

DETERMINAÇÃO DE UM CUSTO UNITÁRIO BÁSICO PARA EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS UNIFAMILIARES NO MUNICÍPIO DE JACINTO MACHADO – SC

Bruno Pereira Alexandre (1), Mônica Elizabeth Daré (2)

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense
(1)brunoalexandre139@hotmail.com, (2)dare@terra.com.br

RESUMO

Um orçamento bem feito é a chave para que um empreendimento tenha sucesso, se tratando principalmente de planejamento. Mas antes desta etapa fundamental, existe um método estimativo a ser utilizado que pode tratar muito bem se um empreendimento venha a ter viabilidade. Neste trabalho, o método estimativo estudado é o custo unitário básico, (CUB), que sem dúvida é um dos mais utilizados no meio da construção civil nacional. Esta pesquisa realiza um estudo para a elaboração de um lote básico de insumos e cria um CUB que melhor se adequa às realidades do município de Jacinto Machado – SC. Para este estudo, definiu-se a tipologia de edificação mais utilizada no município dos últimos cinco anos, selecionou-se uma amostra contendo cinco projetos completos, referentes a construções executadas por construtoras locais, e orçaram-se estes projetos com auxílio do software PLEO da editora FRANARIM. Com os orçamentos discriminados para cada obra, traçaram-se as Curvas ABC para cada etapa de obra a fim de determinar quais insumos são mais representativos em suas determinadas etapas. Elaborou-se o lote básico de insumos determinados por meio dos coeficientes fictícios que representaram os demais insumos não inclusos no lote. Por meio dos resultados obtidos encontrou-se um valor para o CUB de R\$ 1120,25 e demonstrou-se uma diferença de 13,19% menor em relação ao CUB para a mesma tipologia divulgada pelo SINDUSCON/SC no mesmo período. Os resultados sugerem que para este método de estimativa, o CUB elaborado nesta pesquisa, por meio do lote básico de insumos calculado, pode ser utilizado como método de estimativa em obras no município.

Palavras-Chave: Orçamento; custos unitários; lote básico de insumos.



1 INTRODUÇÃO

Conforme Mattos (2006, p.32), “o propósito do orçamento não se resume a definição do custo da obra, mas uma abrangência maior servindo de subsídio para outras aplicações como levantamento de materiais e serviços ou geração de cronogramas.” Goldman (1999) sobre a estimativa de custos diz que é realizado quando há pouca disponibilidade de tempo para o cálculo dos custos, para tomada de decisões empresariais e pela pouca disponibilidade de dados técnicos relativos a projeto. Já Cantanhede (2003), diz que a principal finalidade do CUB é auxiliar na avaliação dos custos de incorporações imobiliárias, antes do lançamento, quando as incorporações não dispõem de projetos completos. Para esta pesquisa o objetivo geral prioriza elaborar um lote básico de insumos, para a determinação do custo unitário de residências unifamiliares, com três dormitórios, padrão normal no município de Jacinto Machado. Os objetivos específicos são: elaborar o orçamento detalhado de todas as etapas de construção das residências unifamiliares, três dormitórios, padrão normal para o município de Jacinto Machado; calcular participação média (%) de cada etapa de construção no custo direto da obra e de acordo com parâmetros estabelecidos em bibliografias traçar as devidas comparações; calcular os coeficientes unitários de consumos de materiais; definir um lote básico de insumos e seus respectivos coeficientes fictícios para a tipologia da pesquisa; calcular com o lote básico de insumos definido, e com os preços obtidos no comércio local, o valor do custo unitário básico para residências unifamiliares no município de Jacinto Machado, e comparar com o valor do CUB calculado pelo Sinduscon-SC, no mesmo período.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 DADOS DO MUNICÍPIO DE JACINTO MACHADO - SC

Para a realização deste estudo buscou-se junto a Prefeitura Municipal de Jacinto Machado todas as licenças de construção emitidas nos últimos cinco anos a fim de analisar qual tipo de construção mais executada no município. Os dados foram dispostos conforme as áreas empregadas pela NBR 12721:2006 no que difere os tipos de edificações, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Número de licenças de construção emitidas pela Prefeitura Municipal para residências unifamiliares

	Área real até 58,64 m ²	58,64 a 106,44 m ²	Acima de 106,44 m ²
2008	9	6	2
2009	5	7	3
2010	23	10	13
2011	6	19	13
2012	7	10	6
Total	50	52	37

Fonte: Bruno Pereira Alexandre

Com esses dados concluiu-se que residências entre 58,64m² a 106,44m² foram a tipologia mais executada neste período. Sendo assim partiu-se para um estudo estatístico a fim de definir uma amostra que representa-se todas as edificações desta tipologia adotada. Portanto, para a presente pesquisa, coletaram-se em duas empresas construtoras cinco projetos completos referentes às edificações de residências unifamiliares de padrão normal denominado de R1 - N pela NBR 12721:2006.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Para a caracterização da amostra, procurou-se por projetos similares e homogêneos a fim de garantir melhores resultados para comparação final, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Características principais dos projetos da amostra

Características	Construtora A			Construtora B	
	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5
Área real global (m ²)	105,08	100,12	82,64	97,63	92,65
Número de dormitórios	2	3	3	3	3
Número de banheiros	2	2	1	1	1
Suítes	1	1	-	-	-

Fonte: Bruno Pereira Alexandre

2.3 PLANO PARA ELABORAÇÃO DOS ORÇAMENTOS DISCRIMINADOS

Para a elaboração dos orçamentos discriminados dos projetos da amostra, foram necessários dispor de: Projeto arquitetônico; Projeto estrutural; Projeto hidrossanitário; Projeto elétrico; Memorial descritivo. A precisão do orçamento está relacionada diretamente com o máximo de informações possíveis inclusos nos projetos mencionados. A referência utilizada na composição e discriminação orçamentária para a elaboração dos orçamentos dos projetos da amostra são os propostos pela FRANARIN - Software e Orçamentos. O software PLEO da FRANARIN utiliza como base os preços dos insumos no estado do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Como são preços de forma mais generalizados, e não tão próximos à realidade de Jacinto Machado, optou-se por não utilizar este banco de dados e sim a do comércio local. Realizou-se assim uma pesquisa em três comércios distintos os preços dos insumos utilizados. Para os preços relativos à mão de obra, adotou-se o empregado pelas empresas construtoras locais e à taxa referente aos encargos sociais e trabalhistas o mesmo publicado pelo CUB/SC que tem como valor 167,13% do mês de abril de 2013.

2.4 MÉTODO PROPOSTO PARA SELEÇÃO DOS INSUMOS DO LOTE BÁSICO

A metodologia para a seleção dos insumos do lote básico adotada nesta pesquisa foi adaptada de Raphael (2006). Com o levantamento e lançamento das quantidades de serviços de todas as etapas para cada obra por meio do software PLEO e posteriormente com o lançamento dos preços de insumos coletados no comércio local, gerou-se os orçamentos discriminados e as curvas ABC de material de cada etapa de serviço e mão-de-obra. Sendo assim, definiu-se os insumos de maior representatividade em cada etapa de serviço a fim de inseri-los no lote básico de insumos.

3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foram elencados a partir dos orçamentos discriminados dos projetos da amostra, os coeficientes unitários de consumo dos principais insumos de cada obra, em seguida as médias e o seu desvio padrão a fim de analisar a homogeneidade da amostra, conforme Tabela 3.

Tabela 3: Coeficientes dados por metro quadrado dos principais insumos nos orçamentos

Etapa de construção	Construtora A			Construtora B		Média	Desvio Padrão
	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5		
Concreto (m ³ /m ²)	0,14	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,018
Aço (kg/m ³)	72,47	77,72	80,84	80,08	83,73	78,97	4,219
Forma(m ² /m ²)	4,31	4,69	4,16	4,25	4,28	4,34	0,205
Alvenaria (m ² /m ²)	2,18	2,13	2,04	2,01	2,02	2,08	0,075
Janelas (un/m ²)	0,07	0,08	0,09	0,08	0,09	0,08	0,008
Portas (un/m ²)	0,07	0,08	0,09	0,07	0,07	0,08	0,009
Reboco e Pintura externa (m ² /m ²)	2,01	1,17	2,02	1,47	1,10	1,55	0,443
Reboco e Pintura interna (m ² /m ²)	3,19	3,39	3,64	3,34	3,51	3,41	0,171
Estrutura de madeira para cobertura (m ² /m ²)	1,38	1,36	1,31	1,42	1,37	1,37	0,040

Fonte: Bruno Pereira Alexandre

Esta tabela disposta acima serve para demonstrar o quão homogêneo são os projetos da amostra, tanto que o desvio padrão dos principais insumos, que mais

influenciam no preço total de cada obra, apresentam um desvio muito baixo, caracterizando a homogeneidade.

3.1 PARTICIPAÇÕES MÉDIAS DE CADA ETAPA PARA O CUSTO TOTAL DAS OBRAS DA AMOSTRA

Com a obtenção dos orçamentos discriminados por meio do software PLEO, pode-se obter as participações de cada etapa de serviço de forma percentual no valor total final de cada obra. Com estes resultados, pode-se obter uma média de cada etapa conforme Tabela 4.

Tabela 4: Participações por etapa de construção para cada obra e participação média para as obras da amostra

Etapas de construção	Construtora A			Construtora B		Média	Desvio Padrão
	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5		
Serviços iniciais	3,44%	5,49%	6,24%	5,07%	4,68%	4,98%	0,01039
Infraestrutura	3,67%	2,83%	3,33%	3,35%	3,64%	3,36%	0,00338
Supraestrutura	42,49%	41,91%	39,72%	41,64%	40,53%	41,26%	0,01116
Paredes e painéis	8,02%	7,71%	7,63%	8,29%	8,09%	7,95%	0,00274
Cobertura	6,78%	6,99%	6,37%	6,87%	6,80%	6,76%	0,00234
Impermeabilização	0,59%	0,34%	0,27%	0,42%	0,36%	0,40%	0,00121
Esquadrias	4,60%	5,41%	5,78%	4,67%	5,90%	5,27%	0,00609
Pinturas	8,56%	7,61%	8,03%	8,71%	7,94%	8,17%	0,00455
Pisos internos e externos	3,15%	3,16%	3,14%	3,23%	3,19%	3,17%	0,00036
Revestimentos internos e externos	8,47%	8,38%	9,07%	8,81%	9,49%	8,84%	0,00454
Instalações hidro-sanitárias	2,95%	3,10%	3,93%	2,87%	3,10%	3,19%	0,00425
Instalações hidráulicas	1,85%	1,92%	1,28%	1,20%	1,37%	1,52%	0,00336
Instalações elétricas	4,34%	4,07%	4,14%	3,74%	3,76%	4,01%	0,00257
Serviços complementares	1,09%	1,09%	1,07%	1,11%	1,14%	1,10%	0,00026
Equipamentos	0,06%	0,06%	0,07%	0,06%	0,06%	0,06%	0,00004

Fonte: Bruno Pereira Alexandre

Mais uma vez são comprovados com os resultados da tabela ilustrada anteriormente que existe uma homogeneidade das obras da amostra, pois

inclusive nas etapas de construção os desvios padrão encontrados foram muito baixos. Diante dos valores médios de cada etapa de construção, fez-se uma nova análise comparando os valores obtidos com parâmetros dispostos por literaturas que referenciaram esta pesquisa, conforme Tabela 5.

Tabela 5: Comparação entre médias da amostra com bibliografias

Etapas de construção	Média da amostra	Goldman (1986, p.89)	Raphael (2006, p.53)
Serviços iniciais	4,98%	-	0,60%
Infraestrutura	3,36%	4,5 a 6,5%	1,69%
Supraestrutura	41,26%	14 a 19%	29,42%
Paredes e painéis	7,95%	3,3 a 6,5%	6,45%
Cobertura	6,76%	0,6 a 1,1%	1,02%
Impermeabilização	0,40%	1 a 2,7%	1,54%
Esquadrias	5,27%	5,5 a 7,5%	5,63%
Pinturas	8,17%	2,2 a 4,4%	6,86%
Pisos internos e externos	3,17%	4,5 a 7,5%	6,41%
Revestimentos internos e externos	8,84%	8,5 a 14%	18,77%
Instalações hidro-sanitárias	3,19%	12 a 17%	-
Instalações hidráulicas	1,52%	12 a 17%	6,54%
Instalações elétricas	4,01%	12 a 17%	7,90%
Serviços complementares	1,10%	0,5 a 0,9%	0,90%
Equipamentos	0,06%	-	3,36%

Fonte: Bruno Pereira Alexandre

Pode-se perceber que em algumas etapas os valores das médias da amostra não se enquadram nas faixas estabelecidas por Goldman (1986). Este fator é influenciado principalmente pelo número de etapas que é estabelecido em cada obra. No desta pesquisa foram 15 etapas, diferentemente de Goldman (1986) que prevê 25 etapas, influenciando diretamente no valor da participação para cada etapa. Já comparando com Raphael (2006), os valores de forma geral ficaram próximos, sendo que

algumas etapas ficaram um pouco distantes, mas isto pode ser atribuído ao fato de que Raphael (2006) obteve seus parâmetros por meio de orçamentos sobre edifícios multi familiares de até 8 pavimentos, diferentemente desta pesquisa, onde as médias da amostra foram obtidas por orçamentos de obras residenciais unifamiliares.

3.2 CUSTO UNITÁRIO MÉDIO DAS OBRAS DA AMOSTRA

Tendo todos os orçamentos discriminados das obras da amostra calculados, pode-se obter o custo total para cada um deles, e com estes dados encontrou-se o custo por metro quadrado para cada obra e sua média. Primeiramente considerando as fundações, e posteriormente sem a participação do custo das fundações conforme tabelas 6 e 7.

Tabela 6: Custo unitário considerando fundações

Empreendimentos	Área real global (m ²)	Custo total do empreendimento (R\$)	R\$/m ²
Obra 1	105,08	118.908,98	1131,60
Obra 2	100,12	113.389,99	1132,54
Obra 3	82,64	95.280,97	1152,96
Obra 4	97,63	108.072,94	1106,96
Obra 5	92,65	99.561,95	1074,60
Média	95,62	107.042,97	1119,73
Desvio Padrão	8,531	9701,263	30,038

Fonte: Bruno Pereira Alexandre

Tabela 7: Custo unitário desconsiderando fundações

Empreendimentos	Área real global (m ²)	Custo total do empreendimento (R\$)	R\$/m ²
Obra 1	105,08	114.544,28	1090,07
Obra 2	100,12	110.185,51	1100,53
Obra 3	82,64	92.107,28	1114,56
Obra 4	97,63	104.448,46	1069,84
Obra 5	92,65	95.937,47	1035,48
Média	95,62	103.444,60	1082,10
Desvio Padrão	8,531	9414,647	30,743

Fonte: Bruno Pereira Alexandre

Com os resultados obtidos acima, pode-se verificar e comparar o custo unitário para as duas situações descritas com o CUB/SC R1 – N, para o mês de abril de 2013, o mesmo mês no qual foram verificadas as composições unitárias dos preços para cada insumo dispostas nos orçamentos da amostra, conforme Tabela 8.

Tabela 8: Comparação entre custo unitário médio obtido e CUB/SC R1-N e CUB/SC residencial médio para abril/2013

	Custo/m ² médio obtido	CUB/SC R1-N de abril/2013	Porcentagem em relação ao CUB R1-N	CUB/SC residencial médio abril/2013	Porcentagem em relação ao CUB médio
Área real considerando fundações	1119,73	1290,52	86,77%	1215,40	92,13%
Área real desconsidera ndo fundações	1082,10		83,85%		89,03%

Fonte: Bruno Pereira Alexandre

Diante dos resultados apresentados verifica-se que mesmo considerando ou desconsiderando as fundações nos orçamentos, o custo por metro quadrado médio para as obras da amostra ficaram abaixo do CUB/SC R1-N para o mês de abril/2013. No entanto conforme a NBR 12721:2006, para o cálculo do CUB, não são considerados em seus projetos padrão as fundações, portanto o CUB calculado nesta pesquisa encontra-se 16,15 % menor do que o CUB/SC R1-N.

3.3 ELABORAÇÃO DO LOTE BÁSICO DE INSUMOS

Realizou-se o produto entre os coeficientes fictícios unitários médios e os preços unitários para cada insumo respectivo. Os coeficientes fictícios foram calculados por meio da divisão do valor proporcional dos insumos representativos pelos seus respectivos preços unitários. Estes preços foram os mesmos pesquisados no comércio local para a obtenção dos orçamentos das obras da amostra. A coleta de preços dos materiais de construção foram feitas em três estabelecimentos comerciais distintos no município e com isso realizado a médias dos mesmos.

Procurou-se pesquisar preços dos materiais de mesma marca possibilitando uma média mais coerente entre eles. Elaborou-se portanto o lote básico de insumos para residências unifamiliares de até 3 dormitórios e 106,44m², com padrão normal de acabamento contando com todos os insumos de materiais de construção, as categorias de profissionais, equipamento e despesas administrativas, conforme Tabela 9.

Tabela 9: Cálculo do CUB por meio do lote básico de insumos elaborado

Descrição do insumo	Unidade	Coefficiente fictício unitário médio	Preço unitário médio	Total
Caibro pinho 3a. 8x8cm	m	1,91	R\$ 18,00	R\$ 34,29
Escora de eucalipto	m	6,20	R\$ 16,20	R\$ 100,44
Cimento Portland Pozolâmico 320	Kg	121,19	R\$ 0,44	R\$ 53,32
Aço CA-50 10,0mm	Kg	7,89	R\$ 4,57	R\$ 36,06
LAJE PRÉ-FABRICADA forro 10 cm, com tavela cerâmica	m ²	1,54	R\$ 22,90	R\$ 35,16
Chapa compensada forma resinada 12mm	m ²	1,51	R\$ 25,50	R\$ 38,52
Pontaletes de pinho 3a. 3x3"	m	6,96	R\$ 4,20	R\$ 29,22

Tijolo 6 furos 9 x14 x 19 cm	UN	125,58	R\$ 0,32	R\$ 40,19
Telha de concreto 12mm de esp. 32 x 30 cm	UN	3,01	R\$ 10,50	R\$ 31,63
Impermeabilizante 3 demãos	Kg	0,10	R\$ 19,90	R\$ 1,96
Janela de correr cedro 120 x 100 cm	UN	0,08	R\$ 280,00	R\$ 22,80
Vidro transparente 6mm	m ²	0,19	R\$ 57,00	R\$ 11,09
Porta externa cedro almofadada 82 x 211 cm	UN	0,02	R\$ 260,00	R\$ 6,36
Tinta látex acrílica interna / externa	L	1,33	R\$ 20,75	R\$ 27,54
Argamassa colante	L	4,23	R\$ 5,85	R\$ 24,74
Areia média	m ³	0,07	R\$ 54,00	R\$ 4,02
Azulejo liso 30 x 45 cm	m ²	0,15	R\$ 9,50	R\$ 1,42
Tijolo maciço 20 x 20 x 5 cm	UN	13,66	R\$ 0,50	R\$ 6,83
Fossa séptica 5 pessoas residencial	UN	0,01	R\$ 495,00	R\$ 4,95
Tubo PVC água 100mm	m	0,20	R\$ 16,50	R\$ 3,31

Brita 1 ou 2	m ³	0,05	R\$ 65,50	R\$ 3,01
Bacia de porcelana c/ caixa acoplada	UN	0,03	R\$ 288,00	R\$ 8,64
Registra gaveta 3/4"	UN	0,05	R\$ 21,90	R\$ 1,10
Bacia de Louça	UN	0,04	R\$ 73,80	R\$ 2,95
Eletroduto pvc roscável 2 1/2"	m	4,05	R\$ 3,50	R\$ 14,18
Pedreiro	H	17,00	R\$ 12,02	R\$ 204,32
Servente	H	40,60	R\$ 8,20	R\$ 332,92
Engenheiro	H	1,55	R\$ 24,57	R\$ 38,15
Betoneira 320L motor 3HP - Locação	D	0,08	R\$ 13,71	R\$ 1,10
Valor do CUB R1 - N para o município de Jacinto Machado			R\$	1.120,25

Fonte: Bruno Pereira Alexandre

Comparando portanto o CUB calculado por meio do lote básico de insumos propostos neste trabalho com o CUB divulgado pelo SINDUSCON/SC para a mesma tipologia no período de abril de 2013, verificou-se que o calculado encontra-se 13,19% menor que o CUB/SC R1 – N. Vale ressaltar que na elaboração dos orçamentos discriminados não foram considerados gastos com despesas administrativas, no entanto para o cálculo do lote básico, este item foi relacionado, sendo que os coeficientes considerados foram os propostos pela NBR 12721:2006.



4 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como finalidade e objetivo principal elaborar e apresentar um lote básico de insumos para a atualização do custo unitário básico de edificações residenciais unifamiliares de até três dormitórios, com padrão de acabamento normal para o município de Jacinto Machado – SC, a fim de promover um método de estimativa do custo total de um empreendimento, fase esta antecessora a da elaboração de projetos e orçamentos discriminados, e por consequência a verificação da viabilidade do empreendimento. Por meio dos resultados obtidos apontou-se um CUB para o município de Jacinto Machado – SC no valor de R\$ 1120,25, valor este que se demonstrou 13,19% menor ao CUB divulgado pelo SINDUSCON/SC no valor de R\$ 1290,52 para a mesma tipologia. Se comparado o CUB calculado com o CUB residencial médio do SINDUSCON/SC no valor de R\$ 1215,40, teremos uma diferença de 7,83% menor. Portanto conclui-se que o CUB elaborado neste trabalho pode ser utilizado a fim de estimar custos de obras residenciais unifamiliares no município de Jacinto Machado – SC. Vale lembrar que as composições utilizadas na confecção dos orçamentos deste trabalho foram por meio do software PLEO da FRANARIM, portanto sugere-se que em trabalhos futuros o lote básico de insumos possa ser elaborado por meio de orçamentos que tenham sido calculados com outras composições como a TCPO, SINAPI, entre outras a fim de verificar a proximidade com o CUB calculado pelo SINDUSCON e analisar qual melhor se enquadra.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifício em condomínio – procedimento. **NBR 12721**. Rio de Janeiro, 2006.

CANTANHEDE, David Alberto Grangeiro. **Custo Unitário Básico (CUB): Verificação e Validação do modelo de cálculo**. 2003. 183 f. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil). Área de pesquisa: Custos e orçamentos - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Custo unitário básico; Disponível em: <http://www.sinduscon-polis.org.br/index.asp?dep=45>. Acesso em 27/08/2012.



GOLDMAN, Pedrinho. **Sistema de planejamento e controle de custos na construção civil - subsetor edificações.** 1999. 107 f. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil). Área de pesquisa: Custos e orçamentos - Universidade Federal Fluminense, Niterói.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil.** 2 ed. São Paulo: PINI, 1986. 125 p.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras.** São Paulo: Ed. PINI, 2006. 281p.

RAPHAEL, Ricardo Fermo. **Elaboração de um lote básico de insumos para atualização do custo unitário básico de edifícios residenciais com oito pavimentos, de três dormitórios, padrão normal (H8/3N) para o município de Criciúma.** 2006. 97 f. TCC (Graduação em Engenharia Civil). Área de pesquisa: Custos e orçamentos - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.