

SOFTWARE ON-LINE PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS E INSUMOS DE EDIFICAÇÕES: ALVENARIA, REVESTIMENTO E ACABAMENTO

ANA B. L. VAZ¹, GUSTAVO C. NIRSCHL²

¹ Graduando em Engenharia Civil, IFSP, Câmpus Votuporanga, ana_beatrizlalucce@hotmail.com

² Professor MSc. da área de Edificações, IFSP, Câmpus Votuporanga, nirschl@gmail.com

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Mecânica das Estruturas - 3.01.02.04-9

RESUMO: Na área da engenharia civil existem vários níveis de orçamento e o engenheiro nem sempre dispõe de tempo e recursos suficientes para avaliações mais detalhadas. Pensando nisso, foi desenvolvido um programa de computador com o intuito de criar uma estimativa do quantitativo dos materiais e mão de obra e de seu custo, de forma rápida e detalhada. O programa aqui apresentado é um novo módulo do referido programa, chamado IFESTIMA e já disponível *on-line*, porém incompleto, para a estimativa da alvenaria, revestimento e acabamento.

PALAVRAS-CHAVE: Construção civil. Estimativa de custos e quantitativos. Programa de computador. Alvenaria, revestimento e acabamento.

ON-LINE SOFTWARE FOR ESTIMATE OF COSTS AND BUILDING SUPPLIES: MASONRY, COATING AND FINISHING

ABSTRACT: In the field of civil engineering there are several levels of budget and the engineer does not always have enough time and resources for more detailed assessments. With that in mind, a computer program was developed in order to create a quick and detailed estimate of the quantity of materials and labor and their cost. The program presented here is a new module of that program, called IFESTIMA and already available online, but incomplete, for the estimate of masonry, coating and finishing.

KEYWORDS: Civil construction. Cost and material estimate. Software. Masonry, coating and finishing.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que, para estimar os custos e quantidades de insumos para uma obra de Engenharia Civil pode ser feito um orçamento analítico na fase inicial do projeto utilizando, por exemplo, a estimativa de custo via CUB (Custo Unitário Básico). Entretanto, esse custo total da obra não fornece os detalhes que seriam necessários para intervenções, como economia em áreas que apresentarem custos mais elevados, alterando materiais ou procedimentos.

Visando a contribuir nessa problemática, foi criado um programa que estima os custos e insumos de maneira detalhada, onde o usuário tem que entrar somente com informações referentes à quantidade de metro quadrado da construção e ao valor do metro quadrado em reais estimado (presente, por exemplo, no CUB de seu estado).

O programa, chamado IFESTIMA e já disponível *on-line*, já contém uma estimativa de distribuição de valores entre as etapas de uma obra residencial e contém o detalhamento estimado de custos e insumos para a estrutura e necessita de atualizações para outras etapas (módulos).

Neste artigo é apresentado um módulo para estimar os custos e insumos para a alvenaria, para o revestimento e para o acabamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar as estimativas de insumos das etapas de alvenaria, revestimento e acabamento, são necessários índices de quantidades e de custos relativos, mostrados no item “Resultados”, como estimativa de metro linear de parede por metro quadrado de área construída, estimativa da relação entre os preços dos insumos numa dada composição unitária e outros. Tais índices foram obtidos, na falta de bibliografia, por meio da análise de vários projetos reais, fornecidos por profissionais e empresas da área, pelos quais calculou-se a área total de alvenaria e outras necessárias. Dado o relativo grau de incerteza dos mesmos, o programa coloca estes índices como valores iniciais, podendo o usuário alterá-los livremente, de acordo com as particularidades de sua obra. As composições unitárias foram retiradas da TCPO (2012).

Para a criação do *software* citado na introdução, utilizou-se a linguagem de programação *HTML/Javascript*, que permite que o programa seja disponibilizado *on-line*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1, encontra-se a tela inicial do programa onde estão os dados de entrada da obra e a porcentagem de cada etapa, adotadas como valores iniciais do programa. Consideram-se os valores mostrados como o exemplo a ser detalhado na continuação do artigo.

DADOS DA EDIFICAÇÃO:

Área total (m²):

Custo do m² de construção (R\$/m²):

Sugere-se consultar, por exemplo, [CUB \(exceto SP\)](#) ou [CUB SP](#)

Se for utilizado o CUB, acrescentar uma porcentagem para projetos e para fundações. Sugere-se cerca de 15%.

Custo total estimado da obra (R\$) = 160000.00

Número de pavimentos: Apenas utilizado na estimativa do volume de pilares.

ETAPA	% DO CUSTO	CUSTO (R\$)
1-Projetos e aprovações	<input type="text" value="9"/>	14400.00
2-Serviços preliminares	<input type="text" value="3"/>	4800.00
3-Fundações	<input type="text" value="7"/>	11200.00
4-Estrutura	<input type="text" value="16"/>	25600.00
5-Alvenaria	<input type="text" value="5"/>	8000.00
6-Cobertura	<input type="text" value="6"/>	9600.00
7-Instalações hidráulicas	<input type="text" value="9"/>	14400.00
8-Instalações elétricas	<input type="text" value="6"/>	9600.00
9-Impermeabilização/Isolamento Térmico	<input type="text" value="3"/>	4800.00
10-Esquadrias	<input type="text" value="7"/>	11200.00
11-Revestimento/Acabamento	<input type="text" value="20"/>	32000.00
12-Vidros	<input type="text" value="2"/>	3200.00
13-Pintura	<input type="text" value="5"/>	8000.00
14-Serviços Complementares	<input type="text" value="2"/>	3200.00
TOTAL	100.00	160000.00

FIGURA 1. Exemplo de estimativa de custos da obra e distribuição entre as etapas de edificação.
Fonte: o próprio autor.

No programa citado, existem botões que levam à visualização dos detalhamentos dos custos estimados para cada etapa da obra, como mostrado na figura 2.

DETALHAMENTO DOS CUSTOS ESTIMADOS DE CADA ETAPA:

OCULTAR/VISUALIZAR DETALHAMENTO DA ETAPA 1 - PROJETOS E APROVAÇÕES

(...)

OCULTAR/VISUALIZAR DETALHAMENTO DA ETAPA 5 - ALVENARIA

(...)

OCULTAR/VISUALIZAR DETALHAMENTO DA ETAPA 11 - REVESTIMENTO/ACABAMENTO

FIGURA 2. Tela do *software* que leva ao detalhamento de custos (simplificada).

Fonte: o próprio autor.

Antes da publicação deste artigo, somente a etapa 4 estava detalhada e disponível *on-line*, considerando a numeração da figura 1. Neste artigo, apresentam-se os detalhamentos estimados das etapas 5 e 11.

Apresentam-se, na tabela 1, os primeiros índices estimados que aparecem no programa.

TABELA 1. Índices estimados e colocados como dados iniciais no programa (livremente alteráveis).

	Índice
m ² de alvenaria/m ² de área construída	1,5
m linear de gesso/m ² de área construída	0,5
m ² de parede com revestimento cerâmico/m ² total de parede	0,26
Custo do m ² de revestimento parede sem cerâmica/custo do m ² revestimento parede cerâmico	0,88
Custo do m ² revestimento parede com cerâmica/custo do m ² revestimento piso cerâmico	1,05
Custo do m ² revestimento teto/custo do m linear de gesso	10,08

Fonte: o próprio autor.

A tabela 2 apresenta a composição unitária da alvenaria e o consumo total para o exemplo da figura 1, considerando o primeiro índice da tabela 1. Além disso, apresenta os índices de custos estimados e colocados como dados iniciais no programa (livremente alteráveis), tornando possível a distribuição R\$8.000,00 da etapa 5 (conforme figura 1).

TABELA 2. Quantidade e custo dos insumos para a alvenaria.

Componente	Unidade	Consumo unitário	Consumo total	Índice de custo	Custos (R\$)
Pedreiro	h	0,64	96	0,23	1.915,52
Servente	h	0,38	57	0,062	499,32
Cimento	m ³	0,0013	0,195	0,016	130,96
Cal hidratada	m ³	0,0025	0,375	0,057	453,68
Areia sem peneirar	m ³	0,01	1,5	0,091	729,01
Bloco cerâmico	uni	27,203	4080,45	0,533	4.271,51
Total:	-	-	-	1	8000

Fonte: TCPO (2012) e o próprio autor.

A partir dos três últimos índices da tabela 1, foram obtidos os índices de custo da tabela 3, tornando possível a distribuição dos R\$32.000,00 da etapa 11 (figura 1) entre os componentes do revestimento e acabamento.

TABELA 3. Quantidade e custo das etapas do revestimento e acabamento sobre o valor total.

Componentes do revestimento e acabamento	Índice de custo	Custos (R\$)
Chapisco parede	0,110	3.535,07
Emboço parede	0,270	8.654,83
Chapisco teto	0,096	3.088,11
Emboço teto	0,157	5.038,49
Revestimento cerâmico parede	0,110	3.573,47
Regularização da base para piso	0,031	1.001,91
Piso cerâmico	0,209	6.705,12
Gesso	0,010	403,01
Total	1,000	32.000,00

Fonte: o próprio autor.

Com os valores finais de cada componente do revestimento e acabamento, é possível realizar a distribuição entre seus insumos.

A tabela 4 apresenta a composição unitária do revestimento de parede sem cerâmica, e o consumo total para o exemplo da figura 1, considerando o primeiro índice da tabela 1. Além disso, apresenta os índices de custos estimados e colocados como dados iniciais no programa (livremente alteráveis), tornando possível a distribuição dos custos de revestimento da parede (tabela 3).

TABELA 4. Quantidade e custo dos insumos para o revestimento de parede sem cerâmica.

Chapisco					
Componente	Unidade	Consumo unitário	Consumo total	Índice de custo	Custos (R\$)
Pedreiro	h	0,2	60	0,322	1.136,59
Servente	h	0,25	75	0,176	623,74
Areia sem peneirar	m³	0,01	3	0,392	1.384,20
Cimento	kg	2,45	735	0,110	390,54
Total:	-	-	-	1,000	3.535,07
Emboço					
Pedreiro	h	0,57	171	0,375	3.246,10
Servente	h	0,34	102	0,098	850,07
Areia sem peneirar	m³	0,0225	6,75	0,361	3.121,01
Cimento	m³	0,0075	2,25	0,166	1.437,64
Total:	-	-	-	1,000	8.654,83

Fonte: TCPO (2012) e o próprio autor.

A tabela 5 apresenta a composição unitária do revestimento para teto, e o consumo total para o exemplo da figura 1, considerando a área total de teto como sendo a área total de construção. Além disso, apresenta os índices de custos estimados e colocados como dados iniciais no programa (livremente alteráveis), tornando possível a distribuição dos custos de revestimento do teto (tabela 3).

TABELA 5. Quantidade e custo dos insumos para o revestimento de teto.

Chapisco					
Componente	Unidade	Consumo unitário	Consumo total	Índice de custo	Custos (R\$)
Pedreiro	h	0,25	25	0,244	752,61
Servente	h	0,25	25	0,107	330,42
Areia sem peneirar	m³	0,00375	0,375	0,089	274,97
Cimento	m³	0,00125	0,125	0,041	126,66
Adesivo à base de resina sintética	l	0,3	30	0,519	1.603,44
Total:	-	-	-	1,000	3.088,11
Emboço					
Pedreiro	h	0,7	70	0,428	2.155,78
Servente	h	0,7	70	0,188	946,44
Areia sem peneirar	m³	0,015	1,5	0,223	1.125,18
Cimento	m³	0,0017	0,17	0,035	176,22
Cal hidratada	m³	0,0034	0,34	0,126	634,87
Total:	-	-	-	1,000	5.038,49

Fonte: TCPO (2012) e o próprio autor.

A tabela 6 apresenta a composição unitária do acabamento com gesso no encontro das paredes com o teto, e o consumo total para o exemplo da figura 1, considerando o segundo índice da tabela 1. Além disso, apresenta os índices de custos estimados e colocados como dados iniciais no programa (livremente alteráveis), tornando possível a distribuição dos custos de gesso (tabela 3).

TABELA 6. Quantidade e custo dos insumos para acabamento com gesso no encontro das paredes com o teto.

Componente	Unidade	Consumo unitário	Consumo total	Índice de custo	Custos (R\$)
Gesseiro	h	0,5	25	0,436	175,59
Servente	h	0,13	6,5	0,108	43,56
Gesso	kg	5,9	295	0,456	183,86
Total:	-	-	-	1,000	403,01

Fonte: TCPO (2012) e o próprio autor.

A tabela 7 apresenta a composição unitária do revestimento de parede com cerâmica, e o consumo total para o exemplo da figura 1, considerando o terceiro índice da tabela 1. Além disso,

apresenta os índices de custos estimados e colocados como dados iniciais no programa (livremente alteráveis), tornando possível a distribuição dos custos de revestimento cerâmico de parede (tabela 3).

TABELA 7. Quantidade e custo dos insumos para revestimento de parede cerâmico.

Componente	Unidade	Consumo unitário	Consumo total	Índice de custo	Custos (R\$)
Azulejista	h	0,35	13,65	0,167	595,41
Servente	h	0,12	4,68	0,025	89,62
Areia peneirada	m ³	0,0144	0,5616	0,167	596,67
Cimento	m ³	0,0018	0,0702	0,029	103,07
Cal hidratada	m ³	0,0036	0,1404	0,104	371,32
Cimento branco não estrutural	kg	0,25	9,75	0,026	92,14
Azulejo cerâmico	m ²	1,1	42,9	0,483	1.725,23
Total:	-	-	-	1,000	3.573,47

Fonte: TCPO (2012) e o próprio autor.

A tabela 8 apresenta a composição unitária do piso cerâmico, e o consumo total para o exemplo da figura 1, considerando a área total de piso como sendo a área total construída. Além disso, apresenta os índices de custos estimados e colocados como dados iniciais no programa (livremente alteráveis), tornando possível a distribuição dos custos de regularização da base para piso e piso cerâmico (tabela 3).

TABELA 8. Quantidade e custo dos insumos para o piso cerâmico.

Regularização da base para piso					
Componente	Unidade	Consumo unitário	Consumo total	Índice de custo	Custos (R\$)
Pedreiro	h	0,35	38,5	0,430	430,79
Servente	h	0,12	13,2	0,065	64,84
Areia peneirada	m ³	0,0144	1,584	0,431	431,71
Cimento	m ³	0,0018	0,198	0,074	74,57
Total:	-	-	-	1,000	1.001,91
Piso cerâmico					
Ladrilhista	h	0,44	48,4	0,081	543,13
Servente	h	0,22	24,2	0,018	119,22
Argamassa	kg	9	990	0,133	890,11
Porcelanato	m ²	1,19	130,9	0,768	5.152,66
Total:	-	-	-	1,000	6.705,12

Fonte: TCPO (2012) e o próprio autor.

CONCLUSÕES

Esse programa irá auxiliar discentes, docentes e profissionais da área de construção civil a fazer estudos de orçamentos estimativos com detalhamento, de maneira rápida e prática. Um diferencial é também permitir a realização de intervenções no projeto antes mesmo do início do mesmo, ou seja, intervenção diretamente na concepção do projeto, além do conhecimento de cada etapa da obra e seu respectivo valor. Trabalhos futuros deverão abordar as outras etapas da obra, que não a estrutura, alvenaria e revestimento/acabamento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e ao meu orientador por toda a ajuda.

REFERÊNCIAS

- TCPO. Tabela de Composições de Preço para Orçamentos. São Paulo: PINI, 2012. 441p.
- SINDUSCON-MG. Custo Unitário Básico (CUB/m²): principais aspectos. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2007, p.112. Acesso em: <http://www.cub.org.br/static/web/download/cartilha-principais-aspectos-cub.pdf>. 20 maio 2019.