
BIM MASTER Modelador : Projeto Colaborativo

Especialização Lato Sensu - ISITEC
Coordenação Profa. Dra. Regina C. Ruschel
regina.ruschel@gmail.com

APRESENTAÇÃO

ISITEC Instituto Superior de Inovação e Tecnologia

Criado em 2011 pelo **Sindicato dos Engenheiros no Estado de São Paulo (SEESP)**, que é a sua entidade mantenedora.

Missão: Formar engenheiros capazes de inovar e empreender, transformando e humanizando a sociedade em que vivem.

Atua em três pilares: graduação, educação continuada e consultoria e serviços.

Desde 2015, oferece o primeiro curso de graduação em Engenharia de Inovação no Brasil

Educação continuada, oferece Pós-graduação (lato sensu) e cursos livres.

BIM Master Modelador (Coordenadora Profa. Regina C. Ruschel)

APRESENTAÇÃO

Profa. Regina C. Ruschel

Engenheira Civil (1981)

Mestre em Mecânica dos Solos (1984)

Doutora em Engenharia Elétrica e da Computação (1996)

Livre-Docente em Projeto Auxiliado por Computador (2009)

Professora em tempo integral na UNICAMP (1986 a 2016).

Presidente da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (2014-2016).

Professora dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia Civil & Pós-Graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidade da UNICAMP.

Editora Chefe da Revista Científica PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção.

Especialista em Modelagem da Informação da Construção

Coordenadora da especialização BIM MASTER Modelador no ISITEC

BIM Master Modelador

ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU - ISITEC

BIM Master Modelador

Formulação inspirada na definição de BIM

Uma tecnologia de modelagem e um conjunto associado de processos para **produzir, comunicar e analisar** modelos de construção.

EASTMAN, C. *et al.* **Bim Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors.** Hoboken (NJ) : John Wiley & Sons, 2011, p. 16.

Objetivo

Esta especialização formará especialistas em Modelagem da Informação da Construção.

Serão desenvolvidas as habilidades para **produzir, comunicar e analisar** modelos de construção.

É um conjunto interrelacionado de **políticas, processos e tecnologias** que geram uma metodologia para gerenciar o projeto, a construção, a operação e o descarte da edificação num formato digital.

SUCCAR, B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. **Automation in Construction**, v. 18, n. 3, p. 357-375, 2009. ISSN 0926-5805.

Objetivo

Esta especialização formará especialistas em Modelagem da Informação da Construção.

No contexto de tecnologia serão desenvolvidas habilidades em softwares de modelagem, comunicação, compartilhamento, verificação de modelos BIM e na colaboração por meio de padrões abertos.

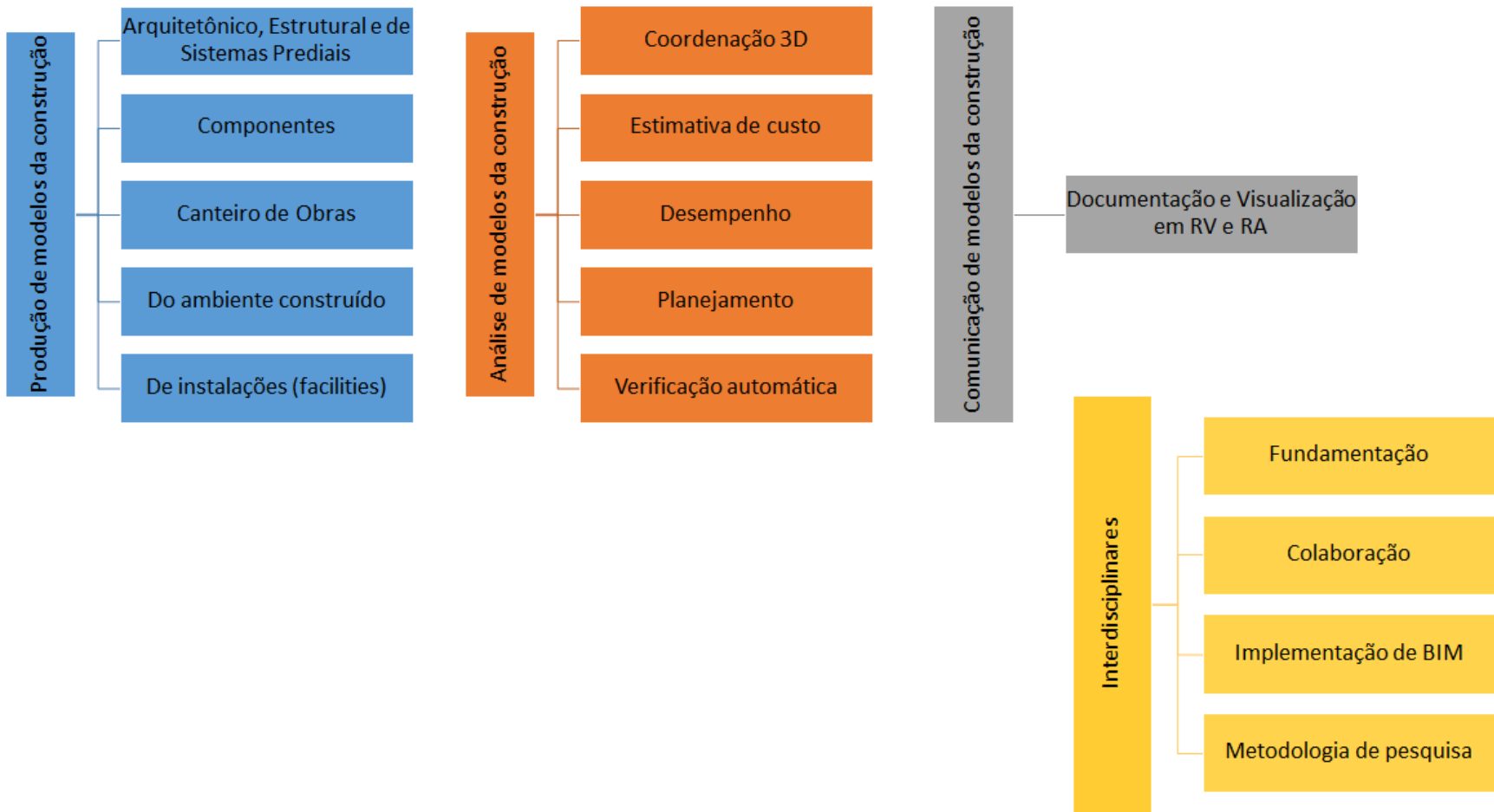
No contexto de processos serão desenvolvidas habilidades de compreensão e desenho de processo assim como estratégia para implementação de BIM.

No contexto de políticas serão abordadas diretrizes para desenvolvimento de modelos para os diversos usos experimentados

Público alvo

Esta especialização é voltada para Engenheiros Civis, Arquitetos e Tecnólogos em Edificações que atuam como **projetistas, construtores, fornecedores ou proprietários** e desejam ter conhecimento holístico de todos os aspectos da modelagem da informação para empreendimentos imobiliários ou institucionais.

Disciplinas



Mapeamento das habilidades e disciplinas

MODULO 1 (2017)			
Disciplina	Título	Tipo	horas/aula
BIM01	BIM Fundamentos	TEÓRICA	20
BIM02A	BIM Modelagem para o Projeto Autoral: arquitetônico com REVIT	PRÁTICA	20
BIM02B1	BIM Modelagem para o Projeto Autoral: estrutural com REVIT e TQS	PRÁTICA	10
BIM02B2	BIM Modelagem para o Projeto Autoral: sistemas prediais com REVIT	PRÁTICA	10
BIM02C	BIM Modelagem para o Projeto Autoral: arquitetônico e de sistemas prediais com ARCHICAD	PRÁTICA	20
BIM03	BIM Modelagem de Componentes (Famílias)	PRÁTICA	20
BIM04	BIM Integração de Modelos e compatibilização 3D	PRÁTICA	20
BIM05B	BIM Modelagem para a quantificação e estimativa de custo	PRÁTICA	20
BIM06	BIM modelagem do canteiro de obras	TEORIA & PRÁTICA	20
BIM07	BIM Simulação 4D	TEÓRICA & PRÁTICA	20
BIM08	A visualização do BIM: Realidade Virtual e Aumentada	PRÁTICA	20
		total horas modulo	200

Grade curricular Módulo 1 (8 meses).
 Início programado para 08/2017 (1a turma)

Disciplina	Título	Tipo	horas/aula
BIM09	BIM a partir da captura e modelagem do ambiente construído	PRÁTICA	20
BIM10	BIM com Modelagem Paramétrica: automação em projeto	PRÁTICA	20
BIM11A	BIM intermediando a avaliação de desempenho	TEÓRICA & PRÁTICA	20
BIM12A	BIM e a verificação de códigos e normas	TEÓRICA	20
BIM13	BIM na Gestão de Facilidades	TEÓRICA & PRÁTICA	20
BIM14	Colaboração em BIM e o projeto integrado (IPD):	TEÓRICA & PRÁTICA	20
BIM15B	BIM: Estratégias de implementação em escritório, construtora, incorporadora e setor público	TEÓRICA & PRÁTICA	40
TCC	Metodologia e redação científica	TEÓRICA	20
TCC	Desenvolvimento do Trabalho Final de Curso (6 MESES)		
TCC	Entrega da monografia e projeto final.		
		total horas modulo	180
		total horas especialização	380

5ª. feira

- Eventuais palestras de apresentação de TECNOLOGIA, ESPECIALISTAS OU CASOS DE SUCESSO
- 20:00-21:30

6ª. feira

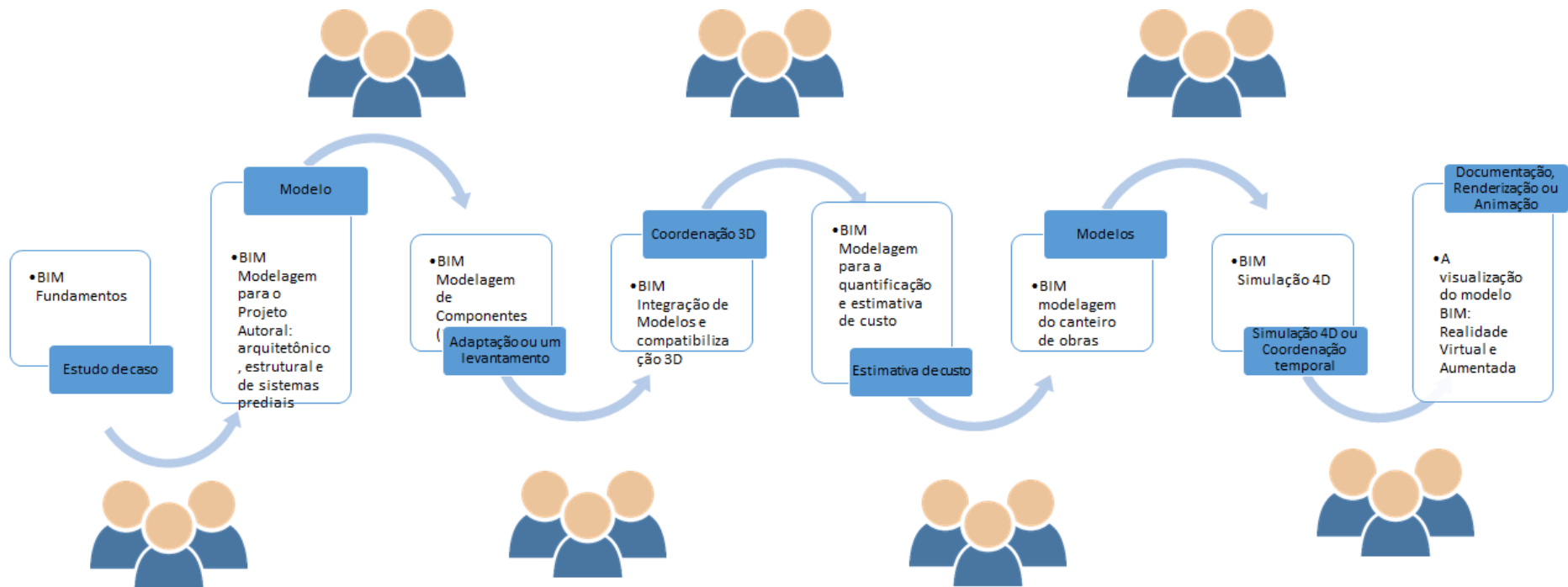
- AULA 09:00-13:00
- AULA 14:00-20:30

Sábado

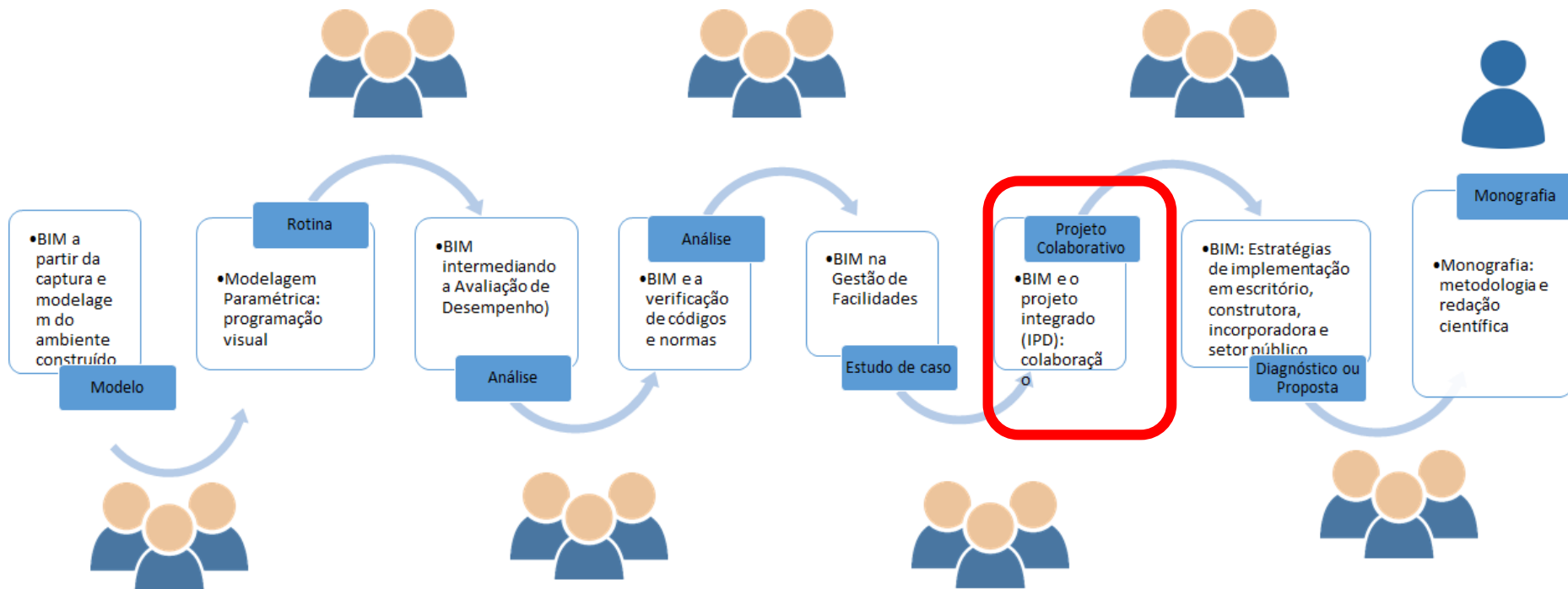
- AULA 09:00-13:00
- AULA 14:00-20:30

Grade curricular Módulo 2.
Disciplinas ministradas de 6a. e sab.
Presencialmente no ISITEC 1x mês.
Finalização programada 24 meses (1a turma)

Sequência de avaliações - MÓDULO 1



Sequência de avaliações - MÓDULO 2



Exercício de projeto colaborativo

Justificativa

A REVIEW OF BIM PROTOCOLS, GUIDES AND STANDARDS FOR LARGE CONSTRUCTION CLIENTS

Itcon:

<http://www.itcon.org/2016/29>

O BIM representa uma mudança fundamental na forma como a indústria de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) funciona e se comunica.

No entanto, a adoção individual não garante a realização dos benefícios da tecnologia, porque grande parte do **benefício** potencial deriva da colaboração aprofundada entre os participantes

Modos de colaboração

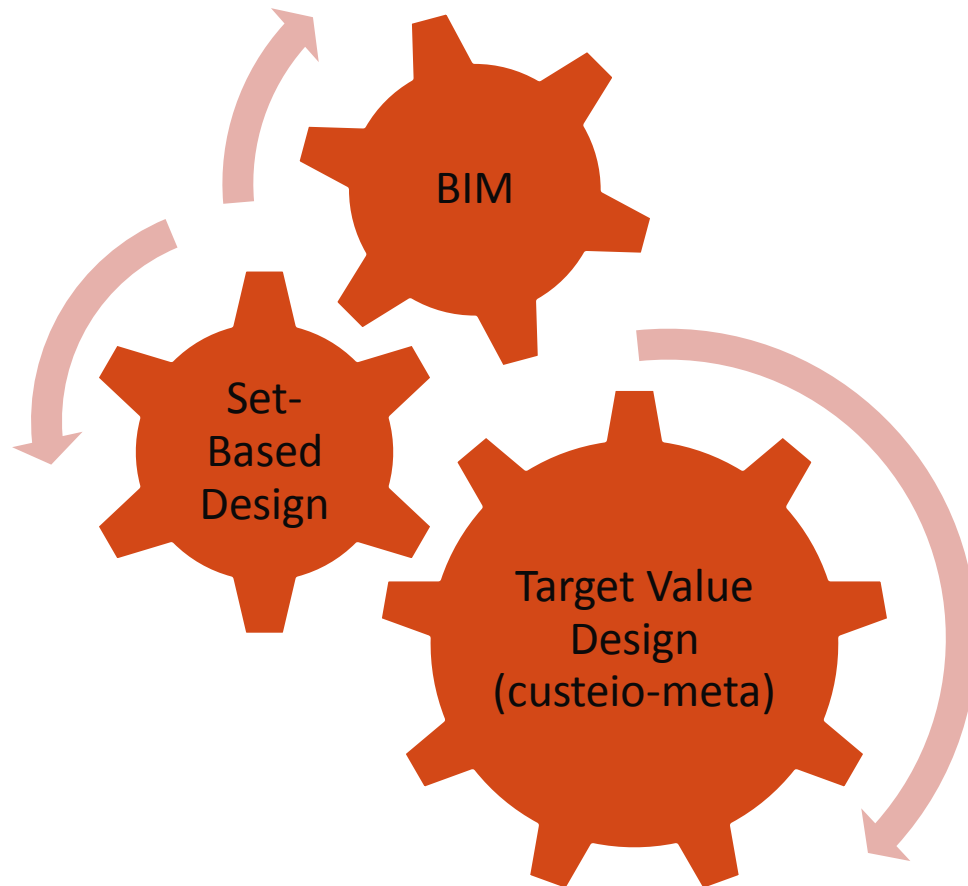
TABLE 3: Modes of Collaboration

	Mode of collaboration			Scope of functional requirements		
	Mandatory meetings	Big Room	Digital collaboration	Model management	File sharing	Review & quality control
LACCD	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GT	✓		✓	✓	✓	
USC		✓	✓			
Indiana	✓		✓	✓	✓	✓
Senate					✓	✓
Statsbygg					✓	
GSA	✓			✓	✓	
COE		✓		✓	✓	✓
VA		✓	✓		✓	
Ohio			✓	✓		✓
NATSPEC	✓	✓	✓	✓		✓
NBIMS	✓		✓	✓	✓	
Singapore	✓				✓	
CanBIM			✓	✓	✓	
UK			✓			

Disciplina BIM14: Colaboração em BIM e o projeto integrado

Prof. Dr. Marcelo de Moraes

Conceitos envolvidos



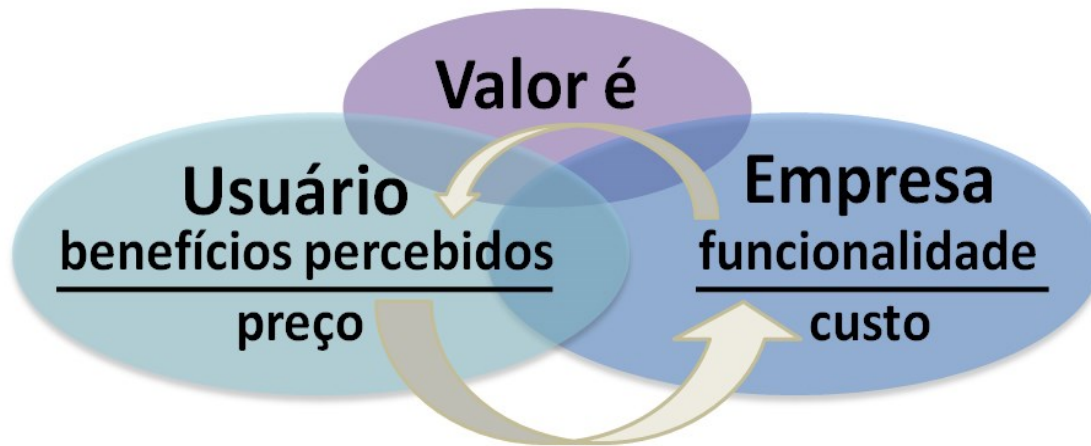
CUSTEIO-META

Uma abordagem estratégica na indústria de construção civil, objetivando a **redução de custos sem perder a entrega de valor para o cliente** (JACOMIT; GRANJA, 2010).

Target Value Design (TVD) ou CM é utilizado em contextos altamente colaborativos que pressupõem novas formas de contratação como o Integrated Project Delivery™ (IPD) e Integrated Form of Agreement (IfoA). (ZIMINA et. al, 2012).

Engenharia de valor

Parte fundamental da estratégia de custeio-meta, como a ferramenta que proporciona redução de custos através da análise e decomposição das funções do produto. (RUIZ et al. 2011, p.2).



Conceito de Valor: Contexto e perspectivas adaptado de Cooper e Slagmulder (1997) in (RUIZ et.al 2011, p 6)

Custeio-Meta x BIM

Custeio-meta

- Requer **agilidade** na extração de quantitativos e **estimativas de custo**
- Abordagem **proativa**
- Contexto **colaborativo**



BIM

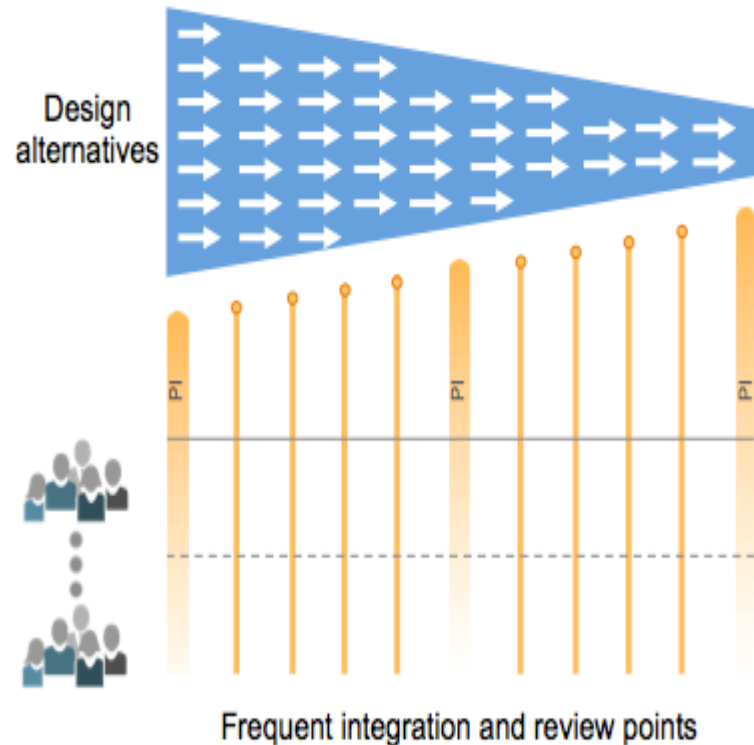
- ferramentas BIM podem apoiar o processo de tomada de Decisão – (**quantificação automática**)
- Modelagem 3d, **Colaboração** e comunicação



Set-Based Design

Os projetistas se comunicam de forma explícita e pensam em conjuntos de alternativas de projeto, tanto a nível conceitual e paramétrico.

Eles gradualmente vão reduzindo esses conjuntos, eliminando alternativas inferiores até chegar a uma solução final.



EXERCÍCIO:

BIM E CUSTEIO-META EM HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

Baseado na Tese Doutorado – **Marcelo de Moraes**, PPGEC-FEC- UNICAMP – 2016, Orientadora: Prof^a. Dr^a. Regina Coeli Ruschel & Coorientador: Prof. Dr. Ariovaldo Denis Granja

Será utilizado

Proposto por Morais
(2016)

Descrição	
Métodos	Método para implementação de BIM e custeio-meta em Habitação de Interesse Social. O método proposto é um conjunto de passos para executar o processo de desenvolvimento de novos CHIS, no contexto do PMCMV da CEF.
Instanciações	Instanciação, que operacionaliza o método proposto por meio de templates, Modelos BIM LOD 200 parcial e bibliotecas BIM de componentes arquitetônicos para HIS e planilhas de gerenciamento de valor. A Instanciação proposta atua como agente catalisador do método e da abordagem do custeio-meta, contribuindo para a viabilização e a eficácia do Método proposto.

Método para Projeto Colaborativo

Unifica modelos existentes com adaptações necessárias

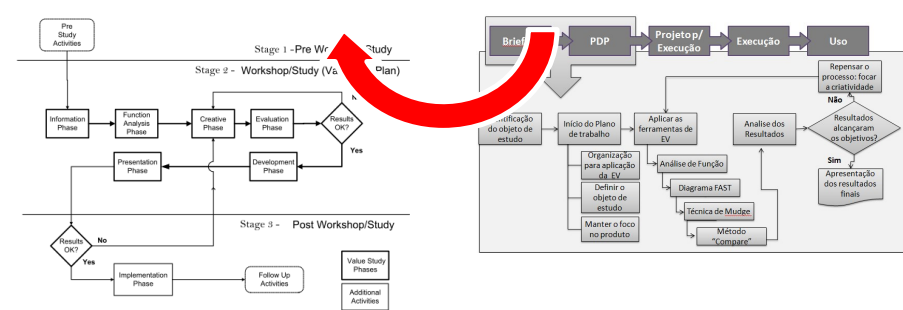
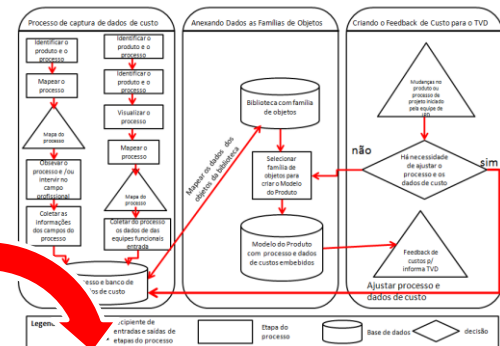
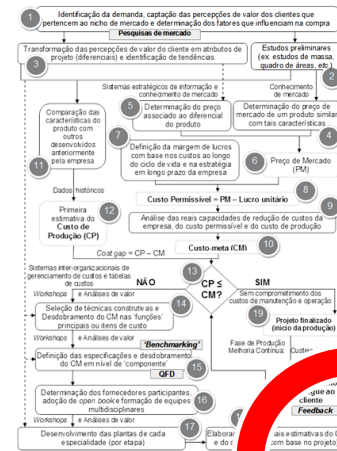
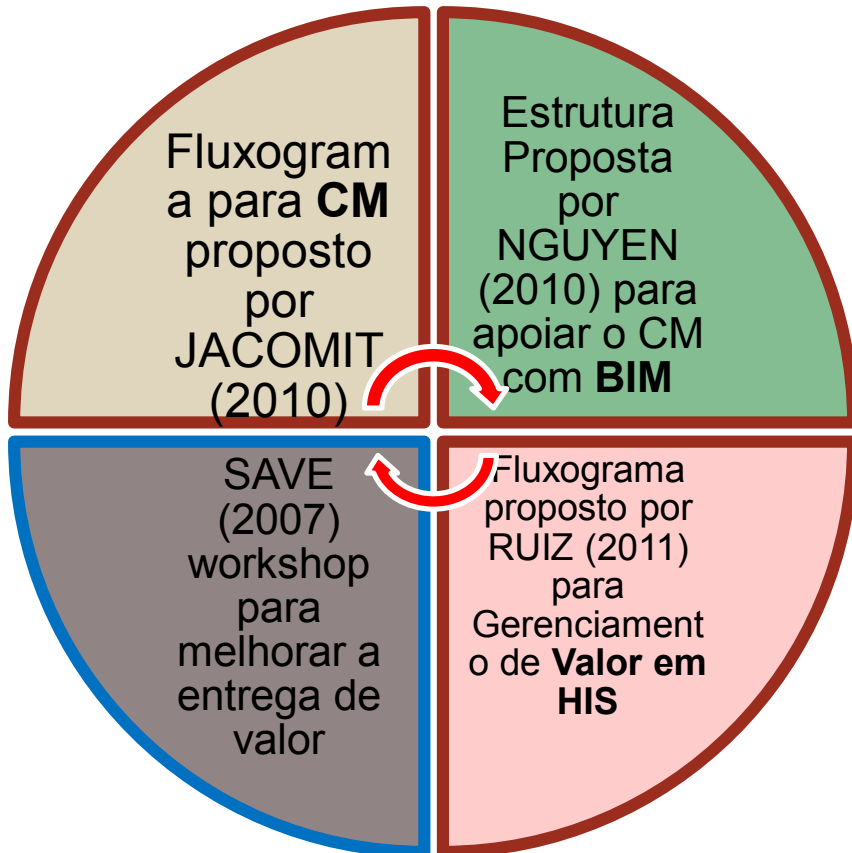
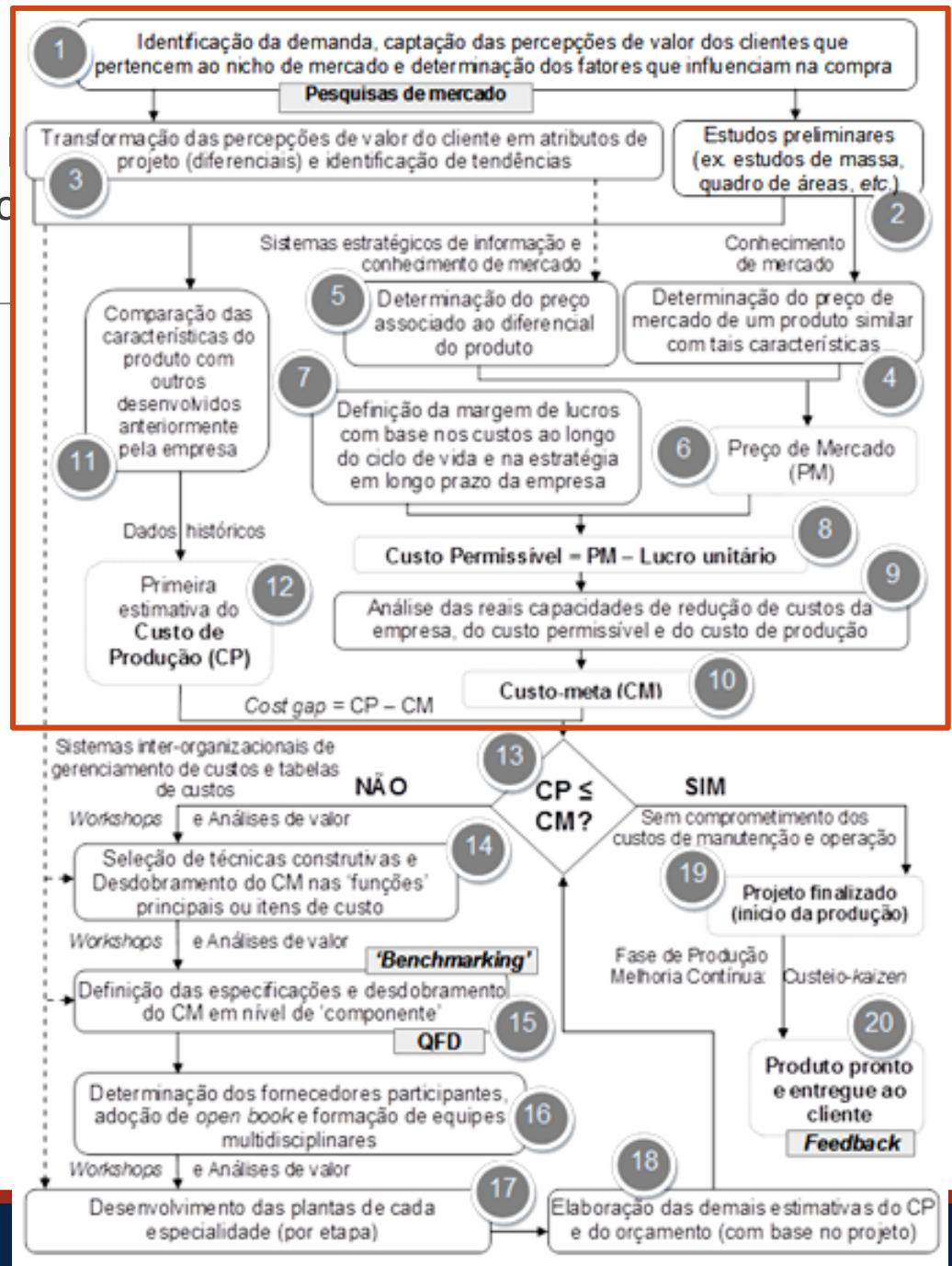


Figure 1. Value Study Process Flow Diagram

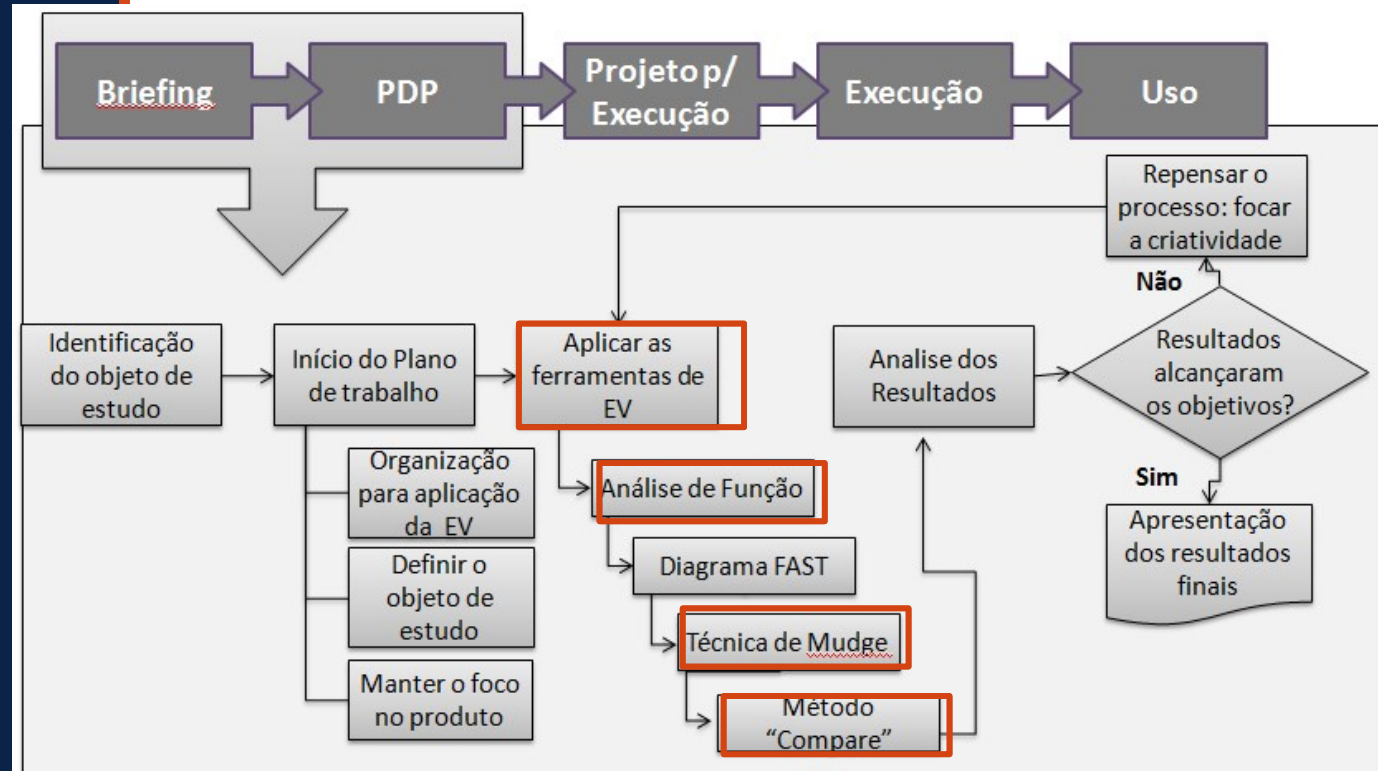
Modelos teóricos utilizados

Modelo de fluxograma para adoção do custeio-meta proposto por Jacomit (2010).



Modelos teóricos utilizados

Sequência proposta por Ruiz (2011) proposta para a aplicação de Engenharia de Valor em HIS

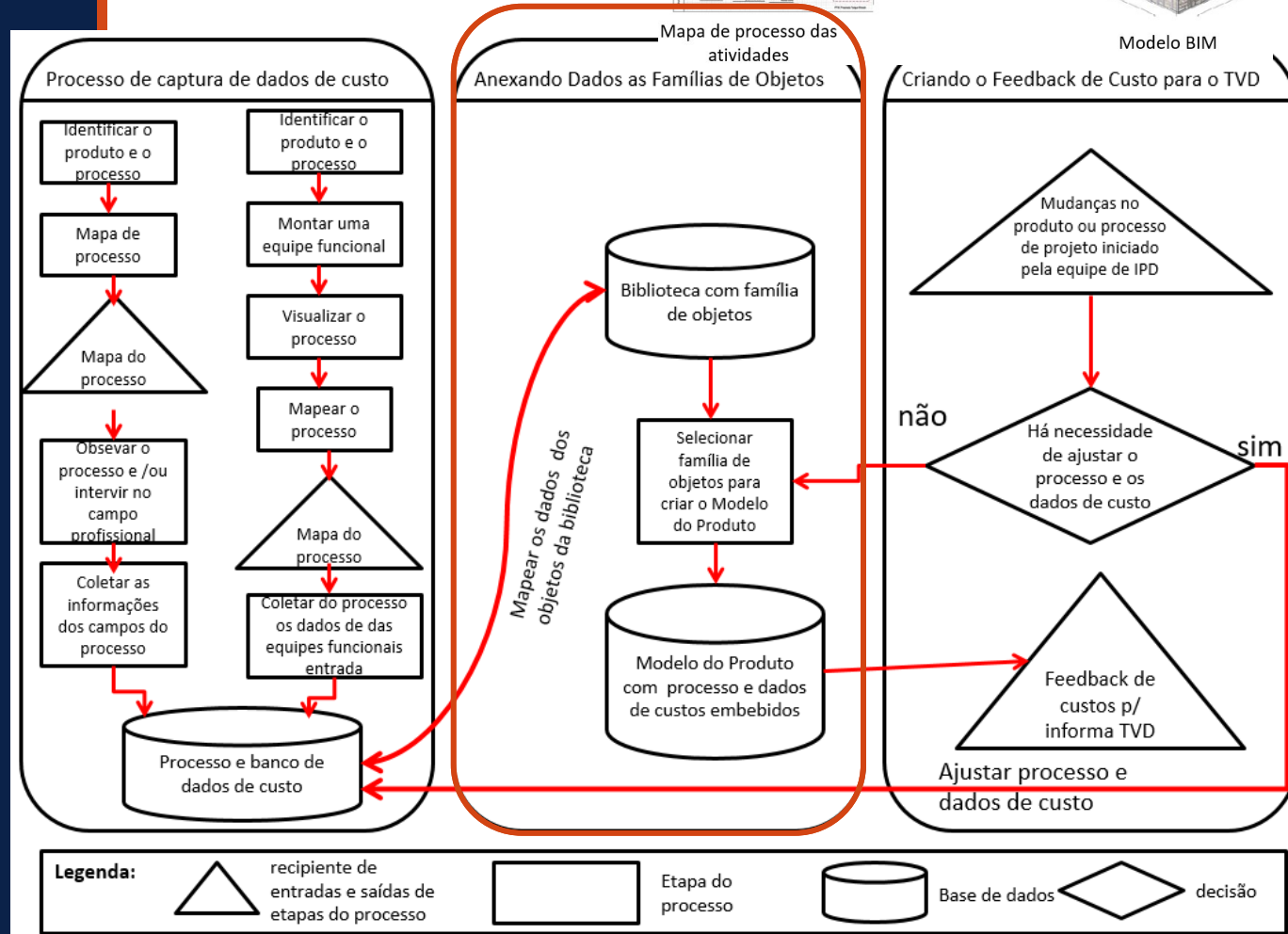
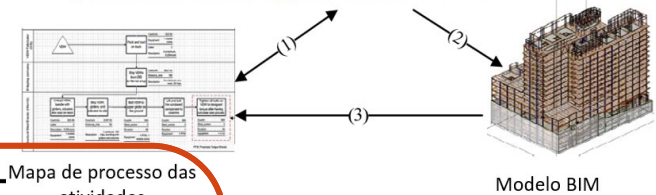


Modelos teóricos utilizados

Estrutura proposta por Nguyen (2010) para apoiar o Target Value Design utilizando modelos BIM associados ao custo da obra

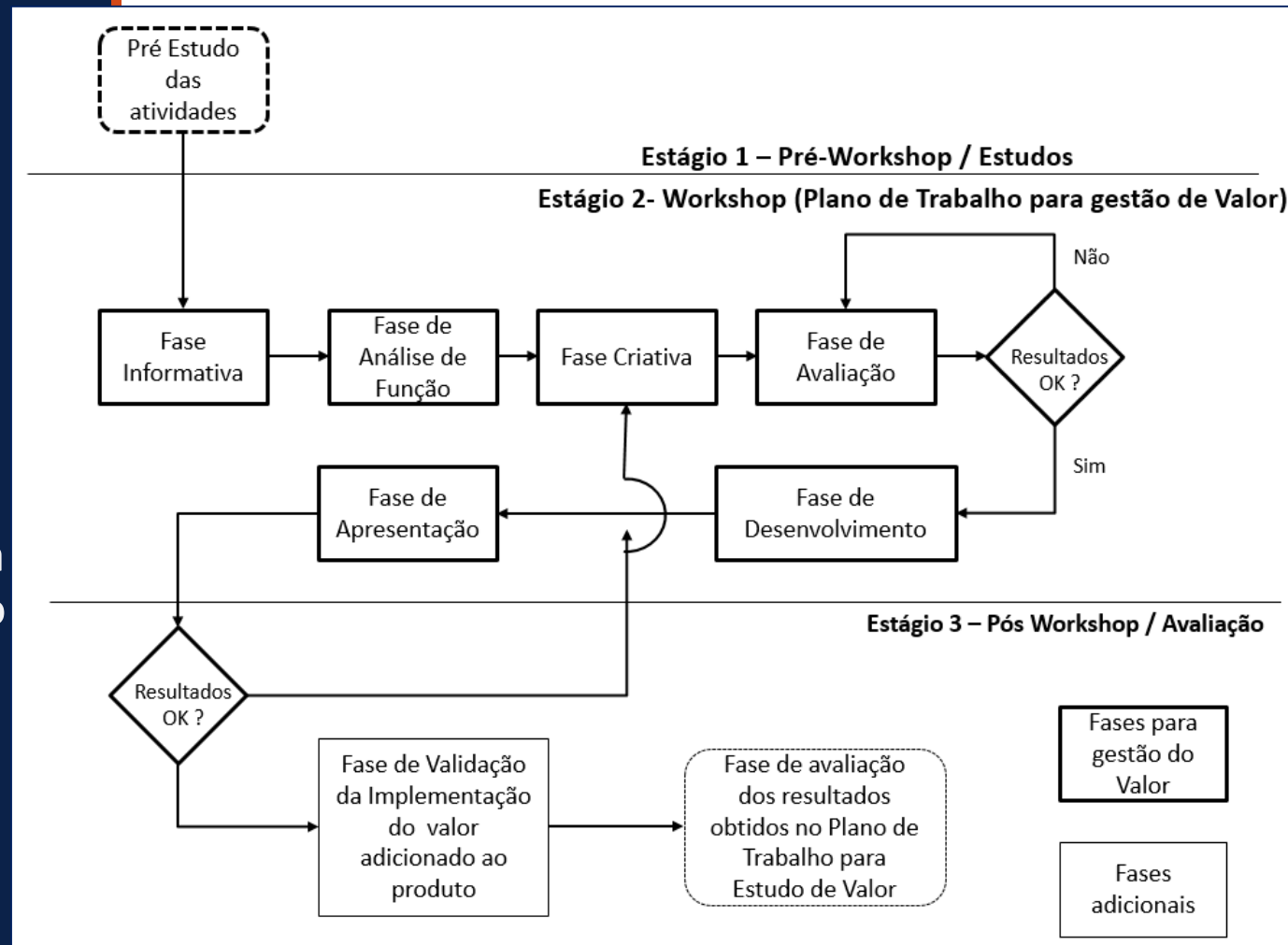
Processo e base de custos

Item/Ref	Quantidade	Unidade	Descrição	Código	Item	Equipamento	Unidade	Material	Custo	Material	Custo	Instalação	Custo	Total
View 7x7m, grades, and columns to the	10							VIEW 7x7m Pre-bolting	\$20,000.00	\$777.00	\$2,250.00		\$19,223.00	\$39,223.00
Typical 2nd floor 7x7m to support concrete floor 1	300						VIEW 7x7m Inserting	\$30,000.00	\$798.00	\$2,994.00		\$28,006.00	\$58,006.00	
View 7x7m to support concrete floor 1	300						VIEW 7x7m Sequencing	\$30,000.00	\$798.00	\$2,994.00		\$28,006.00	\$58,006.00	
View 7x7m to support concrete floor 1	300						VIEW 7x7m Pre-bolting with bracing	\$30,000.00	\$986.00	\$2,958.00		\$29,042.00	\$59,042.00	
View 7x7m to support concrete floor 1	300						VIEW 7x7m Pre-bolting	\$48,500.00	\$777.00	\$2,250.00		\$46,253.00	\$94,253.00	
View 7x7m to support concrete floor 1	300						VIEW 7x7m Sequencing	\$48,500.00	\$798.00	\$2,994.00		\$45,506.00	\$93,506.00	
View 7x7m to support concrete floor 1	300						VIEW 7x7m Pre-bolting with bracing	\$48,500.00	\$986.00	\$2,958.00		\$45,542.00	\$93,542.00	
View 7x7m to support concrete floor 1	300						VIEW 7x7m Pre-bolting	\$48,500.00	\$777.00	\$2,250.00		\$46,253.00	\$94,253.00	
View 7x7m to support concrete floor 1	300						VIEW 7x7m Sequencing	\$48,500.00	\$798.00	\$2,994.00		\$45,506.00	\$93,506.00	
View 7x7m to support concrete floor 1	300						VIEW 7x7m Pre-bolting with bracing	\$48,500.00	\$986.00	\$2,958.00		\$45,542.00	\$93,542.00	
View 7x7m to support concrete floor 1	300						VIEW 7x7m Pre-bolting	\$48,500.00	\$777.00	\$2,250.00		\$46,253.00	\$94,253.00	
View 7x7m to support concrete floor 1	300						VIEW 7x7m Sequencing	\$48,500.00	\$798.00	\$2,994.00		\$45,506.00	\$93,506.00	
View 7x7m to support concrete floor 1	300						VIEW 7x7m Pre-bolting with bracing	\$48,500.00	\$986.00	\$2,958.00		\$45,542.00	\$93,542.00	



Modelos teóricos utilizados

Representação do fluxo de processo proposto pela SAVE International® para o Plano de Trabalho de Estudo de Valor

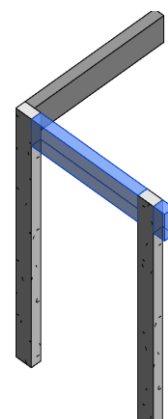


Instrumentos e recursos tecnológicos
utilizados no método proposto

Criação de tabelas, otimização do navegador, Adaptação de Bibliotecas de componentes

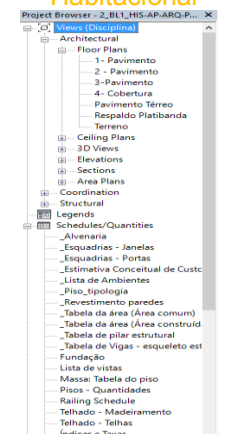
ALVENARIA						
A	B	C	D	E	F	G
Keynote	Type	Area	Cost	cuanto prior		
80297	1_Parede Externa - Bloco CERÂMICO estrutural 14 - reboco ext / cerâmica	306.25	54.57	119006		
80297	1_Parede Ext_Platibanda - Bloco CERÂMICO estrutural 14 - reboco ext /s-revest	147.09	54.57	8026		
80297	1_Parede Externa - Bloco CERÂMICO estrutural 14 - reboco ext/ Gesso	619.94	54.57	135550		
	ALV-BL-CER-EST-EXT-14cm: 14	1133.27		61843		
80297	2_Parede Interna - Bloco CERÂMICO estrutural 14 - Cerâmica /Cerâmica	114.50	54.57	6248		
	ALV-BL-CER-EST-INT-14cm: 4	114.50		6248		
80297	2_Parede Interna - Bloco CERÂMICO estrutural 14 - Gesso / Cerâmica	281.73	54.57	115374		
80297	2_Parede Interna - Bloco CERÂMICO estrutural 14 - Gesso /Gesso	624.14	54.57	34059		
	ALV-BL-CER-EST-INT-14cm: 24	905.87		49423		
	Grp. Total: 82	2153.64		117524		

REVESTIMENTO E PAREDES										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Material Keynote	Material Name	Material Area m2	Material Cost R\$	Cost por Area	Material Volume m3	Material Description	Material Comments	Base Constraint	Top Constraint	
80297	ALV-BL-CER-EST-EXT-14cm	1133.27	54.57	6154.79	156.68	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERAMICOS 14X19X20, (ESPESSURA DE 14 C	SUA9			
80297 ADP	ALV-BL-CER-EST-EXT-AP-14c	114.50	70.22	8040.9	6.03	Alvenaria estrutural com blocos cerâmicos APARENTES, 14 x 19 x 39 cm, espessura de 14 c	Mercado	Pavimento Terço	Up to level: 4 - Cobertura	
80297	ALV-BL-CER-EST-INT-14cm	905.87	54.57	49423.16	10.76	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERAMICOS 14X19X20, (ESPESSURA DE 14 C	SUA9	Pavimento Terço	Up to level: 4 - Cobertura	
23.002.000023 SER-ADP	Cerâmica - 14x19x39	276.26	28.39	7804.14	8.71	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERAMICOS 14X19X20, (ESPESSURA DE 14 C	SUA9	Pavimento Terço	Up to level: 4 - Cobertura	
	Cimento Colônia	679.63	0.00	0.00	13.15	Cimento Portland em placa 15 x 15 cm, assentada com argamassa pré-fabricada de cm	SUA9	Pavimento Terço	Up to level: 4 - Cobertura	
81412	Gesso REV-PAR-INT	2149.84	15.13	32519.87	17.20	GESSO DE REVESTIMENTO USUO TAUCAÇAS-FIN TEXO DE AMBIENTES	SUA9	Pavimento Terço	Up to level: 4 - Cobertura	
03.001.000011 SER-ADP	Pintura látex Acrílico EXT	1133.27	16.30	18477.36	1.61	Pintura com tinta látex acrílica em parede externa, com duas demãos, sem massa corad	TCPO-JUL15			
24.001.000019 SER-ADP	Pintura látex PVA	2149.85	15.00	32249.20	2.44	Pintura com tinta látex PVA em parede interna, com duas demãos, sem massa corad	TCPO-JUL15	Pavimento Terço	Up to level: 4 - Cobertura	
03.004.000018 SER-ADP	Reboco Est	1133.37	16.96	19111.17	32.99	Reboco - empoco 20mm	ADRP030-30.15			
	Grp. Total: 318	16473.73		266236.55	368.54					

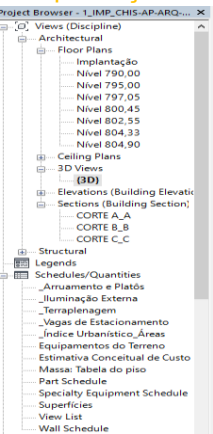


R\$/ m³

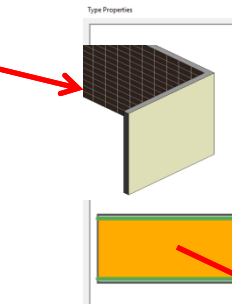
Navegador Bloco Habitacional



Navegador Implantação



- 1_Parede Externa - Bloco CERÂMICO estrutural 14 - reboco ext / cerâmica
- 1_Parede Ext_Platibanda - Bloco CERÂMICO estrutural 14 - reboco ext /s-revest
- 1_Parede Externa - Bloco CERÂMICO estrutural 14 - reboco ext / Gesso
- 2_Parede Interna - Bloco CERÂMICO estrutural 14 - Cerâmica /Cerâmica
- 2_Parede Interna - Bloco CERÂMICO estrutural 14 - Gesso / Cerâmica
- 2_Parede Interna - Bloco CERÂMICO estrutural 14 -Gesso /Gesso
- 3_Parede Exter/Int - Bloco CERÂMICO APAR estrutural 14 - APAR/ cerâmica
- 3_Parede Ex/Int - Bloco CERÂMICO APAR estrutural 14 - APAR /APAR
- 3_Parede Ext_Platibanda - Bloco CERÂMICO APAR estrutural 14 - APAR /s-revest



Function	Material	Thickness	Wraps	Structure	Material
1	Finish 1 [4]	Pintura látex PVA	0.0016	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Finish 1 [4]	Gesso REV-PAR-INT	0.0080	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Core Boundary	LAYERS ABOVE WRAP	0.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	sa de nivelamento
4	Structure [1]	ALV-BL-CER-EST-INT-14c	0.1400	<input checked="" type="checkbox"/>	30x30cm
5	Core Boundary	LAYERS BELOW WRAP	0.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Substrate [2]	Gesso REV-PAR-INT	0.0080	<input checked="" type="checkbox"/>	pré-definida
7	Finish 1 [4]	Pintura látex PVA	0.0016	<input checked="" type="checkbox"/>	

Material Browser - Pintura látex PVA

Project Materials: All

Name	Description	Class	Comments	Keywords
Pintura látex Acrílico	Pintura com tinta látex PVA em parede interna, ...	Pintura	TCPO-JUL15	
Pintura látex Acrílico - Cinza Claro				
Pintura látex Acrílico - Cinza Escuro				
Pintura látex Acrílico EXT				
Pintura látex PVA				

Descriptive Information

Name: Pintura látex PVA

Description: Pintura com tinta látex PVA em parede interna, ...

Class: Pintura

Comments: TCPO-JUL15

Product Information

Manufacturer: [Empty]

Model: [Empty]

Cost: 15,00

URL: [Empty]

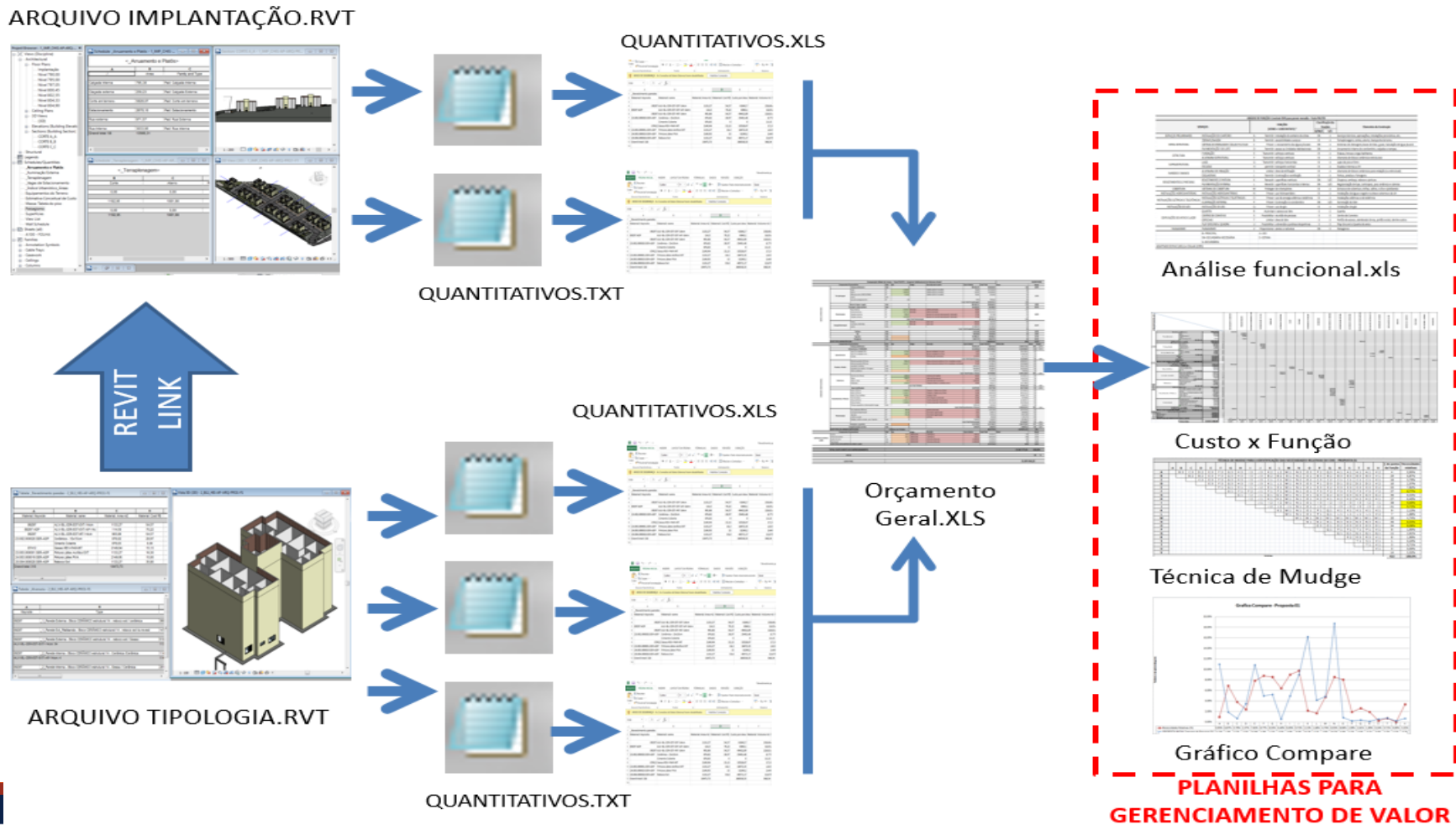
Revit Annotation Information

Keynote: 24.003.000019.SER-ADP

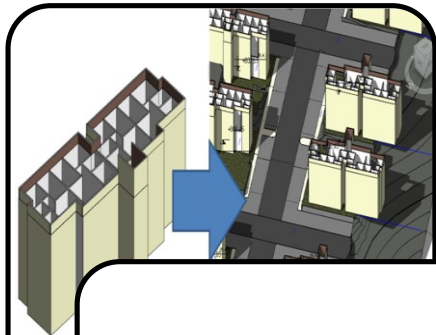
Mark: [Empty]

Keynote – possibilidade de associação do custo aos materiais

Adaptação de *templates* para criação de modelos BIM, extração de quantitativos, planilhamentos



Processo para atualização dos custos por meio dos Instrumentos criados



1-Relizar alteração do projeto no Arquivo da Implantação ou da Habitação



<_Indices_Urbanísticos_1_Arruamento e Platôs>

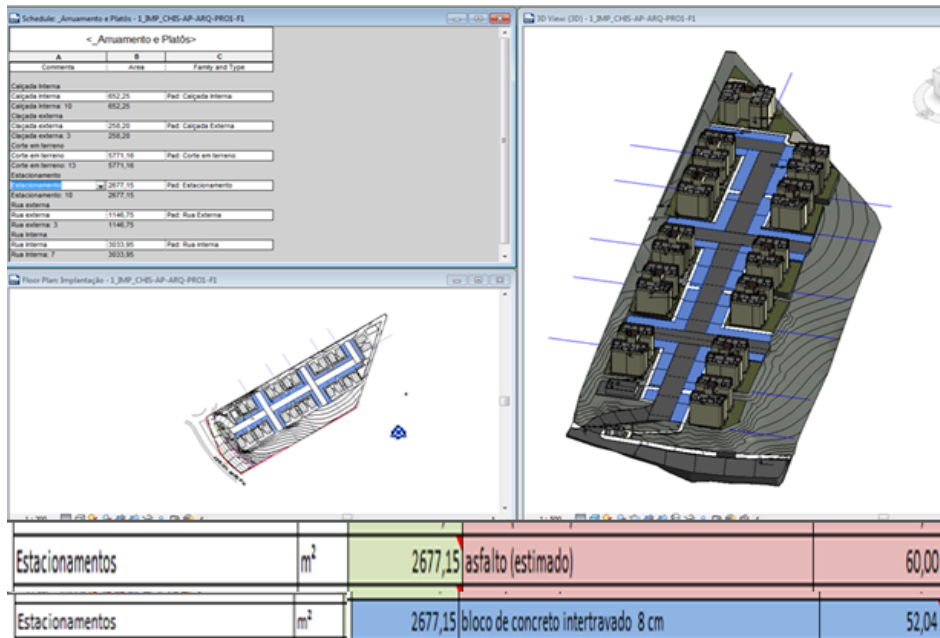
A	B	C
Family and Type	Comments	Area
Calçada Interna		
Pad Calçada Interna	Calçada interna	224.87 m²
Calçada Interna: 5		224.87 m²
Calçada externa		
Pad Calçada Externa	Calçada externa	250.20 m²
Calçada externa: 3		250.20 m²
Corte em terreno		
Pad Corte em terreno	Corte em terreno	5790.27 m²
Corte em terreno: 13		5790.27 m²
Estacionamento		
Pad Estacionamento	Estacionamento	634.00 m²
Estacionamento: 3		634.00 m²
Rua externa		
Rua externa: 9	Rua externa	3710.74 m²
Rua externa: 1		3710.74 m²
Rua interna		
Pad Rua interna		
Rua interna: 1		
04		

2-Exportar novamente as tabelas com quantitativos e os custos (arquivos.txt) e atualizá-las nas planilhas em excel



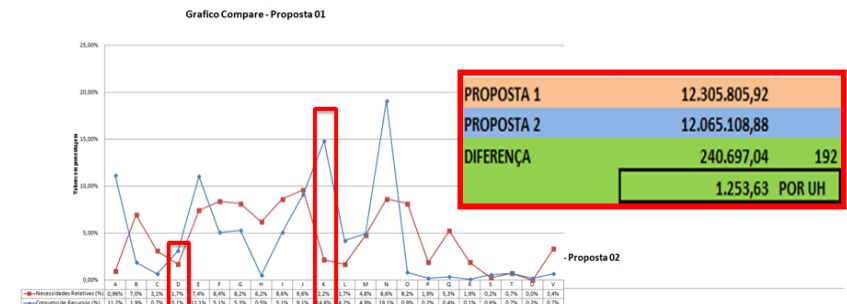
3-Atualizar os links das planilhas geradas no Revit (.xls) na Planilha Orçamentária Geral e visualizar as alterações no orçamento

Possibilidades de alteração da tipologia e seus reflexos no custo e na implantação



ANÁLISE DE FUNÇÃO: Construir EHS para prover moradia - PROPOSTA INICIAL E PROPOSTA 01

SERVIÇOS	FUNÇÕES (VERBO + SUBSTANTIVO) *	PROPOSTA INICIAL		PROPOSTA 01		Necessidades Relativas (%)
		CUSTOS TOTAIS (R\$)	CONSUMO DE RECURSOS	CUSTOS TOTAIS (R\$)	CONSUMO DE RECURSOS	
SERVIÇOS PRELIMINARES	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO	1.375.086,87	10,97%	1.375.086,87	11,17%	0,96%
INFRA-ESTRUTURA	TERRAPLENAGEM	231.347,52	1,85%	231.347,52	1,88%	7,0%
	SISTEMA DE DRENAGEM E ÁGUAS PLUVIAIS	84.238,26	0,67%	84.238,26	0,68%	3,6%
	PAVIMENTAÇÃO DO LOTE	432.852,36	3,45%	411.542,24	3,34%	2,4%



Associação do modelo com as planilhas de gerenciamento de valor

C	Prover o escoamento das águas pluviais	84.238,26	0,7%	0,7%	0,7%
D	Permitir acesso as Unidades Habitacionais	385.693,30	3,1%	1,7%	3,0%
E	Transmitir esforços verticais	1.361.257,68	11,1%	7,4%	11,2%
F	Transmitir esforços verticais	627.403,41	5,1%	8,4%	5,1%
G	Transmitir horizontais	656.221,44	5,3%	8,2%	5,4%
H	permitir transporte vertical	66.214,56	0,5%	6,2%	0,5%
I	Limitar área da edificação	627.403,41	5,1%	8,6%	5,1%
J	Permitir iluminação e ventilação	1.125.033,48	9,1%	9,6%	9,7%
K	Revestir superfícies externas	1.826.530,59	14,8%	2,2%	14,2%

Sistemas de Guias criadas com bons exemplos de projetos e padrões de referência

IGI

Diretrizes de projeto

Imagens, desenhos e plantas com bons exemplos de projeto

IGI	Percepção de Valor (GRAMJA et al., 2009)	Diretriz de projeto aplicada a HIS (KOWALTOWSKI et al., 2006)
1	16,50%	Segurança

Projeto de um programa de controle de acesso eletrônico em um edifício.

IGI

Percepção de Valor (GRAMJA et al., 2009)

Diretriz de projeto aplicada a HIS (KOWALTOWSKI et al., 2006)

IGI	Percepção de Valor (GRAMJA et al., 2009)	Diretriz de projeto aplicada a HIS (KOWALTOWSKI et al., 2006)
3	9,60%	Gastar menos com as contas de condomínio, água, luz, gás

Redução das tarifas com a implantação de aquecedor solar e reuso de água.

1 projeto Conjunto residencial BED ZED composto por sistemas inovadores:

IGI

Percepção de Valor (GRAMJA et al., 2009)

Diretriz de projeto aplicada a HIS (KOWALTOWSKI et al., 2006)

IGI	Percepção de Valor (GRAMJA et al., 2009)	Diretriz de projeto aplicada a HIS (KOWALTOWSKI et al., 2006)
24	6,70%	Edifícios com aparências variadas

Imagens de edifícios com aparências variadas.

24. Torre geral de Conjunto Residencial com diversidade de tipologia.

3. Implantação geral de Conjunto Residencial

CLASSIFICAÇÃO DAS UNIDADES RESIDENCIAIS			
TIPO	ESPECIFICAÇÃO	QUANT.	ÁREA DE CONSTRUÇÃO
A1	Casa simples 2 dormitórios, garagem	1000	10000
A2	Casa simples 3 dormitórios, garagem	500	5000
A3	Casa simples 4 dormitórios, garagem	300	3000
A4	Casa simples 5 dormitórios, garagem	200	2000
A5	Casa simples 6 dormitórios, garagem	100	1000
A6	Casa simples 7 dormitórios, garagem	50	500
A7	Casa simples 8 dormitórios, garagem	20	200
A8	Casa simples 9 dormitórios, garagem	10	100
A9	Casa simples 10 dormitórios, garagem	5	50
A10	Casa simples 11 dormitórios, garagem	2	20
A11	Casa simples 12 dormitórios, garagem	1	10
A12	Casa simples 13 dormitórios, garagem	1	10
A13	Casa simples 14 dormitórios, garagem	1	10
A14	Casa simples 15 dormitórios, garagem	1	10
A15	Casa simples 16 dormitórios, garagem	1	10
A16	Casa simples 17 dormitórios, garagem	1	10
A17	Casa simples 18 dormitórios, garagem	1	10
A18	Casa simples 19 dormitórios, garagem	1	10
A19	Casa simples 20 dormitórios, garagem	1	10
A20	Casa simples 21 dormitórios, garagem	1	10
A21	Casa simples 22 dormitórios, garagem	1	10
A22	Casa simples 23 dormitórios, garagem	1	10
A23	Casa simples 24 dormitórios, garagem	1	10
A24	Casa simples 25 dormitórios, garagem	1	10
A25	Casa simples 26 dormitórios, garagem	1	10
A26	Casa simples 27 dormitórios, garagem	1	10
A27	Casa simples 28 dormitórios, garagem	1	10
A28	Casa simples 29 dormitórios, garagem	1	10
A29	Casa simples 30 dormitórios, garagem	1	10
A30	Casa simples 31 dormitórios, garagem	1	10
A31	Casa simples 32 dormitórios, garagem	1	10
A32	Casa simples 33 dormitórios, garagem	1	10
A33	Casa simples 34 dormitórios, garagem	1	10
A34	Casa simples 35 dormitórios, garagem	1	10
A35	Casa simples 36 dormitórios, garagem	1	10
A36	Casa simples 37 dormitórios, garagem	1	10
A37	Casa simples 38 dormitórios, garagem	1	10
A38	Casa simples 39 dormitórios, garagem	1	10
A39	Casa simples 40 dormitórios, garagem	1	10
A40	Casa simples 41 dormitórios, garagem	1	10
A41	Casa simples 42 dormitórios, garagem	1	10
A42	Casa simples 43 dormitórios, garagem	1	10
A43	Casa simples 44 dormitórios, garagem	1	10
A44	Casa simples 45 dormitórios, garagem	1	10
A45	Casa simples 46 dormitórios, garagem	1	10
A46	Casa simples 47 dormitórios, garagem	1	10
A47	Casa simples 48 dormitórios, garagem	1	10
A48	Casa simples 49 dormitórios, garagem	1	10
A49	Casa simples 50 dormitórios, garagem	1	10
A50	Casa simples 51 dormitórios, garagem	1	10
A51	Casa simples 52 dormitórios, garagem	1	10
A52	Casa simples 53 dormitórios, garagem	1	10
A53	Casa simples 54 dormitórios, garagem	1	10
A54	Casa simples 55 dormitórios, garagem	1	10
A55	Casa simples 56 dormitórios, garagem	1	10
A56	Casa simples 57 dormitórios, garagem	1	10
A57	Casa simples 58 dormitórios, garagem	1	10
A58	Casa simples 59 dormitórios, garagem	1	10
A59	Casa simples 60 dormitórios, garagem	1	10
A60	Casa simples 61 dormitórios, garagem	1	10
A61	Casa simples 62 dormitórios, garagem	1	10
A62	Casa simples 63 dormitórios, garagem	1	10
A63	Casa simples 64 dormitórios, garagem	1	10
A64	Casa simples 65 dormitórios, garagem	1	10
A65	Casa simples 66 dormitórios, garagem	1	10
A66	Casa simples 67 dormitórios, garagem	1	10
A67	Casa simples 68 dormitórios, garagem	1	10
A68	Casa simples 69 dormitórios, garagem	1	10
A69	Casa simples 70 dormitórios, garagem	1	10
A70	Casa simples 71 dormitórios, garagem	1	10
A71	Casa simples 72 dormitórios, garagem	1	10
A72	Casa simples 73 dormitórios, garagem	1	10
A73	Casa simples 74 dormitórios, garagem	1	10
A74	Casa simples 75 dormitórios, garagem	1	10
A75	Casa simples 76 dormitórios, garagem	1	10
A76	Casa simples 77 dormitórios, garagem	1	10
A77	Casa simples 78 dormitórios, garagem	1	10
A78	Casa simples 79 dormitórios, garagem	1	10
A79	Casa simples 80 dormitórios, garagem	1	10
A80	Casa simples 81 dormitórios, garagem	1	10
A81	Casa simples 82 dormitórios, garagem	1	10
A82	Casa simples 83 dormitórios, garagem	1	10
A83	Casa simples 84 dormitórios, garagem	1	10
A84	Casa simples 85 dormitórios, garagem	1	10
A85	Casa simples 86 dormitórios, garagem	1	10
A86	Casa simples 87 dormitórios, garagem	1	10
A87	Casa simples 88 dormitórios, garagem	1	10
A88	Casa simples 89 dormitórios, garagem	1	10
A89	Casa simples 90 dormitórios, garagem	1	10
A90	Casa simples 91 dormitórios, garagem	1	10
A91	Casa simples 92 dormitórios, garagem	1	10
A92	Casa simples 93 dormitórios, garagem	1	10
A93	Casa simples 94 dormitórios, garagem	1	10
A94	Casa simples 95 dormitórios, garagem	1	10
A95	Casa simples 96 dormitórios, garagem	1	10
A96	Casa simples 97 dormitórios, garagem	1	10
A97	Casa simples 98 dormitórios, garagem	1	10
A98	Casa simples 99 dormitórios, garagem	1	10
A99	Casa simples 100 dormitórios, garagem	1	10
A100	Casa simples 101 dormitórios, garagem	1	10

4. Quadro com tipologia construída no Conjunto Residencial

2. Esquematização de um sistema de reuso de água, proposto pelo Sinduscon Consultar manual disponível em: <http://www.sindusconsp.com.br/img/meioambiente>

3. CDHU instala sistema de aquecimento solar para economizar até 50% de energia elétrica. AES Eletropaulo, maior distribuidora de energia elétrica em consumo e faturamento da América Latina, criou um projeto que instala aquecedores solares em bairros de baixa renda, o que ajuda esses moradores a economizar até 50% de energia elétrica e ainda mudar

24-Edifício com aparência varia

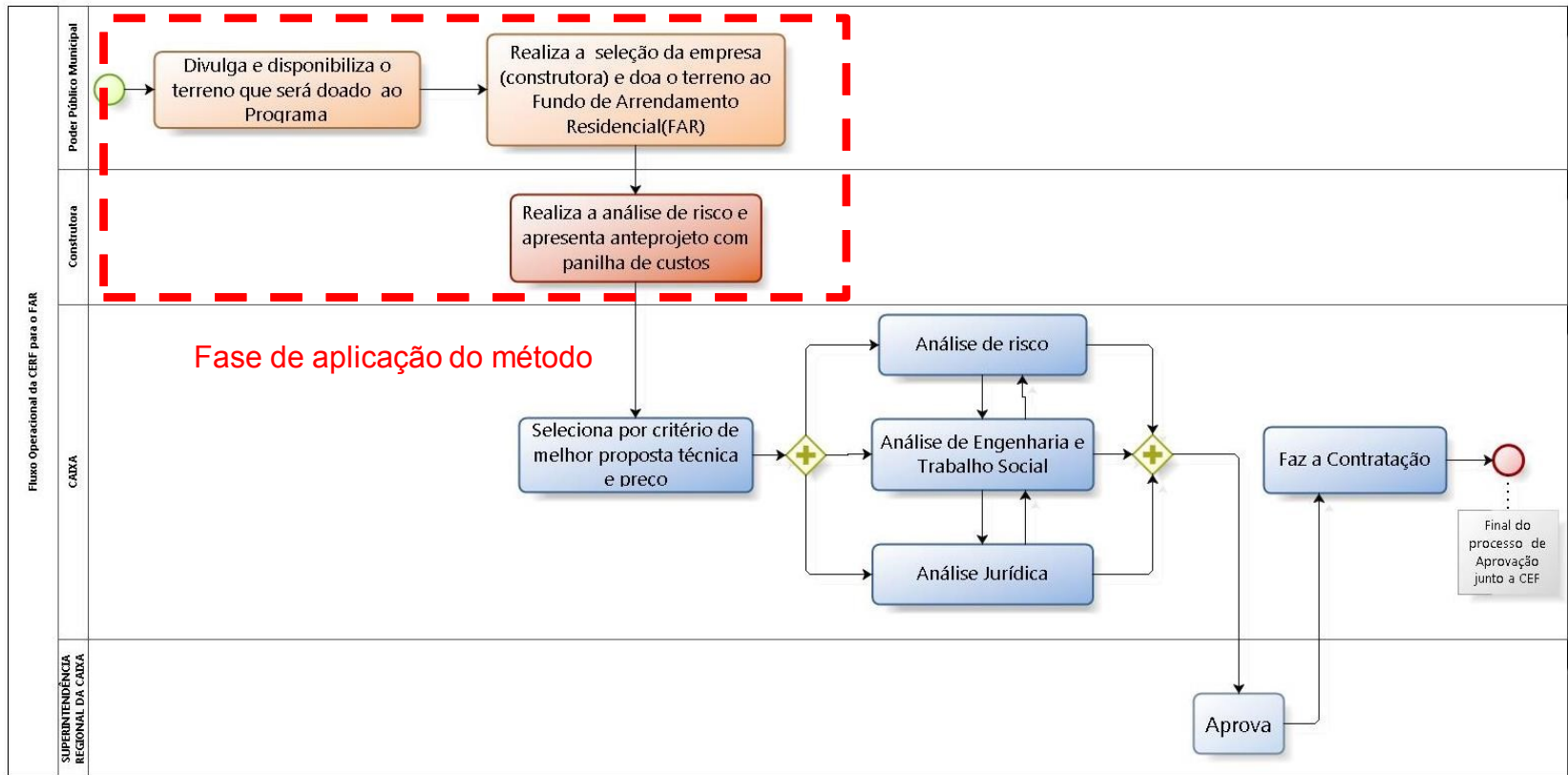
25-Elementos decorativos

Padrões de referência

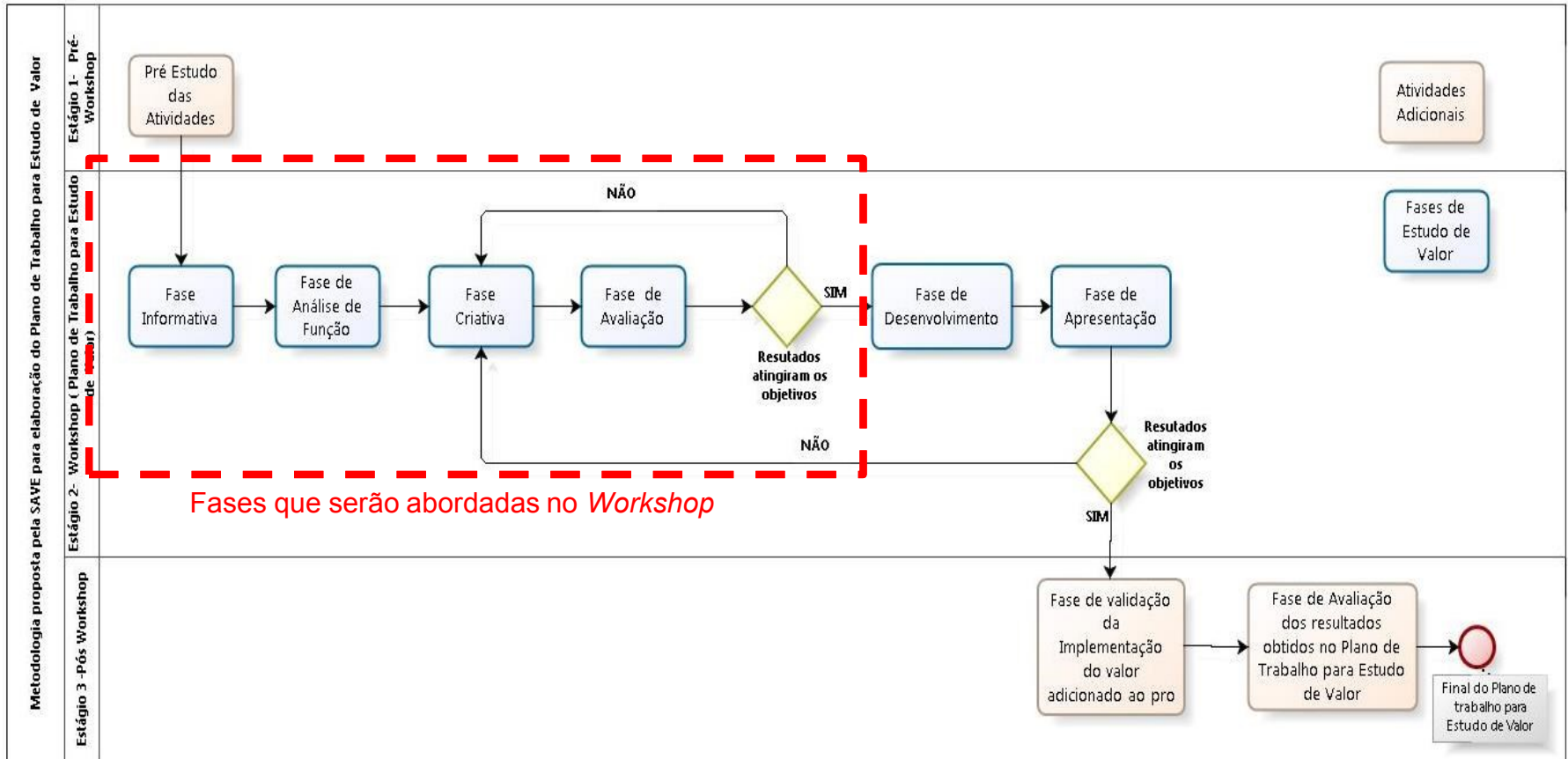
Aba das Planilhas contendo os 26 IGIs

Desenho do mapa do processo para projeto colaborativo

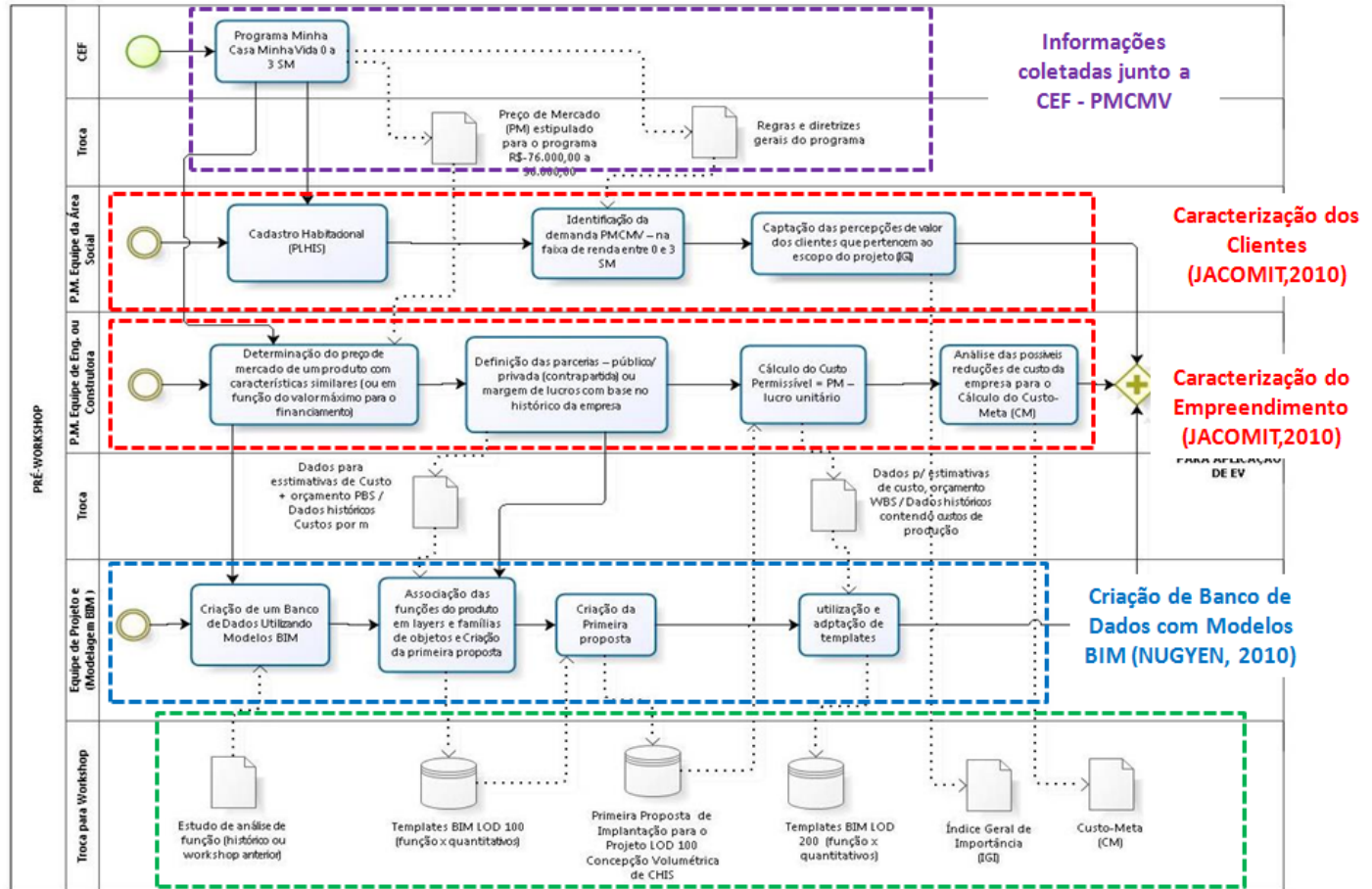
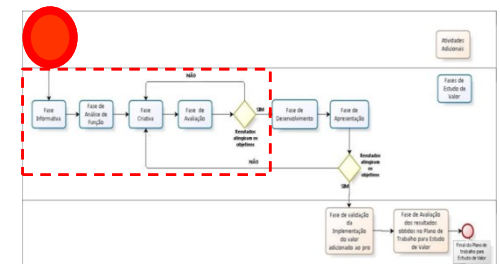
Fluxo operacional da CEF com recursos do FAR (fundo de arrendamento residencial) – 0 a 3 SM.



Plano de Trabalho proposto pela SAVE para gerenciamento de Valor-Método

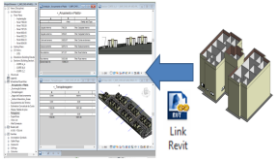
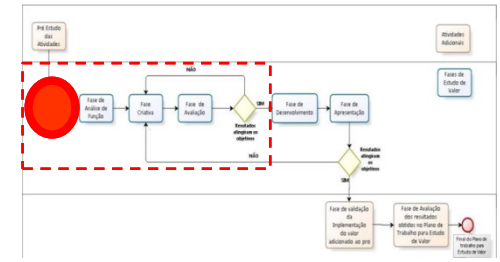


Pré-Workshop

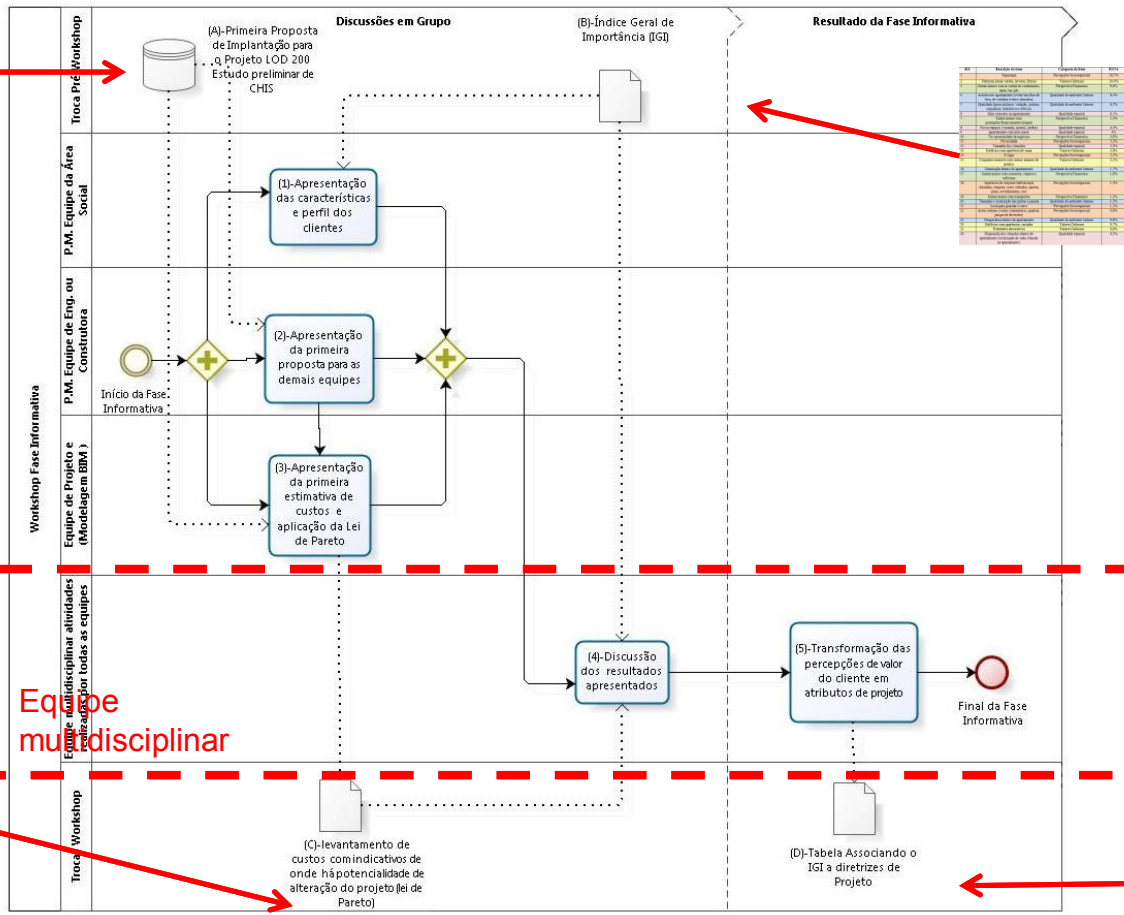


Produtos gerados nessa fase que irão subsidiar as próximas fases

1- FASE INFORMATIVA



custeio-meta
Nível do mercado

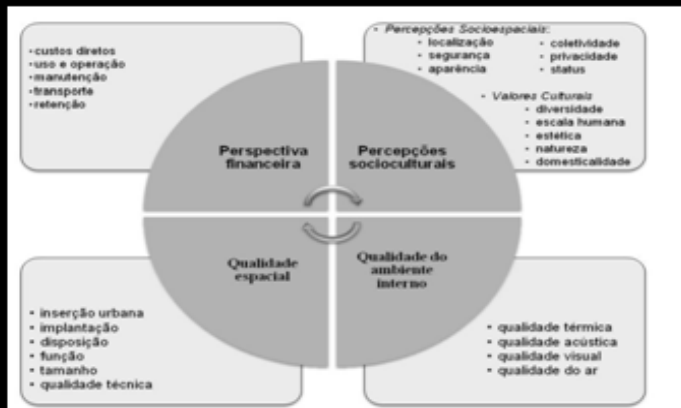


Valor em HIS

índice geral de Importância

IGI

A natureza do valor desejado na habitação social (GRANJA et al. 2009)



cartões ilustrados e entrevistas semiestruturadas

Segurança

Natureza

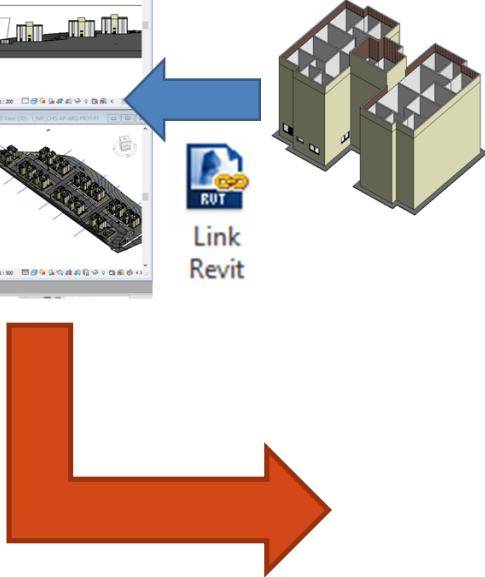
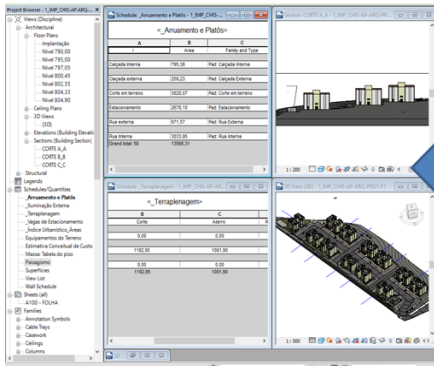
○ Meio ambiente,
○ Árvores, áreas verdes,
○ Ar puro,
○ Reciclagem

Gastar menos com as contas de condomínio, água, luz, gás.

(INOVAHABIS, 2006-2009)

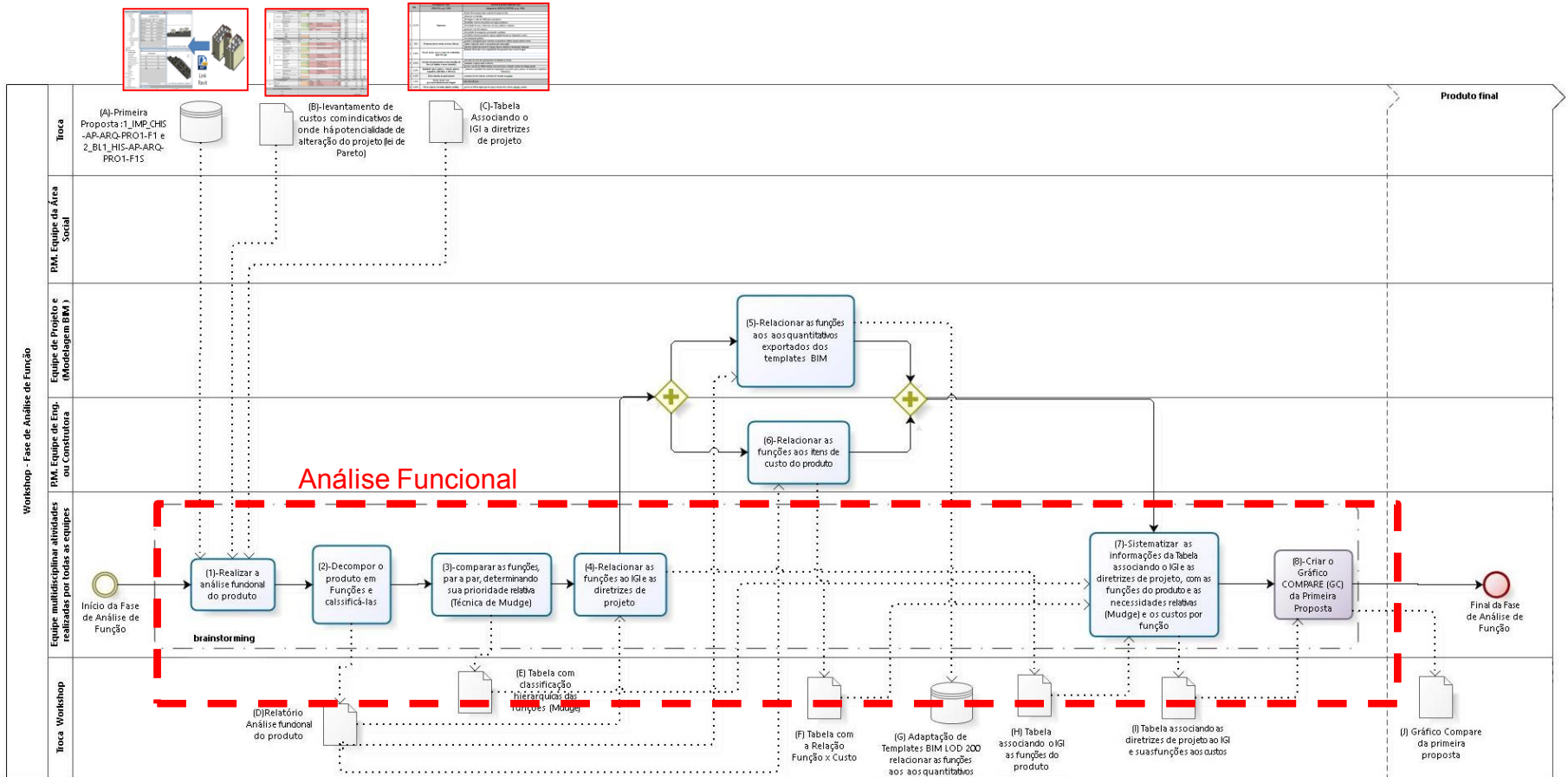
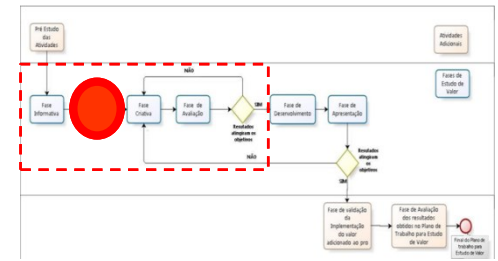
IGI	Descrição do item	Categoria do Item	IGI %
1	Segurança	Percepções Socioespaciais	16,5%
2	Natureza (áreas verdes, árvores, flores)	Valores Culturais	10,0%
3	Gastar menos com as contas de condomínio, água, luz, gás	Perspectiva Financeira	9,6%
4	Acústica do apartamento (evitar barulhos de fora, de vizinhos e entre cômodos)	Qualidade do ambiente Interno	8,4%
5	Qualidade (pisos azulejos, vedação, pintura, esquadrias, hidráulica e elétrica)	Qualidade do ambiente Interno	6,2%
6	Mais cômodos no apartamento	Qualidade espacial	6,1%
7	Gastar menos com prestações/financiamento/aluguel	Perspectiva Financeira	5,4%
8	Novos espaços (varanda, quintal, jardim)	Qualidade espacial	4,4%
9	Apartamento com área maior	Qualidade espacial	4%
10	Ter oportunidade de negócios	Perspectiva Financeira	3,9%
11	Privacidade	Percepções Socioespaciais	3,2%
12	Tamanho dos cômodos	Qualidade espacial	3,0%
13	Edifícios com aparência de casas	Valores Culturais	2,8%
14	O lugar	Percepções Socioespaciais	2,5%
15	Conjuntos menores com menor número de prédios	Valores Culturais	2,1%
16	Iluminação dentro do apartamento	Qualidade do ambiente Interno	1,7%
17	Gastar menos com consertos, reparos e reformas	Perspectiva Financeira	1,6%
18	Aparência do conjunto habitacional (fachadas, limpeza, cores, telhados, janelas, pisos, revestimentos, cor)	Percepções Socioespaciais	1,4%
19	Gastar menos com transportes	Perspectiva Financeira	1,3%
20	Tamanho e localização das portas e janelas	Qualidade do ambiente Interno	1,2%
21	Local para guardar o carro	Percepções Socioespaciais	1,1%
22	Áreas comuns (centro comunitário, quadras, parque de diversões)	Percepções Socioespaciais	0,8%
23	Temperatura dentro do apartamento	Qualidade do ambiente Interno	0,8%
24	Edifícios com aparências variadas	Valores Culturais	0,7%
25	Elementos decorativos	Valores Culturais	0,6%
26	Disposição dos cômodos dentro do apartamento (localização de cada cômodo no apartamento)	Qualidade espacial	0,3%

COMPOSIÇÃO GLOBAL DE CUSTO

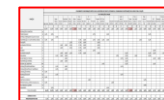
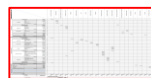
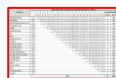


Composição Global de Custos - Teste PILOTO - Conjunto Habitacional de Interesse Social										JULHO 2015								
Componentes Orçamentários		Unid.	Qte.	Código	Descrição pelo usuário	Custo Unitário	Custo Total	%item	%total									
Temperagens		Unid.	1		Serviços preliminares	300.669,39	300.669,39	95%	0,00%									
		m²	1.183,95		Corte	90,00	107.365,50	9%	0%									
		m²	1.081,90		Atorno	120,00	129.828,00	7%										
		m²	111,06		diferença entre CORTE/ATERRO	30,00	5.553,00	0%	1,91%									
		m²			outros			0%										
		m²	113		muro de corteção até 3m	70,74	7.993,62	0%										
						Custo Total Temperagens	239.634,12	13%										
Sistema de água e esgoto		Unid.	1			500.694,23	500.694,23	27%	3,98%									
Drenagem e águas pluviais		Unid.	1			84.238,26	84.238,26	5%	0,67%									
Pavimentação		m²	3.033,95	Estimado	Ruas internas	60,00	182.037,00	1%										
		m²	2.677,15	Estimado	Estacionamentos	60,00	160.629,00	0%										
		m²	258,20		Calçadas externas	27,18	7.017,88	0%	3,60%									
		m²	1.467,98		Calçadas internas	27,18	39.899,70	2%										
						Custo Total Pavimentação	388.583,57	21%										
Energia/Iluminação		Unid.	7	Mercado	Postes	666,00	4.662,00	0%										
		Unid.	46	Mercado	Luminárias 100/150w	500,00	23.000,00	1%	0,61%									
		Unid.	1		outros	42.180,00	42.180,00	2%										
						Custo Total Energia/Iluminação	69.842,00	4%										
		Unid.	1		Telefone	62.425,00	62.425,00	3%	0,50%									
		Unid.	1		Gás	48.000,00	48.000,00	3%	0,38%									
		Unid.	1		Especiais	89.988,16	89.988,16	5%	0,72%									
		Unid.	1		Painelismo	83.817,72	83.817,72	4%	0,67%									
CUSTO TOTAL INFRAESTRUTURA						1.868.802,45	100%	14,87%										
Componentes Orçamentários										Unid.	Qte.	Código	Descrição	Custo Unitário	Custo Total UR	TOTAL EHS	%item	%total
Supraestrutura		Unid.	1		Serviços preliminares	86.631,03	86.631,03	1,039.572,36	10%	8,27%								
Infraestrutura / FUNDAÇÃO		Unid.	1			101.699,22	101.699,22	1.230.398,64	12%	5,71%								
		m²	672,00		Lajes Pré-moldadas Piso	62,79	42.194,68	506.338,56	5%									
		m²	224,00		Lajes Pré-moldadas Forro	55,78	12.490,24	149.822,88	1%									
		m²	4		Escadas	1.379,67	5.517,88	66.214,56	1%									
						Custo Total Supraestrutura	60.203,00	722.438,00	7%	7,48%								
Paredes e Painéis		m²	598,18		Alvenaria paredes EX/Intmas	51,46	30.748,82	698.985,87	6%									
		m²	1.026,37		Alvenaria paredes Int/Intmas	51,46	52.598,24	630.098,88	6%									
		m²	1		esquadrias metálicas	49.680,65	49.680,65	584.167,80	6%									
		Unid.	1		Esquadras de madeira + Ferragens	39.588,00	39.588,00	463.056,00	4%									
		Unid.	1		Vidros e plásticos	6.494,14	6.494,14	77.899,68	1%									
						Custo Total Paredes e Painéis	197.009,85	2.364.118,24	22%	8,20%								
Coberturas		m²	200,00		Estrutura do telhado	13.776,76	2.755,35	155.262,12	2%									
		m²	200,00		Telhos	48,16	10.012,28	120.207,36	1%									
		m²	1,00		calhas e rufos	6.200,00	6.200,00	74.400,00	1%									
		m²	147,09		Platibanda	59,94	8.616,57	105.798,90	1%									
						Custo Total Telhados	38.807,61	465.691,38	4%	7,48%								
Revestimentos e Pinturas		Unid.	1		Impermeabilizações	23.477,84	23.477,84	281.774,08	3%	2,24%								
		m²	2.145,94		Revest. Interno	22,00	47.266,68	567.586,16	5%									
		m²	1.133,27		Revest. Externo	35,38	40.095,09	461.141,11	5%									
		m²	876,82		Revest. Área molhada	28,97	25.401,48	304.817,70	3%									
		m²	44,72		Forro de Gesso	64,38	2.879,07	34.548,08	0%									
		m²	1.133,27		Pintura EXTERNA	18,36	18.540,30	222.483,57	2%									
		m²	2.145,95		Pintura INTERNA	18,36	35.173,18	422.078,18	4%									
		Unid.	1		Pinturas esquadras e demarcação de vagas	5.453,36	5.453,36	65.440,32	1%									
						Custo Total Revestimentos e Pinturas	174.940,16	2.086.093,89	20%	7,48%								
Pavimentação		m²	768,24		Piso ambientes Internos	31,14	23.922,99	287.075,92	3%									
		m²	192,06		Contrapiso/regularização	20,31	3.900,74	46.898,86	0%									
		m²	576,18		laje piso	12,21	7.035,16	84.421,89	1%									
		m²	31		cerâmica escada	31,08	963,48	11.561,76	0%									
		Unid.	1		Rodapés, soleiras escadas, ,par. Especiais	7.445,87	7.445,87	89.398,43	1%									
						Custo Total Pavimentação	43.272,24	519.266,87	5%	2,03%								
		Unid.	1		Instalações e aparelhos	153.730,22	153.730,22	1.844.762,64	17%	14,68%								
		Unid.	1		Complementações da Obra	2.963,76	2.963,76	34.846,32	0%	0,28%								
CUSTO TOTAL DA UNIDADE HABITACIONAL						12 blocos com 16 Apts	882.575,94	10.590.911,25	84%									
Componentes Orçamentários										Unid.	Qte.	Código	Descrição	Custo Unitário	Custo Total	%item	%total	
EDIFÍCIOS DE APOIO E LAZER		m²	16,95	SINDUSCON	Gvarita	825,51	14.009,34	13%	0,11%									
		m²	83,44	SINDUSCON	Centro de Convívio	825,51	68.963,99	64%	0,55%									
		Unid.	1,00	SINDUSCON	Quadra de areia	15.000,00	15.000,00	14%	0,12%									
		Unid.	1,00	SINDUSCON	Play Ground	10.000,00	10.000,00	9%	0,08%									
CUSTO TOTAL DOS EDIFÍCIOS DE APOIO E LAZER						1	107.873,34	100%	0,86%									
TOTAL CUSTO DIRETO DO EMPREENDIMENTO								12.567.777,04	100,00%									
BDI (%)									20	%								
CUSTO TOTAL											15.207.010,22							

2- FASE DE ANÁLISE FUNCIONAL



22 funções



ANÁLISE DE FUNÇÃO: Construir EHS para prover moradia - Teste PILOTO

SERVIÇOS		FUNÇÕES (VERBO + SUBSTANTIVO) *		Classificação das Funções		Elementos da Construção
				B/SN/S	U/E	
SERVIÇOS PRELIMINARES	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO	A	Permitir Instalação do canteiro de obras	SN	U	Serviços técnicos, aprovações, instalações provisórias, etc..
INFRA-ESTRUTURA	TERRAPLENAGEM	B	Permitir acessibilidade e acesso	B	U	Terraplenagem, cortes, aterro, transporte de terra.
	SISTEMA DE DRENAGEM E ÁGUAS PLUVIAIS	C	Prover o escoamento das águas pluviais	SN	U	Sistemas de drenagem, bocas de lobo, guias, tubulação de água pluvial
	PAVIMENTAÇÃO DO LOTE	D	Permitir acesso as Unidades Habitacionais	SN	U	Arruamento interno do condomínio, calçadas e rampas.
ESTRUTURA	FUNDAÇÃO	E	Transmitir esforços verticais	B	U	Estacas, brocas e vigas baldrame.
	ALVENARIA ESTRUTURAL	F	Transmitir esforços verticais	B	U	Alvenaria de blocos cerâmicos estruturais
SUPRAESTRUTURA	LAJES	G	Transmitir esforços horizontais	B	U	Lajes de piso e forro
	ESCADAS	H	permitir transporte vertical	B	U	Escadas internas a UH
PAREDES E PAINÉIS	ALVENARIA DE VEDAÇÃO	I	Limitar área da edificação	B	U	Alvenaria de blocos cerâmicos para vedação (ou estrutural)
	ESQUADRIAS	J	Permitir iluminação e ventilação	B	U	Portas, janelas e ferragens
REVESTIMENTOS E PINTURAS	REVESTIMENTO E PINTURA	K	Revestir superfícies verticais	SN	U/E	Chapisco, emboço, reboco e pintura
	PAVIMENTAÇÃO INTERNA	L	Revestir superfícies horizontais internas	SN	U/E	Regularização de laje, contrapiso, piso cerâmico e soleiras
COBERTURA	SISTEMAS DE COBERTURA	M	Proteger de intempéries	B	U	Estrutura de cobertura, telhas, calhas, rufos e platibanda
INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	N	Prover uso hidrosanitário	B	U	Instalações de água e esgoto na área e externa e da UH
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS	O	Prover uso de energia elétrica e telefonia	B	U	Instalações elétricas e de telefonia
	ILUMINAÇÃO EXTERNA	P	Prover iluminação no condomínio	SN	U/E	Iluminação do lote
INSTALAÇÕES DE GÁS	INSTALAÇÕES DE GÁS	Q	Prover uso de gás	B	U	Instalações de gás
EDIFICAÇÕES DE APOIO E LAZER	GUARITA	R	Autorizar o acesso ao lote	S	E	Guarita
	CENTRO DE CONVÍVIO	S	Possibilitar reunião de pessoas	S	E	Centro de Convívio
	ESPECIAIS	T	Limitar área do lote	S	E	Portão de acesso, alambrado divisa, portão social, dentre outros
	PLAY GROUND e QUADRA	U	Possibilitar a diversão e práticas desportivas	S	E	Play-Ground e Quadra de areia
PAISAGISMO	PAISAGISMO	V	Proporcionar acesso a natureza	SN	E	Paisagismo
	B= PRINCIPAL		U= USO			
	SN= SECUNDÁRIA NECESSÁRIA		E = ESTIMA			
	S= SECUNDÁRIA					

22 funções

INSTALAÇÃO DO CANTINEIRO	TERMOPLASTAGEM	SISTEMA DE DRENAGEM E ÁGUAS PLUVIAIS	PAVIMENTAÇÃO DO LOTE	FUNDAÇÃO	ALVENARIA ESTRUTURAL	LAJES	ESCADAS	ALVENARIA DE VEDAÇÃO	ESQUADRIAS	REVESTIMENTO E PINTURA	PAVIMENTAÇÃO INTERNA	SISTEMAS DE COBERTURA	INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS	ILUMINAÇÃO EXTERNA	INSTALAÇÕES DE GÁS	QUARTO	CENTRO DE CONVÍVIO	ESPECIES	PLAY GROUND + QUADRA	PARA GRAMA
--------------------------	----------------	--------------------------------------	----------------------	----------	----------------------	-------	---------	----------------------	------------	------------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------------	-------------------------------------	--------------------	--------------------	--------	--------------------	----------	----------------------	------------

INFRA-ESTRUTURA	Serviços preliminares	300.669,39	1	300.669,39																				
	Terceirização	Corte	107.626,50	2	107.626,50																			
		Alvenaria	123.896,40	3	123.896,40																			
		transporte de terra	8.189,00	4	8.189,00																			
		outros	7.993,62	5	7.993,62																			
		muro de contenção até 1m	7.993,62	6	7.993,62																			
			231.347,52																					
	Sistema de água e esgoto	500.694,23	7	500.694,23																				
	Pavimentação	Drenagem e águas pluviais	84.238,26	8	84.238,26																			
		Ruas internas	182.037,00	9	182.037,00																			
		Estacionamentos	139.318,89	10	139.318,89																			
		Calçadas externas Calçadas internas	7.837,88 17.728,16	11 12	7.837,88 17.728,16																			
	Energia/Iluminação	Postes	4.602,00	13	4.602,00																			
		Luminárias 100/150w	23.000,00	14	23.000,00																			
		outros	42.180,00	15	42.180,00																			
		69.842,00																						
Telefone	62.425,00	16	62.425,00																					
Gás	48.000,00	17	48.000,00																					
Especial	89.308,16	18	89.308,16																					
Platômetro	83.817,72	19	83.817,72																					
CUSTO TOTAL INFRA-ESTRUTURA	1.813.124,30																					83.817,72		
Componentes Orçamentários																								
UNIDADE HABITACIONAL	Serviços preliminares	1.039.572,36	1	1.039.572,36																				
	Infraestrutura / FUNDAÇÃO	Infraestrutura / FUNDAÇÃO	1.220.390,64	2	1.220.390,64																			
		Superestrutura	Lajes Pré-moldadas Piso	506.338,56	3	506.338,56																		
			Lajes Pré-moldadas Forro	149.882,88	4	149.882,88																		
			Escadas	66.234,56	5	66.234,56																		
				722.456,00																				
	Paredes e Painéis	Alvenaria paredes ExTernas	608.365,87	6	608.365,87																			
		Alvenaria paredes Internas	630.094,88	7	630.094,88																			
		esquadrias metálicas	584.167,80	8	584.167,80																			
		Esquadrias de madeira + Ferragens	463.056,00	9	463.056,00																			
		Vídras e plásticos	77.809,68	10	77.809,68																			
		2.864.118,24																						
	Coberturas	Estrutura de madeira para telhado	165.285,12	11	165.285,12																			
		Telhos de Fibrocimento	120.207,36	12	120.207,36																			
		calhas e rufos	74.400,00	13	74.400,00																			
Platibanda		105.798,96	14	105.798,96																				
	465.691,44																							
Revestimentos e Pinturas	Impermeabilizações	281.734,08	15	281.734,08																				
	Revest. Externo Chapisco + Reboco esp. 20mm	390.341,11	16	390.341,11																				
	Revest. Interno Chapisco + Reboco esp. 20mm	486.852,79	17	486.852,79																				
	Azuulejos	304.817,70	18	304.817,70																				
	Forro de Gesso+PINTURA ESQUADRIAS+DEMARCA	34.548,88	19	34.548,88																				
	Pintura Externa	221.867,61	20	221.867,61																				
	Pintura Interna	386.392,00	21	386.392,00																				
	giztras, demarcar vagas	65.440,32	22	65.440,32																				
	1.899.661,42																							
Pavimentação	Cerâmica decorada	287.075,92	23	287.075,92																				
	Cimento-Contrapiso/regularização	46.808,86	24	46.808,86																				
	Cimento-regularização laje piso	84.421,89	25	84.421,89																				
	cerâmica escada	13.561,76	26	13.561,76																				
Rodapés, soleiras escadas, pav. Especiais	89.398,43	27	89.398,43																					
	519.266,87																							
Instalação e aparelhos	1.844.762,64	28	1.844.762,64																					
Complementação da Obra	14.845,12	29	14.845,12																					
CUSTO TOTAL DA UNIDADE HABITACIONAL	10.383.478,74																							
Componentes Orçamentários																								
EDIFÍCIO DE APOIO E LAZER	Garanta	14.009,34	1	14.009,34																				
	Centro de Convívio	68.863,99	2	68.863,99																				
	Quadra de esporte	15.000,00	3	15.000,00																				
	Play Ground	10.000,00	4	10.000,00																				
		107.873,34																						
CUSTO TOTAL DOS EDIFÍCIOS DE APOIO E LAZER	107.873,34																							
Componentes Orçamentários																								
FUNÇÕES																								
CUSTO POR FUNÇÃO																								
TOTAL GERAL		12.308.576,27																						

Distribuição dos custos nas funções do CHIS

somatória dos custos por função																						
		11,17%	1,88%	0,08%	3,34%	11,06%	5,07%	5,33%	0,54%	5,03%	0,16%	14,83%	4,22%	4,61%	19,06%	0,85%	0,22%	0,39%	0,11%	0,56%	0,73%	0,20%
VALOR ORÇ. RESUMIDO		12.308.576,27		100%																		

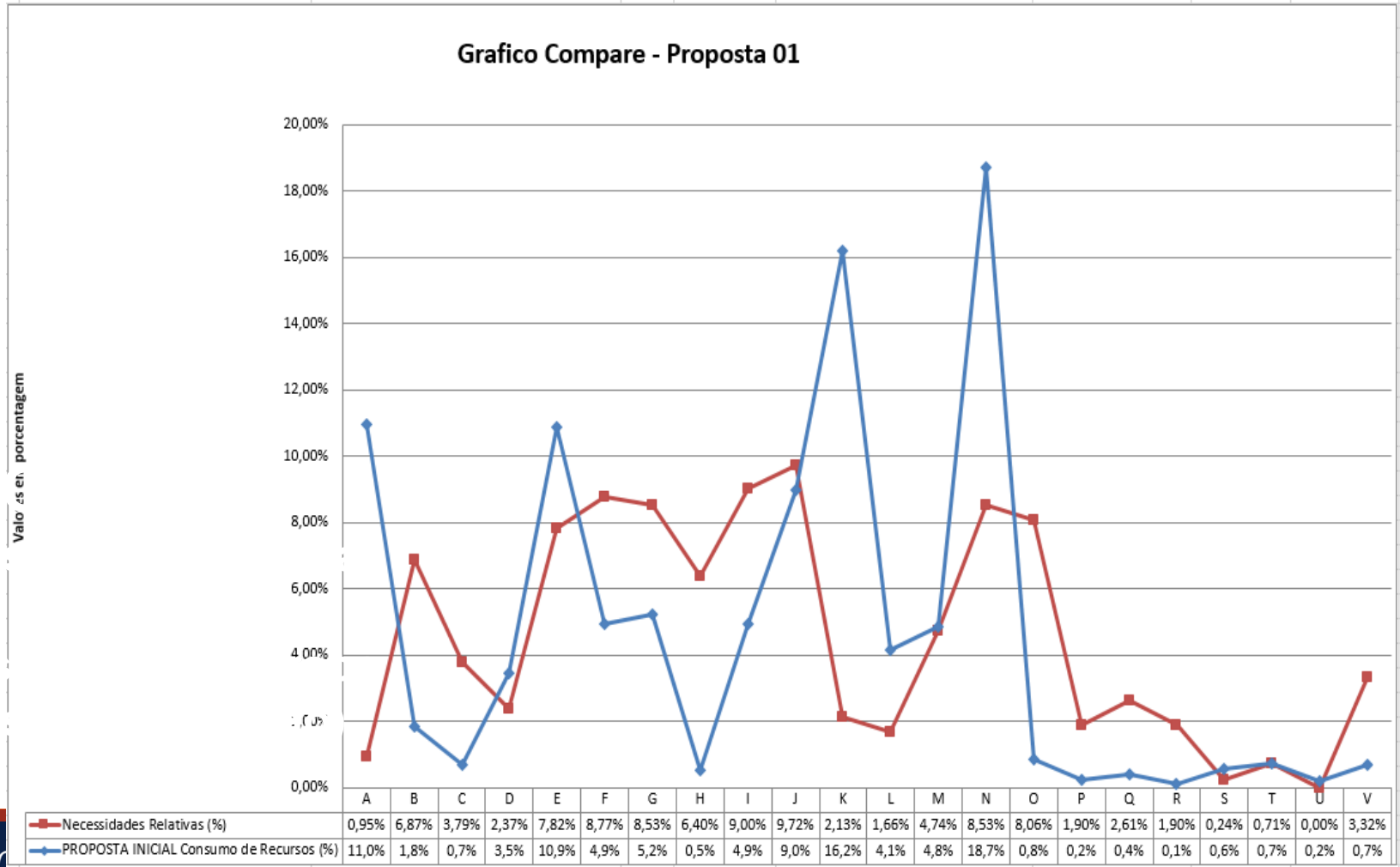
Técnica de Mudge para a identificação das necessidades Relativas do CHIS

FUNÇÕES CHIS	TÉCNICA DE MUDGE PARA A IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES RELATIVAS DO CHIS - PROPOSTA 01																				Σ de pontos da Função	Necessidades relativas		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T			U	V
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO	A	B 3	C 3	D 2	E 3	F 3	G 3	H 3	I 3	J 3	K 2	L 2	M 1	N 3	O 3	P 2	Q 3	A 1	A 1	A 1	A 1	V 2	4	0,95%
TERRAPLENAGEM	B		B 2	B 2	E 3	F 3	G 3	H 3	I 3	J 3	B 2	B 2	B 1	N 2	O 2	B 3	B 2	B 3	B 3	B 3	B 3	V 1	29	6,87%
SISTEMA DE DRENAGEM E ÁGUAS PLUVIAIS	C			C 2	E 3	F 3	G 3	H 3	I 3	J 3	C 1	C 1	M 1	N 2	O 2	C 3	C 2	C 1	C 1	C 1	C 1	V 1	16	3,79%
PAVIMENTAÇÃO DO LOTE	D				E 3	F 3	G 3	H 3	I 3	J 3	K 1	L 1	M 1	N 3	O 3	P 1	D 3	D 1	D 2	D 2	D 2	V 2	10	2,37%
FUNDAÇÃO	E					F 1	G 1	H 1	I 1	J 2	E 1	E 1	M 1	N 1	O 1	E 3	E 2	E 3	E 3	E 3	E 3	E 2	33	7,82%
ALVENARIA ESTRUTURAL	F						G 1	F 1	F 2	J 1	F 1	F 1	M 1	N 1	O 1	F 3	F 2	F 3	F 3	F 3	F 3	F 2	37	8,77%
LAJES	G							G 1	I 2	J 1	G 1	G 1	M 1	N 1	O 1	G 3	G 2	G 3	G 3	G 3	G 3	G 2	36	8,53%
ESCADAS	H								I 2	J 1	H 1	H 1	M 1	N 1	O 1	H 2	H 1	H 2	H 2	H 2	H 2	H 1	27	6,40%
ALVENARIA ESTRUTURAL	I									J 1	I 2	I 2	M 1	N 1	O 1	I 3	I 2	I 3	I 3	I 3	I 2	I 1	38	9,00%
ESQUADRIAS	J										J 2	J 2	J 1	N 1	O 1	J 3	J 1	J 3	J 3	J 3	J 3	J 2	41	9,72%
REVESTIMENTO E PINTURA	K											K 1	M 1	N 1	O 1	P 1	Q 1	K 1	K 1	K 1	K 1	K 1	9	2,13%
PAVIMENTAÇÃO INTERNA	L												M 1	N 1	O 1	P 1	Q 1	L 1	L 1	L 1	L 1	V 2	7	1,66%
SISTEMAS DE COBERTURA	M													M 1	M 1	M 2	M 1	M 1	M 1	M 1	M 1	M 1	20	4,74%
INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	N														N 1	N 2	N 1	N 3	N 3	N 3	N 3	N 1	36	8,53%
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS	O															O 3	O 1	O 2	O 3	O 3	O 3	O 1	34	8,06%
ILUMINAÇÃO EXTERNA	P																Q 1	P 1	P 1	T 1	P 1	V 1	8	1,90%
INSTALAÇÕES DE GÁS	Q																	Q 1	Q 1	Q 1	Q 1	Q 1	11	2,61%
GUARITA	R																		R 2	R 3	R 3	V 1	8	1,90%
CENTRO DE CONVÍVIO	S																			T 1	S 1	V 1	1	0,24%
ESPECIAIS	T																				T 1	V 1	3	0,71%
PLAY GROUND e QUADRA	U																					V 1	0	0,00%
PAISAGISMO	V																						14	3,32%
TOTAL																							422	100,0%

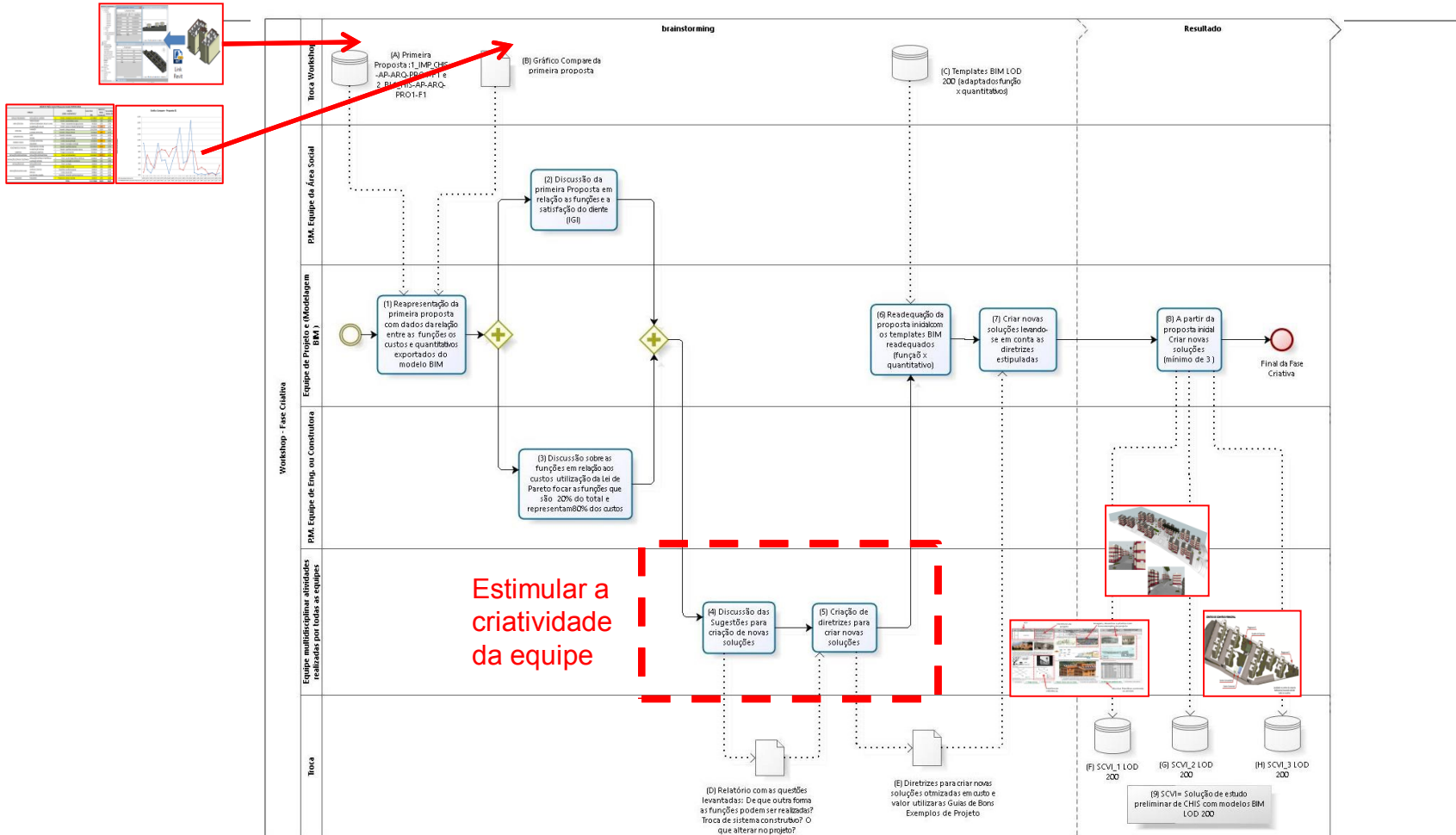
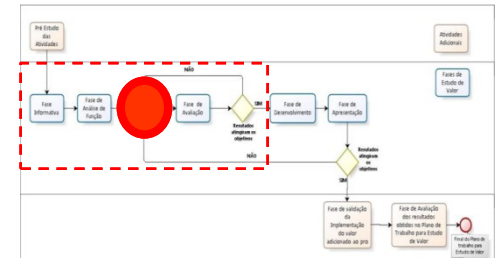
Consumo de recursos iniciais por função CHIS e Necessidades Relativas

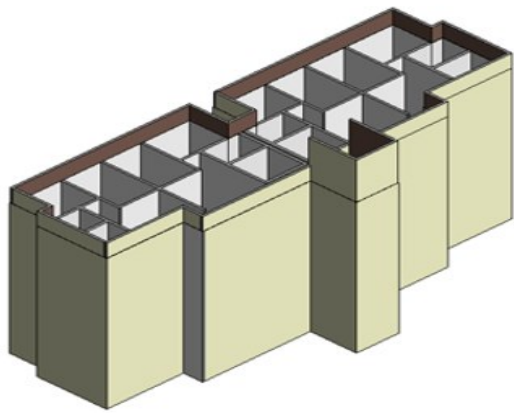
ANÁLISE DE FUNÇÃO: Construir EHS para prover moradia - PROPOSTA INICIAL						
SERVIÇOS	FUNÇÕES (VERBO + SUBSTANTIVO) *	Custos Totais (R\$)	PROPOSTA INICIAL Consumo de	Necessidades Relativas (%)		
SERVIÇOS PRELIMINARES	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO	A Permitir Instalação do canteiro de obras	1.375.086,87	11,0%	0,95%	
INFRA-ESTRUTURA	TERRAPLENAGEM	B Permitir acessibilidade e acesso	231.347,52	1,8%	6,87%	
	SISTEMA DE DRENAGEM E ÁGUAS PLUVIAIS	C Prover o escoamento das águas pluviais	84.238,26	0,7%	3,79%	
	PAVIMENTAÇÃO DO LOTE	D Permitir acesso as Unidades Habitacionais	432.852,36	3,5%	2,37%	
ESTRUTURA	FUNDAÇÃO	E Transmitir esforços verticais	1.361.257,68	10,9%	7,82%	
	ALVENARIA ESTRUTURAL	F Transmitir esforços verticais	619.542,38	4,9%	8,77%	
SUPRAESTRUTURA	LAJES	G Transmitir horizontais	656.221,44	5,2%	8,53%	
	ESCADAS	H permitir transporte vertical	66.214,56	0,5%	6,40%	
PAREDES E PAINÉIS	ALVENARIA ESTRUTURAL	I Limitar área da edificação	619.542,38	4,9%	9,00%	
	ESQUADRIAS	J Permitir iluminação e ventilação	1.125.033,48	9,0%	9,72%	
REVESTIMENTOS E PINTURAS	REVESTIMENTO E PINTURA	K Revestir superfícies externas	2.032.653,60	16,2%	2,13%	
	PAVIMENTAÇÃO INTERNA	L Revestir superfícies horizontais internas	519.266,86	4,1%	1,66%	
COBERTURA	SISTEMAS DE COBERTURA	M Proteger de intempéries	606.558,42	4,8%	4,74%	
INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	N Prover uso hidrosanitário	2.345.456,87	18,7%	8,53%	
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS	O Prover uso de energia elétrica e telefonia	104.605,00	0,8%	8,06%	
	ILUMINAÇÃO EXTERNA	P Prover iluminação no condomínio	27.662,00	0,2%	1,90%	
INSTALAÇÕES DE GÁS	INSTALAÇÕES DE GÁS	Q Prover uso de gás	48.000,00	0,4%	2,61%	
EDIFICAÇÕES DE APOIO E LAZER	GUARITA	R Controlar o acesso ao lote	14.009,34	0,1%	1,90%	
	CENTRO DE CONVÍVIO	S Possibilitar reunião de pessoas	68.963,99	0,6%	0,24%	
	ESPECIAIS	T Limitar área do lote	89.988,16	0,7%	0,71%	
	PLAY GROUND e QUADRA	U Possibilitar a diversão e práticas desportivas	25.000,00	0,2%	0,00%	
PAISAGISMO	PAISAGISMO	V Proporcionar acesso a natureza	83.817,72	0,7%	3,32%	
		TOTAIS	12.537.318,88	100,0%	100,0%	

Gráfico Compare Necessidade Relativas x Consumo de recursos (custo por função)

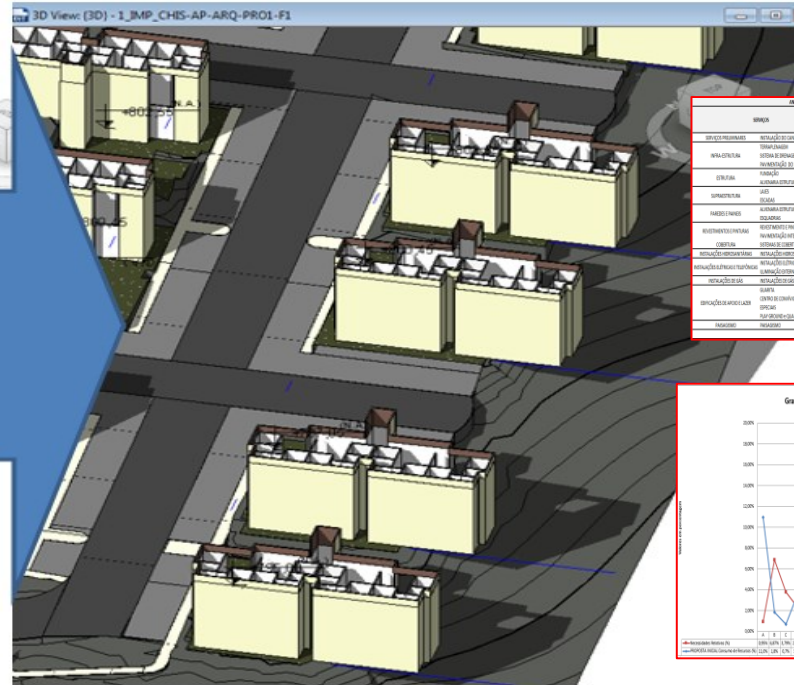


3-FASE CRIATIVA

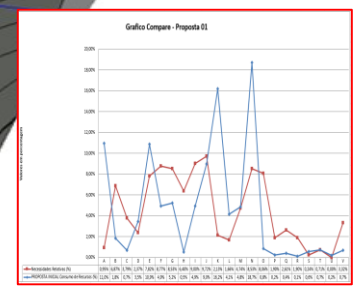




Alteração do arquivo da tipologia habitacional



SECTOR	TIPOLOGIA	QUANTIDADE	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VALOR (R\$)
SECTOR 01	TIPOLOGIA 01	1	10000	10000	1000000
SECTOR 02	TIPOLOGIA 02	2	20000	20000	2000000
SECTOR 03	TIPOLOGIA 03	3	30000	30000	3000000
SECTOR 04	TIPOLOGIA 04	4	40000	40000	4000000
SECTOR 05	TIPOLOGIA 05	5	50000	50000	5000000
SECTOR 06	TIPOLOGIA 06	6	60000	60000	6000000
SECTOR 07	TIPOLOGIA 07	7	70000	70000	7000000
SECTOR 08	TIPOLOGIA 08	8	80000	80000	8000000
SECTOR 09	TIPOLOGIA 09	9	90000	90000	9000000
SECTOR 10	TIPOLOGIA 10	10	100000	100000	10000000



Alteração automatizada na Implantação do Conjunto

IGI

Diretrizes de projeto

Imagens, desenhos e plantas com bons exemplos de projeto

Sumário

1-Segurança

2-Normatização

3-Gastar menos com as contas

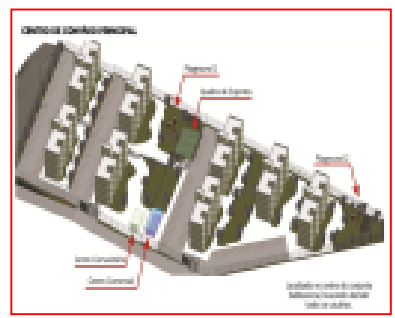
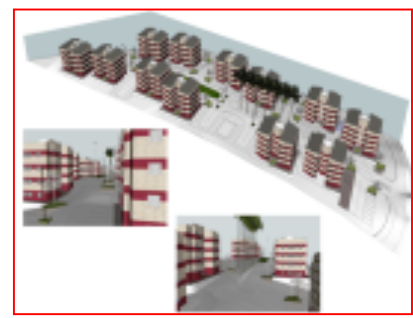
4-Acústica do apartamento

24-Edifício com aparência varia

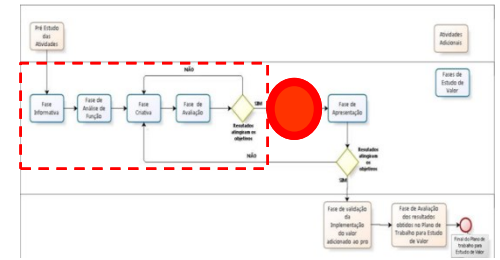
25-Elementos decorativos

Padrões de referência

Aba das Planilhas contendo os 26 IGIS



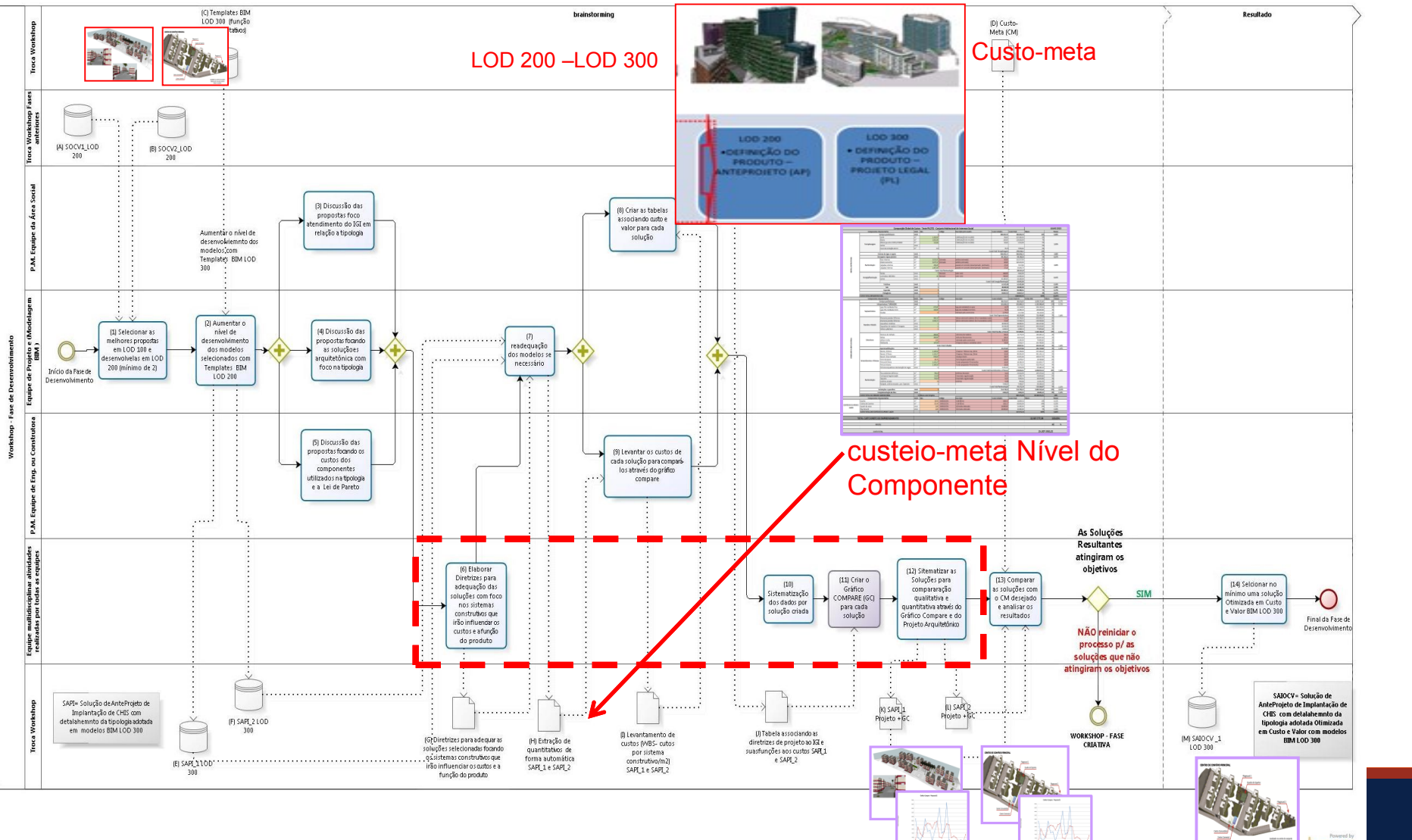
5-FASE DE DESENVOLVIMENTO



LOD 200 – LOD 300

Custo-meta

custeio-meta Nível do Componente



Exemplos

De aplicação deste formato de projeto colaborativo

Disciplina de Qualidade de Projetos no curso EC-UNICAMP

Alunos de Graduação

- 21 participantes
- 3 Grupos
- 4 dias – 5 semanas (total de 8 horas)

Workshop Grupo Focal Exploratório

Grupo 1

CV901- Qualidade de Projetos
Workshop de Qualidade De Projeto
Propostas de Melhoria em HIS com a Incorporação de Valor Mediado Por BIM



CV901- Qualidade de Projetos
Workshop de Qualidade De Projeto
Propostas de Melhoria em HIS com a Incorporação de Valor Mediado Por BIM



MUDANÇA NA ILUMINAÇÃO



46 → 100 Luminárias
aumento no custo: R\$27.000,00
Quantidade de recursos, frente à propensão dos usuários, estava baixo. Dessa forma foi decidido o aumento no número de luminárias, aumentando a sensação de segurança e bem-estar.

TROCA DE APARELHOS SANITÁRIOS - Bacia e Lavatório



Bacias Sanitárias
R\$349,87 → R\$217,03

Lavatório
R\$216,50 → R\$89,81

Economia R\$45.460,35

Troca dos Lavatórios e Bacias Sanitárias por modelos mais simples, acarretando em diminuição de custos.

AUMENTO DA INFRAESTRUTURA DE SEGURANÇA



Área
16,95m² → 33,9m²

O aumento da área proporciona conforto aos funcionários e maior sensação de segurança para os moradores.

PAISAGISMO



Plantio de 58 árvores
192un. → 250un.
aumento no custo de R\$12.000,00
Além do número de unidades, foram escolhidas árvores frutíferas, que vão proporcionar mais sombras, frutas e bem estar

MELHORIA DA CERCA



Alambrado sobre viga baldrame
aumento no custo: R\$30.000,00 (30%)
Promoção do aumento da segurança do conjunto habitacional e da resistência do alambrado.

PAVIMENTAÇÃO INTERNA



Piso Cerâmico
R\$31,14/m² → R\$22,10/m² **Economia R\$83.338,67**
Troca do tipo do piso

GRÁFICO COMPARE



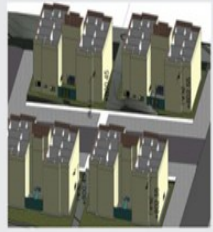
Oportunidades de Intervenção IGI x Consumo de recursos

ECONOMIA TOTAL: R\$25.068,29

GABRIEL A. SOUZA 19M42 - LUIS PAULO H. RIBEIRO 19M30 - MARCELA R. DE MAGALHÃES 19B291 - MARCELO T. DE SOUZA 19M41 - TIZIANES DE OLIVEIRA S. JUNIOR 19B232 - VICTOR HASSO S. FERREIRA 19A278 - VICTOR H. OLIVEIRA 19A268

Grupo 3

Aplicação do método para implementação de BIM custo-meta em Habitação de Interesse Social



Objetivo

Melhorar a segurança dos habitantes dos prédios por meio da implementação de muros exteriores de baixo custo na frente atrás dos prédios.


O que foi feito

- Implementação de porta metálica com divisões horizontais (220x210cm).
- Paredes feitas de blocos cerâmicos furados de espessura 9cm (cod 87477)
- Revestimento: Reboco
- As implementações foram quantificadas em especiais já que cumprem a função de limitar área do lote.

Valor Alcançado

Aumento do índice IGI de 0,7% para 1,0%, obtendo maior satisfação dos usuários quanto à segurança de cada um dos blocos.

Aplicação do método para implementação de BIM custo-meta em Habitação de Interesse Social



Objetivo

Melhorar a segurança dos habitantes dos prédios por meio da implementação de muros exteriores de baixo custo na frente atrás dos prédios.


O que foi feito

- Implementação de porta metálica com divisões horizontais (220x210cm).
- Paredes feitas de blocos cerâmicos furados de espessura 9cm (cod 87477)
- Revestimento: Reboco
- As implementações foram quantificadas em especiais já que cumprem a função de limitar área do lote.

Valor Alcançado

Aumento do índice IGI de 0,7% para 1,0%, obtendo maior satisfação dos usuários quanto à segurança de cada um dos blocos.

Análise do Gráfico



Oportunidades de Intervenção IGI x Consumo de recursos

Percebeu-se que o item K (Revestimentos e pinturas) contribuiu com grande consumo de recursos, sendo que não apresentava grande relevância para o usuário, ao contrário do item T (Especiais). Assim, investiu-se na segurança dos moradores. No entanto, esta modificação aumentou o custo final do conjunto, logo, para compensar este aumento, substituiu-se itens relativos a revestimentos e pinturas, como pode-se observar abaixo.

Conclusões

Após árduo estudo, concluiu-se que a engenharia de valor é uma ferramenta poderosa para a qualidade do projeto, principalmente no que diz respeito aos valores do usuário, priorizando o que é mais importante para a sua satisfação.

custo inicial	R\$ 12.537.318,90
acréscimos em segurança	R\$ 37.897,20
custo total com segurança	R\$ 12.575.216,10
economia com revestimentos e pinturas	R\$ 137.838,55
custo final	R\$ 12.437.377,55

Ana Luiza Vezani Marques	RA:120728
Lucas Schapiro Alves Pinto	RA:117755
Bruna Beatriz Petroschelli	RA:122023
Kalo Henrique Caldas de Oliveira	RA:121072
Ana Lúcia Cintra Cavazza	RA:27047
Murilo Zanini Eleodoro Silva	RA:119946
Ana Carolina Garcia Garcia	RA:181626

GABRIEL A. SOUZA 19M42 - LUIS PAULO H. RIBEIRO 19M30 - MARCELA R. DE MAGALHÃES 19B291 - MARCELO T. DE SOUZA 19M41 - TIZIANES DE OLIVEIRA S. JUNIOR 19B232 - VICTOR HASSO S. FERREIRA 19A278 - VICTOR H. OLIVEIRA 19A268

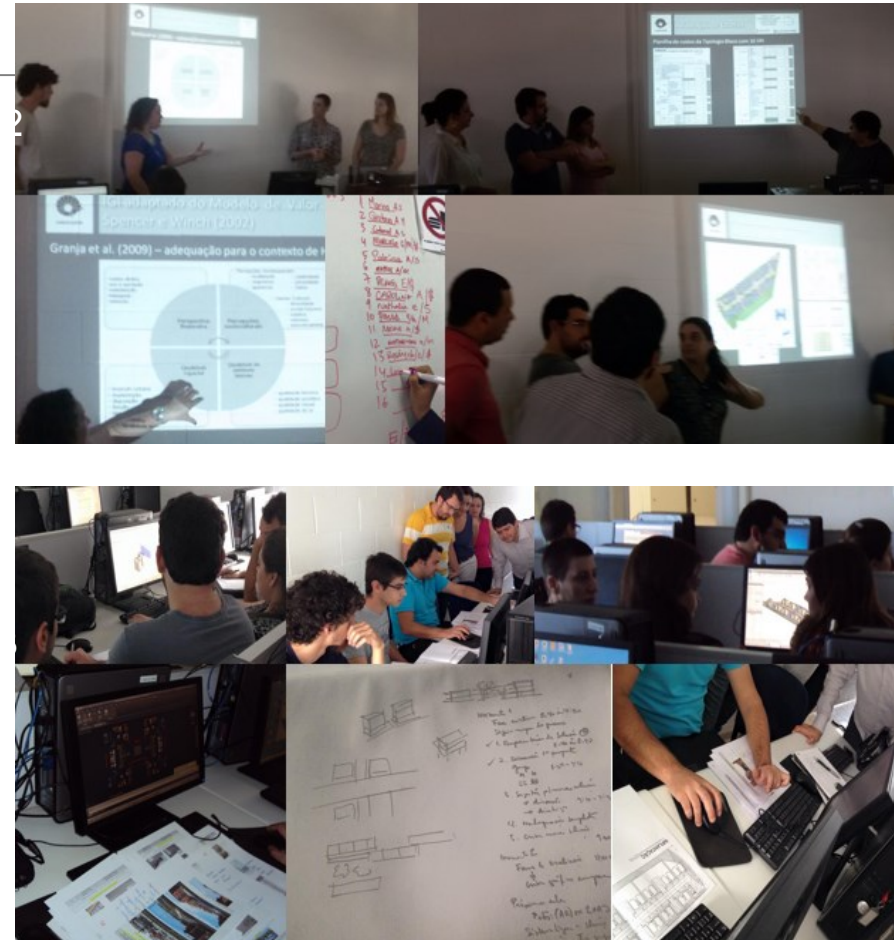
Disciplina de BIM no PPG-ATC da UNICAMP

Alunos de Graduação

- 16 participantes
- 2 Grupos
- 5 dias – 6 semanas (total 20 horas)

Workshop Grupo Focal Confirmatório

1. Montadas Equipes das áreas Social, Engenharia e Arquitetura do Método
2. Reunião entre as equipas e discussão das Fases do método
3. Apropriação dos arquivos e *Brainstorming* sobre as possíveis alterações do projeto



Grupo 1

Proposta

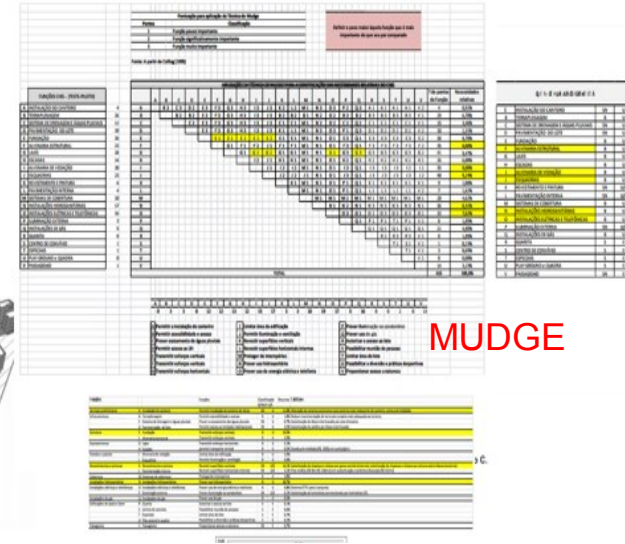
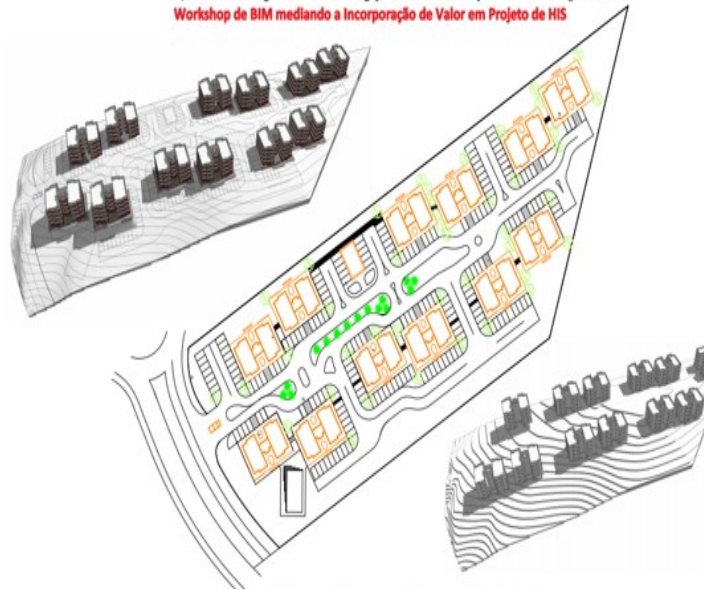
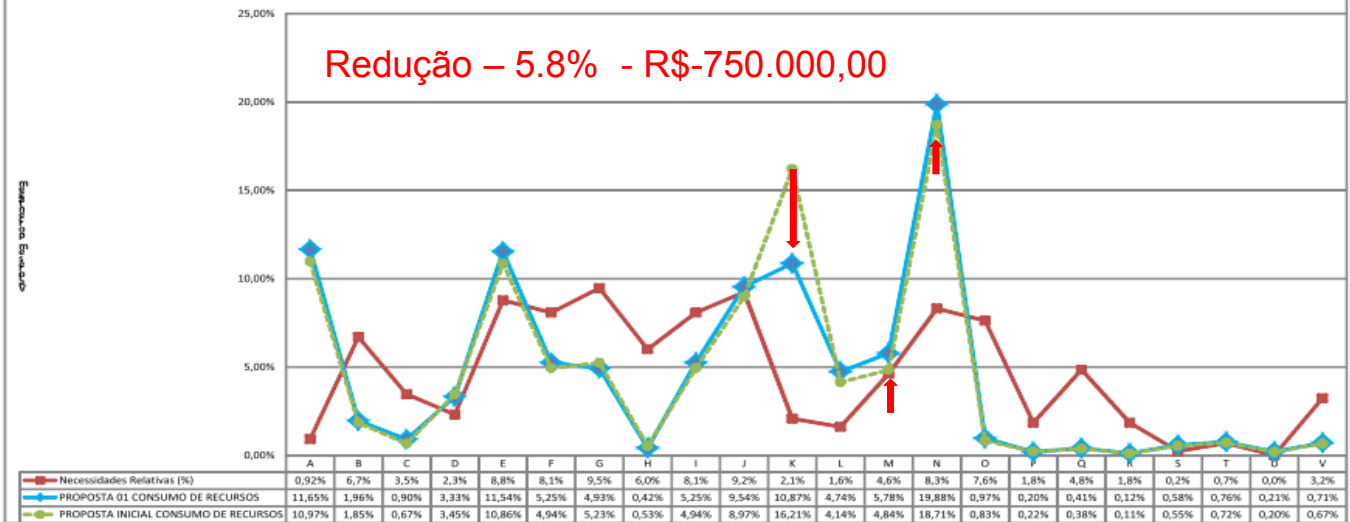


Grafico Compare - Proposta Inicial x Proposta 01

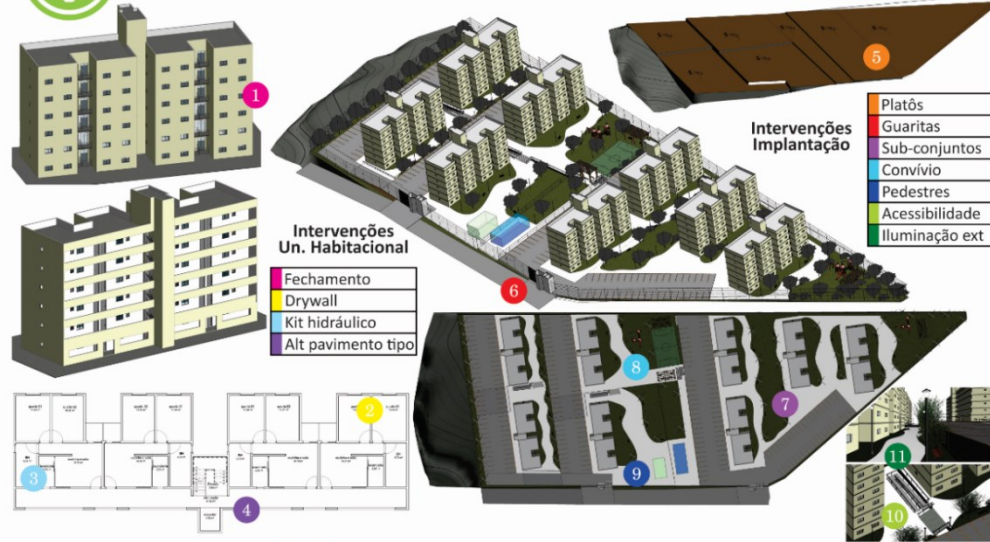


WORKSHOP - Método para implementação de BIM na abordagem do custeio-meta em Habitação de Interesse Social

Prof. Dra. Regina Coeli Ruschel | Doutorando Marcelo de Moraes



MODELO - IMPLANTAÇÃO E UNIDADE HABITACIONAL



Grupo 2
Proposta



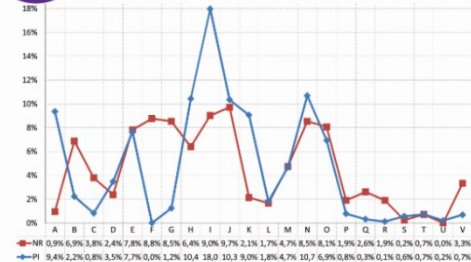
ORÇAMENTO RESUMO

SERVIÇOS	VALOR	PESO
1 SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$20.997,28	8,11
2 INFRA-ESTRUTURA	R\$18.888,68	9,22
3 SUPRA-ESTRUTURA	R\$24.529,71	10,2
4 PAREDES E PAINES	R\$27.873,83	11,0
5 COBERTURA E TELHADOS	R\$10.301,40	4,04
6 REVESTIMENTO E PINTURA	R\$24.529,36	9,72
7 PAVIMENTAÇÃO	R\$10.706,95	4,2
8 INSTALAÇÕES E APARELHOS	R\$20.859,34	8,2
9 COMPLEMENTOS	R\$27.785,02	10,9
CUSTO TOTAL IMPLANTAÇÃO	R\$2.202.816,74	886,00

SERVIÇOS	VALOR	PESO
1 SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$20.997,28	8,11
2 INFRA-ESTRUTURA	R\$18.888,68	9,22
3 SUPRA-ESTRUTURA	R\$24.529,71	10,2
4 PAREDES E PAINES	R\$27.873,83	11,0
5 COBERTURA E TELHADOS	R\$10.301,40	4,04
6 REVESTIMENTO E PINTURA	R\$24.529,36	9,72
7 PAVIMENTAÇÃO	R\$10.706,95	4,2
8 INSTALAÇÕES E APARELHOS	R\$20.859,34	8,2
9 COMPLEMENTOS	R\$27.785,02	10,9
CUSTO TOTAL CONSTRUÇÃO	R\$1.132.237,92	452,95



GRÁFICO COMPARE



VALOR ALCANÇADO

SERVIÇOS	FUNÇÕES (VERBO + SUBSTANTIVO)*	Custos Totais	FUNCIÓNAL Cons. de Recursos	Nec. Relativas
SERVIÇOS PRELIMINARES	A. Permitir instalação campo de obras	1.154.269,58	6,4%	0,00%
SERVIÇOS PRELIMINARES	B. Permitir implantação a obra	175.261,13	2,2%	0,07%
INFRA-ESTRUTURA	C. Permitir movimento terra obras	152.893,82	0,8%	3,76%
INFRA-ESTRUTURA	D. Permitir acesso as Un Habitacionais	428.138,18	3,5%	2,37%
INFRA-ESTRUTURA	E. Permitir infraestrutura	345.007,61	2,7%	2,6%
ESTRUTURA	F. Transferir esforços verticais	6,06	0,0%	0,73%
SUPRA-ESTRUTURA	G. Transferir esforços horizontais	152.629,84	1,3%	0,05%
SUPRA-ESTRUTURA	H. Permitir resistência lateral	1.191.811,23	10,5%	4,90%
PAREDES E PAINES	I. Permitir área de acabamento	2.217.297,27	19,6%	9,00%
PAREDES E PAINES	J. Permitir superfícies externas	1.118.293,38	9,8%	3,13%
REVESTIMENTOS E PINTURAS	K. Revestir superfícies internas	222.824,73	2,0%	0,45%
COBERTURAS	L. Permitir impermeabilização	175.853,37	1,5%	4,45%
REVESTIMENTOS E PINTURAS	M. Revestir superfícies internas	1.718.07,38	15,2%	8,00%
INSTALAÇÕES E APARELHOS	N. Permitir uso correto infraestrutura	365.403,01	3,2%	1,60%
INSTALAÇÕES E APARELHOS	O. Permitir iluminação condimento	65.200,00	0,6%	1,80%
TELHADOS	P. Permitir iluminação externa	28.400,00	0,2%	0,16%
INSTALAÇÕES DE GÁS	Q. Controlar consumo de gás	14.300,00	0,1%	1,00%
INSTALAÇÕES DE GÁS	R. Controlar consumo de gás	14.300,00	0,1%	1,00%
REDESADE DE APOIO E LAZER	S. Permitir mobilidade de pessoas	88.863,89	0,8%	0,45%
REDESADE DE APOIO E LAZER	T. Permitir área de lazer	89.888,18	0,8%	0,73%
REDESADE DE APOIO E LAZER	U. Permitir diversões recreativas	25.200,00	0,2%	0,05%
MANEJO DE RESÍDUOS	V. Permitir limpeza a vácuo	81.917,92	0,7%	0,05%



PERCEÇÃO DO WORKSHOP

- A interação entre as 3 áreas (social, modelagem e custos) foi de extrema importância para possibilitar um processo colaborativo de mudanças no modelo inicial proposto;

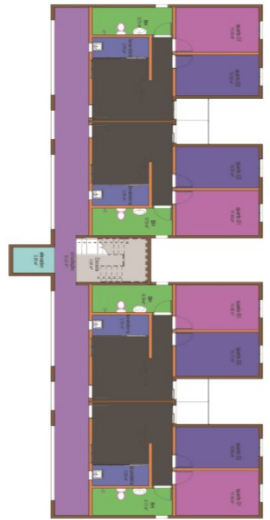
- A colaboração interdisciplinar é essencial para permitir melhorias no modelo de forma a reduzir custos em pontos que não representam valor para o usuário e investir mais em outros pontos importante para o mesmo, tentando reduzir o custo final como um todo (engenharia de valor);

- O tempo foi relativamente curto para colocar em prática as intervenções discutidas em grupo, mesmo considerando que alguns integrantes já tinham conhecimento prévio do software Revit;

- O prazo curto também não possibilitou que todas as potencialidades do BIM através do Revit fossem exploradas;

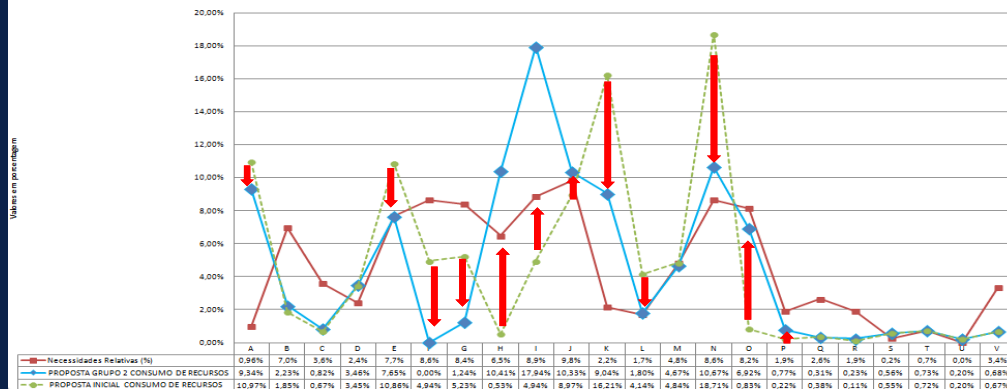
- É possível obter grandes benefícios com um processo de desenvolvimento de produto onde todas as disciplinas (arquitetura, estrutura, hidráulica, elétrica, etc) trabalhem na mesma plataforma numa modelagem BIM, pois isto facilitaria a tomada de decisões em fase de projeto, possibilitando maiores ganhos de valor agregado para o usuário final, reduzindo custos em itens não representativos de valor.

Redução 1.4% - R\$-180.000,00



Grupo 2 Proposta

Gráfico Compare - Proposta Inicial x Proposta do Grupo 2



ANÁLISE DE FUNÇÃO: Construir EHS para prover moradia - PROPOSTA INICIAL E PROPOSTA 01

SERVIÇOS	PROPOSTA INICIAL		PROPOSTA GRUPO 2		Necessidade Relativas (%)		
	CUSTOS TOTAIS (R\$)	CONDOMÍNIO DE RECURSO (%)	CUSTOS TOTAIS (R\$)	CONDOMÍNIO DE RECURSO (%)			
SERVIÇOS PRELIMINARES	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO	A	1.375.086,87	10,97%	1.154.039,56	9,34%	0,96%
INFRA-ESTRUTURA	TERRAPLENAGEM	B	231.347,52	1,85%	275.281,13	2,23%	7,0%
	SISTEMA DE DRENAGEM E ÁGUAS PLUVIAIS	C	84.238,26	0,67%	101.085,31	0,82%	3,6%
	PAVIMENTAÇÃO DO LOTE	D	432.852,36	3,45%	428.198,16	3,46%	2,4%
	FUNDAÇÃO	E	1.361.257,68	10,86%	945.509,47	7,65%	7,7%
ESTRUTURA	ALVENARIA ESTRUTURAL	F	619.542,38	4,94%	4.94%	0,00%	8,6%
	LAJES	G	598.221,44	4,73%	152.828,94	1,24%	8,4%
SUPRAESTRUTURA	ESCADAS	H	66.214,56	0,53%	1.286.683,76	10,47%	6,5%
	ALVENARIA DE VEDAÇÃO	I	619.542,38	4,94%	2.217.022,37	17,94%	8,3%
PAREDES E PAINÉIS	ESQUADRIAS	J	1.125.033,48	8,97%	1.276.538,02	10,33%	9,8%
	REVESTIMENTO E PINTURA	K	2.032.653,60	16,21%	1.116.893,38	9,04%	2,2%
REVESTIMENTOS E PINTURAS	PAVIMENTAÇÃO INTERNA	L	519.266,86	4,14%	222.804,77	1,80%	1,7%
	COBERTURA	M	606.558,42	4,84%	576.853,97	4,67%	4,8%
INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	N	2.345.456,87	18,71%	1.318.437,88	10,67%	8,6%
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS	O	104.605,00	0,83%	895.036,40	6,92%	8,2%
	ILUMINAÇÃO EXTERNA	P	27.662,00	0,22%	95.500,00	0,77%	1,3%
INSTALAÇÕES DE GÁS	INSTALAÇÕES DE GÁS	Q	48.000,00	0,38%	38.400,00	0,31%	2,8%
	GUARITA	R	14.009,34	0,11%	23.000,00	0,23%	1,3%
EDIFICAÇÕES DE APOIO E LAZER	CENTRO DE CONVÍVIO	S	68.963,99	0,55%	68.963,99	0,56%	0,2%
	ESPECIAIS	T	89.388,16	0,72%	89.388,16	0,73%	0,7%
	PLAY GROUND e QUADRA	U	25.000,00	0,20%	25.000,00	0,20%	0,0%
	PAISAGISMO	PAISAGISMO	V	83.617,72	0,67%	83.617,72	0,68%
192	TOTAIS	12.537.318,88	100,00%	12.357.949,59	100,0%	100,0%	
UH	CUSTO POR UNIDADE S/ BDI	65.298,54	UH	64.364,32			
	DIFERENÇA DE VALOR NO TOTAL	179.369,29	1,43%	POR UNIDADE	934,22		

A colaboração é a mudança cultural
necessária para a implementação plena do
BIM

Para se pensar

For technology transfer to be successful and new practices to become standardised, **cultural assimilation is necessary** and technological and cultural paradigms should be combined (Irrgang, 2007).

TECHNOLOGY TRANSFER AND MODERNIZATION

<http://doi.org/10.1145/1345073.1331965>

Culture is the adaptation of a group to its environment.

Any departure from 2D to BIM-oriented work would be closely coupled with a change of values towards sustainability, **collaboration, cooperation, orientation toward end-users**, etc. in addition to more traditional values present in the AEC industry.

CULTURE CHANGE IN CONSTRUCTION INDUSTRY:
FROM 2D TOWARD BIM BASED CONSTRUCTION

<http://www.itcon.org/2016/6>



PÓS-GRADUAÇÃO
BIM MASTER
MODELADOR

Venha se especializar como Modelador BIM, no primeiro curso com essa formação no Brasil

COORDENAÇÃO:
REGINA COELI RUSCHEL

ACOMPANHE AS NOVIDADES SOBRE O CURSO PELO NOSSO SITE OU FACEBOOK
INFORMAÇÕES: (11) 3254.6850 | POS@ISITEC.EDU.BR | WWW.ISITEC.EDU.BR