



Processo BIM na Iniciativa Privada

Ricardo Alexandre - engenheiro civil



ÁREAS DE ATUAÇÃO

ENGENHARIA LEGAL – DIAGNÓSTICA E DE AVALIAÇÕES

ENGENHARIA DE CUSTOS

PROJETOS DE ENGENHARIA

PLANEJAMENTO E GESTÃO

MANUTENÇÃO

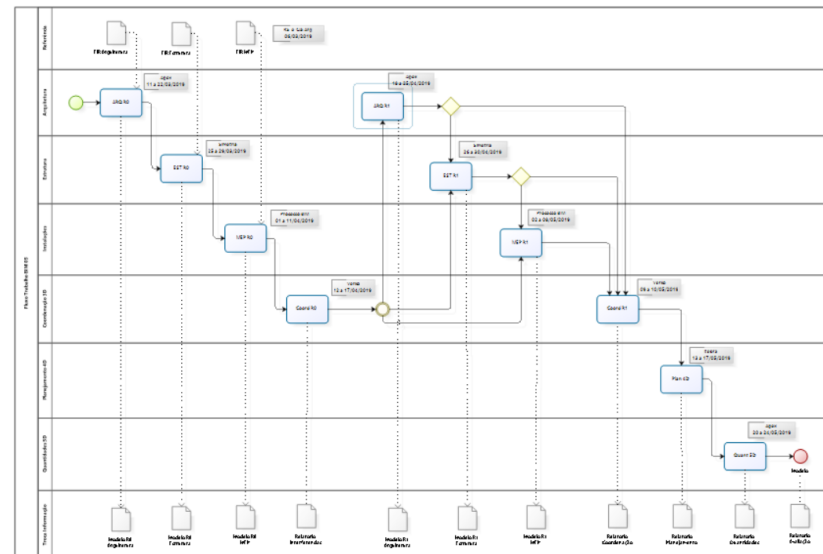
CONTRATOS E AQUISIÇÕES

ORGANOGRAMA FUNCIONAL



PLAN	DESIGN	CONSTRUCT	OPERATE
Existing Conditions Modeling			
Cost Estimation			
Phase Planning			
Programming			
Site Analysis			
	Design Reviews		
	Design Authoring		
	Structural Analysis		
	Lighting Analysis		
	Energy Analysis		
	Mechanical Analysis		
	Other Eng. Analysis		
	LEED Evaluation		
	Code Validation		
	3D Coordination		
	Site Utilization Planning		
	Construction System Design		
	Digital Fabrication		
	3D Control and Planning		
		Record Model	
		Maintenance Scheduling	
		Building System Analysis	
		Asset Management	
		Space Mgmt/Tracking	
		Disaster Planning	

■ Primary BIM Uses
■ Secondary BIM Uses



ANÁLISE E ESTUDO DE VIABILIDADE

		Matriz de Decisão - Cadeias de Valor e Aspectos Internos da Verko																	
Etapas do Ciclo Construtivo (predefinidas)	Usos BIM	Valor p/ Projeto			Valor p/ Organização			Grau de Capacitação do Corpo Técnico			Coerência com a demanda atual			Score 1 a 5	Observações	Prova-se com uso Amplem. n.º 7			
		Alto-Médio-Baixo			Alto-Médio-Baixo			Alto-Médio-Baixo			Alto-Médio-Baixo					SIM	TAUVEZ	NÃO	
PLANEJAMENTO, PROJETO, CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO	Modelagem 3D	A			A				M		A			4,5	Mesmo sendo atribuído a um parceiro, agrega valor ao projeto. Como possui o maior nível de contato com a organização, agrega valor "médio" a ela. Apesar de não agregar muito valor ao produto final, gera ganhos de produtividade. No entanto, tem baixa demanda na organização.		SIM		
PLANEJAMENTO, PROJETO, CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO	Estimativa de Custos	A			A				M			M		4,0	É um serviço pouco explorado atualmente na organização.			TAUVEZ	
PLANEJAMENTO, PROJETO, CONSTRUÇÃO	Planejamento	A				M			M				B	3,0	É um serviço pouco explorado atualmente na organização.				
PLANEJAMENTO E PROJETO	Programação	A				M			M				B	3,0	É um serviço pouco explorado atualmente na organização.				
PLANEJAMENTO E PROJETO	Análise Local		M			M			M				B	2,5	Serviço mais ligado ao mercado da Construção civil. Diverge da atual demanda da organização. Revisão de projetos talvez seja a atividade mais presente na organização e que teria valor agregado com o uso do BIM como ganho em produtividade e qualidade.				
PLANEJAMENTO E PROJETO	Revisão de Projetos	A			A				M		A			4,5	Tendo em vista que no setor de trabalho em parceria com projetos arquitetônicos que sempre precisam de projetos de instalações, este uso se destacou em relação à geração de valor para a cadeia produtiva da organização.		SIM		
PROJETO	Projeto Arquitetônico	A			A				M		A			4,5	Não memento este tipo de projeto secundário para Verko. O conhecimento técnico é médio por, mesmo não ter grande recorrência, um membro possui experiência com o software. Sendo um dos cursos-chave da organização, agrega muito valor por meio de qualidade, ganho de produtividade e gerenciamento. O ganho com a interoperabilidade e aumento da qualidade dos projetos atingiu toda a cadeia de valor.		SIM		
PROJETO	Análise Estrutural	A				M			M				B	3,0	Atividade bem distante do core-business da organização. No entanto, visando a capacitação para sua implementação.				
PROJETO	Instalações Hidráulicas e Fria	A			A			A			A			5,0	Por ter capacidade suficiente e não trabalhar com sistemas complexos, nos parceiros teriam pouco valor agregado no seu produto com o uso do BIM nessa disciplina.		SIM		
PROJETO	Instalações Elétricas	A			A			A			A			5,0	Atividade bem distante do core-business da organização.		SIM		
PROJETO	Clash Detection	A			A					B	A			4,0	Atualmente a organização se concentra nas disciplinas que tangem a carta de serviços da Engenharia Civil.			TAUVEZ	
PROJETO	Análise Lumínica			B			B		M			M		2,0	A disciplina tangem a gestão/coordenação de obras, que está na carta de serviços da organização, no entanto, ainda tem baixa demanda quando comparada com os demais serviços.				
PROJETO	Análise Energética	A				M				B			B	2,5	Para obras de pequeno porte não agrega valor como para grandes partes. Além disso, a demanda por este serviço ainda é baixa na organização.				
PROJETO	Análise de Outros Engenharia	A				M				B			B	2,5	Serviço mais ligado ao mercado da Construção Civil. Diverge da atual demanda da organização.				
PROJETO E CONSTRUÇÃO	Coordenação Espacial 3D	A			A				M				B	3,5	Serviço mais ligado ao mercado da Construção Civil. Diverge da atual demanda da organização.			TAUVEZ	
CONSTRUÇÃO	Planejamento de Utilização		M				B		M				B	2,0	Serviço medianamente explorado na organização. No entanto, o BIM agrega pouco valor para controles de desempenho.				
CONSTRUÇÃO	Projeto de Sistema de Construção		M				B				B		B	1,5	Serviço pouco explorado na organização e que ainda não apresenta demanda significativa.				
CONSTRUÇÃO	Fabricação Digital		M				B				B		B	1,5	Serviço pouco explorado na organização e que ainda não apresenta demanda significativa.				
CONSTRUÇÃO	Planejamento de Controle 3D		M			M			M				B	2,5	Serviço pouco explorado na organização e que ainda não apresenta demanda significativa.			TAUVEZ	
CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO	Modelagem de Registros	A				M					B		B	2,5	Serviço pouco explorado na organização e que ainda não apresenta demanda significativa.				
OPERAÇÃO	Planejamento de Manutenção		M			M			M				B	2,5	Serviço pouco explorado na organização, mas que apresenta potencial, e que ainda não apresenta demanda significativa.				
OPERAÇÃO	Análise do Sistema de Construção		M				B				B		B	1,5	Serviço pouco explorado na organização e que ainda não apresenta demanda significativa.				
OPERAÇÃO	Gestão de Ativos	A				M			M				B	3,0	Serviço de alta potencialidade de exploração em função da capacitação e experiência do corpo técnico mas que, ainda, depende do investimento da demanda pelo serviço.			TAUVEZ	
OPERAÇÃO	Gestão de Espaço/Reordenamento		M				B				B		B	1,5	Serviço pouco explorado na organização e que ainda não apresenta demanda significativa.				
OPERAÇÃO	Planejamento contra Desastres		M				B				B		B	1,5	Serviço pouco explorado na organização e que ainda não apresenta demanda significativa.				

VIABILIDADE NEGÓCIO BIM

Usos BIM x Matriz de Decisão

- ✓ Fase do Ciclo de Vida
- ✓ Infraestrutura Tecnológica
- ✓ Edificações e Infraestrutura

Variáveis

- ✓ Valor para Projeto
- ✓ Valor para Organização
- ✓ Capacitação Técnica
- ✓ Coerência com Demanda

Matriz do Grau de Maturidade BIM						
	Variáveis	a	b	c	d	e
Dimensões	Pontos	10	20	30	40	50
Tecnologia	Software	x				
	Hardware			x		
	Rede		x			
Processos	Liderança			x		
	Recursos Humanos		x			
	Infraestrutura		x			
	Produtos e Serviços			x		
Políticas	Contratual	x				
	Normativa		x			
	Capacitação		x			
Estágio de Capacitação	Modelagem [1]	x				
Escala Organizacional	Organização		x			
Subtotal		30	120	90	0	0
Total						240
Grau de Maturidade						20

Nível	Nome do nível	Classificação textual	Classificação numérica
A	Inicial	Baixa maturidade	0-19%
B	Definido	Média-baixa maturidade	20-39%
C	Gerenciado	Média maturidade	40-59%
D	Integrado	Média-alta maturidade	60-79%
E	Otimizado	Alta maturidade	80-100%

Usos BIM adotados – Planejamento, Projeto, Obra e Perícia de Engenharia

Matriz de Riscos – Probabilidade x Impacto

CÁLCULO DO RETORNO DO INVESTIMENTO - ROI

I Gastos Tangíveis

1 Software

2 Hardware

3 Formação e Treinamento

II Custo do Trabalho

4 Honorários Profissionais (CD)

5 Honorários Profissionais (CI)

III Tempo de Ciclo da Produtividade

IV Perda de Produtividade para Capacitação

V Ganho Médio de Produtividade

CUSTO TOTAL DE IMPLANTAÇÃO

ROI (%)

CÁLCULO DO RETORNO DO INVESTIMENTO - ROI

$$ROI (\%) = \frac{\{B - [B / (1 + E)] * (12 - C)\}}{A + (B * C * D)} \quad 11,55\% \text{ Ano I}$$

A gastos tangíveis (software, hardware, formação etc.) [R\$]
 B custo do trabalho mensal da mão de obra [R\$]
 C tempo de formação e treinamento para produtividade [mês]
 D perda de produtividade durante formação e adaptação [%]
 E ganho médio de produtividade após formação [%]

Memória de Cálculo - composições analíticas de preços unitários

A Gastos Tangíveis	R\$ 69.870,00	50,45%
A1 Software	R\$ 15.000,00	10,83%
A11 Revit Suite - Autodesk	R\$ 12.000,00	8,66%
A12 Solibri Model Checker - Solibri	R\$ 3.000,00	2,17%
A2 Hardware	R\$ 23.000,00	16,61%
A21 Computador iMac 27", Intel Core i5 quad core 3,3GHz, 8GB - Apple	R\$ 15.500,00	11,19%
A22 Câmera Termográfica Digital - Sony	R\$ 2.500,00	1,80%
A23 Scanner a Laser - Trimble	R\$ 5.000,00	3,61%
A3 Formação e treinamento	R\$ 31.870,00	23,01%
A31 International Master BIM Manager - Zigurat	R\$ 20.370,00	14,71%
A32 Revit Suite (Architectural, Structural e MEP) - Autodesk	R\$ 5.000,00	3,61%
A33 Solibri Model Checker - Solibri	R\$ 4.000,00	2,89%
A34 3D Laser Scanning (nuvem de pontos) - Trimble	R\$ 2.500,00	1,80%
B Custo do Trabalho	R\$ 68.636,27	49,55%
B1 Honorários Profissionais - custos diretos	R\$ 32.000,00	23,10%
B11 Engenheiro Civil - BIM Manager	R\$ 12.000,00	8,66%
B12 Engenheiro Eletricista	R\$ 10.000,00	7,22%
B13 Arquiteta	R\$ 10.000,00	7,22%
B2 Honorários Profissionais - custos indiretos	R\$ 36.636,27	26,45%
B21 Passagem Aérea	R\$ 2.000,00	1,44%
B22 Deslocamento Terrestre	R\$ 9.066,00	6,55%
B23 Auxílio Alimentação	R\$ 3.000,00	2,17%
B24 Impressão	R\$ 250,00	0,18%
B25 CREA / CAU	R\$ 566,67	0,41%
B26 Encargos Sociais	R\$ 17.488,00	12,63%
B27 Impostos	R\$ 4.265,60	3,08%
C Tempo em educação corporativa até mesma produtividade	3 mês	
D Perda de produtividade durante formação a adaptação	25 %	
E Ganhos médios de produtividade após formação	40 %	

T Custo Total de Implantação BIM

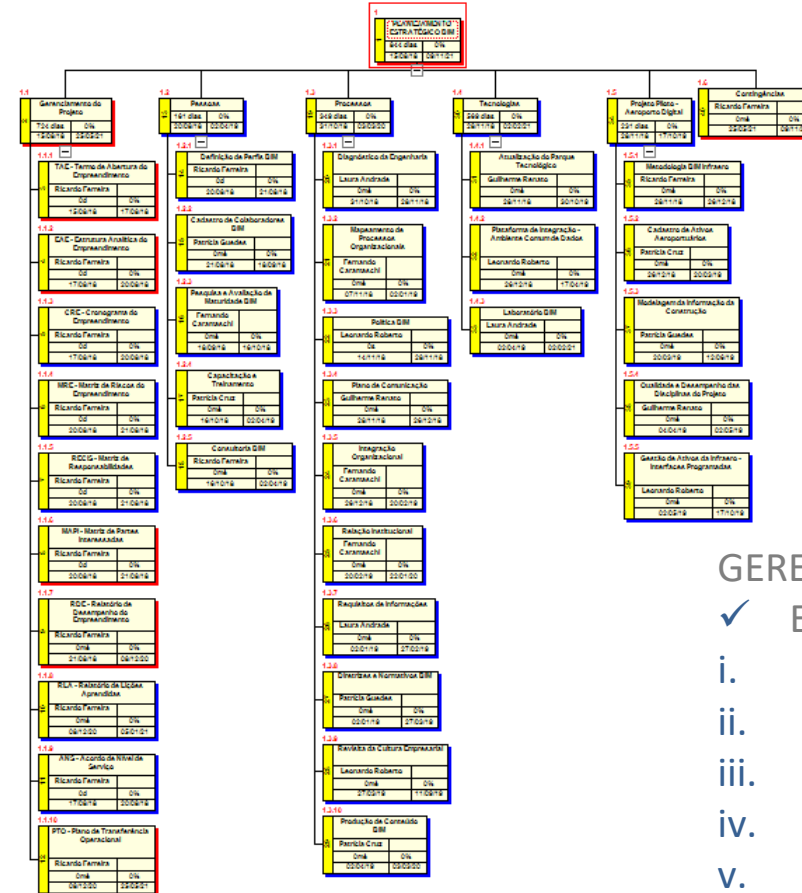
R\$ 138.506,27 100,00%

PLANO DE TRABALHO

CRONOGRAMA DO PROJETO

Id	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	% concluída	Status Tarefa	Predecessoras	Nome dos recursos	Custo
1	PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO BIM	844 dias	Qua 15/08/18	Ter 09/11/2121%					R\$ 56.150,00
2	Gerenciamento do Projeto	724 dias	Qua 15/08/18	Ter 25/05/2111%					R\$ 0,00
3	TAP - Termo de Abertura do Projeto	2 dias	Qua 15/08/18	Sex 17/08/18 100%				Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
4	EAP - Estrutura Analítica do Projeto	1 dia	Sex 17/08/18	Seg 20/08/18 100%			3	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
5	CSP - Cronograma do Projeto	1 dia	Sex 17/08/18	Seg 20/08/18 75%			3	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
6	MSP - Matriz de Riscos do Projeto	1 dia	Seg 20/08/18	Ter 21/08/18 50%			4	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
7	RECIS - Matriz de Responsabilidades	1 dia	Seg 20/08/18	Ter 21/08/18 50%			4	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
8	MAPI - Matriz de Partes Interessadas	1 dia	Seg 20/08/18	Ter 21/08/18 25%			4	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
9	RDP - Relatório de Desempenho do Projeto	30 meses	Ter 21/08/18	Ter 08/12/200%			8	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
10	RLA - Relatório de Lições Aprendidas	1 mês	Ter 08/12/20	Ter 05/01/21 0%			9	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
11	ANS - Acordo de Nível de Serviço	1 dia	Sex 17/08/18	Seg 20/08/18 0%			3	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
12	PTO - Plano de Transferência Operacional	6 meses	Ter 08/12/20	Ter 25/05/21 0%			9	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
13	Pessoas	161 dias	Seg 20/08/18	Ter 02/04/19 89%					R\$ 8.150,00
14	Definição de Perfil BIM	1 dia	Seg 20/08/18	Ter 21/08/18 100%			4	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
15	Cadastro de Colaboradores BIM	1 mês	Ter 21/08/18	Ter 18/09/18 100%			14	André Nascimento	R\$ 0,00
16	Pesquisa e Avaliação de Maturidade BIM	1 mês	Ter 18/09/18	Ter 16/10/18 100%			15	RS Consultoria	R\$ 0,00
17	Capacitação e Treinamento	6 meses	Ter 16/10/18	Ter 02/04/19 75%			16	Alto IQ	R\$ 3.150,00
18	Consultoria BIM	6 meses	Ter 16/10/18	Ter 02/04/19 100%			16	RS Consultoria	R\$ 5.000,00
19	Processos	349 dias	Qua 31/10/18	Ter 03/03/2026%					R\$ 13.000,00
20	Diagnóstico da Engenharia	1 mês	Qua 31/10/18	Qua 28/11/18 100%			18+15 dias	RS Consultoria	R\$ 10.500,00
21	Mapeamento de Processos Organizacionais	2 meses	Qua 07/11/18	Qua 02/01/19 75%			20+1 sem	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
22	Política BIM	2 sems	Qua 14/11/18	Qua 28/11/18 75%			20TT	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
23	Plano de Comunicação	1 mês	Qua 28/11/18	Qua 26/12/18 100%			22	Taila Gomes	R\$ 0,00
24	Integração Organizacional	2 meses	Qua 26/12/18	Qua 10/02/19 100%			23	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
25	Relação Institucional	12 meses	Qua 20/02/19	Qua 22/02/200%			24	Ricardo Ferreira	R\$ 2.500,00
26	Requisitos de Informações	2 meses	Qua 02/01/19	Qua 27/02/19 100%			21	SINDUSCON-DF	R\$ 0,00
27	Diretrizes e Normativos BIM	3 meses	Qua 02/01/19	Qua 27/03/19 100%			21	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
28	Revista da Cultura Empresarial	6 meses	Qua 27/03/19	Qua 11/09/19 0%			27	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
29	Produção de Conteúdo BIM	12 meses	Ter 02/04/19	Ter 03/02/20 0%			27,17	André Nascimento	R\$ 0,00
30	Tecnologias	569 dias	Qua 28/11/18	Ter 02/02/21 0%					R\$ 25.000,00
31	Atualização do Parque Tecnológico	12 meses	Qua 28/11/18	Qua 30/10/19 0%			20	Taila Gomes	R\$ 20.000,00
32	Plataforma de Integração - Ambiente Comum de Dados	4 meses	Qua 26/12/18	Qua 17/04/19 0%			31+1 mês	Ricardo Ferreira	R\$ 4.000,00
33	Laboratório BIM	34 meses	Ter 02/04/19	Ter 02/02/21 0%			31+1 mês,291	André Nascimento	R\$ 1.000,00
34	Projeto Piloto - BIM Colaborativo (escola)	251 dias	Qua 28/11/18	Qui 17/10/19 57%					R\$ 0,00
35	Metodologia BIM	1 mês	Qua 28/11/18	Qua 26/12/18 100%			16,20,3111	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
36	Cadastro de Ativos	3 meses	Qua 26/12/18	Qua 20/03/19 100%			35	Taila Gomes	R\$ 0,00
37	Modelagem da Informação da Construção	3 meses	Qua 20/03/19	Qua 12/06/19 100%			36	André Nascimento	R\$ 0,00
38	Qualidade e Desempenho das Disciplinas do Projeto	1 mês	Qui 04/04/19	Qui 02/05/19 0%			37+15 dias	Ricardo Ferreira	R\$ 0,00
39	Gestão de Ativos - Interfaces Programadas	6 meses	Qui 02/05/19	Qui 17/10/19 0%			38	Taila Gomes	R\$ 0,00
40	Contingências	6 meses	Ter 25/05/21	Ter 09/11/21 0%			12	Ricardo Ferreira	R\$ 10.000,00

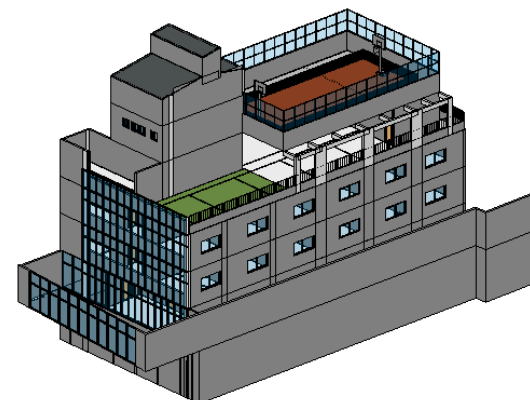
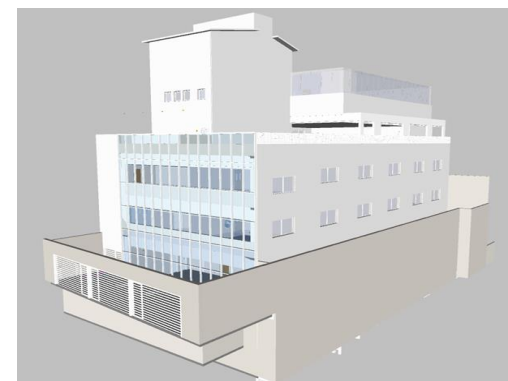
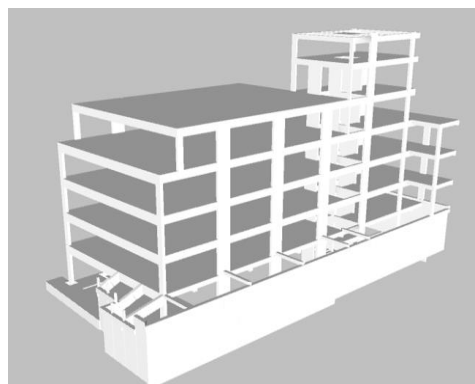
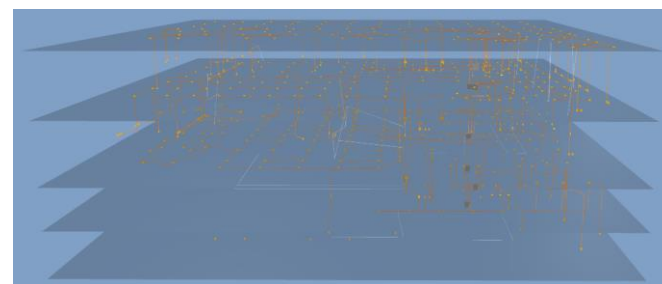
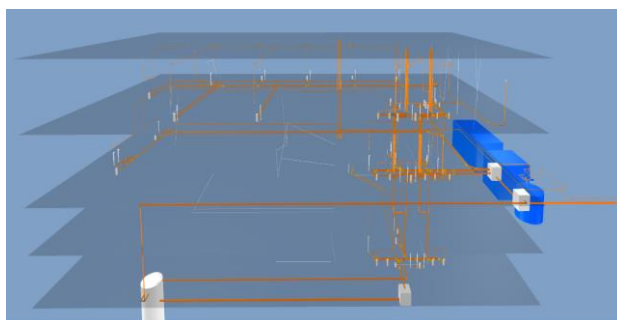
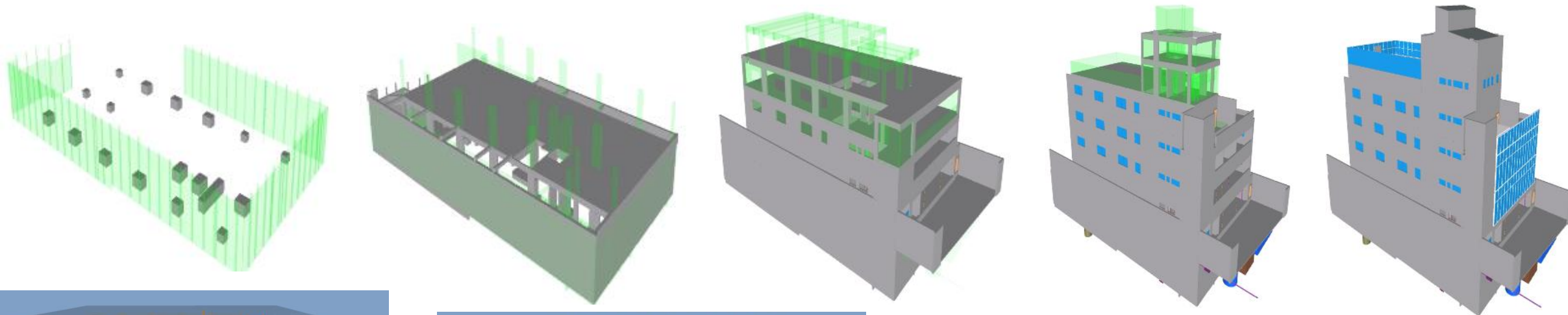
ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO



GERENCIAMENTO DO PROJETO

- ✓ Escopo
- i. Gerenciamento do Projeto
- ii. Pessoas
- iii. Processos
- iv. Tecnologias
- v. Projeto Piloto
- vi. Contingências
- ✓ Duração: 40 meses
- ✓ Custo: R\$ 138.506,27

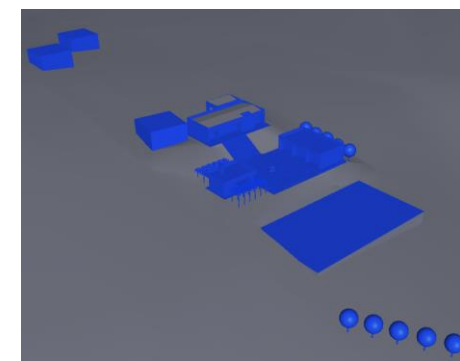
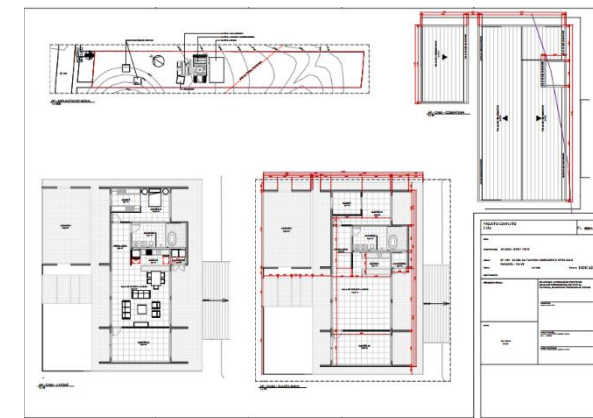
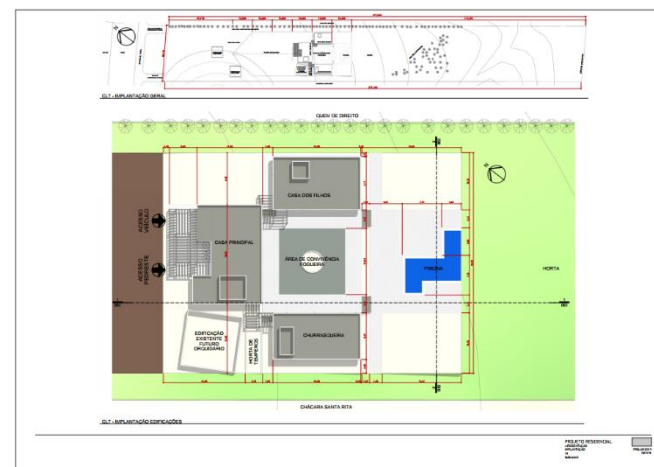
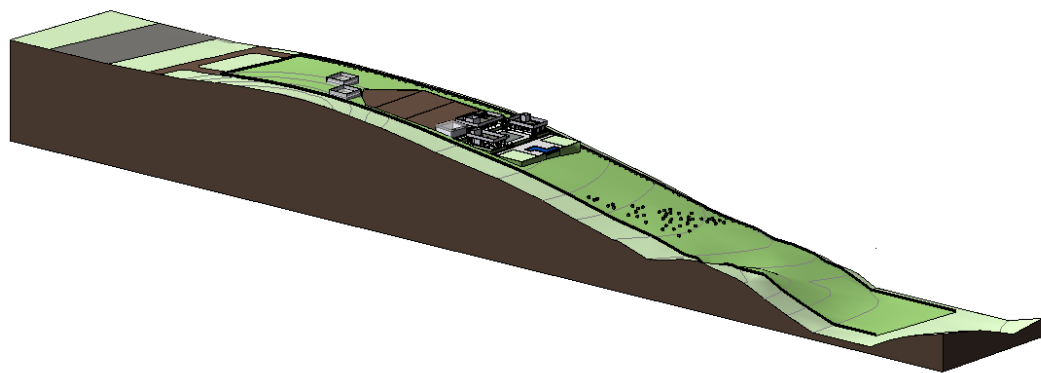
PROJETO BIM COLABORATIVO (PILOTO)



DISCIPLINAS E USOS BIM

- 1 ARQUITETURA
- 2 ESTRUTURA
- 3 INSTALAÇÕES
- 4 COORDENAÇÃO 3D
- 5 PLANEJAMENTO 4D
- 6 QUANTIDADES 5D

CASA CHÁCARA DF 250 (EVOLUÇÃO)



DISCIPLINAS E USOS BIM

1 ARQUITETURA

2 ESTRUTURA

3 INSTALAÇÕES

4 COORDENAÇÃO 3D



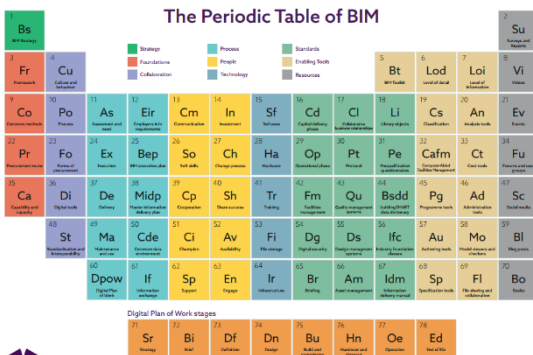
ESTRATÉGIA BIM BR

Estratégia Nacional de Disseminação do
Building Information Modelling - BIM



OBJETIVOS EMPRESARIAIS COM ADOÇÃO BIM

- ✓ Melhorar qualidade de serviços prestados
- ✓ Aumentar produtividade
- ✓ Engajar na Estratégia Nacional BIM do Governo Federal
- ✓ Trabalho colaborativo com parcerias multidisciplinares
- ✓ Ampliar atuação para infraestrutura, indústria e comércio
- ✓ Atualizar parque tecnológico
- ✓ Desenvolver fases de construção e manutenção no ciclo de vida
- ✓ Criar nicho de mercado em Perícias de Engenharia



CONTATOS



<http://www.verko.eng.br>
contato@verko.eng.br



Ricardo Alexandre
+55 61 99228-0536



SRTVS, Qd 701, Bl O, Lt 04, Sala 365
Edifício Multiempresarial
Brasília/DF - Brasil



Ricardo Alexandre - engenheiro



Rodrigo Domingues - engenheiro



Andréa Nascimento - arquiteta



Talita Gomes - estagiária