

RELATÓRIO FINAL- IFSP

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

Ana Beatriz Lalue Vaz, (17) 99637-1130, ana_beatrizlalue@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo-IFSP

Av. Jerônimo Figueira da Costa, 3014– Pozzobon – Votuporanga-SP

CEP: 15503-110

Telefone: 17-3426-6990

e-mail: vtp@ifsp.edu.br

Gustavo Cabrelli Nirschl, (17) 99153-2885, nirschl@gmail.com

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.

APRESENTAÇÃO (INTRODUÇÃO, JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS)

Introdução:

Sabe-se que o custo da obra é uma grande preocupação para o dono da construção. Saber onde está investindo seu dinheiro, analisar onde seria possível alguma economia, caso necessário, são fatores de extrema importância. Entretanto, nem sempre o engenheiro dispõe de tempo ou informações necessárias para isso. Visando a auxiliar o profissional nessa

situação, criou-se um programa de computador que estima custos e quantidades de matéria prima e mão de obra de maneira rápida, fácil e detalhada. A primeira versão deste programa foi criado no ano de 2019 no trabalho de conclusão de curso Fulanetto (2019) com a estimativa da superestrutura de concreto armado de uma edificação, a qual consiste nas lajes, nos pilares e nas vigas. Foi desenvolvido, neste trabalho, os módulos do programa com o intuito de criar uma estimativa de custos e quantitativos de materiais e de mão-de-obra nas partes de alvenaria, revestimento e acabamento de uma obra de edificação.

Na figura a seguir, 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.

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.

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"/>	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 partes de edificação, calculado pelo programa já em funcionamento e disponível on-line.

FONTE: O próprio autor, em <http://vtp.ifsp.edu.br/nev/ifestima/ifestima.html>.

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:



Figura 2-Botões relacionados às estimativas de custo de cada etapa de uma obra de edificação, apresentados pelo programa já em funcionamento e disponível on-line.

FONTE: O próprio autor, em <http://vtp.ifsp.edu.br/nev/ifestima/ifestima.html>.

Conforme a figura 2, foi adicionada a funcionalidade ao botão “OCULTAR/VISUALIZAR DETALHEMENTO DA ETAPA 5 – ALVENARIA” e ao botão “OCULTAR/VISUALIZAR DETALHEMENTO DA ETAPA 11 – REVESTIMENTO/ACABAMENTO”.

As funcionalidades aparecem como nas figura à seguir:

OCULTAR/VISUALIZAR DETALHAMENTO DA ETAPA 11 - REVESTIMENTO/ACABAMENTO

Consideram-se revestimento de parede com e sem cerâmica, de teto, piso e acabamento de gesso.

custo total de revestimento e acabamento(R\$) = 32000.00

Índices médios de bibliografias: (altere livremente)

R\$/m ² de revestimento sem cerâmica para parede / R\$/m ² de revestimento total:	0,38	12160.00
R\$/m ² de revestimento para teto / R\$/m ² de revestimento total:	0,25	8000.00
R\$/m ² de revestimento com cerâmica para parede / R\$/m ² de revestimento total:	0,12	3840.00
R\$/m ² de revestimento com cerâmica para piso / R\$/m ² de revestimento total:	0,24	7680.00
R\$/m ² de acabamento com gesso no encontro das paredes com o teto / R\$/m ² de revestimento total:	0,01	320.00
SOMA	1.00	32000.00

Revestimento para parede sem cerâmica: (altere livremente os índices):

custo total de revestimento sem cerâmica para parede(R\$) = 12160.00

área total construída (m²) = 100.00

m² de alvenaria / m² de construção = 1.50

m² total de alvenaria = 150.00

faces de alvenaria a revestir com chapisco e emboço = 2

m² de alvenaria a revestir com chapisco e emboço: 300.00

R\$/m ² de chapisco / R\$/m ² de revestimento sem cerâmica para parede:	0,29	3526.40
R\$/m ² de emboço / R\$/m ² de revestimento sem cerâmica para parede:	0,71	8633.60
SOMA	1.00	12160.00

(...)

Figura 3-Exemplo da parte inicial (índices) da estimativa de custos e insumos, no caso do revestimento, calculado pelo programa já em funcionamento e disponível on-line.

FONTE: O próprio autor, em <http://vtp.ifsp.edu.br/nev/ifestima/ifestima.html>.

Na figura 3, não foi mostrado o resultado completo. Porém, na sequencia vêm as tabelas de composição unitária, custos unitários e custos totais de cada material da etapa.

OCULTAR/VISUALIZAR DETALHAMENTO DA ETAPA 5 - ALVENARIA

Considerando alvenaria de vedação com bloco cerâmico furado de 9x19x19 cm (furos horizontais).

Índices médios de bibliografias: (altere livremente)

m² de alvenaria / m² de construção:

m de alvenaria = 50.00

m² de alvenaria = 150.00

Composição unitária considerada para a alvenaria (TCPO) (altere livremente os índices):

Alvenaria de vedação com cerâmico furado 9x19x19 cm (furos horizontais), espessura da parede 9 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia traço 1:2:8 - unidade: m²

m² de alvenaria = 150.00

custo total de alvenaria (R\$) = 8000.00

custo unitário de alvenaria (R\$/m²) = 53.33

COMPONENTE	UNIDADE	CONSUMO UNIT.	ÍNDICE CUSTO UNIT.	CUSTO UNIT. (R\$)	CONSUMO TOTAL	CUSTO TOTAL (R\$)
Servente	h	0.38	0.057	3.04	57.00	456.00
Pedreiro	h	0.64	0.287	15.31	96.00	2296.00
*Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 MPa)	m ³	0.0013	0.010	0.53	0.19	80.00
**Cal hidratada	m ³	0.0025	0.051	2.72	0.38	408.00
Areia tipo média	m ³	0.01	0.085	4.53	1.50	680.00
Bloco cerâmico	unidade	27.203	0.510	27.20	4080.45	4080.00
SOMA	-	-	1.00	53.33	-	8000.00

* 0.19 m³ de cimento = 234.00 kg de cimento

Figura 4-Exemplo da estimativa de custos e insumos, no caso da alvenaria, calculado pelo programa já em funcionamento e disponível on-line.

FONTE: O próprio autor, em <http://vtp.ifsp.edu.br/nev/ifestima/ifestima.html>.

Seguem fundamentos teóricos para o desenvolvimento do módulo do programa aqui relatado.

TIPOS DE ORÇAMENTO

Segundo Tisaka (2011), classificam-se os tipos de orçamentos aplicáveis a uma obra de edificação como: estimativa de custo, orçamento preliminar, orçamento analítico ou detalhado e orçamento sintético ou orçamento resumido, tendo suas definições expressas na sequência.

A estimativa de custo pode ser definida como

a avaliação de custo obtida através do exame de dados preliminares de uma ideia de projeto em relação a área a ser construída, quantidades de materiais e serviços envolvidos, preços médios dos

componentes através da pesquisa de preços no mercado ou estimativas baseadas nos preços médios de construção publicadas em revistas especializadas para diversas opções de estrutura e acabamentos. (TISAKA, 2011, p. 53)

O orçamento preliminar diz respeito à
avaliação de custo obtida através de levantamento e estimativa de quantidades de materiais, serviços e equipamentos e pesquisa de preços médios, usualmente utilizada a partir de ante projeto da obra. Sendo um orçamento e não apenas custo, deve ser incluído o BDI. (TISAKA, 2011, p. 53)

O orçamento estimativo faz referência à
avaliação detalhada do preço global da obra, obtida através do levantamento dos serviços e quantitativos obtidos dos projetos básicos, fundamentado em planilhas que expressem a composição de todos os custos unitários diretos e custos indiretos, mais o BDI. (Art. 6º, 7º e 40º da Lei nº 8666/93). (TISAKA, 2011, p. 53)

O orçamento analítico ou detalhado se refere à
avaliação do preço, com o nível de precisão adequado, obtida através do levantamento de quantidades e de materiais, serviços e equipamentos e composição de preços unitários, realizada na etapa de projeto e/ou projeto executivo – inclui o BDI; (TISAKA, 2011, p. 53)
O orçamento sintético ou orçamento resumido é definido como” um resumo do orçamento analítico, expresso através das etapas ou grupos de serviços, com seus respectivos totais e o preço total do orçamento da obra.” (TISAKA, 2011, p. 53)

ESTIMATIVA DE CUSTOS VIA CUB

A estimativa dos custos pelo método do CUB ou custo unitário básico (custo do m² da obra) é a metodologia mais simplificada que se dispõe para o cálculo aproximado dos custos PARCIAIS de obras, e não o custo total, conforme (SINDUSCON-MG, 2007, p.112), muito menos o PREÇO da obra.

O cálculo deve ser feito segundo a NBR 12721:2006, simplificadamente como:

Custo = área de construção x CUB (da região e do padrão da obra)

A área é definida pelo projeto de arquitetura e o CUB é fornecido por diversas fontes, entre elas o boletim mensal do SINDUSCON (Sindicato das Indústrias da Construção Civil), e revistas técnicas especializadas.

ÍNDICES UNITÁRIOS EM ALVENARIA E EM REVESTIMENTO/ACABAMENTO

Índices unitários de construção podem ser obtidos, por exemplo, nas composições unitárias da TCPO (2012). Especificamente para alvenaria e revestimento/acabamento, na figura a seguir mostra-se a composição unitária usada nesse trabalho.

06.001.000059.SER ALVENARIA de vedação com bloco cerâmico furado, 9 x 19 x 19 cm (furos horizontais), espessura da parede 9 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:8 - unidade: m²

CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	PRODUTIVIDADE VARIÁVEL - CONSUMOS		
			MÍNIMO	MÉDIO	MÁXIMO
01.021.000001. MOD	Pedreiro	h	0,51	0,64	0,74
01.026.000001. MOD	Servente	h	0,31	0,38	0,44
06.003.000070. SER	Argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:8	m ³	0,0053	0,0138	0,0435
05.004.000004. MAT	Bloco cerâmico furado de vedação (altura: 190 mm / comprimento: 190 mm / largura: 90 mm)	un	26,428	27,203	31,345

Figura 3- Composição unitária de alvenaria utilizada neste trabalho.

FONTE: TCPO (2012).

20.001.000004.SER CHAPISCO rolo com mistura de cimento, areia e adesivo base acrílica, traço 1:3 - unidade: m²

CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	CONSUMOS
01.021.000001.MOD	Pedreiro	h	0,20
01.026.000001.MOD	Servente	h	0,25
03.001.000008.MAT	Areia lavada tipo média	m ³	0,010
04.002.000002.MAT	Cimento Portland CP-32	kg	2,45

Figura 4- Composição unitária de chapisco para parede utilizada neste trabalho.

FONTE: TCPO (2012).

20.003.000009.SER EMBOÇO para parede interna com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e = 30 mm - unidade: m²

CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	CONSUMOS
01.021.000001.MOD	Pedreiro	h	0,57
01.026.000001.MOD	Servente	h	0,34
06.003.000027.SER	Argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3	m ³	0,030

Figura 5- Composição unitária de emboço para parede utilizada neste trabalho.
 FONTE: TCPO (2012).

CHAPISCO - TETOS

20.001.000010.SER CHAPISCO em teto com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, com adição de adesivo à base de resina sintética, e = 5 mm - unidade: m²

CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	CONSUMOS
01.021.000001.MOD	Pedreiro	h	0,25
01.026.000001.MOD	Servente	h	0,25
06.003.000027.SER	Argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3	m ³	0,005
12.006.000014.MAT	Adesivo à base de resina sintética	l	0,3

Figura 6- Composição unitária de chapisco para teto utilizado neste trabalho.
 FONTE: TCPO (2012).

EMBOÇO - TETOS

20.003_ SER EMBOÇO em teto com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar, e = 20 mm - unidade: m²

CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	CONSUMOS	
			TRAÇO	
			1:2:9	1:2:11
			20.003.000029.SER	20.003.000030.SER
01.021.000001.MOD	Pedreiro	h	0,7	0,7
01.026.000001.MOD	Servente	h	0,7	0,7
06.003_ SER	Argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar	m ³	0,020	0,020

Figura 7-Composição unitária de emboço para teto utilizado neste trabalho.
 FONTE: TCPO (2012).

22.002.000006.SER PORCELANATO polido assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante (dimensão: 40 x 40 cm) - unidade: m²

CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	CONSUMOS
01.016.000001.MOD	Ladrihista	h	0,44
01.026.000001.MOD	Servente	h	0,22
04.004.000023.MAT	Argamassa de cimento colante pré-fabricada para assentamento de peças cerâmicas tipo porcelanato	kg	9,0
18.006.000006.MAT	Porcelanato polido (comprimento: 400 mm / espessura: 8,60 mm / largura: 400 mm)	m ²	1,19

Figura 9-Composição unitária do revestimento cerâmico para piso utilizado neste trabalho.

FONTE: TCPO (2012).

09605.8.1.7 REGULARIZAÇÃO SARRAFEADA de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:5, e=3 cm - unidade: m²

CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	CONSUMOS
01270.0.40.1	Pedreiro	h	0,25
01270.0.45.1	Servente	h	0,25
*04060.8.1.29	Argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:5	m ³	0,03

Figura 10-Composição unitária da regularização de base para piso.

FONTE: TCPO (2012).

23.002_SER AZULEJO assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante - unidade: m²

CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	CONSUMOS	
			TIPO DE JUNTA	
			PRUMO	AMARRAÇÃO
			23.002.000013.SER	23.002.000014.SER
01.003.000001.MOD	Azelejista	h	0,35	0,35
01.026.000001.MOD	Servente	h	0,12	0,12
04.004.000036.MAT	Argamassa de cimento colante pré-fabricada para assentamento de peças cerâmicas	kg	4,4	4,4
18.006.000008.MAT	Azelejo cerâmico esmaltado liso (comprimento: 150 mm / largura: 150 mm)	m ²	1,1	1,1

Figura 11-Composição unitária do revestimento cerâmico para parede utilizado neste trabalho.

FONTE: TCPO (2012).

20.004.000001.SER GESSO aplicado em parede ou teto interno - desempenado - unidade: m

CÓDIGO	COMPONENTES	UNID.	CONSUMOS
01.012.000001.MOD	Gesseiro	h	0,50
01.026.000001.MOD	Servente	h	0,13
04.003.000001.MAT	Gesso	kg	5,9

Figura 12-Composição unitária do acabamento com gesso utilizado neste trabalho.

FONTE: TCPO (2012).

LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO: HTML

Uma das linguagens de programação utilizadas para a criação do programa de computador aqui apresentado é a html. Segundo Silva (2008), HTML é a sigla em inglês para hyper text markup language, que, em português, significa linguagem de marcação de hipertexto. Pode-se definir hipertexto como textos da internet que se interligam uns aos outros por meio de links.

Html dá a aparência do website, inserindo um título, um botão, uma caixa de texto, um parágrafo, entre outros.

LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO: JAVASCRIPT

Em um website pode haver outras linguagens interagindo com o html. O JavaScript está relacionado ao comportamento da página ao executar um componente do html, como por exemplo, o clique de botão.

Justificativa:

Um bom projeto de orçamentação é essencial para otimizar o planejamento e o gerenciamento da construção, todavia, muitas vezes o engenheiro não dispõe de tempo para realiza-lo, gerando imprevistos no decorrer da obra, prejudicando o profissional e até mesmo atrasando o cronograma da construção. Sendo assim, o programa aqui citado visa resolver essa problemática, gerando de maneira rápida e detalhada o orçamento estimado da obra. Além disso, o cliente pode ter noção das etapas e seus valores antes mesmo do início da obra, escolhendo qual o módulo de sua preferência para economizar ou investir.

Objetivo:

Este trabalho tem por objetivo geral desenvolver um módulo de programa de computador já existente que seja capaz de calcular a estimativa de insumos

gastos nas partes de alvenaria, revestimento e acabamento de uma obra de edificação.

Como objetivos específicos, o módulo deverá ser capaz de:

- calcular uma estimativa da quantidade de materiais e mão-de-obra da parte de alvenaria de uma edificação;
- calcular uma estimativa do custo de materiais e mão-de-obra da parte de alvenaria de uma de uma edificação;
- calcular uma estimativa da quantidade de materiais e mão-de-obra da parte de revestimento/acabamento de uma edificação; e
- calcular uma estimativa do custo de materiais e mão-de-obra da parte de revestimento/acabamento de uma de uma edificação.

DESENVOLVIMENTO (METODOLOGIA E ANÁLISE)

Para o desenvolvimento da pesquisa, inicialmente, foi utilizado o TCPO(2012) na obtenção de tabelas com a composição unitária mais viável de cada módulo realizado nesse trabalho, retratadas na introdução.

Posteriormente, já que essas fornecem os valores para 1m², por exemplo, de alvenaria, foi necessária a obtenção de índices que que fornecessem os valores totais de alvenaria por m² construído. Esses índices foram obtidos através das análises e cálculos de plantas arquitetônicas fornecidas pela engenheira civil Isabela Pietrobon, da cidade de Jales-SP, onde dividiu-se o m² total de alvenaria de cada planta pelo m² total de área construída. Repetiu-se o processo para dez plantas e fez-se a média dos valores. O mesmo processo foi feito para o revestimento cerâmico das paredes do banheiro e cozinha. Os valores obtidos estão retratados na tabela 1.

Tabela 1- Índices iniciais obtidos.

Índices obtido	
M ² de alvenaria/ M ² total de área construída	1,5
M ² de revestimento cerâmico/ M ² total de alvenaria	0,25

FONTE: o próprio autor.

Por conseguinte, adotamos uma obra de 100m² de construção como exemplo, obtendo então, uma área de alvenaria construída de 150m². Com a tabela de insumos fornecida pela TCPO(2012) e multiplicando pela quantidade total de alvenaria, encontramos a quantidade total de insumos para a alvenaria e para o revestimento (tabela 2).

Tabela 2- Quantidade total de insumos de alvenaria para uma obra de 100m².

COMPONENTE	UNIDADE	CONSUMO	CONSUMO TOTAL
Pedreiro	h	0,64	96
Servente	h	0,38	57
Cimento	m ³	0,0013	0,195
Cal hidratada	m ³	0,0025	0,375
Areia sem peneirar	m ³	0,01	1,5
Bloco cerâmico	un	27,203	4080,45

FONTE: TCPO(2012) e o próprio autor.

Toma-se o mesmo procedimento para calcular os insumos de emboço e chapisco para parede (tabela 3 e 4, respectivamente), usando a composição unitária inserida na introdução do relatório. Note-se que a área do emboço e chapisco é a área de alvenaria vezes 2 (2 lados).

Tabela 3- Quantidade total de insumos chapisco para parede para um exemplo de obra de 100m².

COMPONENTE	UNIDADE	CONSUMO	CONSUMO TOTAL
Pedreiro	h	0,2	60
Servente	h	0,25	75
Areia sem peneirar	m ³	0,01	3
Cimento	kg	2,45	735

FONTE: TCPO(2012) e o próprio autor.

Tabela 4- Quantidade total de insumos emboço para parede para um exemplo de obra de 100m².

COMPONENTE	UNIDADE	CONSUMO	CONSUMO TOTAL
Pedreiro	h	0,57	171
Servente	h	0,34	102
Areia sem peneirar	m ³	0,0225	6,75
Cimento	m ³	0,0075	2,25

FONTE: TCPO(2012) e o próprio autor.

Toma-se o mesmo procedimento para calcular os insumos de chapisco e emboço para teto (tabela 5 e 6, respectivamente), usando a composição unitária inserida na introdução do relatório. Note-se que a área do teto é igual a área construída total.

Tabela 5- Quantidade total de insumos chapisco para teto para um exemplo de obra de 100m².

COMPONENTE	UNIDADE	CONSUMO	CONSUMO TOTAL
Pedreiro	h	0,25	25
Servente	h	0,25	25
Areia sem peneirar	m ³	0,00375	0,375
Cimento	m ³	0,00125	0,125
Adesivo à base de resina sintética	l	0,3	30

FONTE: TCPO(2012) e o próprio autor.

Tabela 6- Quantidade total de insumos emboço para teto para um exemplo de obra de 100m².

COMPONENTE	UNIDADE	CONSUMO	CONSUMO TOTAL
Pedreiro	h	0,7	70
Servente	h	0,7	70
Areia sem peneirar	m ³	0,015	1,5
Cimento	m ³	0,0017	0,17
Cal hidratada	m ³	0,0034	0,34

FONTE: TCPO(2012) e o próprio autor.

Toma-se o mesmo procedimento para calcular os insumos do revestimento cerâmico para parede (tabela 7), usando a composição unitária inserida na introdução do relatório. Note-se que a área de parede com revestimento é dado pelo índice m^2 de parede com revestimento cerâmico/ m^2 total de alvenaria, da tabela 1, ou seja, $37,5m^2$.

Tabela 7- Quantidade total de insumos do revestimento de parede cerâmico para um exemplo de obra de $100m^2$.

COMPONENTE	UNIDADE	CONSUMO	CONSUMO TOTAL
Azulejista	h	0,35	13,125
Servente	h	0,12	4,5
Areia sem peneirar	m^3	0,0144	0,54
Cimento	m^3	0,0018	0,0675
Cal hidratada	m^3	0,0036	0,135
Cimento branco não estrutural	kg	0,25	9,375
Azulejo cerâmico	m^2	1,1	41,25

FONTE: TCPO(2012) e o próprio autor.

Toma-se o mesmo procedimento para calcular os insumos da regularização de base para piso e assentamento do piso cerâmico (tabela 8 e 9, respectivamente), usando a composição unitária inserida na introdução do relatório. Note-se que a área de piso é igual a área total construída, mais o valor de 1,1 considerado para o rodapé.

Tabela 8- Quantidade total de insumos da regularização de base para piso para um exemplo de obra de $100m^2$.

COMPONENTE	UNIDADE	CONSUMO	CONSUMO TOTAL
Pedreiro	h	0,25	27,5
Servente	h	0,25	27,5
Areia sem peneirar	m^3	0,0075	0,825
Cimento	m^3	0,025	2,475

FONTE: TCPO(2012) e o próprio autor.

Tabela 9- Quantidade total de insumos de piso cerâmico para um exemplo de obra de 100m².

COMPONENTE	UNIDADE	CONSUMO	CONSUMO TOTAL
Ladrlhista	h	0,44	48,4
Servente	h	0,22	24,2
Argamassa	kg	9	990
Porcelanato	m ²	1,9	130,9

FONTE: TCPO(2012) e o próprio autor.

Toma-se o mesmo procedimento para calcular os insumos do acabamento de gesso nos encontro das paredes com o teto (tabela 10), usando a composição unitária inserida na introdução do relatório. Note-se que a área de acabamento de gesso é igual a metragem linear de parede, ou seja, 150m² dividido pelo valor do pé direito considerado, 3m, resultando em 50m.

Tabela 10- Quantidade total de insumos do acabamento com gesso nos encontros da parede com o teto para um exemplo de obra de 100m².

COMPONENTE	UNIDADE	CONSUMO	CONSUMO TOTAL
Gesseiro	h	0,5	25
Servente	h	0,13	6,5
Gesso	m ³	5,9	295

FONTE: TCPO(2012) e o próprio autor.

Até aqui, foi explicado como encontrar as quantidades totais estimadas de insumos. Parte-se para os procedimentos para estimar o custo dos insumos. Serão considerados os custos de mercado para se definir a relação entre eles (para que o programa distribua o valor estimado inicialmente para a etapa).

Depois de encontrados os valores de mercado para os insumos das tabelas anteriores, é feita a média dos valores e a multiplicação pelo consumo total, obtendo o custo total de mercado para um exemplo de obra de 100m². Como mostrado nas tabelas de 11 à 19.

Tabela 11 -Custo total de mercado para os insumos para alvenaria para um exemplo de obra de 100m².

Componente	Preço 1/ Unidade	Fonte	Preço 2/ Unidade	Fonte	Preço 3/ Unidade	Fonte	Preço médio	Custo total mercado
Pedreiro	R\$13,33	Pedreiro	R\$16,67	Pedreiro	R\$15,56	Pedreiro	R\$15,19	R\$1.457,78
Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	R\$380,00
Cimento	R\$575,76	Leroy Merlin	R\$477,60	Telha Norte	R\$480,00	Paredão	R\$511,12	R\$99,67
Cal hidratada	R\$926,10	Almeida	R\$1.161,00	Pinheiral	R\$675,00	Paredão	R\$920,70	R\$345,26
Areia sem peneirar	R\$447,20	Leroy Merlin	R\$263,20	Pinheiral	R\$399,20	Paredão	R\$369,87	R\$554,80
Bloco cerâmico	R\$0,79	Almeida	R\$0,60	Pinheiral	R\$1,00	Paredão	R\$0,80	R\$3.250,76
							TOTAL:	R\$6.088,27

FONTE: o próprio autor.

Tabela 12 -Custo total de mercado insumos chapisco para parede para um exemplo de obra de 100m².

Componente	Preço 1/ Unidade	Fonte	Preço 2/ Unidade	Fonte	Preço 3/ Unidade	Fonte	Preço médio	Custo total mercado
Pedreiro	R\$13,33	Pedreiro	R\$16,67	Pedreiro	R\$15,56	Pedreiro	R\$15,19	R\$911,11
Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	R\$500,00
Areia sem peneirar	R\$447,20	Leroy Merlin	R\$263,20	Pinheiral	R\$399,20	Paredão	R\$369,87	R\$1.109,60
Cimento	R\$0,48	Leroy Merlin	R\$0,40	Telha Norte	R\$0,40	Paredão	R\$0,43	R\$313,06
							TOTAL:	R\$2.833,77

FONTE: o próprio autor.

Tabela 13 -Custo total de mercado insumos emboço para parede para exemplo de obra de 100m².

Componente	Preço 1 / unidade	Fonte	Preço 2 / unidade	Fonte	Preço 3 / unidade	Fonte	Preço médio	Custo total mercado
Pedreiro	R\$13,33	Pedreiro	R\$16,67	Pedreiro	R\$15,56	Pedreiro	R\$15,19	R\$2.596,67
Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	R\$680,00
Areia sem peneirar	R\$447,20	Leroy Merlin	R\$263,20	Pinheiral	R\$399,20	Paredão	R\$369,87	R\$2.496,60
Cimento	R\$575,76	Leroy Merlin	R\$477,60	Telha Norte	R\$480,00	Paredão	R\$511,12	R\$1.150,02
							TOTAL:	R\$6.923,29

FONTE: o próprio autor.

Tabela 14 -Custo total de mercado insumos chapisco para o teto para um exemplo de obra de 100m².

Componente	Preço 1/ Unidade	Fonte	Preço 2/ Unidade	Fonte	Preço 3/ Unidade	Fonte	Preço médio	Custo total mercado
Pedreiro	R\$13,33	Pedreiro	R\$16,67	Pedreiro	R\$15,56	Pedreiro	R\$15,19	R\$379,63
Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	R\$166,67
Areia sem peneirar	R\$447,20	Leroy Merlin	R\$263,20	Pinheiral	R\$399,20	Paredão	R\$369,87	R\$138,70
Cimento	R\$575,76	Leroy Merlin	R\$477,60	Telha Norte	R\$480,00	Paredão	R\$511,12	R\$63,89
Adesivo à base de resina sintética	R\$32,00	Casa da Água	R\$22,98	Amazonas	R\$25,90	Paredão	R\$26,96	R\$808,80
							TOTAL:	R\$1.557,69

FONTE: o próprio autor.

Tabela 15 -Custo total de mercado insumos emboço para o teto para um exemplo de obra de 100m².

Componente	Preço 1/ Unidade	Fonte	Preço 2/ Unidade	Fonte	Preço 3/ Unidade	Fonte	Preço médio	Custo total mercado
Pedreiro	R\$13,33	Pedreiro	R\$16,67	Pedreiro	R\$15,56	Pedreiro	R\$15,19	R\$1.062,96
Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	R\$466,67
Areia sem peneirar	R\$447,20	Leroy Merlin	R\$263,20	Pinheiral	R\$399,20	Paredão	R\$369,87	R\$554,80
Cimento	R\$575,76	Leroy Merlin	R\$477,60	Telha Norte	R\$480,00	Paredão	R\$511,12	R\$86,89
Cal hidratada	R\$926,10	Almeida	R\$1.161,00	Pinheiral	R\$675,00	Paredão	R\$920,70	R\$313,04
							TOTAL:	R\$2.484,36

FONTE: o próprio autor.

Tabela 16 -Custo total de mercado insumos da regularização de base para piso para um exemplo de obra de 100m².

Componente	Preço 1/ Unidade	Fonte	Preço 2/ Unidade	Fonte	Preço 3/ Unidade	Fonte	Preço médio	Custo total mercado
Pedreiro	R\$13,33	Pedreiro	R\$16,67	Pedreiro	R\$15,56	Pedreiro	R\$15,19	R\$417,59
Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	R\$183,33
Areia sem peneirar	R\$447,20	Leroy Merlin	R\$263,20	Pinheiral	R\$399,20	Paredão	R\$369,87	R\$305,14
Cimento	R\$575,76	Leroy Merlin	R\$477,60	Telha Norte	R\$480,00	Paredão	R\$511,12	R\$1.265,02
							TOTAL:	R\$2.171,09

FONTE: o próprio autor.

Tabela 17 -Custo total de mercado insumos revestimento cerâmico para parede para um exemplo de obra de 100m².

Componente	Preço 1/ Unidade	Fonte	Preço 2/ Unidade	Fonte	Preço 3/ Unidade	Fonte	Preço médio	Custo total mercado
Azulejista	R\$13,33	Pedreiro	R\$16,67	Pedreiro	R\$15,56	Pedreiro	R\$15,19	R\$1.062,96
Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	R\$466,67
Areia sem peneirar	R\$447,20	Leroy Merlin	R\$263,20	Pinheiral	R\$399,20	Paredão	R\$369,87	R\$554,80
Cimento	R\$575,76	Leroy Merlin	R\$477,60	Telha Norte	R\$480,00	Paredão	R\$511,12	R\$86,89
Cal hidratada	R\$926,10	Almeida	R\$1.161,00	Pinheiral	R\$675,00	Paredão	R\$920,70	R\$313,04
Cimento branco não estrutural	R\$3,29	Telha Norte	R\$3,29	C&C	R\$3,29	Leroy Merlin	R\$3,29	R\$30,84
Azulejo cerâmico	R\$17,00	Paredão	R\$13,00	Almeida	R\$12,00	Telha Norte	R\$14,00	R\$577,50
							TOTAL:	R\$1.196,17

FONTE: o próprio autor.

Tabela 17 -Custo total de mercado insumos da regularização de base para piso para um exemplo de obra de 100m².

Componente	Preço 1/ Unidade	Fonte	Preço 2/ Unidade	Fonte	Preço 3/ Unidade	Fonte	Preço médio	Custo total mercado
Pedreiro	R\$13,33	Pedreiro	R\$16,67	Pedreiro	R\$15,56	Pedreiro	R\$15,19	R\$417,59
Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	R\$183,33
Areia sem peneirar	R\$447,20	Leroy Merlin	R\$263,20	Pinheiral	R\$399,20	Paredão	R\$369,87	R\$305,14
Cimento	R\$575,76	Leroy Merlin	R\$477,60	Telha Norte	R\$480,00	Paredão	R\$511,12	R\$1.265,02
							TOTAL:	R\$2.171,09

FONTE: o próprio autor.

Tabela 18- Custo total de mercado insumos do piso cerâmico para um exemplo de obra de 100m².

Componente	Preço 1/ Unidade	Fonte	Preço 2/ Unidade	Fonte	Preço 3/ Unidade	Fonte	Preço médio	Custo total mercado
Ladrilhista	R\$13,33	Pedreiro	R\$16,67	Pedreiro	R\$15,56	Pedreiro	R\$15,19	R\$734,96
Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	R\$161,33
Argamassa	R\$1,25	Leroy Merlin	R\$1,30	Pinheiral	R\$1,10	Paredão	R\$1,22	R\$1.204,50
Porcelanato	R\$64,90	Leroy Merlin	R\$40,00	Telha Norte	R\$54,90	Paredão	R\$53,27	R\$6.972,61
							TOTAL:	R\$9.073,40

FONTE: o próprio autor.

Tabela 19- Custo total de mercado insumos do acabamento com gesso entre a parede e o teto para um exemplo de obra de 100m².

Componente	Preço 1/ Unidade	Fonte	Preço 2/ Unidade	Fonte	Preço 3/ Unidade	Fonte	Preço médio	Custo total de mercado
Gesseiro	R\$7,06	Gesseiro	R\$7,74	Gesseiro	R\$6,16	Gesseiro	R\$6,99	R\$174,67
Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	Servente	R\$6,67	R\$43,33
Gesso	R\$0,40	Leroy Merlin	R\$0,80	Pinheiral	R\$0,63	Paredão	R\$0,62	R\$182,90
							TOTAL:	R\$400,90

FONTE: o próprio autor.

Como mostrado na figura 1, para o exemplo de obra de 100m² e CUB de R\$1600/m², o valor da alvenaria a ser dividido seria aproximadamente R\$8.000,00. Criamos uma relação entre os insumos e o custo total da alvenaria, de forma que esses mantenham sempre a mesma proporção entre si, como mostrado na tabela 20.

Tabela 20- Relação entre o valor dos insumos para a alvenaria.

Componente	Custo total de mercado	Relação	Custo total do programa (R\$)
Pedreiro	R\$1.457,78	0,287	R\$2.296,00
Servente	R\$380,00	0,057	R\$456,00
Cimento	R\$99,67	0,0013	R\$80,00
Cal hidratada	R\$345,26	0,0025	R\$408,00
Areia sem peneirar	R\$554,80	0,085	R\$680,00
Bloco cerâmico	R\$3.250,76	0,510	R\$4080,00
Total:	R\$6.088,27	1	R\$8.000,00

FONTE: o próprio autor.

Como mostrado na figura 1, para o exemplo de obra de 100m² e CUB de R\$1600/m², o valor do revestimento/acabamento a ser dividido seria aproximadamente R\$32.000,00. Inicialmente, criamos uma relação entre os custos das etapas totais encontrados e o custo total do revestimento encontrado, de forma que esses mantenham sempre a mesma proporção entre si, como mostrado na tabela 21.

Tabela 21- Relação entre o valor das etapas sobre o valor total do revestimento.

Índices		Custo por etapa
Custo revestimento para parede sem cerâmica/ Custo revestimento total	0,38	R\$12.160,00
Custo revestimento teto/ Custo revestimento total	0,25	R\$8.000,00
Custo revestimento cerâmico para parede/ Custo revestimento total	0,12	R\$3.840,00
Custo revestimento cerâmico para piso/ Custo revestimento total	0,24	R\$7.680,00
Custo acabamento com gesso/ Custo revestimento total	0,01	R\$320,00
Soma:	1	R\$32.000,00

FONTE: o próprio autor.

Posteriormente, esse valor encontrado na tabela 21, é dividido sobre os insumos de cada etapa.

No revestimento para parede, dividiu-se novamente o valor total encontrado na tabela 21 entre as suas duas etapas, o chapisco e o emboço, como mostrado na tabela 22.

Tabela 22- Relação entre o valor das etapas de revestimento de parede sem cerâmica sobre o valor total.

Índices		Custo por etapa
Custo chapisco para parede/ Custo total revestimento para parede sem cerâmica	0,29	R\$3.526,40
Custo emboço para parede/ Custo total revestimento para parede sem cerâmica	0,71	R\$8.633,60
Soma:	1	R\$12.160,00

FONTE: o próprio autor.

Com esses valores, criou-se uma relação entre os insumos e o custo total do chapisco do revestimento sem cerâmica para parede, de forma que esses mantenham sempre a mesma proporção entre si, como mostrado na tabela 23.

Tabela 23- Relação entre o valor dos insumos para o chapisco do revestimento sem cerâmica para parede.

Componente	Custo total de mercado	Relação	Custo total do programa (R\$)
Pedreiro	R\$911,11	0,322	R\$1.135,50
Servente	R\$500,00	0,176	R\$620,65
Cimento	R\$1.109,60	0,111	R\$391,43
Areia sem peneirar	R\$313,06	0,391	R\$1.378,82
Total:	R\$2.833,77	1	R\$3.526,40

FONTE: o próprio autor.

Toma-se o mesmo procedimento para os insumos e o custo total do emboço do revestimento sem cerâmica para parede, como mostrado na tabela 24.

Tabela 24- Relação entre o valor dos insumos para o emboço do revestimento sem cerâmica para parede.

Componente	Custo total de mercado	Relação	Custo total do programa (R\$)
Pedreiro	R\$2.596,67	0,375	R\$3.237,60
Servente	R\$680,00	0,098	R\$846,09
Cimento	R\$2.496,60	0,166	R\$1.433,18
Areia sem peneirar	R\$1.150,02	0,361	R\$3.116,73
Total:	R\$6.923,29	1	R\$8.633,60

FONTE: o próprio autor.

No revestimento para o teto, dividiu-se novamente o valor total encontrado na tabela 21 entre as suas duas etapas, o chapisco e o emboço, como mostrado na tabela 25.

Tabela 25- Relação entre o valor das etapas de revestimento de teto sobre o valor total.

Índices		Valor total por etapa
Custo chapisco teto/Custo total revestimento teto	0,38	R\$3.040,00
Custo emboço teto/Custo total revestimento teto	0,62	R\$4.960,00
SOMA:	1	R\$8.000,00

FONTE: o próprio autor.

Com esses valores, criou-se uma relação entre os insumos e o custo total do chapisco do revestimento para teto, de forma que esses mantenham sempre a mesma proporção entre si, como mostrado na tabela 26.

Tabela 26- Relação entre o valor dos insumos para o chapisco do revestimento no teto.

Componente	Custo total de mercado	Relação	Custo total do programa (R\$)
Pedreiro	R\$379,63	0,244	R\$741,76
Servente	R\$166,67	0,107	R\$325,28
Areia sem peneirar	R\$138,70	0,089	R\$270,56
Cimento	R\$63,89	0,041	R\$124,64
Adesivo à base de resina sintética	R\$808,80	0,519	R\$1.577,76
Total:	R\$1.557,69	1	R\$3.526,40

FONTE: o próprio autor.

Toma-se o mesmo procedimento para os insumos e o custo total do emboço do revestimento para o teto, como mostrado na tabela 27.

Tabela 27- Relação entre o valor dos insumos para o emboço do revestimento para o teto.

Componente	Custo total de mercado	Relação	Custo total do programa (R\$)
Pedreiro	R\$1.062,96	0,428	R\$2.122,88
Servente	R\$466,67	0,188	R\$932,48
Areia sem peneirar	R\$554,80	0,223	R\$1.106,08
Cimento	R\$86,89	0,035	R\$173,60
Cal hidratada	R\$313,04	0,126	R\$624,96
Total:	R\$2.484,36	1	R\$4960,00

FONTE: o próprio autor.

No revestimento para o piso, dividiu-se novamente o valor total encontrado na tabela 21 entre as suas duas etapas, a regularização da base e o assentamento do piso cerâmico, como mostrado na tabela 28.

Tabela 28- Relação entre o valor das etapas de revestimento do piso sobre o valor total.

Índices		Valor total por etapa
Custo da regularização da base/Custo total revestimento piso	0,13	R\$998,40
Custo do assentamento de piso cerâmico/Custo total revestimento piso	0,87	R\$6.681,60
SOMA:	1	R\$7.680,00

Fonte: o próprio autor.

Com esses valores, criamos uma relação entre os insumos e o custo total da regularização da base, de forma que esses mantenham sempre a mesma proporção entre si, como mostrado na tabela 29.

Tabela 29- Relação entre o valor dos insumos para a regularização da base para assentamento do piso cerâmico.

Componente	Custo total de mercado	Relação	Custo total do programa (R\$)
Pedreiro	R\$417,59	0,43	R\$429,31
Servente	R\$183,33	0,065	R\$64,90
Areia sem peneirar	R\$305,14	0,431	R\$430,31
Cimento	R\$1.265,02	0,074	R\$73,88
Total:	R\$2.171,09	1	R\$998,40

FONTE: o próprio autor.

Toma-se o mesmo procedimento para os insumos e o custo total do assentamento do piso cerâmico, como mostrado na tabela 30.

Tabela 30- Relação entre o valor dos insumos para o assentamento do piso cerâmico.

Componente	Custo total de mercado	Relação	Custo total do programa (R\$)
Ladrilhista	R\$734,96	0,081	R\$541,21
Servente	R\$161,33	0,018	R\$120,27
Argamassa	R\$1.204,50	0,133	R\$888,65
Porcelanato	R\$6.972,61	0,768	R\$5.131,47
Total:	R\$9.073,40	1	R\$6.681,60

FONTE: o próprio autor.

Para o revestimento cerâmico de parede, criou-se uma relação entre os insumos e o custo total, de forma que esses mantenham sempre a mesma proporção entre si, como mostrado na tabela 31.

Tabela 31- Relação entre o valor dos insumos do revestimento cerâmico para parede.

Componente	Custo total de mercado	Relação	Custo total do programa (R\$)
Azulejista	R\$1.062,96	0,166	R\$637,44
Servente	R\$466,67	0,025	R\$96,00
Areia sem peneirar	R\$554,80	0,167	R\$641,28
Cimento	R\$86,89	0,029	R\$111,36
Cal hidratada	R\$313,04	0,104	R\$399,36
Cimento branco não estrutural	R\$30,84	0,026	R\$99,84
Azulejo cerâmico	R\$577,50	0,483	1.854,72
Total:	R\$1.196,17	1	R\$3.840,00

FONTE: o próprio autor.

Para o acabamento com gesso nos encontros parede com teto, criou-se uma relação entre os insumos e o custo total, de forma que esses mantenham sempre a mesma proporção entre si, como mostrado na tabela 32.

Tabela 32- Relação entre o valor dos insumos para o acabamento em gesso.

Componente	Custo total de mercado	Relação	Custo total do programa (R\$)
Gesseiro	R\$174,67	0,436	R\$139,52
Servente	R\$43,33	0,108	R\$34,56
Gesso	R\$182,90	0,456	R\$145,92
Total:	R\$400,90	1	R\$320,00

FONTE: o próprio autor.

Por fim, com todos esses valores determinado, utilizando a linguagem HTML/Javascript, foram criados algoritmos que geram o funcionamento do

programa, já disponível *on-line*, como mostrado no exemplo da figura 13.

OCULTAR/VISUALIZAR DETALHAMENTO DA ETAPA 5 - ALVENARIA

Considerando alvenaria de vedação com bloco cerâmico furado de 9x19x19 cm (furos horizontais).

Índices médios de bibliografias: (altere livremente)

m² de alvenaria / m² de construção:

m de alvenaria = 50.00

m² de alvenaria = 150.00

Composição unitária considerada para a alvenaria (TCPO) (altere livremente os índices):

Alvenaria de vedação com cerâmico furado 9x19x19 cm (furos horizontais), espessura da parede 9 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia traço 1:2:8 - unidade: m²

m² de alvenaria = 150.00
custo total de alvenaria (R\$) = 8000.00
custo unitário de alvenaria (R\$ m²) = 53.33

COMPONENTE	UNIDADE	CONSUMO UNIT.	ÍNDICE CUSTO UNIT.	CUSTO UNIT. (R\$)	CONSUMO TOTAL	CUSTO TOTAL (R\$)
Servente	h	0.38	0.057	3.04	57.00	456.00
Pedreiro	h	0.64	0.287	15.31	96.00	2296.00
*Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 MPa)	m ³	0.0013	0.010	0.53	0.19	80.00
**Cal hidratada	m ³	0.0025	0.051	2.72	0.38	408.00
Areia tipo média	m ³	0.01	0.085	4.53	1.50	680.00
Bloco cerâmico	unidade	27.203	0.510	27.20	4080.45	4080.00
SOMA	-	-	1.00	53.33	-	8000.00

* 0.19 m³ de cimento = 234.00 kg de cimento

** 0.38 m³ de cal = 675.00 kg de cal

Figura 13-Exemplo do botão de alvenaria em funcionamento.

FONTE: O próprio autor, em <http://vtp.ifsp.edu.br/nev/ifestima/ifestima.html>.

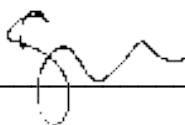
CONCLUSÃO (RESULTADOS DA PESQUISA)

Conclui-se que 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

Assinatura do orientador: _____



Assinatura do bolsista: _____

