

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



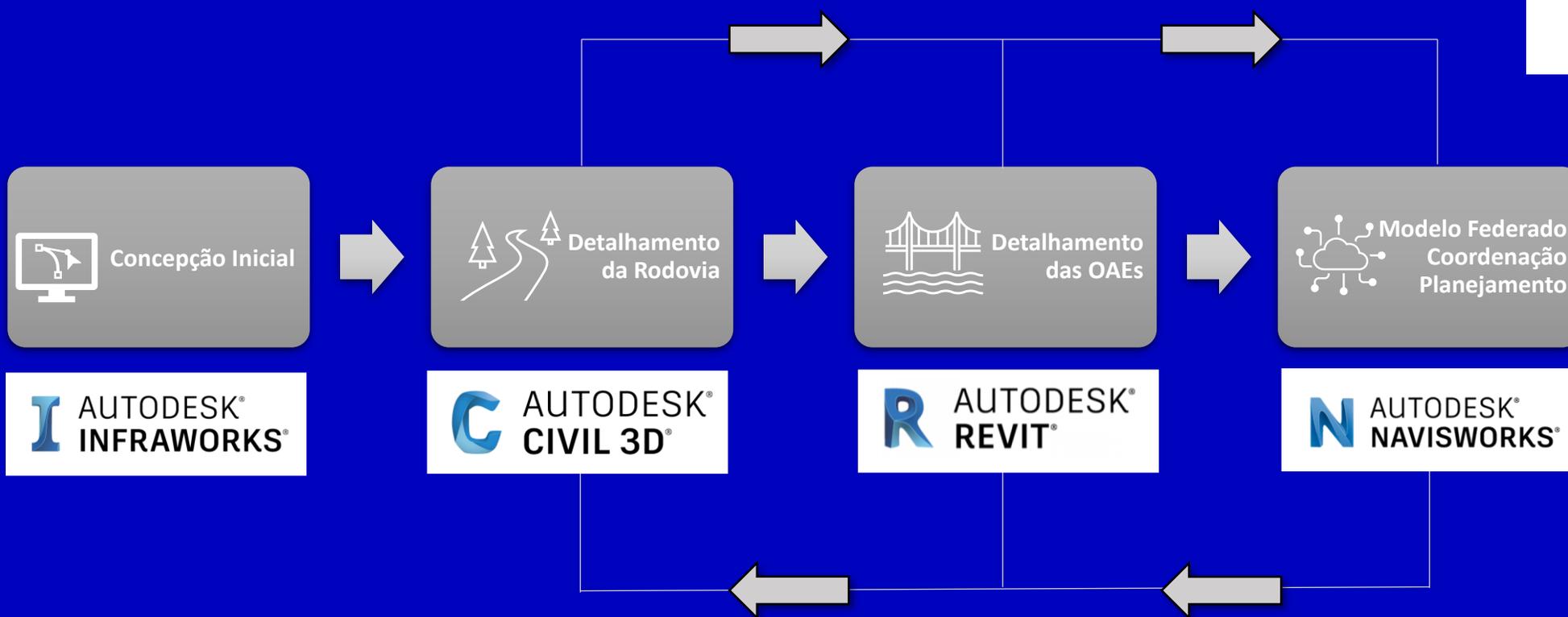
Case I – infraestrutura Rodoviária

- **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

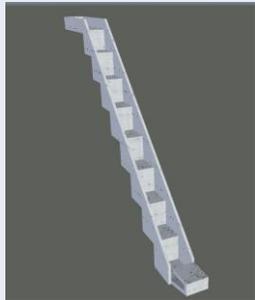


Case II – infraestrutura Rodoviária

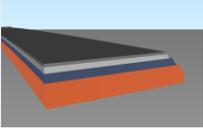
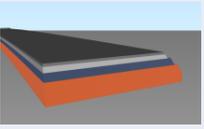
TPF ENGENHARIA

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] Borda Livre [Freebord_superficial] Período de Retorno [Periodo_retorno_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	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						
Priorização	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		<p>[PARÂMETROS]</p> <p>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</p>
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)		<p>[PARÂMETROS]</p> <p>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</p>

Case I – infraestrutura Rodoviária

96°ENic
ENGENHARIA & NEGÓCIOS

 EPF
ENGENHARIA



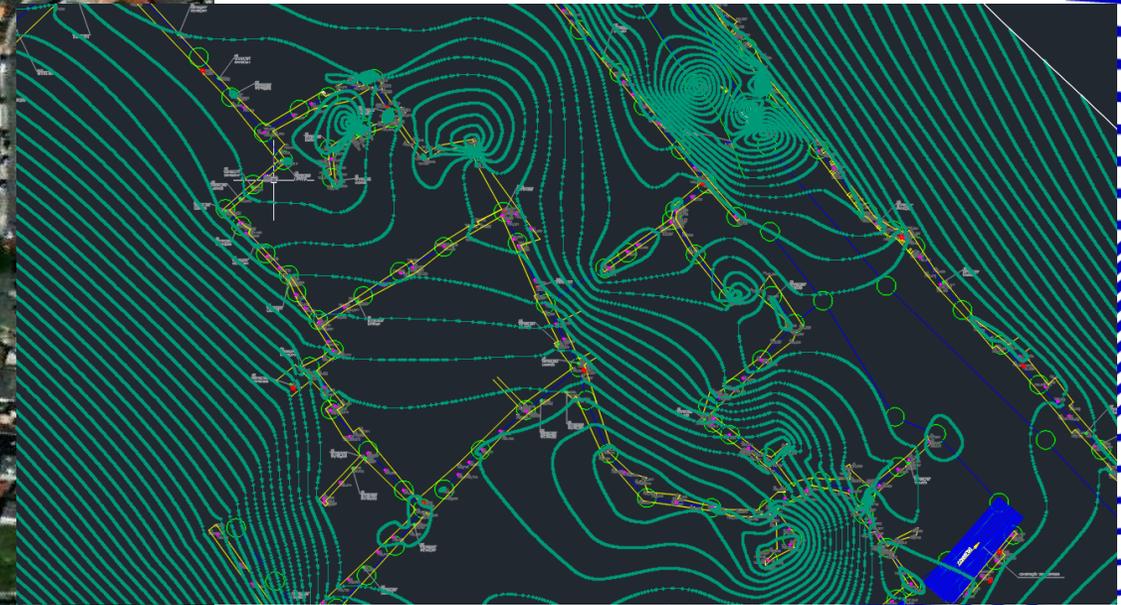
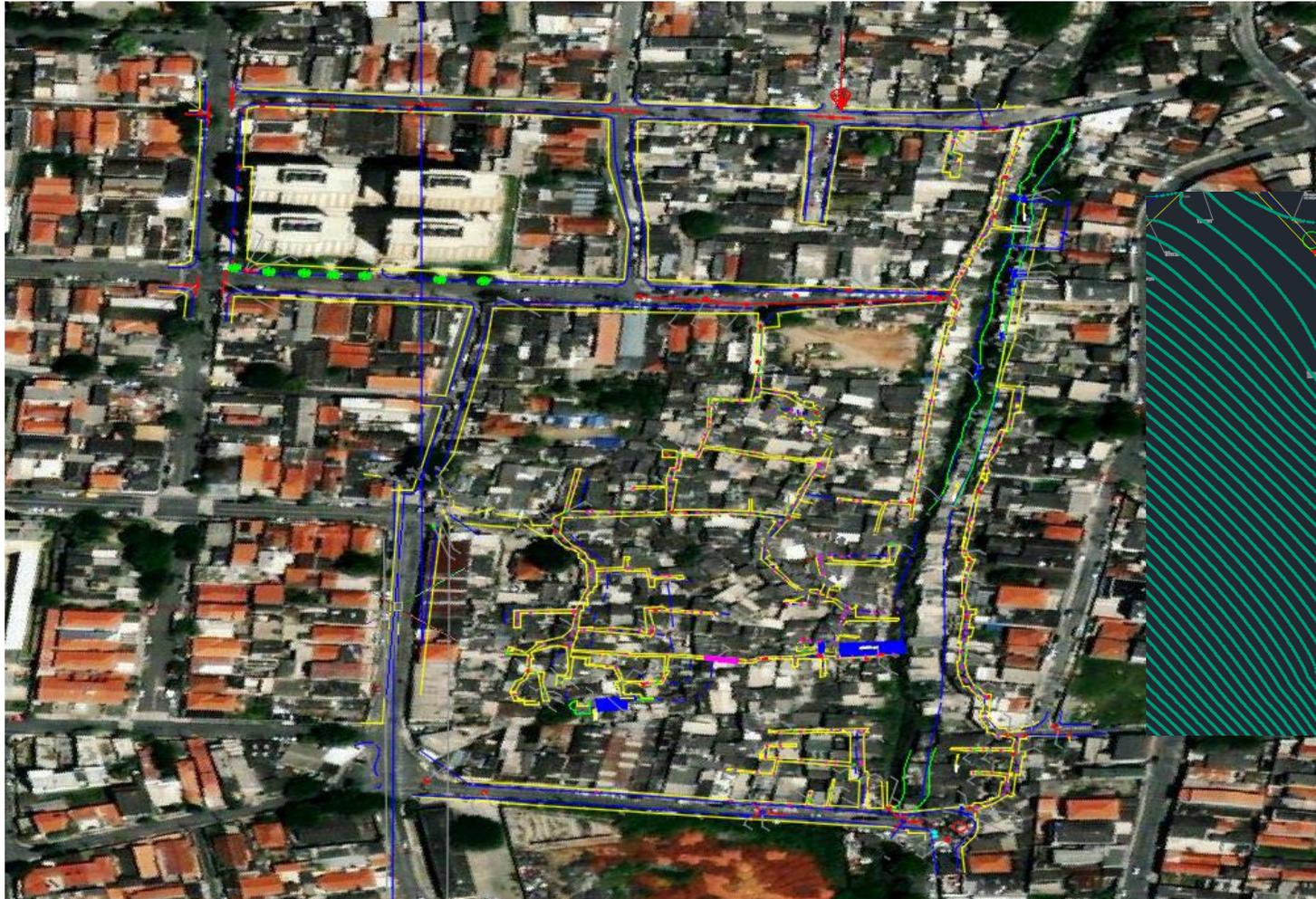
SEST **SENAI** **CBIC**

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



Case III – Hospital de Campanha



Case III – Hospital de Campanha



Profissionais Envolvidos



Case III – Hospital de Campanha

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

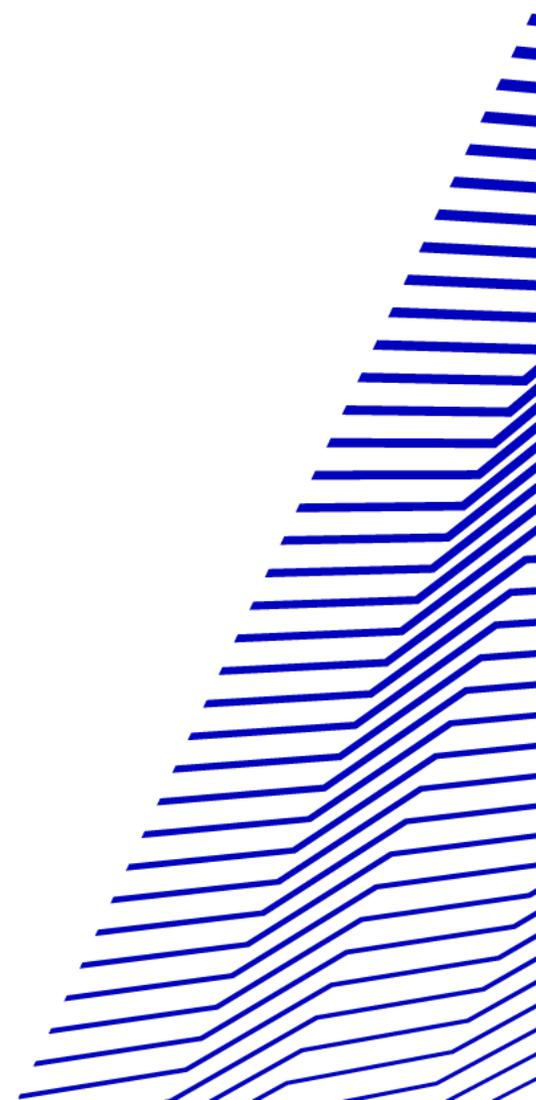


Case IV – Aeroporto de Jataí/GO

- ❑ 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.



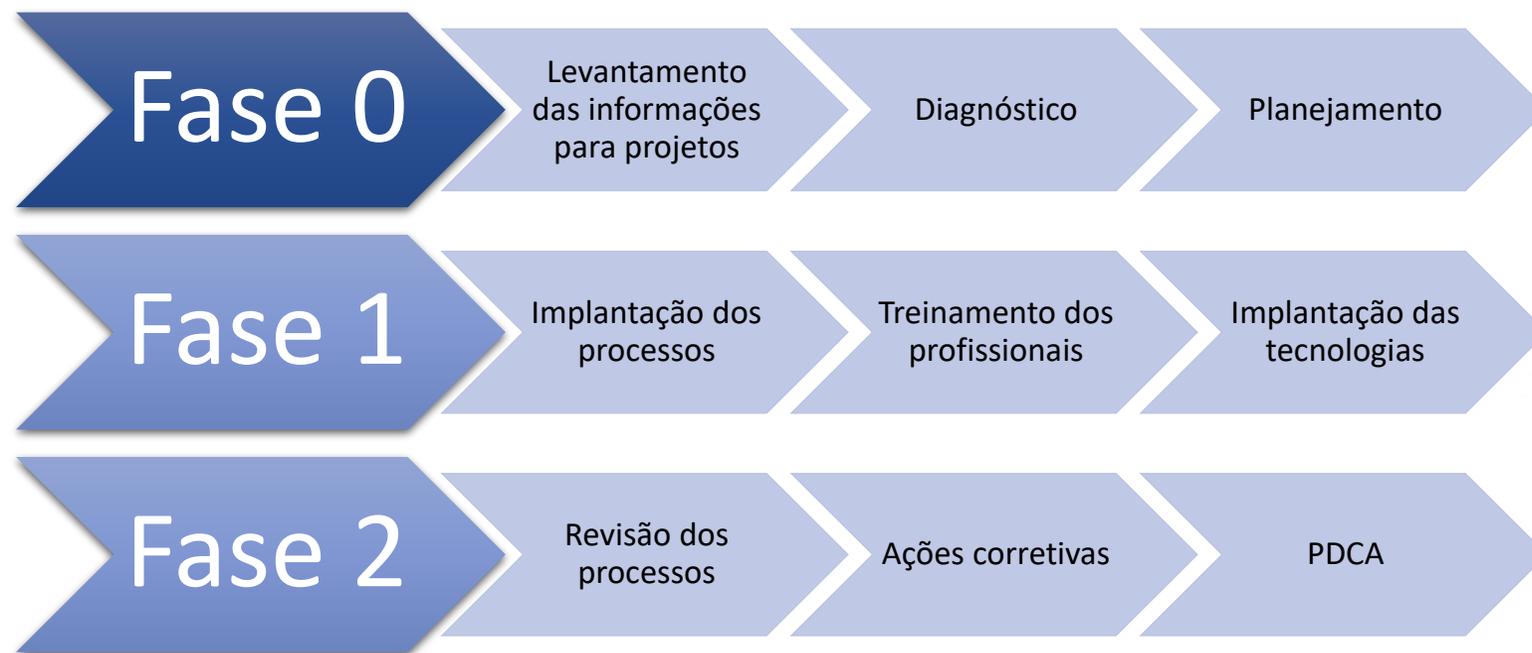
BIM no Governo

- 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



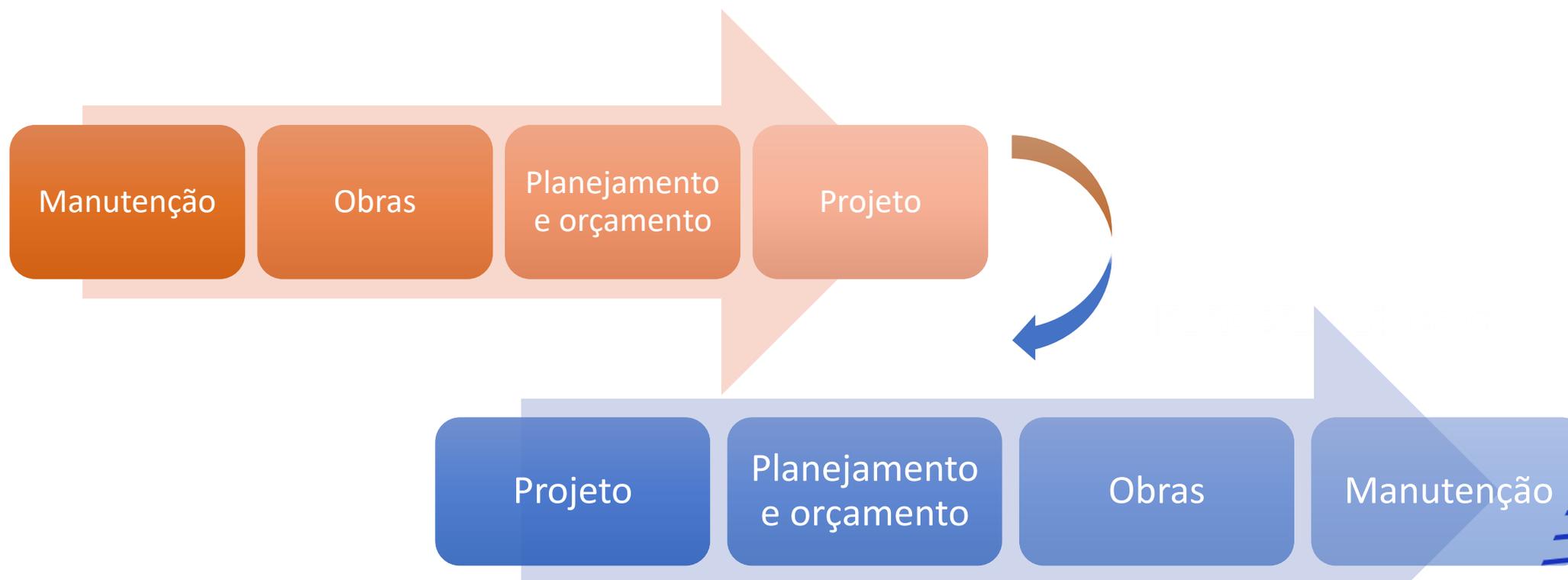
Implantação do BIM nas empresas

□ 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

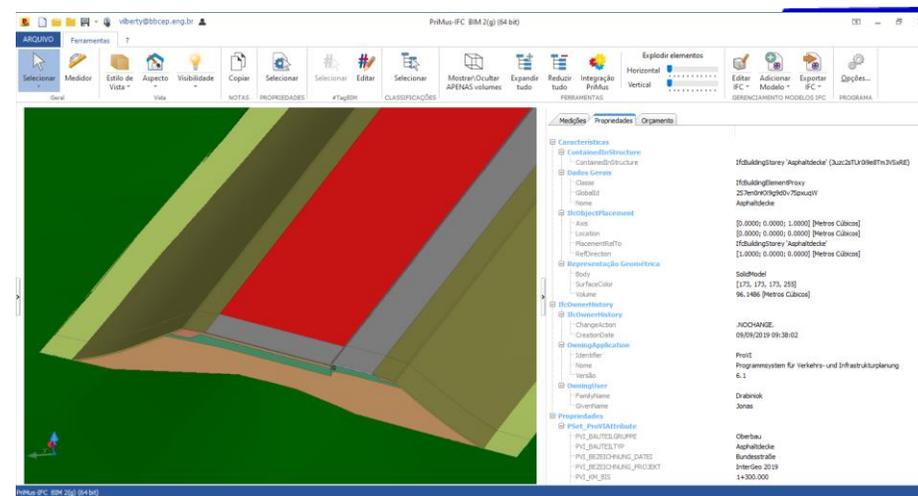
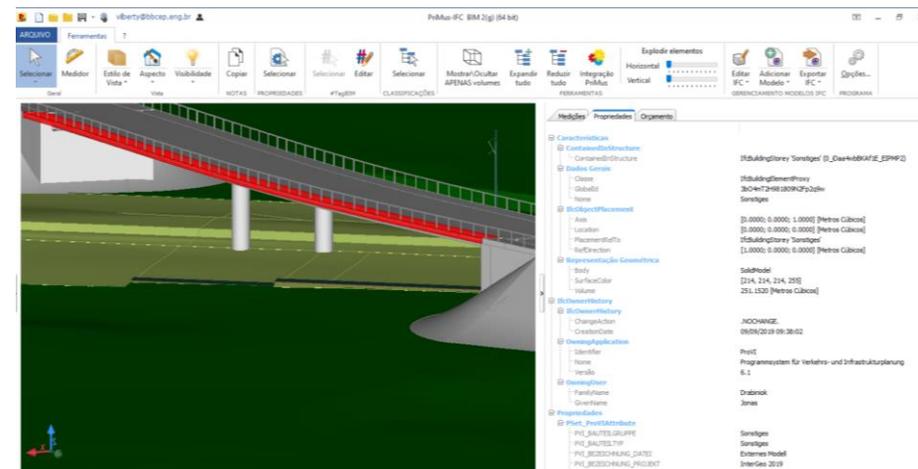
❑ Dependendo do cliente

- ❑ 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)



ARQUIVO

Ferramentas ?

Selecionar Medidor Estilo de Vista Aspecto Visibilidade

Geral Vista

Copiar Selecionar Selecionar Editar Selecionar

NOTAS PROPRIEDADES #TagBIM CLASSIFICAÇÕES

Mostrar/Ocultar APENAS volumes Expandir tudo Reduzir tudo Integração PriMus

FERRAMENTAS

Explodir elementos

Horizontal Vertical

Editar IFC Adicionar Modelo Exportar IFC Opções...

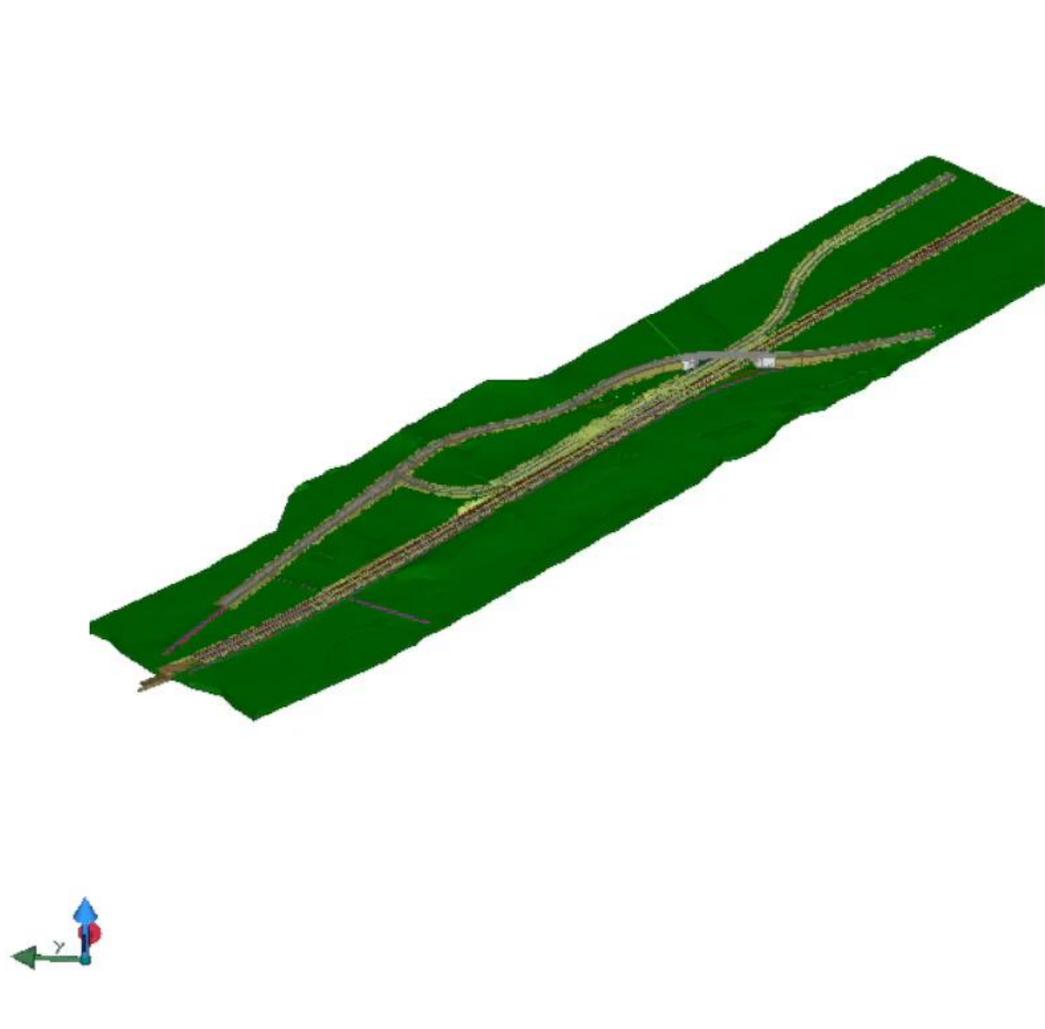
GERENCIAMENTO MODELOS IFC PROGRAMA

Entidade

ProVI_Demoprojekt_gesamt.Ifc

Procurar

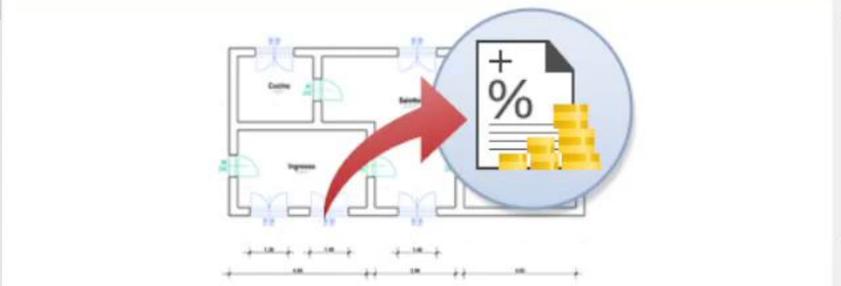
- Entidade
- Grupos da seleção
- Filtros de seleção (critérios)
- EAP (Estrutura Analítica de Projetos)



Medições Propriedades Orçamento

Clique aqui para abrir a lista de preços de referência

Medições ordem por tarifa



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

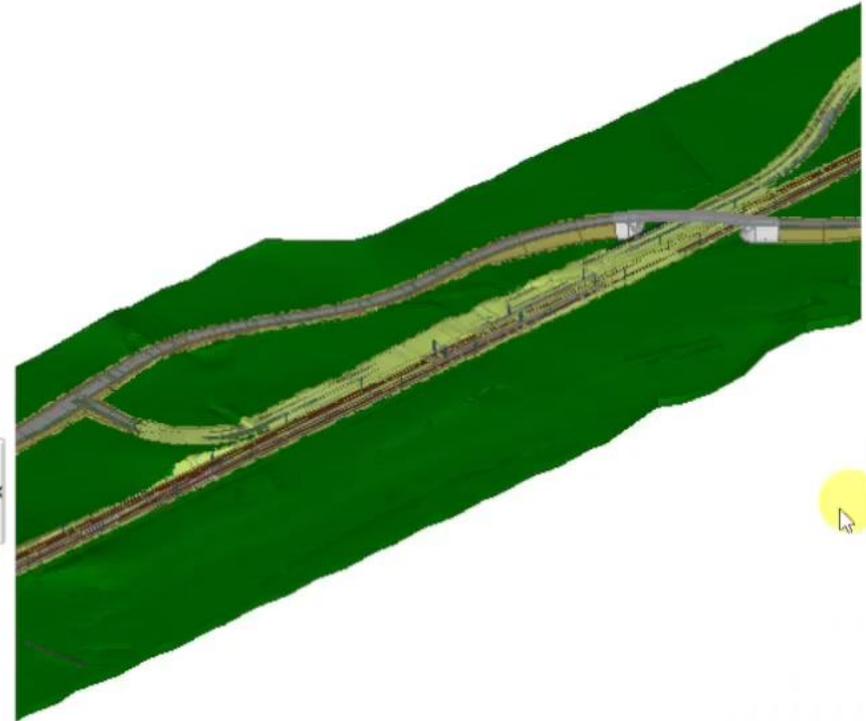
TOTAL R\$ 0.00

Selecionar Medidor Estilo de Vista Aspecto Visibilidade Copiar Selecionar Selecionar Editar Selecionar Mostrar/Ocultar APENAS volumes Expandir tudo Reduzir tudo Integração PriMus Explodir elementos Horizontal Vertical Editar IFC Adicionar Modelo Exportar IFC Opções...

Geral Vista NOTAS PROPRIEDADES #TagBIM CLASSIFICAÇÕES FERRAMENTAS GERENCIAMENTO MODELOS IFC PROGRAMA

Entidade

ProVI_Demoprojekt_gesamt.ifc



Procurar

- Entidade
- Grupos da seleção
- Filtros de seleção (critérios)
- EAP (Estrutura Analítica de Projetos)

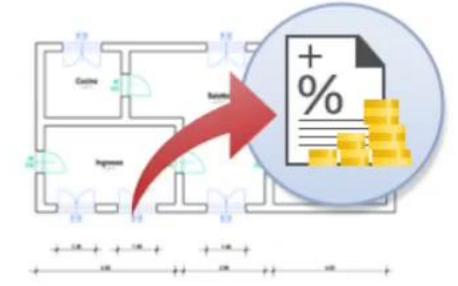
Medições Propriedades Orçamento

Listagem

Código	DESCRIÇÃO do ARTIGO	unidade de Medida	Preço [1]	R.
> 005089	Item reservado!!!			
> 005627	ROLO COMPACTADOR VIBRATÓRIO PÉ DE CARNEIRO PARA SOLOS, POTÊN	H	42.15	
> 005628	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OF	H	49.56	
> 005629	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OF	H	6.73	
> 005630	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OF	H	61.95	
> 005631	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OF	H	65.16	
> 005632	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OF	CHI	220.91	
> 005658	GRADE DE DISCO CONTROLE REMOTO REFORÇÁVEL COM 24 DISCOS 24 X 6	CHI	93.80	
		H	2.72	

'DNIT PE.dcf' 'SINAPI.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!