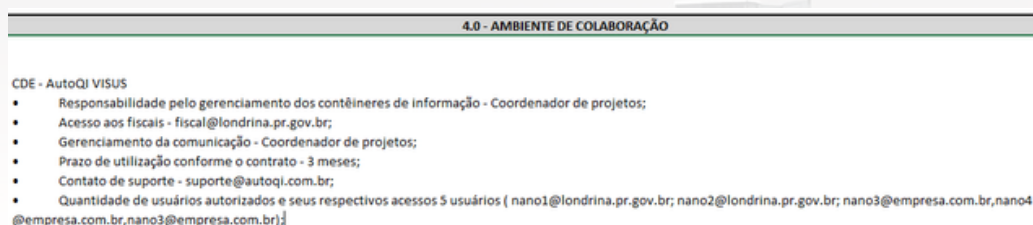


Figura 20 - Exemplo de Ambiente de Colaboração



Figura 21 - Estados dos arquivos dentro do CDE

4.5.5 Comunicação de Apontamentos BCF

Neste campo, deverão ser descritas observações sobre a utilização das notas BCF, incluindo diretrizes específicas para seu preenchimento e gestão. Além disso, um quadro deve ser apresentado, especificando os prazos que a contratada ou a equipe de trabalho deve cumprir para responder aos apontamentos levantados, de acordo com a prioridade atribuída a cada nota. Isso garantirá que as respostas sejam dadas em tempo hábil, conforme a urgência e importância de cada questão identificada. Todos os arquivos trocados, notas BCF criadas, TAGs, repositórios, prazos para respostas aos apontamentos BCF, e outros elementos de comunicação devem seguir os padrões estabelecidos no BEP e nos demais documentos BIM, incluindo padronizações de nomenclatura, localização de pastas, e preenchimento de informações das notas, entre outros. Nos projetos desenvolvidos pela Prefeitura do Município de Londrina, a manutenção e alimentação do BCF serão de responsabilidade do responsável pela compatibilização dos projetos. Em projetos e serviços contratados pelo município, essa responsabilidade recairá sobre o fiscal do contrato. Na Prefeitura do Município de Londrina, ao final de cada análise de projeto realizada pela fiscalização do contrato serão emitidos relatórios e arquivos BCF contendo todas as interferências encontradas. Esses arquivos serão disponibilizados no ambiente de colaboração definido para o projeto em questão. A empresa contratada deverá acessar e acompanhar o relatório, bem como responder às “issues” criadas pela fiscalização, utilizando software que permita a leitura e resposta ao arquivo BCF. Em seguida, o arquivo deve ser submetido ao ambiente de colaboração para que as correções sejam acompanhadas pela fiscalização. Esse procedimento será repetido até que todas as solicitações da fiscalização sejam atendidas e corrigidas, com a entrega sendo validada pela fiscalização (figura 22).

5.0- COMUNICAÇÃO DE APONTAMENTOS BCF		
PRIORIDADE (padrões editáveis)	PRAZO DE RESPOSTA OU SOLUÇÃO DA SOLICITAÇÃO	OBSERVAÇÃO
CRÍTICA	1 dia	
PRINCIPAL	2 dias	
NORMAL	A ser definido	
MENOR	A ser definido	
EM ESPERA	Conforme desenvolvimento	

Figura 22 - Exemplo de Quadro de Comunicações e Apontamentos BCF

4.5.6 Padronizações

O objetivo deste campo é garantir a rastreabilidade dos contêineres de informação em seus respectivos diretórios e nos softwares BIM. As siglas utilizadas para arquivos, disciplinas e fases de projetos devem seguir a Instrução Normativa-SMOP N° 01, instituída pela Prefeitura do Município de Londrina, por meio da Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação. Essa padronização de siglas está detalhada no documento complementar “Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia e Arquitetura,” disponível em: <https://portal.londrina.pr.gov.br/instrucoes-normativas>. A nomenclatura dos arquivos deve ser padronizada entre todas as disciplinas, de forma clara e fácil de entender por todos os envolvidos nos processos, seguindo as regras gerais estabelecidas no documento (figura 23).

6.0 - PADRONIZAÇÕES
<p>Para o bom gerenciamento de contêineres de informação e de processos na ferramenta descrita, é necessário que todos os envolvidos nos fluxos de trabalho sigam a padronização prevista para os contêineres de informação e para as pastas do diretório dedicado a cada projeto.</p> <p>As siglas a serem utilizadas nos arquivos, bem como a nomenclatura desses arquivos devem seguir uma padronização de forma clara e de fácil entendimento a todos os envolvidos nos processos, seguindo as regras gerais descritas Instrução Normativa-SMOP N° 01 - Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia e Arquitetura, instituída pela Prefeitura Municipal de Londrina, por meio da Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação, disponível em: https://portal.londrina.pr.gov.br/instrucoes-normativas</p>

Figura 23 - Exemplo de Padronizações no BEP

4.5.7 Entregáveis

Neste campo devem ser informados a lista de documentos e os arquivos a serem entregues em cada fase ou etapa do projeto, que englobam tanto modelos BIM quanto outros arquivos de documentação em 2D. A entrega dos modelos BIM não elimina a necessidade de entregar documentações em 2D especificadas nos entregáveis, como plantas, cortes, elevações, tabelas e memoriais. Os entregáveis de projeto compreendem tudo aquilo que deve ser entregue ao longo do processo. É responsabilidade da contratada ou da equipe de trabalho realizar uma avaliação prévia dos entregáveis exigidos no BEP e garantir o cumprimento dessas exigências. Os itens listados nos entregáveis também não dispensam a necessidade de entrega de outras documentações a setores ou órgãos de aprovação, conforme seus critérios. Além disso, não excluem a possibilidade de que mais documentação seja necessária para o adequado entendimento do projeto ou de partes dele (figura 24).

7.0 - ENTREGÁVEIS		
DISCIPLINA: LEVANTAMENTO AS BUILT		
ESTUDO PRELIMINAR - EP	PROJETO BÁSICO- PB	PROJETO EXECUTIVO - PE
Nuvem de pontos de varredura policromática da construção existente e terreno, entregue em 2 formatos (.xyz, .e57), produto do escaneamento 3D realizado com equipamento Laser Scan		
Modelo BIM – nativo e IFC 2x3		
Planta baixa – PDF		
Planta de implantação – PDF		
Quadro de Esquadrias – PDF		
Cortes e Elevações – PDF		
Observação: A nuvem de pontos do escaneamento 3D a laser servirá como base para produção do modelo BIM.		
DISCIPLINA: ARQUITETURA		
ESTUDO PRELIMINAR - EP	PROJETO BÁSICO- PB	PROJETO EXECUTIVO - PE
Modelo BIM – IFC 2x3	Modelo BIM – IFC 2x3	Modelo BIM – nativo e IFC 2x3
Planta de implantação – PDF	Planta de implantação – PDF	Plantas, Cortes, Elevações, Detalhamentos, Memoriais Descritivos, completos, conforme consta nas especificações para elaboração de projetos
Legenda de elementos existentes e executar - PDF	Planta de Situação Carimbo / Planta Matrícula – PDF	
Planta Demolir / Construir - PDF	Boneco de Área Construída - PDF	
	Planta Layout – PDF	
	Planta Baixa – PDF	
	Planta de Fluxos com rota acessível – PDF	
	Planta de Paisagismo com especificação das espécies – PDF	
	Quadro de Esquadrias – PDF	
	Cortes – PDF	
	Elevações – PDF	
	Legenda de elementos existentes e executar – PDF	
	Tabelas de Especificações de Acabamentos – PDF	
	Maquete Eletrônica – png/jpeg	
	Memorial Descritivo Arquitetônico – DOC/ PDF	
	ART's ou RRT's – PDF	

Figura 24- Exemplo de lista de Entregáveis no BEP