### IMPLANTAÇÃO DO BIM NA COHAPAR Plano de Implantação e Projeto Piloto

Fabian Welte - Arquiteto Urbanista COHAPAR | DVAU



#### COHAPAR

Missão: "Promover o acesso à habitação digna para a população paranaense, com qualidade, inovação e sustentabilidade."

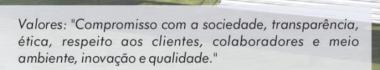
Visão: "Ser reconhecida como a principal empresa de habitação do Estado do Paraná, com excelência em suas ações e serviços prestados."

COHAPAR

Paraná (Cohapar), fundada em 1965, é uma empresa de economia mista que atua na coordenação e execução dos programas habitacionais do Governo do Estado Paraná. A atuação se dá por meio da articulação com o Governo Federal, prefeituras e demais órgãos estaduais, além da iniciativa privada.

A Companhia de Habitação do

A empresa tem sede em Curitiba e mantém 12 escritórios regionais para atendimento à população de todo o estado.









#### **BIM - LINHA DO TEMPO**



Governo Federal lançou o Comitê Estratégico de Implementação BIM, o CE-BIM, para formular uma estratégia para alinhar as ações e iniciativas dos setores público e privado.

#### Decreto 9.377/2018

Governo Federal implementa a estratégia de disseminação BIM.

#### Decreto 9.983/2019

Governo Federal institui comitê gestor para implementação BIM no Brasil

#### Decreto 3080/2019,

estabelece a Estratégia BIM/PR, dando continuidade a estratégia nacional, no Paraná.

#### Plano de Implantação BIM

Aprovado na
Companhia de
Habitação do
araná, dando início
ao cronograma
proposto.

#### Lei Federal nº 14.133, é a Lei de Licitações

§ 3º Nas licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura, será preferencialmente adotada a Modelagem da Informação da Construção.

#### Decreto Estadual n.º 10.086/2022

Regulamentação da lei de licitações federal, em âmbito estadual.



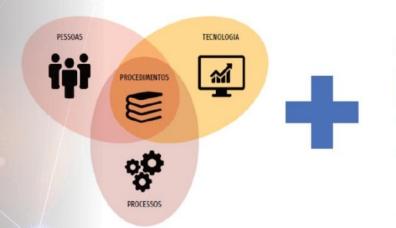




### O QUE É BIM?

# BIM Building Information Modeling Modelagem da Informação da Construção

Conjunto de tecnologias, processos e políticas que permitem aos múltiplos interessados a, colaborativamente, projetar, construir e operar uma construção no espaço virtual.



























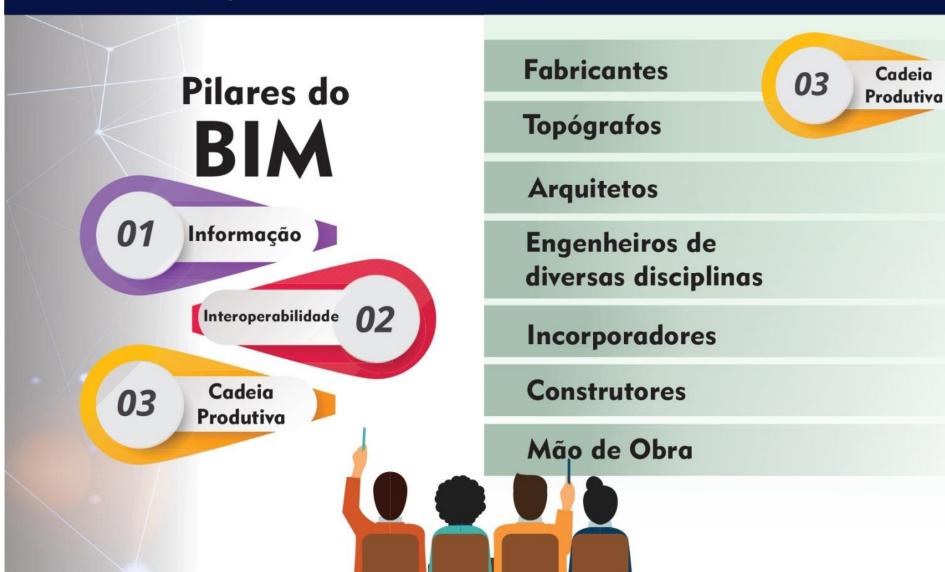




### PARA QUÊ BIM?



### **BIM PARA QUEM?**



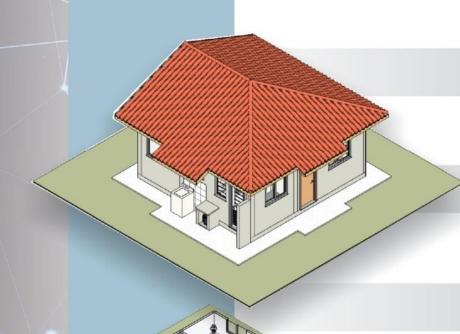


Cadeia





### **BIM - GANHOS ESPERADOS PELA COHAPAR**



Melhor gestão do tempo

**Antecipar erros** 

Testar soluções

**Reuzir aditivos** 







### PLANO DE IMPLANTAÇÃO BIM - ESTRUTURA INICIAL



#### Hardware

10 workstations na Companhia 05 desktops treinamento/LaBIM

08 workstations para projetos
2 workstations para controle de obras
(destinados ao grupo desenvolvedor do **Projeto Piloto**)



#### Software

10 licenças AEC Collection - Autodesk e +Revit 2015, 2017 e 2018 adquiridas anteriormente

08 licenças AEC Collection para projetos/orçamento
02 licenças AEC Collection para Controle de Obras
01 solicitação de upgrade do sofware EBERICK (estruturas)
01 solicitação de aquisição SEOBRA (orçamento)
ACD fornecido pelo Estado, via licitação SEIL
(destinados ao grupo desenvolvedor do Projeto Piloto)







### PLANO DE IMPLANTAÇÃO BIM - ESTRUTURA COMPLETA



#### Hardware

- 1 workstation de alta performance para cada projetista e desenhista projetista da sede.
- 1 workstation com capacidade de processamento intermediária para cada engenheiro de obra da sede e das 12 regionais.
- 1 Tablet com conexão a internet para cada engenheiro de obra da sede e das 12 regionais



#### **Software**

- 1 pacote Autodesk AEC Collection para cada projetista e desenhista projetista da sede.
- Licenças de softwares de orçamento para toda a equipe do Departamento.
- Licenças de QI Cloud (ACD), fornecidas pelo estado para todo o corpo técnico envolvido com análises e/ou desenvolvimento de projetos, fluxos de informação entre interessados, clash detection, federação entre disciplinas, planejamento e obra.







### PLANO DE IMPLANTAÇÃO BIM - NÚCLEO BIM





#### Grupo Técnico

- 1- Representante 1 do GTEC-BIM/PR
- 2- Representante 2 do GTEC-BIM/PR
- 3- Coordenador de projetos BIM
- 4- Arquiteto 1 (Arquitetura)
- 5- Arquiteto 2 (Urbanismo)
- 6- Arquiteto 3 (BIM Mandate / BEP)
- 7 Engenheiro (Instalações)
- 8 Engenheiro (Infraestrutura)
- 9 Engenheiro (Orçamento)
- 10 Engenheiro (Estruturas)
- 11 Engenheiro 1 (Controle de Obras)
- 12 Engenheiro 2 (Controle de Obras)
- 13 Projetista (Modelagem)
- 14 Técnico (GIS)

COM-BIM

2

Comissão de Gestão

#### **SUPERINTENDENTES**

**Projetos** 

**Programas** 

Obras

Tecnologia da Informação

Regularização Fundiária







### PLANO DE IMPLANTAÇÃO BIM - LaBIM

Difundir e nivelar conhecimento

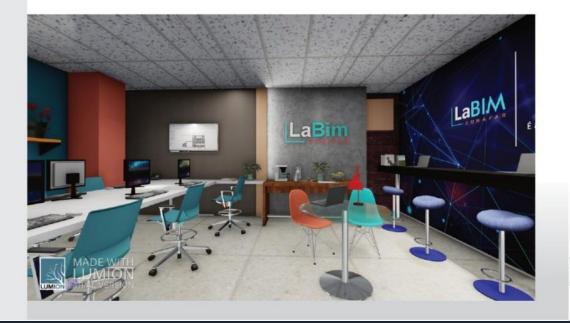
Ferramentas básicas

Fluxos de trabalho

- Fomento ao uso da tecnologia
- Definir processos
- · Softwares Educacionais
- Preparação para Capacitação profissional
- Espaço para treinamento e desenvolvimento



Espaço colaborativo, integrando os profissionais









### PLANO DE IMPLANTAÇÃO BIM









### PLANO DE IMPLANTAÇÃO BIM



1ª Etapa

Projetos e Gestão de Obra

- · Softwares de modelagem para desenvolvimento de projetos (Revit, Civil 3D, QI Builder, Eberick);
- · Softwares de checagem e análises de compatibilidade (Navisworks);
- Softwares de gestão de projetos e obras para BIM (funcionalidades CDE estatal);
- Software/plugin de orçamento vinculado ao modelo BIM (SEOBRA, QI Visus);

2ª Etapa

Obra (campo)

- Utilização dos modelos no canteiro de obras (levantamento de dados, nuvem de pontos);
- Software para medições, registros de evolução da obra e acompanhamento de cronograma (ACD estatal);
- Softwares de realidade aumentada e virtual. (Augin)







### PLANO DE IMPLANTAÇÃO BIM - ESTRATÉGIA PÓS-PANDEMIA



## PLANO B LICITAÇÃO DE PROJETOS EM BIM







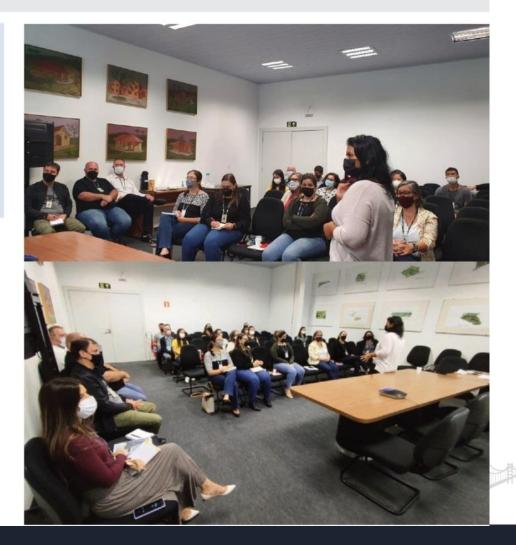
### LICITAÇÃO DE PROJETOS EM BIM

#### Contextualização do início do processo licitatório

Treinamento, em parceria com a SEIL, para o aculturamento dos técnicos e gestores da Cohapar.

Apresentação de conceitos e boas práticas referentes ao BIM, evidenciando ganhos e vantagens ligados à utilização da metodologia.











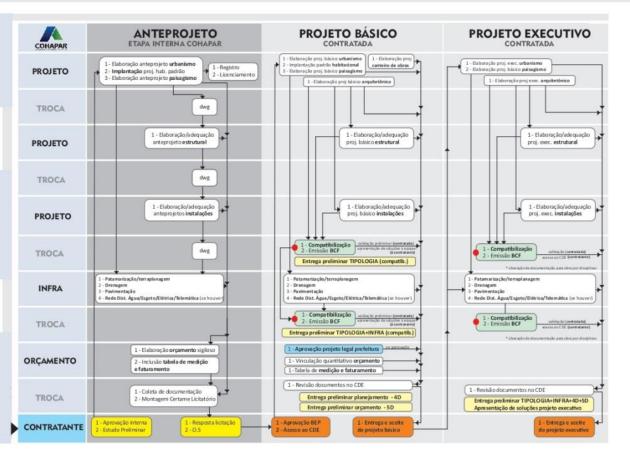
### LICITAÇÃO DE PROJETOS EM BIM

#### Contextualização do início do processo licitatório

Elaboração de **termo de referência** a partir de práticas existentes e condizentes com o mercado.

Elaboração do **PEB** (Plano de Execução BIM) estabelecendo cronograma, fluxos de análise e etapas de aprovação de projeto.

Elaboração de **Caderno BIM** (adaptando material publicado pela SEIL) definindo necessidades e objetivos BIM.









### LICITAÇÃO DE PROJETOS EM BIM

#### Treinamento para analistas técnicos Cohapar



Técnicos do LaBIM da Cohapar receberam um treinamento básico, ministrado por uma equipe da SEIL, para a detecção de clashes e compatibilização de projetos.

O objetivo era familiarizar os analistas com a manipulação e interpretação dos dados contidos em modelos 3D.









#### **Programa Viver Mais**





#### **USOS BIM:**

- Extração de quantitativos
- Orçamento a partir do modelo
- Compatibilização das disciplinas
- Documentação 2D a partir do modelo

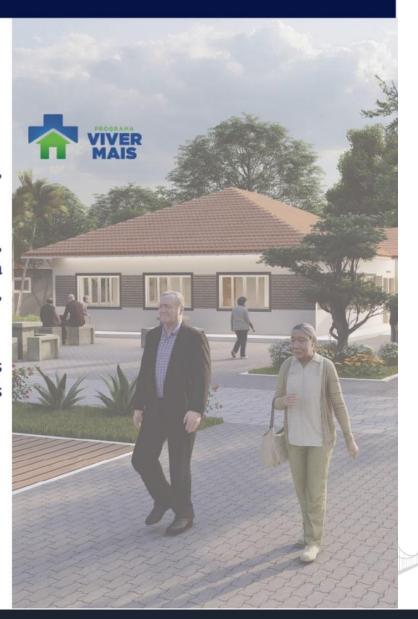






### **O Programa Viver Mais**

- Empreendimentos fechados para idosos.
- Unidades habitacionais adaptadas (dormitório, sala, banheiro, cozinha e varanda).
- Infraestrutura de lazer completa (praça de convivência, biblioteca, sala de informática, academia ao ar livre, piscina para hidroginástica\*, horta comunitária, salão comunitário, quiosque, mesas para a prática de jogos de tabuleiro).
- Espaços adaptados às necessidades físicas dos residentes (portas mais largas, barras de apoio, áreas com fácil acesso para pessoas com dificuldades de locomoção e tratamento dos desníveis).
- Ambulatório para atendimentos médicos básicos.
- Guarita e sala de administração.







### Empreendimento Viver Mais (elaborado em ambiente 2D)





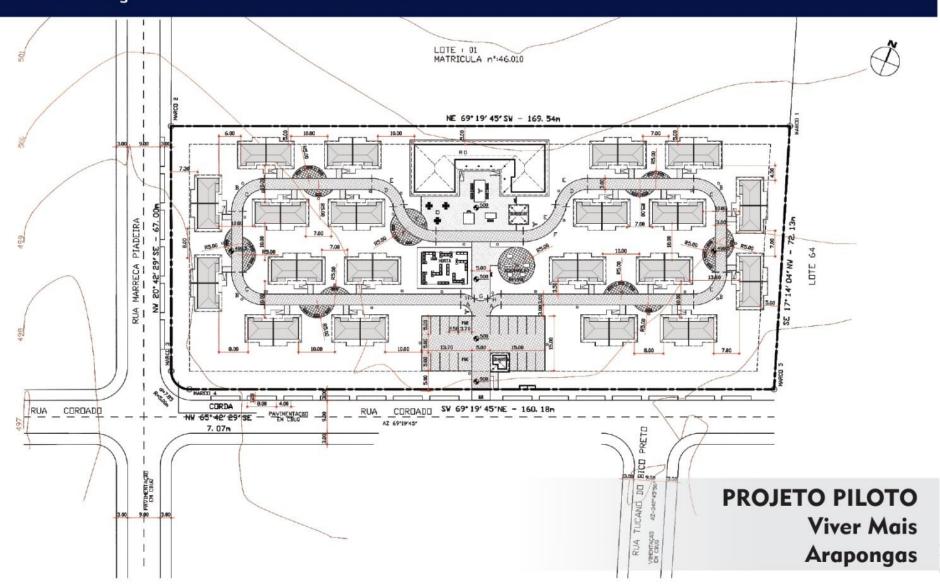






























Centro Comunitário







Projeto de Paisagismo



Horta Comunitária







Guarita para controle de acesso





Praça Central Equipamentos Comunitários









### Contratação:

**Lei 13303** (junho de 2016)

Contratação integrada para elaboração e desenvolvimento de projetos, execução de obras e das demais operações necessárias para a entrega do objeto.

Critério de julgamento: Menor preço

Possibilidade de constituição de **consórcio** (escritório de projetos + empreiteira)







#### Resultado do processo licitatório

A COHAPAR lançou seu primeiro edital para elaboração de projetos em ambiente BIM, com consequente execução da obra.

- 4 proponentes participaram do certame.
- A 1<sup>a</sup> colocada (consórcio de empresas) foi desclassificada por descumprimento do edital.
- A 2<sup>a</sup> colocada foi homologada como vencedora.

A **COHAPAR** lançou, depois da primeira licitação, outros 2 editais para a elaboração, e execução, de projetos em BIM nos municípios de **Campo Mourão** e **Guarapuava**.



A mesma empresa venceu as 3 primeiras licitações em BIM.







### ELABORAÇÃO DO PROJETO PILOTO

#### Cenário inicial

#### - Inexperiência da CONTRATADA

- Primeiro projeto em ambiente BIM elaborado pela vencedora da licitação.
- Por inexperiência, tanto da contratante quanto da contratada, as primeiras reuniões de compatibilização de projetos foram pouco produtivas, gerando atritos entre as equipes técnicas das duas empresas.
- A contratada não dispunha de ACD, utilizando um repositório de documentos para a entrega dos projetos.
- A contratada não dispunha de fluxo de trabalho BIM definido.
- Não dispunha da totalidade dos softwares licenciados.
- Não dominava as ferramentas a sua disposição.
- Os projetos apresentados não foram devidamente compatibilizados, apresentando inconsistências em relação ao memorial descritivo.

#### - Inexperiência da CONTRATANTE

- O Caderno BIM, elaborado a partir de documento da SEIL, necessitava ulteriores adaptações por parte da Cohapar.
- O PEB elaborado pela Cohapar previu um cronograma muito solto. Os fluxos de entrega e os marcos de aprovação não foram suficientemente detalhados.
- O ACD utilizado pela Cohapar não possibilitava sua utilização por parte de todos os técnicos responsáveis pelas análises de projetos.
  - O corpo técnico da Cohapar não dispunha da experiência necessária para a avaliação dos entregáveis (dificuldades na compatibilização de disciplinas e na geração de relatórios).
  - Insegurança do corpo técnico, frustração e descontentamento com as novas ferramentas).







#### **Durante** as análises

#### Problemas de interoperabilidade

Após algumas reuniões de compatibilização (e de um desgaste considerável entre técnicos da contratante e da contratada) verificou-se a existência de problemas de interoperabilidade entre os softwares utilizados pela contratada. Diversos clashes apontados pelos softwares de análise eram inexistentes.

#### Troca de ACD

Dado que o ACD utilizado pela Cohapar revelou-se insuficiente, optou-se pela utilização do ACD em teste, cedido pela SEIL em acordo de cooperação técnica.

Foi necessária a migração de todos os documentos para um novo ACD, gerando atrasos e inquietações por parte do corpo técnico.



#### Expectativas do alto escalão

Com as primeiras licitações em ambiente BIM, criou-se a expectativa de que os processos de aprovação de projeto seriam extremamente rápidos (não levando em consideração a curva de aprendizado do corpo técnico da companhia).

O ambiente BIM implica em maior tempo dedicado aos projetos, implicando em menores tempos de execução de obra.







### Contornando os problemas

A **SEIL** prestou suporte a Cohapar e a contratada, visando "aparar as arestas" até então existentes no processo de revisão e aprovação de projetos.

A SEIL auxiliou, a Cohapar e a contratada, a **REVISAR SEUS PROCESSOS INTERNOS**.

A Cohapar revisou seu termo de referência, redefinindo **DEMANDAS**, **CRONOGRAMAS E ENTREGÁVEIS**.

Houve necessidade de reorganizar o corpo técnico da Cohapar, o que acarretou em maior **COLABORAÇÃO** entre profissionais de diferentes disciplinas.

As reuniões de compatibilização de projetos foram percebidas como **OPORTUNIDADES** para o crescimento profissional do corpo técnico da Cohapar. Estas reuniões são ricas em trocas, promovendo maior integração dos técnicos.

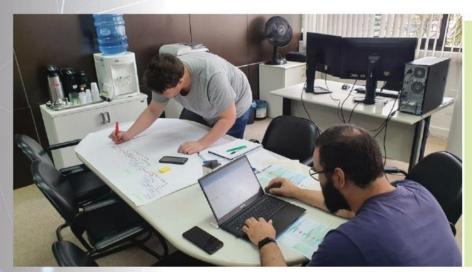
A contratada percebeu suas limitações e tem se esforçado em atingir o nível de **QUALIDADE** pretendido pela Cohapar.







#### Ajuste no fluxo no novo ACD



A SEIL deu suporte ao GT da Cohapar na elaboração de um novo **fluxo de análise** dos entregáveis.

Em paralelo, por motivos externos, houve necessidade de migração dos dados para outro ACD.

Revisão PEB

ACD, atribuindo tarefas específicas para cada um dos profissionais envolvidos. Além de conter toda a documentação de projeto, o ACD disponibiliza diversas ferramentas, como a detecção de clashes e a federação de modelos .IFC, minimizando os problemas de interoperabilidade entre softwares.







#### **Treinamento novo ACD**





Revisão PEB

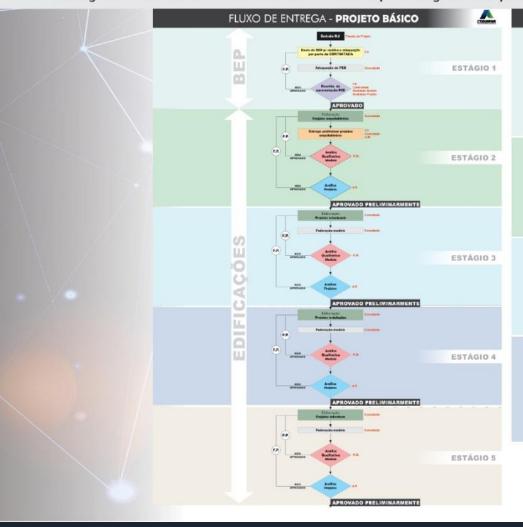
O novo ACD deu mais celeridade à **troca de informações** entre contratada e contratante, assim como entre as diferentes equipes da Cohapar.

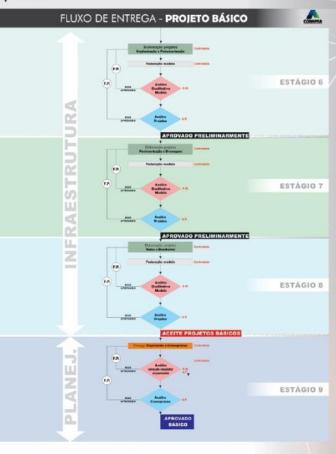






**Revisão de processos internos** Definição dos fluxos de análise e de aprovação de projetos





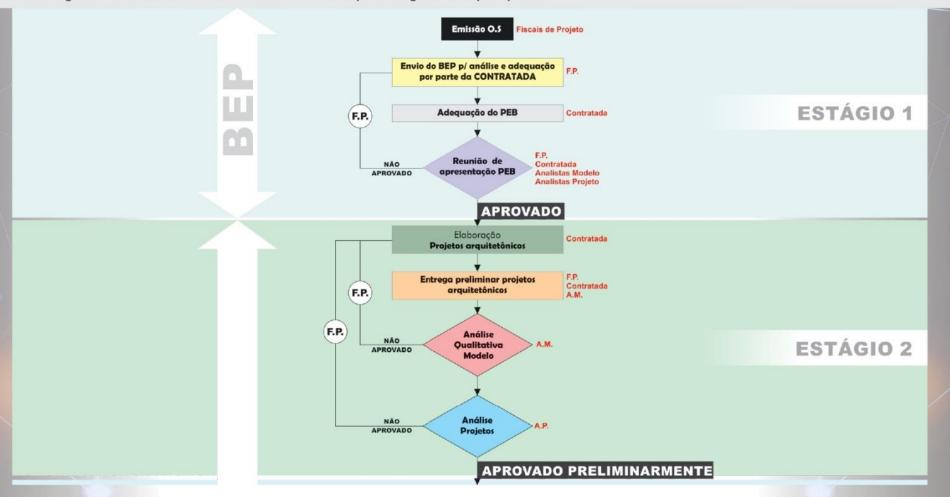






### Revisão de processos internos

Definição dos fluxos de análise e de aprovação de projetos

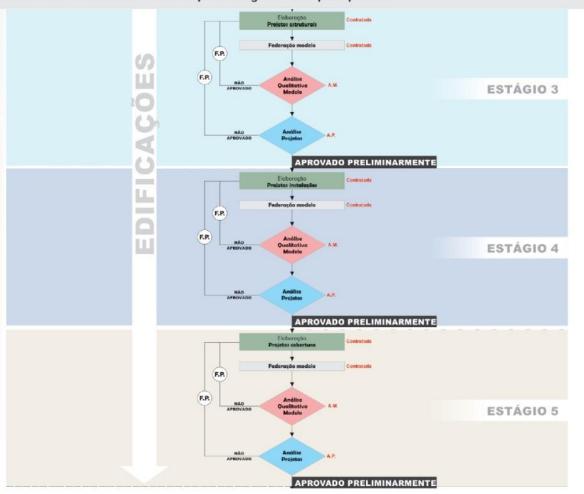








**Revisão de processos internos** Definição dos fluxos de análise e de aprovação de projetos

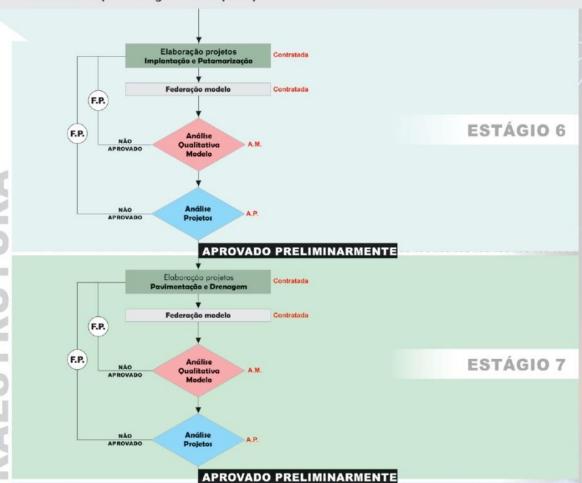








**Revisão de processos internos** Definição dos fluxos de análise e de aprovação de projetos

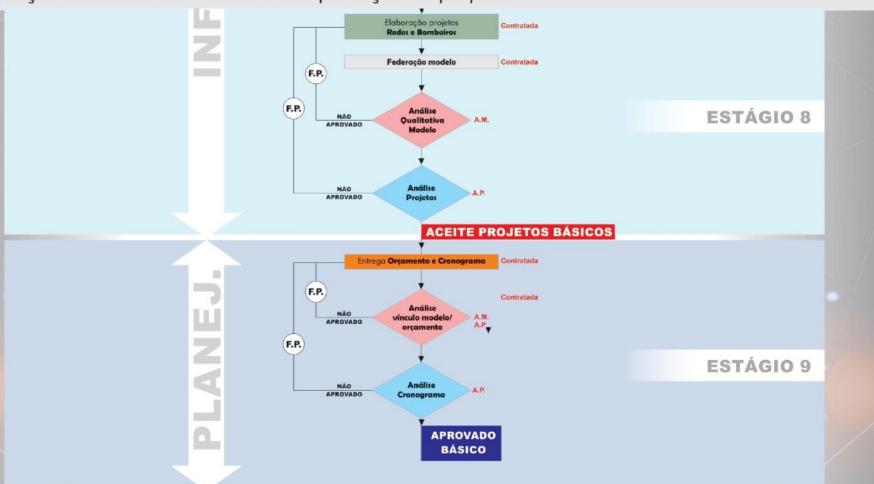








**Revisão de processos internos** Definição dos fluxos de análise e de aprovação de projetos





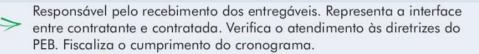




#### Revisão de processos internos

Responsabilidades da **CONTRATANTE** Fluxo de análise e de aprovações

Fiscal de Projeto Arquiteto/Engenheiro



Analistas de Modelo
Projetistas

Projetistas da Cohapar. Responsáveis pela análise qualitativa do modelo (verificação do nível de informação do modelo em atendimento ao PEB).

Encarregados pela federação do modelo - Detecção hard clashes, estratégia de federação.

Analistas de Projeto

Responsáveis pela análise das soluções projetuais (atendimento a normas, especificações técnicas etc.). Verificação do nível de detalhamento do modelo.

Revisão PEB







#### Revisão de processos internos

Responsabilidades da CONTRATANTE Fluxo de análise e de aprovações

Analista

Edificações

#### Fiscal de projeto Arquiteto/Engenheiro Recebe o modelo da contratada Revisão PEB Analistas de modelo Projetistas Analisam qualitativamente o modelo Analista chefe Arquitetura Analista chefe Engenharia **Analista chefe Planejamento** Analista Analista Analista Analista Analista Analista Implantação Estrutural Infra Instalações Cronograma Orçamento







#### Revisão de processos internos

Matriz de Federação conforme estágios

**BÁSICO** 

Estágio 02

**ARQUITETÔNICO** 

**ARQUITETURA** 

Estágio 03

**ESTRUTURAL** 

**ESTRUTURA** 

**ESTRUTURA** 

X

**ARQUITETURA** 









#### Revisão de processos internos

Matriz de Federação conforme estágios

#### **BÁSICO**

#### Estágio 04

#### **INSTALAÇÕES**

HIDRÁULICA	X	HIDROSSANITÁRIO	x	ARQUITETURA ESTRUTURA		
HIDRÁULICA	x	HIDROSSANITÁRIO	x			
ELÉTRICA	x	ARQUITETURA				
ELÉTRICA	x	ESTRUTURA				
ELÉTRICA	x	HIDRÁULICA	x	HIDROSSANITÁRIO		







#### Revisão de processos internos

#### PLANILHA DE ANÁLISE QUALITATIVA DE MODELO

#### Análise de Modelos Arquitetônicos - Baseada na E.O.I. Emprendimento: EOI - Estrutura de Organização da Informação - 3º NÍVEL Analista de Modelo: MATERIAL UNIDADE DE GEOMETRIA DESCRIÇÃO CORRETO MEDIDA CÓDIGO DESCRIÇÃO CORRETA NO CORRETA NO Observações: ESPECIFICADO NO CORRETANO E 01 00 FUNDAÇÕES E 01 99 OUTROS ELEMENTOS DE FUNDAÇÕES

Revisão PEB







#### Revisão de processos internos

#### PLANILHA DE NECESSIDADE DE INFORMAÇÃO

Definição dos níveis de informação do modelo

Documentos nos quais deverá constar a informação.

#### Nível de Necessidade da Informação

ITEM	DESCRIÇÃO		FONTE	UND	CRITÉRIO	MODELO	PRANCHA	MEMORIAL	
1									Revisão PE
1.1		-							Revisuo i E
1.1.1	LOCAÇÃO DA OBRA	Unidades de	EDIF	M²	Área Construída		×		7
1.2		medida com bases	s						
1.2.1	ESTACA TIPO XX, FCK XX	ORÇAMENTO	API	м	Comprimento e Número de Unidades	x	x	×	
1.3 ou 1.4									
1.3.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME, COM OU SEM VIGA FÓRMA		SINAPI	M3	Discricionário				PARAMETROS NO MODELO??
1.3.2	REATERRO MANUAL APILOADO COM XX		SINAPI	M3	Discricionário				PARAMETROS NO MODELO??
1.3.3	CONCRETAGEM DE "BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS OU VIGAS BALDRAMES OU OUTRO ELEMENTO DE INFRAESTRUTURA", FCK XX MPA		SINAPI	M3	Volume Peça	х	ж		
1.3.4	AFIMAÇÃO DE "BLOCOS DE COROAMÊNTO OU SAPATAS OU VIGAS BALDRAMES OU OUTRO ELEMENTO DE INFRAESTRUTURA" UTILIZANDO AÇO CA-KK DE XX MIM		SINAPI	KG	Peso Total		ж		×
1.3.7	FÓRMA PARA "BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS OU VIGAS BALDRAMES OU OUTRO ELEMENTO DE INFRAESTRUTURA"		SINAPI	M2	Área Total		×		Discricionário
1.4									
1.4.1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM *S	SOLUÇÃO ADOTADA*	SINAPI	M2	Área Total	x	×	×	especificar procedimentos de execução no MD
2									
2.1 ou 2.2									
2.1.1	CONCRETAGEM DE "VIGA DE COBERTURA COUTRO ELEMENTO DE SUPRAESTRUTURA", FO	DU PILARES OU CINTA DE AMARAÇÃO OU PILARETES OU CKXX MPA	SINAPI	M3	Volume Peça	x	×		









#### Revisão do Termo de Referência para licitação em BIM

#### REVISÃO GERAL DO CADERNO BIM/ PEB PRÉ CONTRATO

- Elaboração de planilha "Análise de Modelo".
- Revisão da planilha "Necessidade de informação".
- ACD da contratante estabelecido em edital, a contratada deve utilizar a mesma plataforma.
- Elaboração de novos fluxos de análise de projetos.
- Revisão do cronograma definindo estágios de elaboração dos entregáveis.





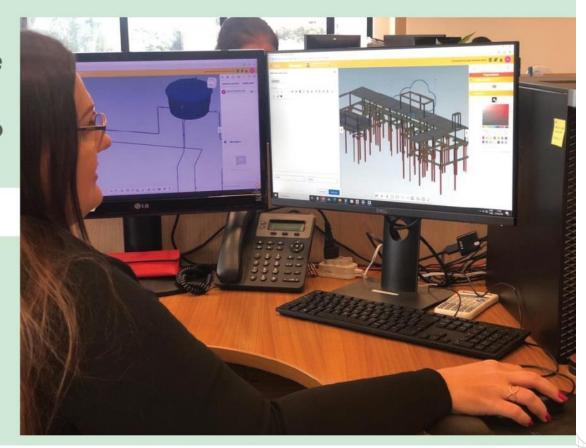


#### **BIM - ONDE ESTAMOS?**

#### Lições aprendidas

Planejamento e reorganização dos fluxos de trabalho são elementos cruciais para a implantação do BIM.

A adoção de um ACD é fundamental para a elaboração e análise de projetos em ambiente BIM.







#### **BIM - ONDE ESTAMOS?**

#### **Dificuldades**

#### **Perspectivas**

Aquisição de softwares/hardware

Elaborar projetos em BIM

Capacitação do corpo técnico

Maior celeridade e segurança na execução de obras

Mudança de paradigmas









# CONCLUSÃO

BIM não é o futuro da construção civil, é o presente.













# Obrigado!

Arq. Fabian Welte fabianwelte@cohapar.pr.gov.br

