

12º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2021

SOFTWARE ON-LINE PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS E INSUMOS DE EDIFICAÇÕES: PINTURA

LUCAS S. LUI¹, GUSTAVO C. NIRSCHL²

¹ Graduando em Engenharia Civil, IFSP, Câmpus Votuporanga, lucas_lui_96@hotmail.com.

² Professor MSc. da área de Edificações, IFSP, Câmpus Votuporanga, nirschl@ifsp.edu.br
Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.01.01.01-8 Engenharia Civil

RESUMO: O uso de programas na Engenharia Civil está crescendo cada vez mais, devido ao avanço das tecnologias que viabilizam a utilização desses recursos computacionais cada vez mais sofisticados, facilitando o entendimento dos investidores na hora de construir e empreender. Ao iniciar um projeto, muitas vezes os profissionais não conseguem fazer uma estimativa detalhada dos custos e quantidades da obra, principalmente quando os projetos estão ainda nas fases iniciais. Sendo assim, visando a analisar os gastos de uma obra, o programa IFESTIMA: orçamento estimativo-detalhado de edificações, já disponível on-line, porém incompleto, faz uma estimativa de custo e quantidades de matéria prima e mão de obra necessária de maneira rápida e generalizante para cada etapa de uma obra residencial em estrutura de concreto armado e alvenaria de vedação. Este trabalho apresenta o desenvolvimento das estimativas para a parte de pintura de uma edificação. Com o uso do programa, o cliente e os profissionais envolvidos terão alguns dados necessários para tomar as melhores decisões e evitar perdas de tempo e dinheiro.

PALAVRAS-CHAVE: obra residencial; módulo de programa on-line; estimativa de custos e insumos; pintura.

ESTIMATION OF BUILDING COSTS AND INPUTS: SOFTWARE MODULE ON PAINTING

ABSTRACT: The use of softwares in Civil Engineering is growing more and more, due to the advancement of technologies that enable the use of these increasingly sophisticated computational resources, facilitating the understanding of investors when building an entrepreneurial. When starting a Project, professionals often fail to make a detailed estimate of the costs and quantities of the work, especially when the projects are still in the early stages. Therefore, in order to analyze the expenses of a work, the program IFESTIMA, already available online, but incomplete, makes an estimate of cost and quantities of raw material and labor required in a fast and generalizing way for each stage of a residential work in a reinforced concrete structure and sealing masonry. This paper presents the development of estimates for the painting part of a building. With the use of the program, the client and the professionals involved will have some data necessary to make the best decisions and avoid wasting time and money.

KEYWORDS: residential work; on-line software module; cost and input estimation; painting.

INTRODUÇÃO

Segundo Pereira (2020), o custo de uma obra de edificação residencial é uma das maiores preocupações dentro do planejamento econômico. Portanto, deu-se assim iniciativa ao programa de computador cujo módulo de pintura está sendo aqui apresentado, que realiza estimativa de custos e insumos, evitando desperdício de tempo e dinheiro ao usuário, considerando que, nem sempre se tem as informações necessárias para se fazer uma estimativa detalhada.

Para a estimar os custos parciais de um projeto, Pereira (2020) citou também que o CUB ou “Custo Unitário Básico”, é um dos principais informativos para a avaliação da obra. Entretanto, o CUB não tem como finalidade computar o custo total, mas os valores de materiais usados, mão de obra e os equipamentos utilizados no processo, faltando, portanto, os custos indiretos.

O método do custo unitário básico (CUB) é usado para estimar o cálculo dos custos diretos totais de uma edificação. O cálculo é realizado pelo NBR 12721:2006, que utiliza basicamente o índice CUB multiplicado pela área de construção.

MATERIAL E MÉTODOS

Visando a ajudar o profissional e seu cliente, criou-se um programa de computador, já disponível on-line (em forma de *website*, porém incompleto), que estima os custos e quantidade de mão de obra e matéria prima de uma edificação residencial de uma forma simplificada e rápida.

O programa foi criado por Pereira (2020) com a estimativa da superestrutura de concreto armado de uma edificação, na qual consiste em lajes, pilares e vigas. Neste trabalho apresenta-se o desenvolvimento do módulo do programa com o intuito de criar uma estimativa de custos e quantitativos de materiais e de mão-de-obra na parte de pintura de uma edificação residencial.

O programa e seus módulos utilizam-se da linguagem HTML para criação do programa computacional e aparência no website, e do Javascript para a implementação dos algoritmos.

A partir do programa de Pereira (2020), cuja tela inicial está mostrada na figura 1, tem-se, considerando um custo unitário de R\$2.000,00/m² (estimativa de CUB em Jul/2021 mais 15% estimado relacionado à fundação e projetos), os custos estimados das etapas de uma obra de edificação residencial de 100 m² como exemplo.

FIGURA 1 -Exemplo de estimativa de custos totais de uma obra de 100m².

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\$) = 200000.00

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

CUSTO ESTIMADO DE CADA ETAPA:

Dados médios de bibliografias. Altere livremente as % de acordo com as especificidades.

Para edificações de 1 pavimento estruturada com cintas (e não vigas), sugere-se diminuir a % de estrutura e aumentar a de alvenaria.

Para edificações de alto padrão, sugere-se aumentar a % de revestimento/acabamento, vidros e pintura.

O custo estimado não inclui armários, piscina, jardinagem e o lucro.

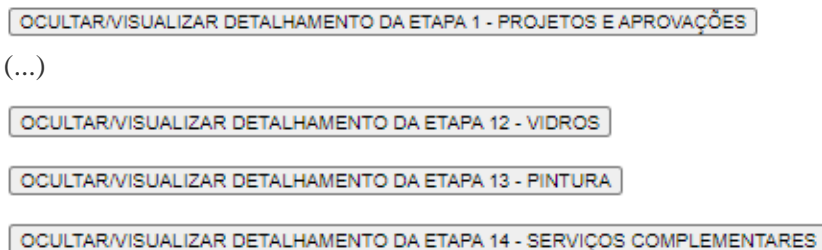
ETAPA	% DO CUSTO	CUSTO (R\$)
1-Projetos e aprovações	<input type="text" value="9"/>	18000.00
(...)		
12-Vidros	<input type="text" value="2"/>	4000.00
13-Pintura	<input type="text" value="5"/>	10000.00
14-Serviços Complementares	<input type="text" value="2"/>	4000.00
TOTAL	100.00	200000.00

FONTE: O próprio autor, usando o programa IFESTIMA.

Em sequência, o programa apresenta os módulos de detalhamento das estimativas de custo, acessados por meio de botões, conforme exemplo da figura 2. O presente trabalho trata do botão de etapa 13 da figura 2.

FIGURA 2 – Detalhamento dos custos estimados de cada etapa.

DETALHAMENTO DOS CUSTOS ESTIMADOS DE CADA ETAPA:



FONTE: O próprio autor, usando o programa IFESTIMA.

O módulo de pintura aqui apresentado faz, estimativamente, a distribuição do valor total estimado na figura 1, no caso do exemplo, de R\$10.000,00. Para tanto, foram utilizados projetos e composições unitárias da TCPO (2012), além de valores médios de pesquisa de mercado para encontrar os índices de insumos e custos.

O livro da TCPO (2012) mostra composições unitárias de uma construção. Por exemplo, para estimar a pintura de uma edificação, mostra-se a composição unitária da figura 3:

FIGURA 3 – Composição unitária para pintura interna.

CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	CONSUMOS	
			QUANTIDADE DE DEMÃOS	
			COM (2) DUAS DEMÃOS	COM (3) TRÊS DEMÃOS
			24.004.000019. SER	24.004.000022. SER
01.001.000007. MOD	Ajudante de pintor	h	0,35	0,40
01.022.000001. MOD	Pintor	h	0,40	0,50
21.001.000027. MAT	Selador base PVA	l	0,12	0,12
21.004.000004. MAT	Tinta látex PVA	l	0,17	0,24
21.006.000005. MAT	Lixa grana: 100 para superfície madeira/massa	un	0,25	0,25

FONTE: (TCPO 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise de projetos fornecidos pela Eng. Patrícia Lui, pelo Eng. José Antônio Armani, pela arquiteta Cláudia Peresi e pelo arquiteto Victor Marins, ambos da região de São José do Rio Preto, e, excluindo a metragem quadrada de portas e janelas, obteve-se o índice de metro quadrado de paredes internas por metro quadrado de paredes externas arredondado para 2,05, como mostra a figura 4.

FIGURA 4 – Análises de projetos (índices de área de paredes internas/externas).

Projeto	m ² de obra	ÍNDICE (m ² de paredes internas/m ² de paredes externas)
Projeto 1	160,38	1.05
Projeto 2	152,21	1.37
Projeto 3	189,44	2.35
Projeto 4	223,60	2.68
Projeto 5	125,63	2.08
Projeto 6	94,33	3.32
Projeto 7	74,20	1.50
Média	160,38	2.05

FONTE: Próprio autor.

Em uma obra de área de 100 m² com 300 m² de paredes e 100 m² de teto a serem pintados, temos as seguintes quantidades a pintar: Parede interna – 291,64 m² e Parede externa – 98,36 m².

O índice foi encontrado através dos estudos de Vaz e Nirschl (2021), que descreve o módulo do IFESTIMA de alvenaria/revestimento, encontrando um índice de m² de alvenaria/m² de área construída igual a 1,5. Tendo como exemplo de obra de 100 m², temos 300 m² de alvenaria (parede).

Somando as paredes internas e externas, temos o valor de 300 m², utilizando o índice encontrado de parede interna/parede externa de 2,05, temos que:

Parede interna + Parede externa = 300 m², logo:

Parede externa*2,05 + Parede externa = 300 m²

Portanto, o valor da parede externa é de 98,36 m² e subtraindo da metragem total, temos que o valor da parede interna é de 201,64 m². Devemos, também, considerar a área do teto de 100 m² (área construída total).

Após a análise do livro da TCPO (2012) e as informações do parágrafo anterior, obtiveram-se os insumos necessários para estimar os gastos na etapa de pintura, como exemplificado na figura 5. Com o estudo dos insumos necessários, executou-se o mesmo processo para o cálculo do emassamento.

FIGURA 5 – Consumo total para pintura de paredes internas (Ex. de obra 100 m²).

Pintura – 201,64 m² de parede interna (Ex. de obra 100m²)

Componente	Unidade	Consumo	Consumo total
Ajudante de pintor	h	0.35	70.57
Pintor	h	0.4	80.66
Selador base PVA	l	0.12	24.20
Tinta látex PVA	l	0.17	34.28
Lixa grana: 100 para superfície madeira/massa	un.	0.25	50.41

FONTE: (TCPO (2012) e próprio autor).

Tornou-se o mesmo procedimento para os demais processos de pintura de paredes externas e teto, emassamento de todas as áreas, necessitando-se, para a sequência, de uma média de preços de mercado, como mostra a figura 6.

FIGURA 6 – Média de preços unitários de mercado

Item	Unidade	Custo médio / unidade (R\$)
Ajudante de pintor	h	R\$ 11,05
Pintor	h	R\$ 17,62
Selador base PVA	l	R\$ 7,86
Tinta látex PVA	l	R\$ 20,55
Líquido preparador de superfícies	l	R\$ 15,54
Tinta látex acrílica	l	R\$ 17,28
Massa corrida base PVA	kg	R\$ 7,76
Massa corrida acrílica	kg	R\$ 5,03
Lixa grana	un.	R\$ 1,27

FONTE: (TCPO (2012) e próprio autor).

Considerando os consumos totais e os custos por unidade, encontrou-se o valor total de mercado para cada insumo, e criaram-se os índices entre os insumos e custo total de pintura, como mostra a figura 7. A estimativa do programa, anteriormente mostrada como R\$10.000,00, foi distribuída de acordo com estes índices.

FIGURA 7 – Índices de custos para a distribuição do valor total da pintura.

Item	Custo Total Mercado (R\$)	Índice	Custo Total do Programa (R\$)
Ajudante de pintor	R\$ 2.485,37	0,213479778	R\$ 2.134,80
Pintor	R\$ 5.020,29	0,431215631	R\$ 4.312,16
Selador base PVA	R\$ 284,53	0,024439581	R\$ 244,40
Tinta látex PVA	R\$ 1.052,16	0,090374827	R\$ 903,75
Líquido preparador de superfícies	R\$ 183,37	0,015750487	R\$ 157,51
Tinta látex acrílica	R\$ 288,92	0,024816658	R\$ 248,16
Massa corrida base PVA	R\$ 1.638,52	0,140739965	R\$ 1.407,40
Massa corrida acrílica para pintura látex	R\$ 346,32	0,029747006	R\$ 297,46
Lixa grana: 100 para superfície madeira/massa	R\$ 342,70	0,029436068	R\$ 294,36
Total	R\$ 11.642,18	1	R\$ 10.000,00

FONTE: Próprio autor.

O programa então considera os índices da figura 7 para apresentar seus resultados. Além disso, o programa apresenta os índices e custos parciais para se chegar aos totais mostrados na figura 7.

CONCLUSÕES

Esse programa fornecerá dados para o usuário estimar seus gastos da etapa de pintura antes de tomar qualquer decisão, tanto em uma abordagem superficial quanto em uma mais detalhada. O projeto, que complementa outros programas já em desenvolvimento, irá auxiliar os profissionais da área de construção civil e os clientes nas tomadas de decisões antes mesmo de se iniciar o projeto, antevendo problemas que surgiriam no futuro. Em sua versão final, o programa irá calcular todas as etapas de uma obra residencial.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Votuporanga e ao meu orientador por toda a ajuda.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12721: avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios. Rio de Janeiro, 2006. SILVA, M. S. Criando sites com HTML: sites de alta qualidade com HTML e CSS. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2008.

PEREIRA, Larissa Furlanetto. Software on-line para estimativa de custos e insumos de edificações: introdução e estrutura de concreto armado. Votuporanga, 2020. 71p. TCC(Graduação em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Votuporanga 2020. Disponível em: <http://pergamum.ifsp.edu.br/pergamumweb/vinulos/000063/000063c1.png>. Acesso em: 8 nov. de 2020.

TCPO. Tabela de Composição de Preço para Orçamentos. São Paulo: PINI, 2012. 441p

VAZ, Ana Beatriz Lalue; NIRSCHL, Gustavo Cabrelli. Software on-line para estimativa de custos e insumos de edificações: alvenaria, revestimento e acabamento. Força, Crescimento e Qualidade da Engenharia Civil no Brasil 4, [S.L], p. 186-199, 12 abr. 2021. Atena Editora. <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.81321090416>.