

Florianópolis SC
outubro
2013

XVII
COBREAP

Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias

Uso e ocupação sustentável do solo.

Promoção



ENTIDADE FEDERATIVA NACIONAL

Realização



ABORDAGEM DE CUSTOS EM AVALIAÇÕES

GILSON LIMA
FLÁVIA LIMA

MÉTODOS PARA IDENTIFICAR O CUSTO DE UM IMÓVEL

ABNT NBR 14653-2



MÉTODO DA QUANTIFICAÇÃO DO CUSTO

Promoção



ABORDAGEM DE CUSTOS EM AVALIAÇÕES



GILSON LIMA
FLÁVIA LIMA

Realização



IDENTIFICAÇÃO DO CUSTO PELO ORÇAMENTO DETALHADO

IDENTIFICAÇÃO DE CUSTO PELO CUSTO UNITÁRIO BÁSICO (CUB)

ABNT NBR 12721

Promoção



ABORDAGEM DE CUSTOS EM AVALIAÇÕES



GILSON LIMA
FLÁVIA LIMA

Realização



O Perigo da composição de custo unitário da construção

Ítem elementar	Composição nível 1	Composição nível 2	Composição nível 3	Composição nível 4	Composição nível n
Cimento	Argamassa 1:8 (RV 05.10.0071 (A))	Alvenaria de bloco de concreto (AL 05.25.0050 (/))		Alvenaria de bloco de concreto com revestimento em argamassa e pintura	
Areia					
MO servente					
Encargos sociais + EPI + Ferramentas					
Perda em areia					
Perda em cimento					
Tijolo					
MO pedreiro					
MO servente					
Encargos sociais + EPI + Ferramentas					
Cimento	Argamassa 1:3 (RV 05.10.0059 (A))	Chapisco (RV 10.05.0050 (/))	Emboço com chapisco (RV 10.05.0106 (A))		Construção
Areia					
MO servente					
Encargos sociais + EPI + Ferramentas					
Perda em areia					
Perda em cimento					
MO pedreiro					
MO servente					
Encargos sociais + EPI + Ferramentas					
Cimento	Argamassa 1:3 (RV 05.10.0059 (A))				
Areia					
MO servente					
Encargos sociais + EPI + Ferramentas					
Perda em areia					
Perda em cimento					
MO pedreiro					
MO servente					
Encargos sociais + EPI + ferramentais					
Lixa	Pintura (PT 05.15.0153 (A))				
Massa					
Tinta					
Selador					
MO pintor					
MO servente					
Encargos sociais + EPI + ferramentais					

MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE CUSTO



O Perigo da relação direta entre
área construída e custo total

PARTICIPAÇÃO NO CUSTO

	Participação no custo total do edifício	Variação do quantitativo relacionado à variação de:
Planos horizontais	25%	Área
Planos verticais	45%	Perímetro e altura

TAMANHO



	A'	Redução (%)	A	Aumento (%)	A''
Área (m)	0,90	10,00	1,00	10,00	1,10
Lado (m ²)	0,95	5,13	1,00	4,88	1,05
Perímetro (m ²)	3,79	5,13	4,00	4,88	4,20

FORMA

Forma geométrica		Área (m ²)	Perímetro (m)	Relação perímetro/ área
Círculo		100	35,44	0,35
Quadrado 10mx10m			40	0,4
Retângulo	5mx20m		50	0,5
	4mx25m		58	0,58
	2mx50m		104	1,04
	1mx100m		202	2,02

ALTURA

Número de pavimentos	1	2	3
Área total (m ²)	1200		
Área por pavimento (m ²)	1200	600	400
Lado da planta baixa quadrada (m)	34,64	24,49	20
Perímetro por pavimento (m)	138,56	97,96	80
Perímetro total (m)	138,56	195,92	240



CUSTO UNITÁRIO GEOMÉTRICO (CUG)

VARIÁVEIS EXPLICATIVAS

- Área construída
- Área de paredes de fachada / área construída
- Área de paredes internas / área construída
- Área de paredes de contenção / área construída
- Área de projeção da edificação / área construída
- Área de piso molhado / área construída
- Área não construída / área construída
- Padrão construtivo

CONSTRUÇÃO DO MODELO



Input: amostra de dados
de projetos e
respectivos custos totais

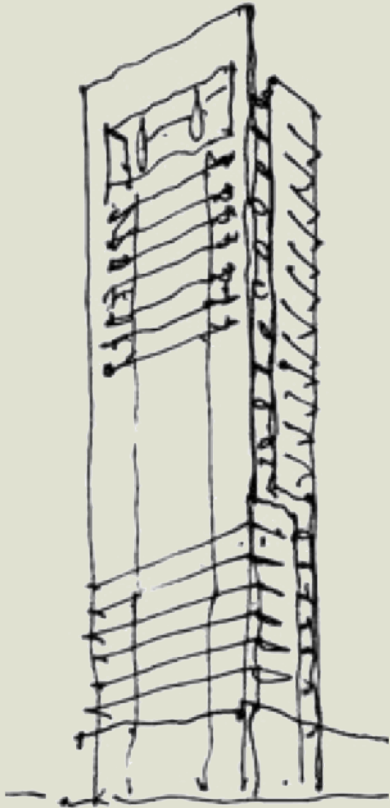


Levantamento e
tratamento dos
dados por meio da
regressão linear
múltipla

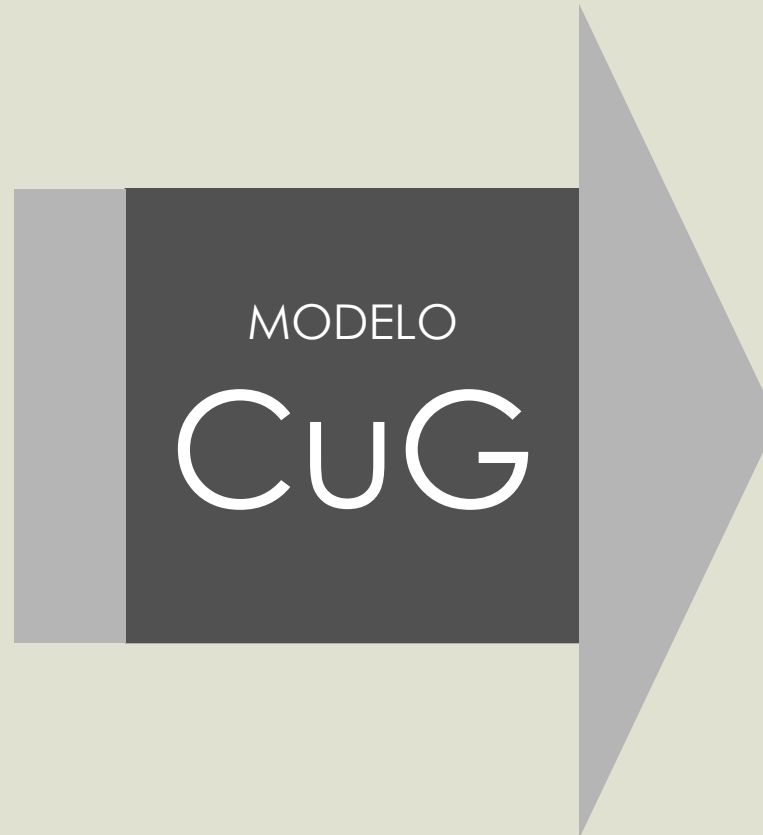
Output:
MODELO

CUG

UTILIZAÇÃO DO MODELO

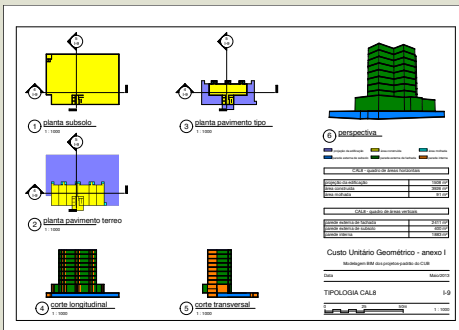
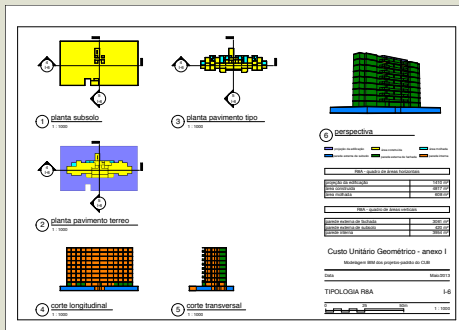
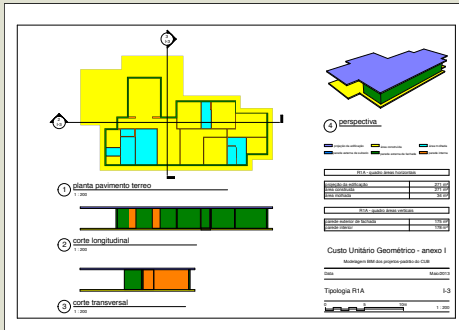


Input:
Variáveis do projeto
que se quer estimar
os custos



Output:
Estimativa
de custos unitário e
total do projeto

MODELO CUG-CUB



Levantamento e
tratamento dos
dados por meio da
regressão linear
múltipla

Output:
MODELO

CUG
CUB

Input: amostra de dados
de 17 projetos e
respectivos custos totais

LEVANTAMENTO DOS DADOS

Dado	Variável dependente	Variáveis independentes					
		Quantitativas				Dicotômicas	
		Área total de parede externa / Área construída	Área total de parede interna / Área construída	Área molhada / Área construída	Área de projeção da edificação / Área construída	Padrão construtivo alto	Padrão construtivo baixo
1	865,86931773	1,07300169	0,62005236	0,12705991	1,00000000	0	1
2	1.001,84693555	0,77980641	0,65900685	0,16424018	1,00000000	0	0
3	1.231,67652001	0,64385732	0,65701231	0,12513818	1,00000000	1	0
4	1.086,10728734	1,11942134	1,19708328	0,18655265	0,27055172	0	1
5	1.065,70366937	0,73265506	0,98159585	0,18124239	0,34177832	0	0
6	1.027,68056840	1,05318245	1,25065165	0,18021634	0,12650568	0	1
7	1.086,82612854	0,69531373	1,08936566	0,18255736	0,35169366	0	0
8	1.226,81158902	0,72277431	0,82079488	0,12620795	0,29266875	1	0
9	962,15276898	0,61222961	1,03679472	0,17784267	0,27811000	0	0
10	1.308,70413568	0,74386323	0,87993924	0,13993770	0,25200249	1	0
11	970,61012641	0,71597482	0,47952236	0,02323745	0,38413496	0	0
12	1.039,81887590	0,71597482	0,47952236	0,02323745	0,38413496	1	0
13	798,69840660	0,53555886	0,83279014	0,02464385	0,30583028	0	0
14	868,09341405	0,53555886	0,83279014	0,02464385	0,30583028	1	0
15	761,33018809	0,46892948	0,69848693	0,02320342	0,29811780	0	0
16	827,10373655	0,46892948	0,69848693	0,02320342	0,29811780	1	0
17	589,06000000	0,69620000	0,11094000	0,05957000	1,00000000	0	1
18	Dado não utilizado					0	1
19	Dado não utilizado					0	1

TRATAMENTO DOS DADOS

A.2.1.1

As transformações utilizadas para linearizar o modelo devem, tanto quanto possível, refletir o comportamento do mercado, com preferência pelas transformações mais simples de variáveis, que resultem em modelo satisfatório.

Variáveis independentes	X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆		X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₅ , X ₆		X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₇			
	não	todas	todas	log	não	todas	log	log
Transformação em Y	não	todas	todas	log	não	todas	log	log
Transformação em X	não	todas	todas	todas	não	todas	todas	log e inversa
Hierarquização dos modelos	não	não linear	não linear	linear	não	não linear	não linear	não linear
Modelo	A1	A2	B1	B2	C1	C2	C3	C4
Coefficiente de determinação linear	0,903813	0,958845	0,97201	0,942159	0,864635	0,948407	0,934819	0,929716
Coefficiente de determinação não linear	0,903813	0,930161	0,93167	0,929418	0,864635	0,930544	0,920397	0,913293
Coefficiente de determinação ajustado	0,8461	0,934152	0,959287	0,915867	0,819513	0,931209	0,913092	0,906289
Significância das variáveis (máximo 10%)	não para X ₂ e X ₄	não para X ₃ e X ₄	ok	ok	não para X ₂	ok	ok	ok
Fisher-Snedecor	15,66	38,83	76,40	30,84	19,16	55,15	43,03	39,68
Significância do modelo (máximo 10%)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Compatibilidade com condições esperadas	não para X ₂ e X ₄	não para X ₄	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Número de dados/número de variáveis (mínimo 3)	2,43		2,83		3,40			
Maior resíduo/DP					1,69	2,07	1,46	1,63
Soma dos quadrados dos resíduos					74.625,94	38.291,42	43.884,89	47.802,88
Multicolinearidade					ok	ok	ok	ok
Poder de predição (maior resíduo percentual)					13,29%	10,74%	9,28%	10,50%

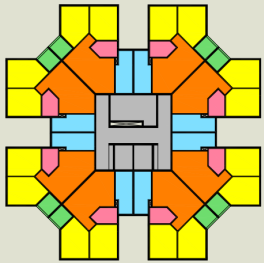
CALCULADORA CUG-CUB



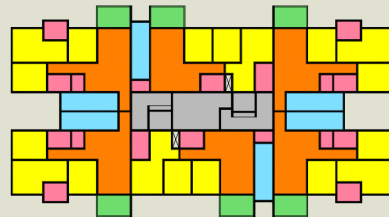
Calculadora CuG-CUB		
Input	Estado	RJ
	Data	junho-13
	Área construída	00,00 m ²
	Área de parede externa	00,00 m ²
	Área de parede interna	00,00 m ²
	Área molhada	00,00 m ²
	Padrão	Alto
	Área privativa	00,00 m ²
Verificações	Coef. de determinação ajustado	0,909979
	Área de parede externa/área construída	
	Área de parede interna/área construída	
	Área molhada/área construída	
Output	Custo unitário de área construída	R\$ -
	Custo unitário de área privativa	R\$ -
	Custo total	R\$ -

DESAFIO CUG-CUB

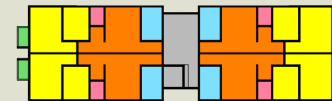
(1)



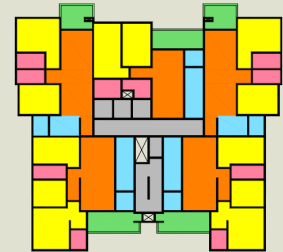
(2)



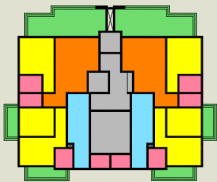
(3)



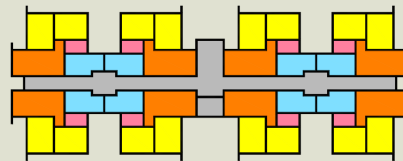
(4)



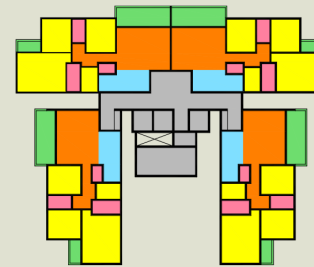
(5)



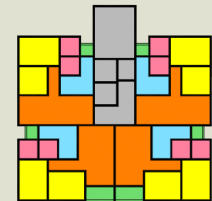
(6)



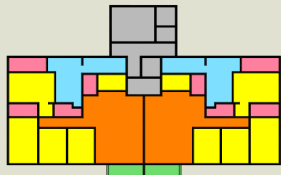
(7)



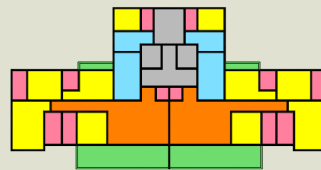
(8)



(9)



(10)



Legendas:

Área comum	Quartos	Banheiros
Sala e circ. interna	Cozinha e área	Varandas

0 2 5 10

DESAFIO CUG-CUB

Projeto	Variáveis				Custo Unitário área construída	Custo Total	Custo Unitário área privativa
	Área privativa/AC	Área molhada/AC	Parede ext./AC	Parede int./AC			
1	0,78849808	0,15003304	0,80156169	1,15490404	1.504,84	5.876.008,94	1.908,49
2	0,81922790	0,16095145	0,60204019	1,15271038	1.240,67	6.488.580,03	1.514,44
3	0,80894120	0,11033676	0,78275085	1,06180631	1.448,00	3.365.904,96	1.789,99
4	0,80656577	0,15106566	0,61528317	1,08718538	1.244,26	5.453.255,63	1.542,66
5	0,76965516	0,14964622	0,70711867	0,96693366	1.338,85	3.324.618,93	1.739,55
6	0,75209530	0,15637403	0,92152950	1,13888749	1.689,17	6.018.073,53	2.245,95
7	0,74673179	0,11891647	0,90420956	0,86585175	1.591,42	6.803.750,18	2.131,18
8	0,75726531	0,16149059	0,77410196	1,08151269	1.453,24	3.787.463,15	1.919,06
9	0,76674990	0,17704060	0,67253359	1,12888651	1.327,07	3.571.623,12	1.730,77
10	0,80724573	0,18775422	0,73349409	1,04668803	1.394,45	4.007.607,47	1.727,42

448,50	diferença absoluta	731,51
0,361498223	diferença relativa	0,483026599

O Modelo CUG-CUB é complementar ao sistema de informação de custos CUB, permitindo um melhor enquadramento dos projetos na amostra de dados disponível.

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL (SINAPI)

CEF + IBGE

Desde a edição da Lei 10.524/2002 (Lei de Diretrizes Orçamentárias do exercício de 2003), o SINAPI passou a ser balizador oficial da razoabilidade dos custos das obras públicas executadas com recursos dos orçamentos da União.

O Sistema conta com 62 projetos-padrão e 4 padrões de construção (mínimo, baixo, normal e alto), totalizando 100 tipologias.

O Sistema está sendo revisado com ampliação das tipologias e atualização das soluções arquitetônicas e construtivas, bem como suas especificações de materiais e serviços.

No entanto a dificuldade de enquadramento dos projetos na amostra permanecem.

Por isso recomenda-se o desenvolvimento de um modelo CUG-SINAPI tão logo a amostra de dados esteja atualizada.

Promoção



ABORDAGEM DE CUSTOS EM AVALIAÇÕES



GILSON LIMA
FLÁVIA LIMA

Realização



www.cugconsultoria.com