

Orçamentação e projetos de infraestrutura em BIM

Vilberty dos Anjos Vasconcelos

- ❑ Engenheiro Civil (UPE/POLI)
- ❑ Mestrando em engenharia ambiental
- ❑ Professor de cursos e pós-graduações em BIM (Zigurat, INBEC, Grupo AJ, Navigare, Pós Fip)
- ❑ 13 anos de experiência em orçamento
- ❑ Experiência em Orçamento de obras públicas e privadas (Edificações, rodovias, aeroportos, VLT, parques, equipamentos urbanos, etc)
- ❑ Fundador da BrainBuilder Cursos de Extensão Profissional



O que vamos conversar?

- ❑ BIM e Infraestrutura
- ❑ Case I – Infraestrutura Rodoviária
- ❑ Case II - Saneamento
- ❑ Case III - Hospital de Campanha/ SC
- ❑ Case IV - Aeroporto de Jataí/GO
- ❑ BIM no Governo
- ❑ Implantação do BIM nas empresas
- ❑ Orçamento e BIM
- ❑ Orçamento: como funciona
- ❑ Considerações finais



BIM e Infraestrutura

- ❑ **Que “danado” é BIM?**
 - ❑ BIM é REVIT?
 - ❑ BIM é 3D?
 - ❑ BIM são projetos automáticos?
- ❑ **BIM - Building Information Modeling**
 - ❑ Modelagem
 - ❑ Comunicação
 - ❑ Integração
 - ❑ Automação
 - ❑ Produtividade
 - ❑ **Evolução constante**



BIM e Infraestrutura

❑ Evolução Constante

- ❑ Quanto às dimensões: 3D aos 10D
- ❑ Quanto aos usos: coordenação, construção, manutenção, etc.

❑ IIM – Infrastructure Information Modeling

- ❑ Estradas, ferrovias e hidrovias
- ❑ Saneamento e Sistema de distribuição elétrica

❑ CIM – City Information Modeling

- ❑ Building + Infrastructure
- ❑ BIM + GIS



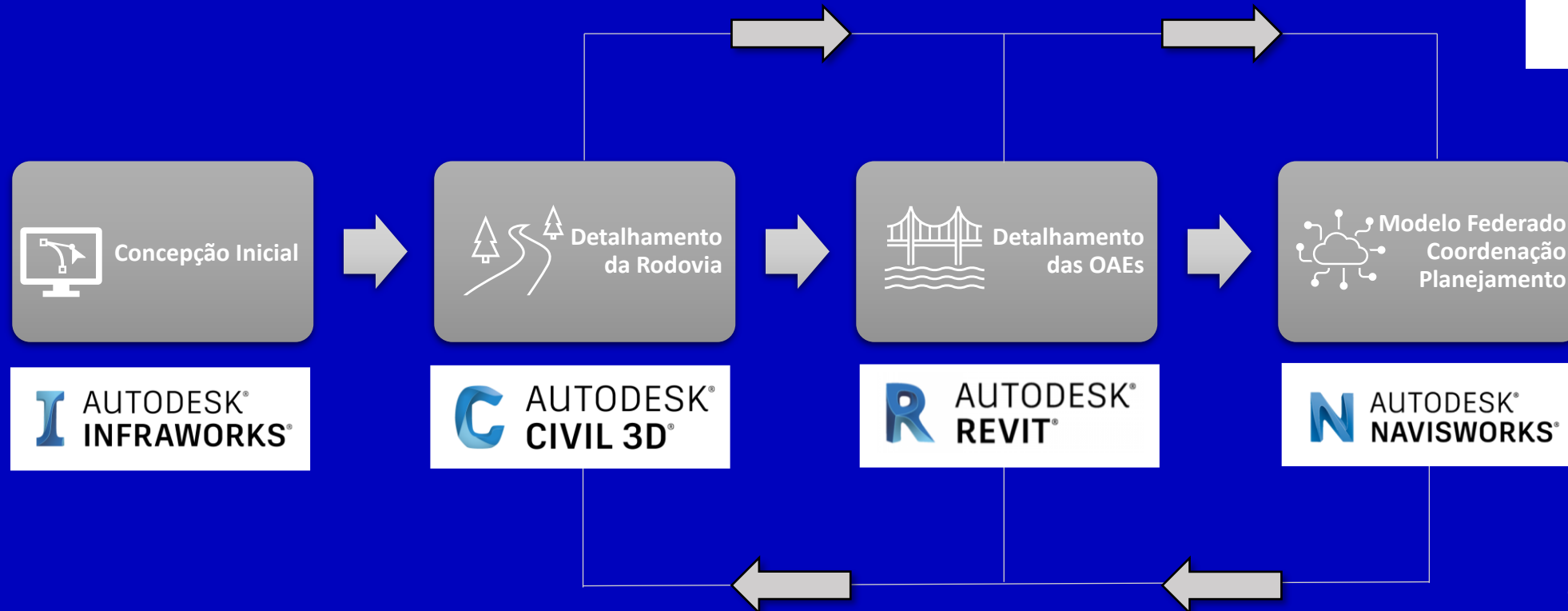
Case I – infraestrutura Rodoviária

- **TPF ENGENHARIA**
- **Duplicação da SP-304**
 - 32 km de extensão
 - 8 dispositivos de interseção
 - 7 acessos e 1 marginal



Case I – infraestrutura Rodoviária

Fluxo de Trabalho


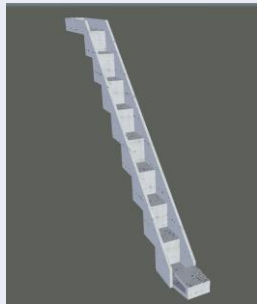


Case II – infraestrutura Rodoviária

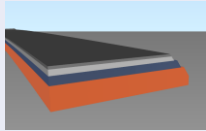
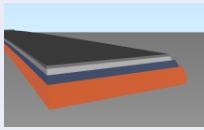
TPF ENGENHARIA

Exemplo de modelagem



Modelo BIM Projeto Executivo - Requisitos Mínimos							
Priorização	Item	Informação	LOD*	Descrição	Exemplo**	Parâmetros	[PARÂMETROS]
1	1.2.7.5	Canaletas, sarjetas, valetas, canais e demais elementos longitudinais de drenagem superficial projetadas / existentes	300	Sólidos 3D representando os elementos projetados.		SIM	Categoria [Categoria]. Ex.: Existente; Projetado
							Ação [Acao]. Ex. Utilizar; Remover; N/A ; etc... {Opcional. - Usar quando for existente}
							Tipo de dispositivo de drenagem [Drenagem_superficial_tipo]
							Seção do dispositivo [Drenagem_superficial_secao]
							Material do dispositivo [Drenagem_superficial_material]
							Extensão do dispositivo de drenagem em m [Drenagem_superficial_extensao]
							Velocidade no dispositivo [Drenagem_superficial_velocidade]
							Manning [Manning_superficial_drenagem]
							Vazão calculada [Vazao_calculada_superficial]
							Capacidade hidráulica [Vazão_máxima_superficial]
1	1.2.7.7	Descidas e escadas hidráulicas projetadas / existentes	300	Sólidos 3D representando os elementos projetados e existentes (que sofram interferência do projeto).		SIM	Borda Livre [Freebord_superficial]
							Período de Retorno [Periodo_retorno_superficial]
							Categoria [Categoria]. Ex.: Existente; Projetado
							Ação [Acao]. Ex. Utilizar; Remover; N/A ; etc... {Opcional. - Usar quando for existente}
							Tipo de Escada/Descida [Tipo_escada_descida] Tipo de PP utilizado ou descrição
							Material do elemento [Material_escada_descida]
							Extensão do elemento [Extensão_escada_descida]
							Vazão calculada [Vazao_calculada_descida]
							Capacidade hidráulica [Vazão_máxima_descida]
							Altura total [Altura_escada_descida]
							Altura do muro [Altura_muro_descida]
							Inclinação [Inclinacao_escada_descida]

Case I – infraestrutura Rodoviária

Modelo BIM Projeto Executivo - Requisitos Mínimos						
Prioriza ção	Item	Informação	LOD*	Descrição	Exemplo**	Parâmetros
1	1.2.5.2	Pista Projetada / Existente	300	Sólido 3D representando as camadas de pavimento previstas para o projeto, inclusive com os degraus construtivos entre elas. Admite-se simplificação para o pavimento existente em virtude da precisão das informações obtidas a partir de poços, As Builts e projetos		[PARÂMETROS]
						Categoria [Categoria]. Ex.: Existente; Projetado
						Ação [Acao]. Ex. Manter; Demolir; N/A ; etc... {Opcional. - Usar quando for existente}
						Faixa de Tráfego [Faixa_Trafego]. Ex.: Faixa 1, Faixa 2...
						Largura da Faixa de Rolamento em metros [Largura_Faixa]. Ex.: 3,60; 6,50....
						Tipo de material utilizado [Material_Pav]
						Espessura da Camada em metros [Espessura_Pav]
						Volume de Material em m3 [Volume_Pav]
						MR [MR_pav]
						Poisson [Poisson_pav]
1	1.2.5.4	Acostamento Projetado / Existente	300	Sólido 3D representando as camadas de pavimento previstas para o projeto, inclusive com os degraus construtivos entre elas. Admite-se simplificação para o pavimento existente em virtude da precisão das informações obtidas a partir de poços, As Builts e projetos existentes. Preferecialmente classificado de acordo em Acostamento/Refúgio e lado de implementação (esquerdo/direito)		Categoria [Categoria]. Ex.: Existente; Projetado
						Ação [Acao]. Ex. Manter; Demolir; N/A ; etc... {Opcional. - Usar quando for existente}
						Tipo de Acostamento [Tipo_Acostamento]. Ex.: Acostamento, Refúgio
						Lado de implementação [Lado_Acostamento]. Ex.: Esquerdo, Direito
						Largura do Acostamento em metros [Largura_Acost]. Ex.: 3,00; 2,50
						Tipo de material utilizado [Material_Pav]
						Espessura da Camada em metros [Espessura_Pav]
						Volume de Material em m3 [Volume_Pav]
						MR [MR_pav]
						Poisson [Poisson_pav]
CBR [CBR_subleito] *para camadas de subleito						
MCT [MCT_subleito] *para camadas de subleito						
Expansão das camadas [Expansao_subleito] *para camadas de subleito						

Categoria [Categoria]. Ex.: Existente; Projetado
 Ação [Acao]. Ex. Manter; Demolir; N/A ; etc... {Opcional. - Usar quando for existente}
 Faixa de Tráfego [Faixa_Trafego]. Ex.: Faixa 1, Faixa 2...
 Largura da Faixa de Rolamento em metros [Largura_Faixa]. Ex.: 3,60; 6,50....
 Tipo de material utilizado [Material_Pav]
 Espessura da Camada em metros [Espessura_Pav]
 Volume de Material em m3 [Volume_Pav]
 MR [MR_pav]
 Poisson [Poisson_pav]
 CBR [CBR_subleito] *para camadas de subleito
 MCT [MCT_subleito] *para camadas de subleito
 Expansão das camadas [Expansao_subleito] *para camadas de subleito

Categoria [Categoria]. Ex.: Existente; Projetado
 Ação [Acao]. Ex. Manter; Demolir; N/A ; etc... {Opcional. - Usar quando for existente}
 Tipo de Acostamento [Tipo_Acostamento]. Ex.: Acostamento, Refúgio
 Lado de implementação [Lado_Acostamento]. Ex.: Esquerdo, Direito
 Largura do Acostamento em metros [Largura_Acost]. Ex.: 3,00; 2,50
 Tipo de material utilizado [Material_Pav]
 Espessura da Camada em metros [Espessura_Pav]
 Volume de Material em m3 [Volume_Pav]
 MR [MR_pav]
 Poisson [Poisson_pav]
 CBR [CBR_subleito] *para camadas de subleito
 MCT [MCT_subleito] *para camadas de subleito
 Expansão das camadas [Expansao_subleito] *para camadas de subleito

Case I – infraestrutura Rodoviária

96°eNíc
ENGENHARIA & NEGÓCIOS



SESI SENAI CBIC

Case II - Saneamento

- ❑ **CONSÓRCIO DGFD**
- ❑ **Águas espreiadas**
 - ❑ Execução do coletor tronco – 11,83km
 - ❑ Rede condominial - 10,72 km
 - ❑ Ligação domiciliar – 6.015 um
 - ❑ MND Shield - 3,26 km
 - ❑ MND Furo Direcional – 5,46 km
 - ❑ Túnel – 210m



Case II - Saneamento



Case III – Hospital de Campanha

- ▣ **ALVES ESPINDOLA Engenharia e Consultoria + Pool de empresas, profissionais e parceiros**
 - ▣ Projeto em 4 dias
 - ▣ Valor estimado da obra R\$ 5,1 milhões
 - ▣ Prazo previsto para construção de 21 dias
 - ▣ Método construtivo: painéis isotérmicos



Case III – Hospital de Campanha

- ALVES ESPINDOLA Engenharia e Consultoria + Pool de empresas, profissionais e parceiros



Case III – Hospital de Campanha

96°eNic
ENGENHARIA & NEGÓCIOS



Case III – Hospital de Campanha

96°eNíc
ENGENHARIA & NEGÓCIOS



SESI SENAI CBIC

Case III – Hospital de Campanha

Profissionais Envolvidos



Case III – Hospital de Campanha

- ALVES ESPINDOLA Engenharia e Consultoria + Pool de empresas, profissionais e parceiros



Case IV – Aeroporto de Jataí/GO

- ❑ Prefeitura de Jataí/GO
- ❑ Valor da obra – R\$ 46 milhões
- ❑ Etapa 1: Pista de Pouso e decolagem, Taxiway, Pátio de Aeronaves, Auxílio a navegação entre outros
- ❑ Etapa 2 – TPS, CUT e demais edificações
- ❑ EVTE e estudos técnicos realizados pela ATP Engenharia Ltda
- ❑ Programa de Aeroportos Regionais



Case IV – Aeroporto de Jataí/GO



BIM no Governo

❑ Ações generalizadas

- ❑ Estratégia BIM BR – Governo Federal (2018)
- ❑ Decreto nº 9.377/2018
- ❑ Decreto nº 9.983/2019
- ❑ Decreto nº 10.306/2020
- ❑ Lei Federal nº 14.133/2021



BIM no Governo

□ Infraestrutura Rodoviária, Ferroviária e Hidroviária

- **DNIT**
- Programas de implantação bem evoluído
- Desenvolvimento de template
- Treinamento e apoio
- Webinários, etc.



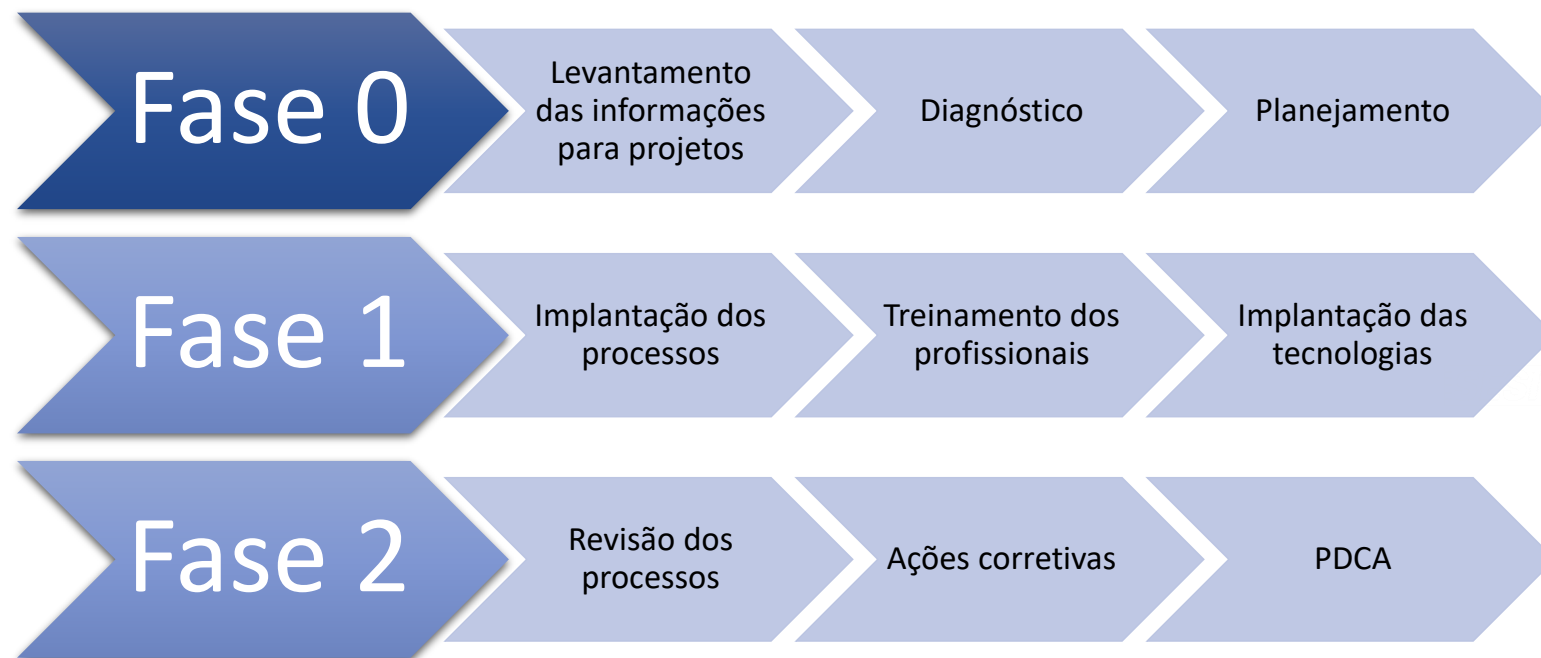
BIM no Governo

- **Estrutura Aeroportuária**
 - **INFRAERO**
 - **SAC**
 - Desde 2015
 - Manual de Projetos Aeroportuários



Implantação do BIM nas empresas

□ Em Empresas projetistas/ Consultoras



Implantação do BIM nas empresas

- ❑ Em Empresas projetistas/ Consultorias



Implantação do BIM nas empresas

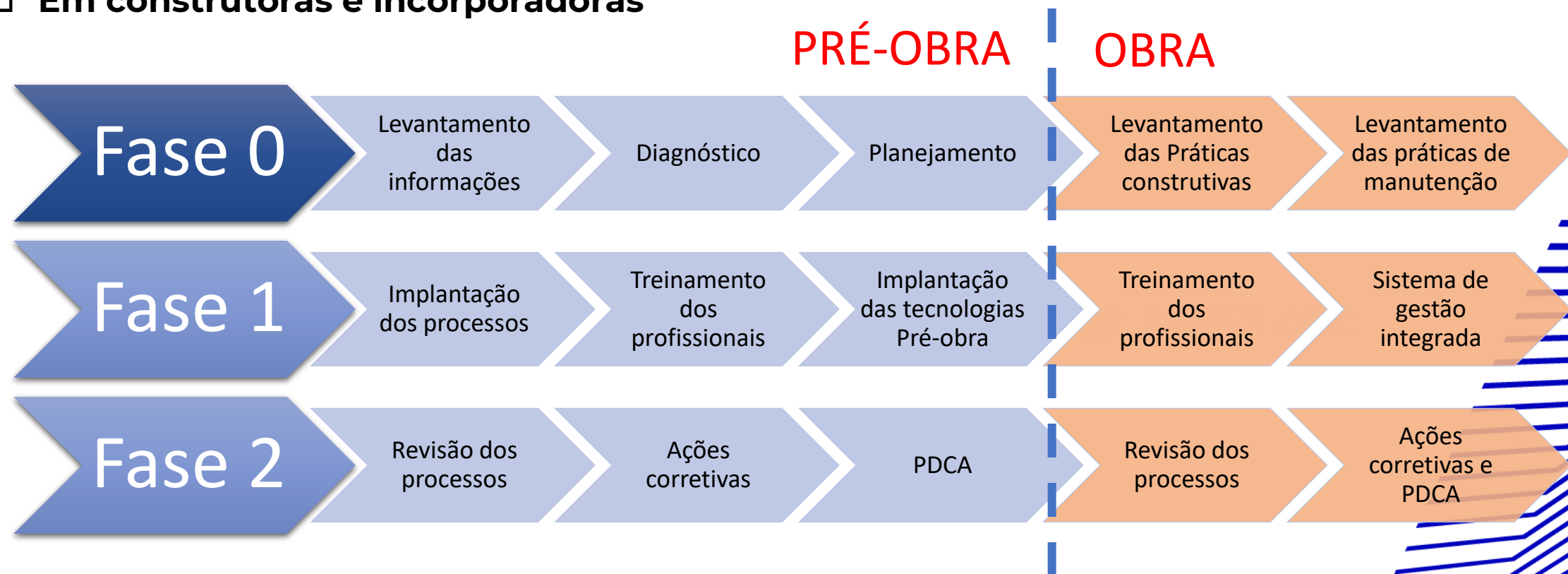
❑ Em Empresas projetistas/ Consultorias

- ❑ Desenvolver a cultura BIM dentro da empresa. O BIM necessita de engajamento e colaboração
- ❑ Desenvolver os processos internos, investir em ferramentas e em treinamentos para os profissionais envolvidos
- ❑ Entender que a implantação não se dará do dia para noite. Há uma curva de aprendizado que deve ser respeitada.
- ❑ Nem tudo é caro e nem tudo é pago! Uma boa solução não é necessariamente a mais onerosa



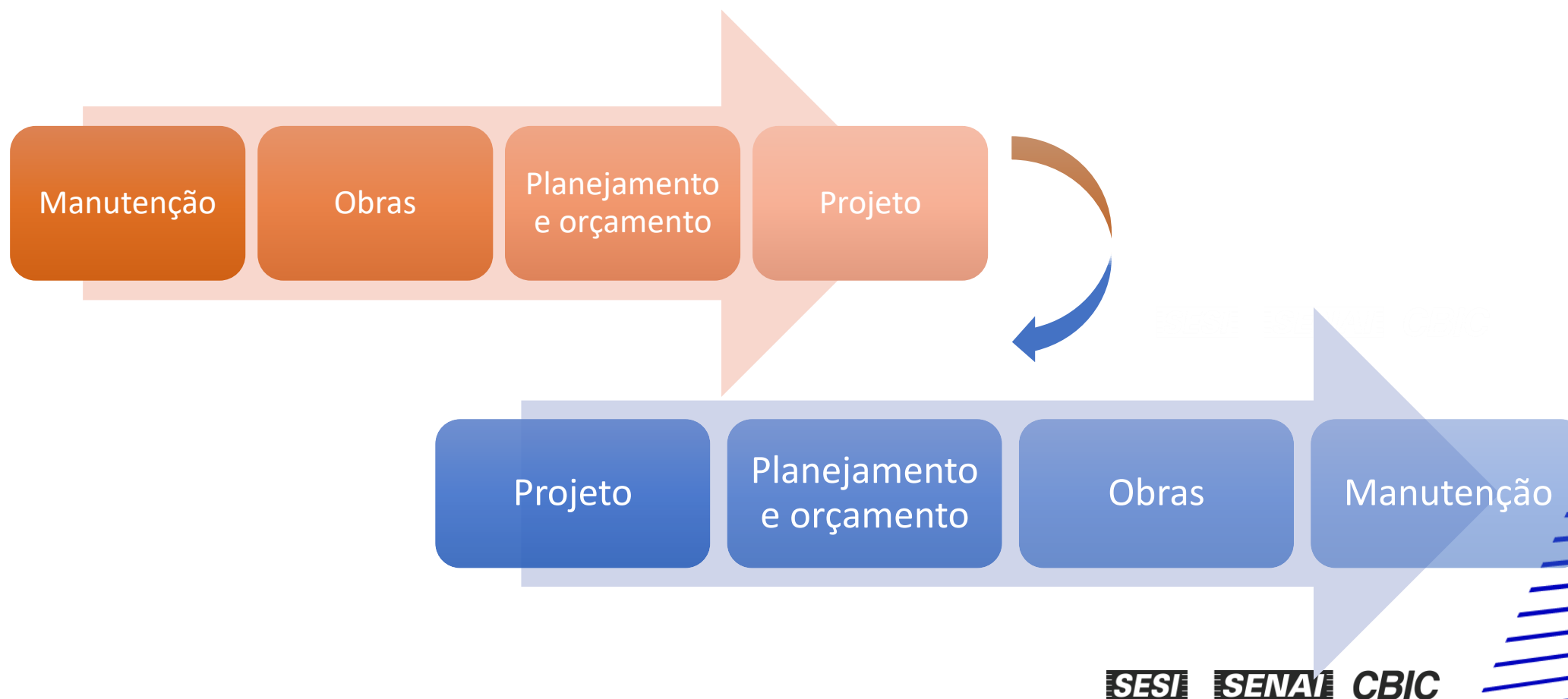
Implantação do BIM nas empresas

□ Em construtoras e incorporadoras



Implantação do BIM nas empresas

❑ Em construtoras e incorporadoras



Implantação do BIM nas empresas

❑ Em construtoras e Incorporadoras

- ❑ Conhecer a cultura da empresa no processo de operação e manutenção
- ❑ Conhecer a sua relação com os fornecedores, clientes internos e externos
- ❑ Desenhar o processo para atender o “fim” e não o “meio”
- ❑ Criar uma relação harmoniosa entre todas as dimensões BIM



Implantação do BIM nas empresas

- ❑ Empresas Especialistas em implantação



Orçamento e BIM

❑ Como funciona o orçamento em BIM?

❑ Início do projeto

- ❑ Na orçamentação em BIM, o orçamentista **DEVE** participar do processo do início ao fim.
- ❑ Pode auxiliar na definição dos parâmetros de projeto para elaboração do orçamento.
- ❑ Adiciona ao processo a visão do analista de custo

❑ Durante a orçamentação

- ❑ Escolher a melhor estratégia de quantificação e precificação
- ❑ Auxiliar o planejador na definição das atividades

Orçamento e BIM

❑ Softwares existentes no mercado

- ❑ QI Visus
- ❑ Orçafascio
- ❑ Primus IFC
- ❑ Volare 23
- ❑ Seobra
- ❑ Neo Compor
- ❑ Rubk
- ❑ Presto
- ❑ Vico Office
- ❑ Arquimedes
- ❑ Entro outros

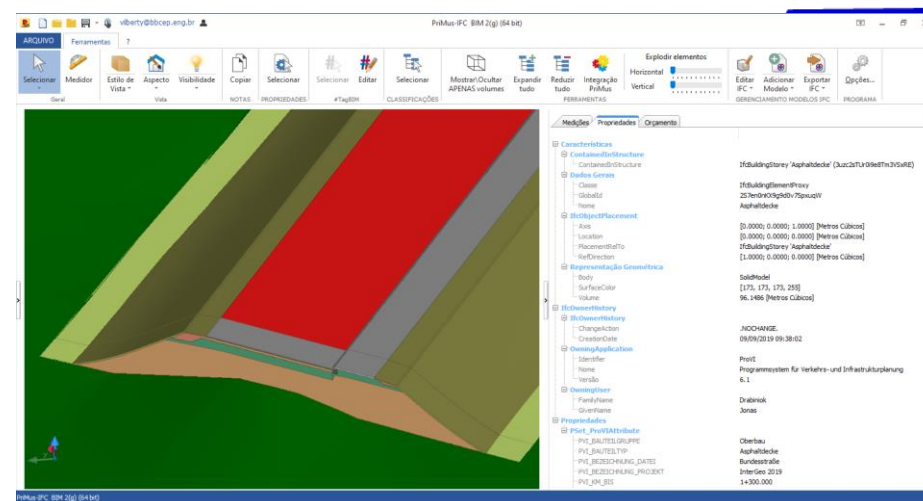
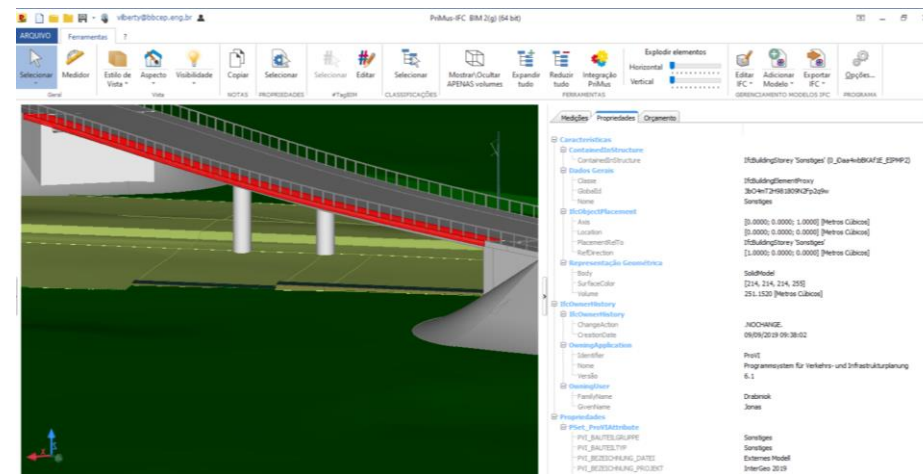
❑ Dependendo do cliente

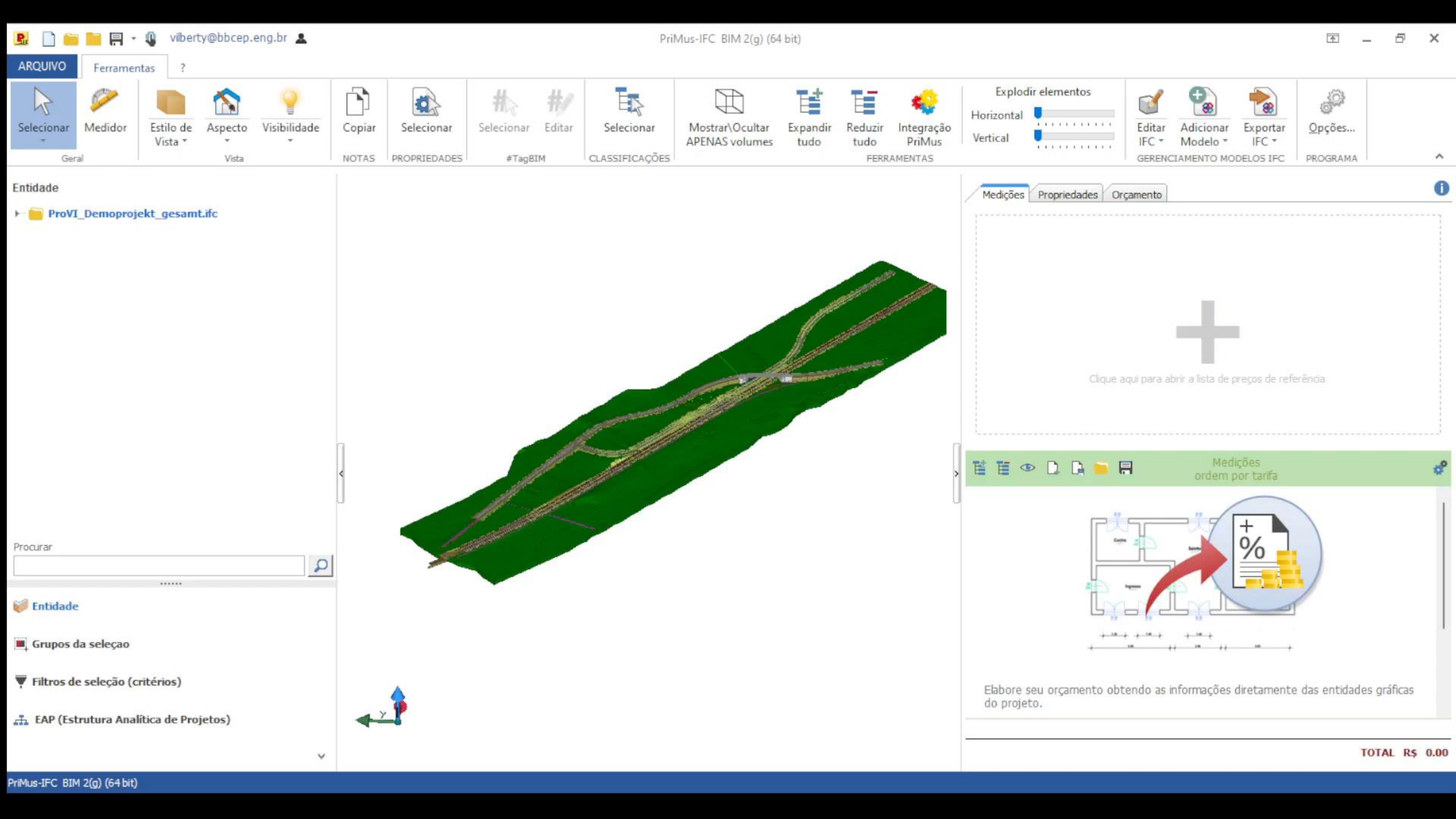
- ❑ MS Excel
- ❑ ISTRAM
- ❑ Autodesk Civil 3D
- ❑ Autodesk Naviswork
- ❑ Autodesk Revit



Orçamento: como funciona

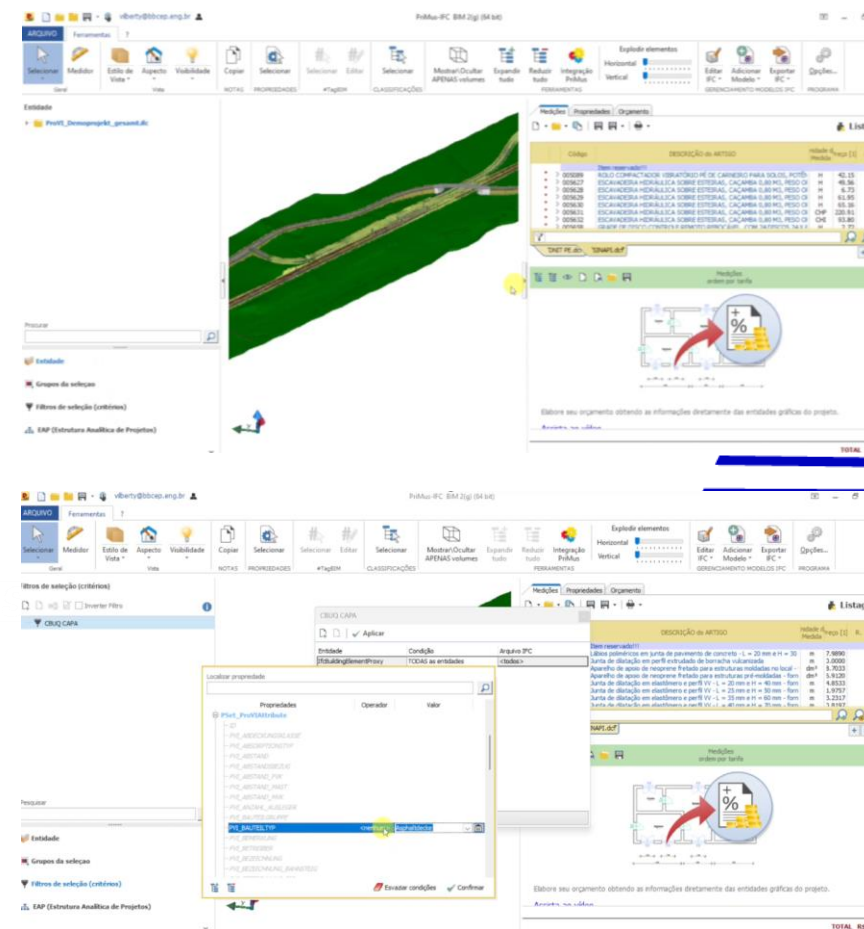
- ❑ **Passo a passo da Orçamentação**
 - ❑ Identificação dos anseios do cliente
 - ❑ Condições e conhecimento do local da obra
 - ❑ Análise do projeto (análise dos modelos e documentos)
 - ❑ Identificação dos elementos e parâmetros utilizados na modelagem
 - ❑ Testes utilizando as ferramentas de projeto ou de orçamentação **(NÃO ESQUECER)**
 - ❑ EAP e Etapeamento/ Plano de ataque (4D e 5D)





Orçamento: como funciona

- ❑ **Passo a passo da Orçamentação**
 - ❑ Bases de dados a ser utilizada no orçamento
 - ❑ Pública
 - ❑ Privada ou própria
 - ❑ Definição dos custos diretos e indiretos
 - ❑ Ver a metodologia de trabalho do cliente
 - ❑ Quantificação dos serviços
 - ❑ Softwares de orçamentação - Vinculação
 - ❑ Softwares autorais (projetos) – Extração



ARQUIVOFerramentas?

Selecionar
Geral

Medidor

Estilo de Vista
Vista

Aspecto

Visibilidade

Copiar
NOTAS

Selecionar
PROPRIEDADES

Selecionar
#TagBIM

Selecionar
#TagBIM

Selecionar
CLASSIFICAÇÕES

Mostrar/Ocultar APENAS volumes

Expandir tudo

Reduzir tudo

Integração PriMus

Explodir elementos
Horizontal
Vertical

Editar IFC
GERENCIAMENTO MODELOS IFC

Adicionar Modelo

Exportar IFC

Opções...
PROGRAMA

Entidade

ProVI_Demoprojekt_gesamt.ifc

Procurar

Entidade

Grupos da seleção

Filtros de seleção (critérios)


EAP (Estrutura Analítica de Projetos)



MediçõesPropriedadesOrçamento

DNIT PE.dcfSINAPI.dcf

Medições
ordem por tarifa



Elabore seu orçamento obtendo as informações diretamente das entidades gráficas do projeto.

[Assista ao vídeo](#)

TOTAL R\$ 0.0

Orçamento: como funciona

- ❑ **Passo a passo da Orçamentação**
 - ❑ Precificação dos itens restantes
 - ❑ Composição
 - ❑ Cotação
 - ❑ Definição dos custos dos betuminosos
 - ❑ Aplicação do BDI
 - ❑ Curva ABC
 - ❑ Cronograma físico-financeiro

Considerações finais

❑ **Desafios e obstáculos para implantação do BIM**

- ❑ Implantação em todas as esferas governamentais (Federal, estadual, distrital e municipal)
- ❑ Uniformização na análise dos projetos e orçamentos
- ❑ Investimento inicial com treinamentos, softwares, equipamentos e consultoria

❑ **Oportunidades**

- ❑ Mercado pouco explorado (empresas e profissionais)
- ❑ Espaço para desenvolvedores de softwares nacionais na área de infraestrutura

Considerações finais

- ❑ O BIM NÃO FAZ NADA SOZINHO!
- ❑ O BIM NÃO É FEITO CALDO DE CANA!
- ❑ O BIM NÃO É AUTOMÁTICO!
- ❑ O BIM NÃO PRECISA DE OPERADOR DE SOFTWARE!

**TEMOS GANHOS EM TODOS OS ASPECTOS DO
BIM, MAS ELE NÃO ELIMINA A BOA E VELHA
ENGENHARIA**

Vilberty dos Anjos Vasconcelos

- ❑ **Fone:** (81) 98104.6624/ 98805.5152
- ❑ **WhatsApp/ Telegram:** (81)98104.6624
- ❑ **Instagram:** @prof.vilberty
- ❑ **Linkedin:** @Vilberty.Vasconcelos
- ❑ **E-mail:** Vilberty@bbcep.eng.br
- ❑ **Site:** www.bbcep.eng.br
- ❑ **Redes Sociais:** @BrainBuilderCEP



Obrigado pela
atenção!