

Estudo comparativo entre as composições de preço unitário dos bancos de dados dos sistemas SINAPI, EMLURB e TCPO

Comparative study between the unit price compositions of the databases of the SINAPI, EMLURB and TCPO systems

Estudio comparativo entre las composiciones de precios unitarios de las bases de datos de los sistemas SINAPI, EMLURB y TCPO

Recebido: 07/08/2023 | Revisado: 20/08/2023 | Aceitado: 23/08/2023 | Publicado: 26/08/2023

Marcelo Avelino da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3497-4134>

Universidade de Pernambuco, Brasil

E-mail: marceloadasilva18@gmail.com

Resumo

O orçamento é o primeiro meio pelo qual se conhece os custos de uma obra, e nele devemos atender todas as especificações técnicas definidas no projeto e a disponibilidade financeira do cliente. Dentre os principais pontos-chaves para a obtenção de um valor orçamentário competitivo com o do mercado, está a montagem de composições de preço unitário de serviços que adotem técnicas construtivas que diminuam o consumo de material e o gasto com mão de obra, de forma que a qualidade final do serviço não seja prejudicada. Neste trabalho, será feita uma análise da diferença de custo que se obteve fazendo-se 3(três) orçamentos para uma mesma casa unifamiliar utilizando as diferentes composições de preço unitário das seguintes bases de dados: o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana do Recife (EMLURB) e a Tabela de Composições de Preços para Orçamento (TCPO) da editora Pini, com objetivo de apresentar e analisar os possíveis fatores que motivaram as diferenças de custo entre os orçamentos, verificando os itens de cada composição e seus respectivos coeficientes. Ao final da análise dos orçamentos, verificou-se que a TCPO é a base de dados mais conservadora, visto que a mesma usa técnicas construtivas mais antigas nas composições unitárias, a EMLURB traz custos baseados em preços de insumos e mão de obra desatualizados. E o SINAPI apresenta CPU's com técnicas construtivas melhores e mais adaptadas a nossa realidade atual e com preços atualizados mensalmente.

Palavras-chave: Composição de preço unitário; Orçamento; SINAPI; EMLURB; TCPO.

Abstract

The budget is the first means by which the costs of a work are known, and in it we must meet all the technical specifications defined in the project and the financial availability of the client. Among the main key points for obtaining a competitive budget value with the market, is the assembly of compositions of unitary price of services that adopt constructive techniques that reduce the consumption of material and the expense with labor, so that the final quality of service is not impaired. In this work, an analysis will be made of the difference in cost obtained by making 3 (three) budgets for the same single-family house using the different unit price compositions of the following databases: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana do Recife (EMLURB) and the Tabela de Composições de Preços para Orçamento (TCPO) by editora Pini, with the objective of presenting and analyzing the possible factors that motivated the cost differences between the budgets, checking the items of each composition and their respective coefficients. At the end of the budget analysis, it was found that TCPO is the most conservative database, since it uses older construction techniques in unitary compositions, EMLURB brings costs based on outdated input prices and labor. And SINAPI presents CPUs with better construction techniques and more adapted to our current reality and with prices updated monthly.

Keywords: Composition of unit price; Budget; SINAPI; EMLURB; TCPO-PINI.

Resumen

El presupuesto es el primer medio por el que se conocen los costes de una obra, y en él debemos reunir todas las especificaciones técnicas definidas en el proyecto y la disponibilidad económica del cliente. Entre los principales puntos clave para obtener un valor presupuestario competitivo con el mercado, se encuentra el montaje de composiciones de precio unitario de servicios que adopten técnicas constructivas que reduzcan el consumo de material y el gasto con mano de obra, de manera que la calidad final del servicio no se vea afectada. En este trabajo se realizará un análisis de la diferencia de costo que se obtiene al realizar 3 (tres) presupuestos para una misma vivienda

unifamiliar utilizando las diferentes composiciones de precios unitarios de las siguientes bases de datos: el Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana do Recife (EMLURB) y la Tabela de Composição de Preços para orçamento (TCPO) de la editora Pini, con el objetivo de presentar y analizar los posibles factores que motivaron las diferencias de costos entre los presupuestos, verificando los artículos de cada composición y sus respectivos coeficientes. Al final del análisis presupuestario se encontró que TCPO es la base de datos más conservadora, ya que utiliza técnicas de construcción más antiguas en composiciones unitarias, EMLURB trae costos basados en precios de insumos y mano de obra desactualizados. Y SINAPI presenta CPUs con mejores técnicas de construcción y más adaptadas a nuestra realidad actual y con precios actualizados mensualmente.

Palabras clave: Composición del precio unitario; Presupuesto; SINAPI; EMLURB; TCPO-PINI.

1. Introdução

O controle de custos de uma obra tem sido cada vez mais importante na indústria da construção civil, visto que o setor está cada vez mais competitivo, tanto pela redução do mercado, quanto pelo surgimento de novas empresas que atuam no ramo. Por tudo isso, a importância da elaboração de um bom orçamento está sendo cada vez mais levada em consideração (Dias, 2011).

Tisaka (2006) fala que o processo de orçamentação é o principal objeto de estudo da engenharia de custos, que nos estudos, verifica tanto as diversas técnicas construtivas para que seja atendida a qualidade do produto final e atestada a viabilidade econômica da construção de um determinado empreendimento, como também às condições legais diante dos impactos sociais e ambientais causados pela obra, além do atendimento as diretrizes dos planos diretores municipais.

Para Mattos (2006), o orçamento é o produto final resultante do processo de orçamentação, tal processo se resume nas seguintes etapas: análise dos condicionantes, definição dos custos e determinação do preço de venda. A primeira etapa está voltada para análise dos projetos, das especificações técnicas e das condições de contrato, no qual o profissional estudará e definirá todos os serviços que estarão presentes no orçamento. Nesta fase, conforme orienta Pinheiro e Crivelar (2014), é importante também que o orçamentista faça uma visita técnica ao local onde será executada a obra para que o mesmo venha a ter conhecimento da estrutura do canteiro de obra e adequar a metodologia da execução da obra ao orçamento. Na segunda etapa o orçamentista realiza todos os procedimentos de cálculo para levantar os quantitativos e definir os custos unitários dos serviços, incluindo os encargos sociais e complementares na mão-de-obra dos profissionais. E por fim, na última etapa é levantado os custos indiretos, impostos e definição do lucro para compor o BDI (Bônus e Despesas Indiretas), e em seguida é definido o preço de venda.

Dentro desse contexto, surge o conceito de custos diretos que é conceituado segundo a revista Construção Mercado (2009), como os custos mais impactantes na composição do orçamento e que demandam maior conhecimento do orçamentista, visto que é a etapa em que se modela ou adota-se uma composição de preço unitário (CPU), já pronta, que é obtida pelo produto das quantidades de insumos empregadas em cada serviço pelos coeficientes de consumo e seus correspondentes preços adotados. Neste custo estão incluídas as despesas com materiais, equipamentos e mão de obra, incidindo sobre a mão de obra os encargos sociais, que são compostos por custos devido a férias, aviso prévio, faltas justificadas, etc; e encargos complementares, que compõem custos com EPI's, transportes, alimentação, ferramentas, exames médicos obrigatórios, seguros de vida, entre outros. Portanto, os custos diretos podem ser considerados como toda despesa que pode ser facilmente quantificada ou que possui pouca variabilidade.

O contrário dos custos diretos, os custos indiretos não são facilmente mensuráveis. Conforme a revista Construção Mercado (2009) descreve, esses custos podem ser enquadrados nos salários dos profissionais da área técnica, como engenheiros, mestre de obra, encarregados, etc. Que normalmente são colocados como custos indiretos por serem profissionais que não dependem da produtividade, ou seja, não estão inseridos nas composições de custos unitários. Outra despesa considerada como custo indireto são os gastos com a manutenção da administração do escritório central, administração no

canteiro de obras, consumo de energia, água e aluguel de equipamentos. E por último, ainda se inclui como custos indiretos alguns danos que podem ser causados por fenômenos naturais, ocasiões de danos causados pelos próprios profissionais envolvidos na obra e ainda despesas adicionais que surgem como imprevistos.

E não menos importante, para fechar os custos de uma obra têm-se as despesas com impostos, taxas e lucro que estão presentes no BDI, que para Chagas et al. (2019), depende de vários fatores, entre eles: o tipo de obra, o local e o prazo de execução que precisam ser levantados de forma peculiar para cada obra. E como definição de Taves (2014), o BDI é o percentual relativo às despesas indiretas (já conceituada no parágrafo anterior), somado a todos os impostos e taxas, que variam de acordo com o porte da obra, todos incididos sobre os custos diretos. Ficando a equação matemática do BDI mostrada na Figura 1 que foi extraída de Dias (2012).

Figura 1 – Fórmula de Cálculo do BDI.

$$\text{BDI} = \frac{(1 + \text{AC}) \times (1 + \text{DF} + \text{S} + \text{G} + \text{R})}{(1 - (\text{I} + \text{L}))} - 1 \times 100$$

Onde:

AC = taxa representativa das despesas de rateio da Administração Central;

S = taxa representativa de Seguros;

R = taxa representativa de Riscos;

G = taxa representativa de Garantias;

DF = taxa representativa das Despesas Financeiras;

L = taxa representativa do Lucro;

I = taxa representativa da incidência de Impostos.

Fonte: Dias (2012).

Para o foco de abordagem do trabalho, dentre os diversos processos citados anteriormente para a produção de um orçamento, o mais importante está na definição dos custos unitários. Essa etapa consiste na montagem do que chamamos de Composição de Preço Unitário (CPU), que segundo o Blog Gestão do IBEC (2019), é formada pelo detalhamento do consumo de todos os insumos, mão-de-obra (com os índices de produtividade) e equipamentos necessários para realização de determinado serviço, cada um com seus respectivos custos unitários. Portanto, a CPU é a base para o desenvolvimento de todas as demais etapas do processo de orçamentação. A construção da CPU está ligada diretamente ao conhecimento da técnica construtiva a ser adotada no serviço, principalmente, quando se diz respeito à definição correta dos coeficientes de produtividade de cada mão de obra.

Para Melo (2016), é ideal que as construtoras possuam seus próprios bancos de dados de composições unitárias, visto que assim elas têm a autonomia de analisar com seus próprios profissionais o índice de produtividade para cada serviço, além dos insumos e equipamentos que dispõe, podendo ter em registro os seus próprios históricos de obras anteriores e conseguir adequar seus orçamentos para obras futuras de acordo com a produtividade que se deseja. Porém, há uma outra forma de se obter composições unitárias prontas elaboradas por diversas organizações. Algumas delas são: o Sistema Nacional de Pesquisa de Índices e Custos da Construção Civil (SINAPI), elaborado pela Caixa Econômica Federal e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, divulgado mensalmente, a Tabela de Composição de Preços para Orçamento elaborada pela editora Pini e outra que é elaborada pela Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana da Cidade do Recife.

É importante destacar também que segundo Badra (2012), a qualidade de uma orçamentação advém principalmente do conhecimento de boas técnicas de engenharia e arquitetura, pois existem várias técnicas construtivas que podem ser escolhidas, como também existe uma variedade imensa de materiais e equipamentos que podem ser incrementados na execução para melhorar a produtividade e a qualidade do produto final. Essa variedade de formas de construir reflete as diferenças que uma composição unitária pode apresentar, pois dependerá das considerações que cada profissional venha a fazer. Em seguida vem a importância de realizar a orçamentação conhecendo as considerações realizadas por cada base de dados, e assim utilizar a respectiva base de dados adequada a metodologia construtiva que será executada na obra.

Partindo destes conceitos, esse trabalho se propôs a realizar um estudo comparativo realizando-se 3 (três) orçamentos para construção de uma mesma casa unifamiliar, utilizando os preços e as composições unitárias de 3 (três) bases de dados diferentes. É um estudo que tem por objetivo mostrar as diferenças de custo que se pode ter ao fazer orçamentos utilizando composições de preços unitários de bases de dados diferentes, e detalhar os fatores que justificam tais diferenças. Neste estudo pretende-se detalhar as considerações de cada composição de preço unitário das bases de dados mais utilizadas para elaboração de orçamentos, e estimular os orçamentistas a terem o conhecimento dessas bases de dados antes de utilizá-las.

Com isso, este trabalho foi desenvolvido fazendo-se um estudo comparativo entre o valor final de cada orçamento feito a partir das bases de dados do SINAPI, TCPO e EMLURB. Também foi feita uma análise crítica sobre as diferenças que foram observadas nos coeficientes das composições unitárias, discorrendo as considerações que foram adotadas e explicando as possíveis diferenças nas técnicas construtivas utilizadas em cada base de dados.

2. Metodologia

Este trabalho, do ponto de vista dos seus objetivos, se caracteriza como uma pesquisa explicativa, que segundo Gil (2010), tem a função de explicar o porquê das coisas e suas causas por meio da análise e interpretação dos fatos observados, onde neste trabalho analisamos algumas bases de dados de composições de preço de serviços de engenharia e suas diferenças quando realizado um orçamento baseado nas precificações de cada base de dados. E do ponto de vista dos procedimentos técnicos para realização da pesquisa, este trabalho se caracteriza como pesquisa documental que, ainda segundo Gil (2010), tem como princípio a coleta de informações em documentos oficiais, fazendo-se a análise crítica dos seus conteúdos.

A metodologia apresentada neste capítulo está dividida em quatro etapas, são elas: definição do empreendimento a ser orçado, serviços escolhidos para o estudo, especificações técnicas, escolha das composições de preço unitário e definição dos preços dos insumos, mão-de-obra e serviços.

O empreendimento escolhido para o estudo se refere a uma edificação unifamiliar, apenas com térreo, possuindo área construída de 61,96 m², composta por dois quartos, sala de estar/jantar, cozinha, área de serviço, dois banheiros e garagem.

Os serviços de engenharia selecionados para a realização do orçamento e dos estudos comparativos seguiram as técnicas construtivas conceituadas no Manual de Construção Civil elaborado por Lima (2021), partindo das etapas de escavação, concretagem da estrutura (exceto caixa d'água), execução de fôrma, execução de armadura, alvenaria de vedação, chapisco, emboço, reboco, contrapiso, revestimento cerâmico de parede, revestimento cerâmico de piso, pintura em paredes e teto.

Após a definição dos serviços de engenharia foram calculados todos os quantitativos e selecionada todas as composições de preços unitários de forma que atendessem às especificações técnicas definidas no projeto, e que se aproximassem ao máximo entre os três bancos de dados.

Para a seleção do banco de dados do SINAPI, foram utilizadas as composições de preço unitário divulgadas no mês de julho de 2023 pelo relatório de custos de composições analíticas da Caixa Econômica Federal (2023) para o estado de Pernambuco, utilizando valores de encargos sociais e complementares sobre a mão-de-obra com desoneração, ou seja, sem

admitir a contribuição para o INSS. Para a seleção no banco de dados da Tabela de Composições de Preços para Orçamento (2017), foram utilizadas as composições unitárias da última edição (15ª edição) lançada em abril de 2017, fazendo-se a inserção dos mesmos preços de insumos, mão de obra e equipamentos da base de dados do SINAPI, e para o banco de dados da Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana da Cidade do Recife (2018) foi utilizado a Tabela de Preços para Contratação de Obras e Serviços de Engenharia da última edição correspondente a julho de 2018, porém foram disponibilizados os preços de cada serviço separado apenas por mão de obra e materiais, não havendo a disponibilidade detalhada das CPU's.

A descrição de cada serviço com seus respectivos quantitativos foi colocada no Quadro 1.

Quadro 1 – Planilha de quantitativo do orçamento.

PLANILHA DE QUANTITATIVO			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANTIDADE
1.0	SERVIÇO PRELIMINAR		
1.1	ESCAVACAO MANUAL EM TERRA ATE 2,0 M DE PROFUNDIDADE, SEM ESCORAMENTO.	M³	14,11
2.0	CONCRETAGEM		
2.1	CONCRETO NAO ESTRUTURAL PARA LASTROS DE PISOS E FUNDACOES, LANCADO E ADENSADO.	M³	3,36
2.2	CONCRETO ESTRUTURAL, FCK 25 MPA, DE ACORDO COM NBR 12655 LANCADO EM ESTRUTURAS E ADENSADO.	M³	1,98
2.3	CONCRETO ESTRUTURAL, FCK 20 MPA, DE ACORDO COM NBR 12655 LANCADO EM ESTRUTURAS E ADENSADO.	M³	5,10
2.4	CONCRETO ESTRUTURAL, FCK 30 MPA, DE ACORDO COM NBR 12655 LANCADO EM ESTRUTURAS E ADENSADO.	M³	0,83
3.0	ARMAÇÃO		
3.1	ARMAÇÃO DE ELEMENTOS DE INFRA-ESTRUTURA(CA-50).CORTADO, DOBRADO E COLOCADO NA FORMA.	KG	182,85
3.2	ARMAÇÃO DE ELEMENTOS DE SUPER-ESTRUTURA(CA-50).CORTADO, DOBRADO E COLOCADO NA FORMA.	KG	309,48
3.3	ARMAÇÃO DE ELEMENTOS DE SUPER-ESTRUTURA(CA-60).CORTADO, DOBRADO E COLOCADO NA FORMA.	KG	116,55
3.4	ARMAÇÃO DE ELEMENTOS DE INFRA-ESTRUTURA(CA-60).CORTADO, DOBRADO E COLOCADO NA FORMA.	KG	30,37
4.0	FÔRMA		
4.1	FORMAS PARA CONCRETO ARMADO EM VIGAS, COM CHAPAS DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, INCLUSIVE ESCORAMENTO.	M²	58,29
4.2	FORMA PARA CONCRETO ARMADO EM PILARES, COM CHAPAS EM MADEIRA COMPENSADA TIPO RESINADA, INCLUSIVE ESCORAMENTO.	M²	43,60
4.3	FORMAS PARA CONCRETO ARMADO EM FUNDACOES, UTILIZANDO TABUAS, INCLUSIVE ESCORAMENTO.	M²	27,16
5.0	ALVENARIA		
5.1	ALVENARIA DE TIJOLOS DE 8 FUROS, ASSENTADOS E REJUNTADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA - 1/2 VEZ.	M²	95,22
6.0	REVESTIMENTOS		
6.1	REGULARIZACAO DE CONTRA-PISO PARA REVESTIMENTO DE PISOS COM CERÂMICA. EMPREGANDO ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRACO 1:4.	M²	55,10
6.2	CHAPISCO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRACO 1 3.	M²	310,70
6.3	REVESTIMENTO DE PAREDE COM ARGAMASSA, ESPESSURA 2,0 CM.	M²	173,75

6.4	EMBOCO COM ARGAMASSA COM 2,0 CM DE ESPESSURA.	M ²	61,57
6.5	PISO CERAMICO ESMALTADO, TIPO A, PEI5, ASSENTADO COM ARGAMASSA PRÉ FABRICADA E REJUNTE. (ESP. DA JUNTA=6MM).	M ²	55,10
6.6	REVESTIMENTO CERÂMICO EM PAREDE, ASSENTADO COM ARGAMASSA PRE FABRICADA E REJUNTE. (ESP. DA JUNTA=6MM).	M ²	61,57
7.0	COBERTURA		
7.1	LAJE PRE-MOLDADA PARA FORRO COM VAO NORMAL, INCLUSIVE CAPEAMENTO E ESCORAMENTO.	M ²	75,38
7.2	ESTRUTURA DE COBERTA EM MADEIRA, PARA TELHA CERÂMICA PAULISTA.	M ²	75,38
7.3	COBERTURA EM TELHA CERÂMICA TIPO PAULISTA	M ²	75,38
8.0	PINTURA		
8.1	PINTURA LATEX EM PAREDES EXTERNAS, DUAS DEMAOS, SEM MASSA ACRILICA, INCLUSIVE APLICACAO DE UMA DEMAOS DE FUNDO PREPADOR.	M ²	66,64
8.2	PINTURA LATEX EM PAREDES INTERNAS, DUAS DEMAOS, SEM MASSA CORRIDA, INCLUSIVE APLICACAO DE UMA DEMAOS DE LIQUIDO SELADOR DE PAREDE.	M ²	107,12
8.3	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, DUAS DEMÃOS.	M ²	75,38

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Tendo definidos todos os serviços e seus quantitativos, a etapa seguinte foi a construção do orçamento baseado nas composições unitárias do SINAPI, lançamento dos preços dos insumos, mão de obra e equipamentos nas composições da TCPO, extração dos preços de mão de obra e materiais da tabela da EMLURB e montagem da planilha orçamentária das 3 (três) base de dados.

Para chegar ao preço final unitário de cada serviço incidiu-se o percentual de BDI, calculado considerando os itens que constam nas Referências de Custos Indiretos do Sindicato da Indústria da Construção Civil em Pernambuco (2023) e seus valores percentuais indicados pelo relatório disponibilizado pelo Tribunal de Contas da União (2014), relacionado às despesas indiretas, lucro e impostos. Os itens considerados no BDI com suas respectivas porcentagens estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2 - Cálculo do BDI.

PLANILHA DE BDI PARA OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA			
Grupo A Despesas Indiretas			
1	Administração Central		4,00%
2	Seguro		0,97%
Total do Grupo A =			4,97%
Grupo B Lucro			
3	Seguro de Risco de Engenharia		0,60%
4	Garantia		0,21%
5	Lucro Bruto		5,00%
6	Despesas Financeiras		0,59%
Total do Grupo B =			6,40%
Grupo C Impostos			
7	ISS 5% INSIDE EM 50%		2,50%
8	PIS		0,65%
9	CPRB		4,50%
10	COFINS		3,00%
Total do Grupo C =			10,65%
Fórmula para o cálculo de BDI			
BDI = { [(((1+A)x(1+B)) / (1-C)) - 1] x100			25,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

De posse do percentual de BDI, foi construída uma planilha que consta os serviços as serem executados, os quantitativos, a unidade de medida e preços unitários incidindo o valor do BDI calculado anteriormente. Então, foram montados os 3 (três) orçamentos, cada um correspondente às composições referentes às 3 (três) bases de dados SINAPI, EMLURB e TCPO. Os valores de quantitativos foram considerados iguais para os 3 (três) orçamentos. Nos Quadros 3, 4 e 5 estão as planilhas orçamentárias elaboradas para cada base de dados estudada neste trabalho.

Quadro 3 - Planilha orçamentária com composição do SINAPI.

PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS - SINAPI						
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	P. UNIT. COM BDI 25% (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
1.0		SERVIÇOS PRELIMINARES				R\$ 1.336,21
1.1	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016	M³	14,11	R\$ 94,70	R\$ 1.336,21
2.0		CONCRETAGEM				R\$ 8.441,49
2.1	94962	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M³	3,36	R\$ 502,50	R\$ 1.688,40
2.2	96556	CONCRETAGEM DE SAPATAS, FCK 30 MPA, COM USO DE JERICA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	M³	0,83	R\$ 947,60	R\$ 789,35
2.3	103669	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M³	1,98	R\$ 1.057,67	R\$ 2.094,18
2.4	103674	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	M³	5,10	R\$ 758,59	R\$ 3.869,56
3.0		ARMAÇÃO				R\$ 11.205,32
3.1	92761	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	139,64	R\$ 18,34	R\$ 2.560,99
3.2	96547	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	91,68	R\$ 15,79	R\$ 1.447,62
3.3	92759	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	146,92	R\$ 19,44	R\$ 2.856,12
3.4	92762	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	261,01	R\$ 16,63	R\$ 4.340,59
4.0		FORMA				R\$ 25.596,28

4.1	96532	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M ²	27,16	R\$ 277,09	R\$ 7.525,76
4.2	92263	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_12/2015	M ²	43,60	R\$ 212,92	R\$ 9.283,31
4.3	92265	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_12/2015	M ²	58,29	R\$ 150,75	R\$ 8.787,21
5.0		ALVENARIA				R\$ 8.924,97
5.1	103328	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M ²	95,22	R\$ 93,73	R\$ 8.924,97
6.0		REVESTIMENTOS				R\$ 28.877,36
6.1	87622	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MANUAL, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 2CM. AF_06/2014	M ²	55,10	R\$ 41,34	R\$ 2.277,83
6.2	87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	M ²	310,70	R\$ 5,14	R\$ 1.596,99
6.3	90406	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM TETO, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_03/2015	M ²	75,38	R\$ 61,63	R\$ 4.645,66
6.4	87529	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M ²	173,75	R\$ 49,33	R\$ 8.571,08
6.5	87248	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014	M ²	55,10	R\$ 68,83	R\$ 3.792,18
6.6	87265	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 20X20 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 5 M ² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014	M ²	61,57	R\$ 86,21	R\$ 5.307,94
6.7	87535	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MAIOR QUE 10M2, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M ²	61,57	R\$ 43,62	R\$ 2.685,68
7.0		COBERTURA				R\$ 31.044,48

7.1	94447	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO PAULISTA, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	M ²	75,38	R\$ 62,99	R\$ 4.748,18
7.2	92541	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_12/2015	M ²	75,38	R\$ 113,14	R\$ 8.528,49
7.3	101964	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA FORRO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+3). AF_11/2020_PA	M ²	75,38	R\$ 235,71	R\$ 17.767,81
8.0		PINTURA				R\$ 5.153,44
8.1	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M ²	173,76	R\$ 14,76	R\$ 2.564,69
8.2	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M ²	173,76	R\$ 4,86	R\$ 844,47
8.3	88484	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, UMA DEMÃO. AF_04/2023	M ²	75,38	R\$ 5,88	R\$ 443,23
8.4	88488	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023	M ²	75,38	R\$ 17,26	R\$ 1.301,05
TOTAL:						R\$ 120.579,55

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 4 - Planilha orçamentária com composição do EMLURB.

PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS - EMLURB						
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	P. UNIT. COM BDI 25% (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
1.0		SERVIÇOS PRELIMINARES				R\$ 547,89
1.1	05.01.010	ESCAVACAO MANUAL EM TERRA ATE 1,50 M DE PROFUNDIDADE, SEM ESCORAMENTO.	M ³	14,11	R\$ 38,83	R\$ 547,89
2.0		CONCRETAGEM				R\$ 6.709,02
2.1	06.03.010	CONCRETO NAO ESTRUTURAL (1 4 8) PARA LASTROS DE PISOS E FUNDACOES, LANCADO E ADENSADO.	M ³	3,36	R\$ 521,70	R\$ 1.752,91
2.2	06.03.094	CONCRETO ESTRUTURAL, FCK 25 MPA, CONDICA O A (NBR 12655) LANCADO EM ESTRUTURAS E ADENSADO.	M ³	1,98	R\$ 693,10	R\$ 1.372,33
2.3	06.03.094	CONCRETO ESTRUTURAL, FCK 20 MPA, CONDICA O A (NBR 12655) LANCADO EM ESTRUTURAS E ADENSADO.	M ³	5,10	R\$ 584,46	R\$ 2.981,33
2.4	06.03.094	CONCRETO ESTRUTURAL, FCK 30 MPA, CONDICA O A (NBR 12655) LANCADO EM ESTRUTURAS E ADENSADO.	M ³	0,83	R\$ 723,23	R\$ 602,45
3.0		ARMAÇÃO				R\$ 7.183,46
3.1	06.02.020	FERRO CORTADO, DOBRADO E	KG	182,85	R\$ 10,41	R\$ 1.903,46

		COLOCADO NA FORMA, EM INFRA-ESTRUTURA(CA-50).				
3.2	06.02.050	FERRO CORTADO, DOBRADO E COLOCADO NA FORMA, EM SUPER-ESTRUTURA(CA-50).	KG	309,48	R\$ 10,81	R\$ 3.345,47
3.3	06.02.060	FERRO CORTADO, DOBRADO E COLOCADO NA FORMA, EM SUPER-ESTRUTURA(CA-60).	KG	116,55	R\$ 13,25	R\$ 1.544,28
3.4	06.02.030	FERRO CORTADO, DOBRADO E COLOCADO NA FORMA, EM INFRA-ESTRUTURA(CA-60).	KG	30,37	R\$ 12,85	R\$ 390,25
4.0		FÔRMA				R\$ 16.225,99
4.1	06.01.025	FORMAS PARA CONCRETO ARMADO EM VIGAS, COM CHAPAS DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA DE 12 MM, INCLUSIVE ESCORAMENTO.	M ²	58,29	R\$ 133,83	R\$ 7.800,95
4.2	06.01.030	FORMA PARA CONCRETO ARMADO EM PILARES, COM CHAPAS EM MADEIRA COMPENSADA TIPO RESINADA DE 12 MM, INCLUSIVE ESCORAMENTO.	M ²	43,60	R\$ 133,29	R\$ 5.811,44
4.3	06.01.010	FORMAS PARA CONCRETO ARMADO EM FUNDACOES, UTILIZANDO TABUAS DE 1 X 12 POL., INCLUSIVE ESCORAMENTO.	M ²	27,16	R\$ 96,23	R\$ 2.613,60
5.0		ALVENARIA				R\$ 5.478,00
5.1	07.01.160	ALVENARIA DE TIJOLOS DE 8 FUIROS, ASSENTADOS E REJUNTADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRACO 1:8 - 1/2 VEZ.	M ²	95,22	R\$ 57,53	R\$ 5.478,00
6.0		REVESTIMENTOS				R\$ 26.778,20
6.1	13.02.010	REGULARIZACAO DE CONTRA-PISO PARA REVESTIMENTO DE PISOS COM TACOS, ALCATIFAS, PAVIFLEX, ETC. EMPREGANDO ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRACO 1 4, COM 3,0 CM DE ESPESSURA.	M ²	55,10	R\$ 42,88	R\$ 2.362,68
6.2	11.02.010	CHAPISCO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRACO 1 3.	M ²	310,70	R\$ 10,40	R\$ 3.231,28
6.3	11.05.050	REVESTIMENTO COM ARGAMASSA DE CIMENTO, SAIBRO E AREIA, NO TRACO 1 4 8, COM 2,0 CM DE ESPESSURA.	M ²	173,75	R\$ 40,78	R\$ 7.085,52
6.4	11.03.040	EMBOCO COM ARGAMASSA DE CIMENTO, SAIBRO E AREIA NO TRACO 1 4 8, COM 2,0 CM DE ESPESSURA.	M ²	61,57	R\$ 34,69	R\$ 2.135,86
6.5	13.03.141	PISO CERAMICO ESMALTADO 36X36CM, TIPO A, PEIS ELIANE, PORTO RICO, SAMARSA, ELIZABETH OU SIM ASSENTADO COM ARGAMASSA PRÉ FABRICADA E REJUNTE DA QUARTZOLIT OU SIM. (ESP. DA JUNTA=6MM).	M ²	55,10	R\$ 47,61	R\$ 2.623,31
6.6	11.06.025	REVESTIMENTO DE AZULEJOS BRANCOS, CLASSE A, ASSENTADOS COM PASTA DE CIMENTO, INCLUSIVE EMBOCO COM ARGAMASSA DE CIMENTO, SAIBRO E AREIA, NO TRACO 1 4 4.	M ²	61,57	R\$ 151,69	R\$ 9.339,55
7.0		COBERTURA				R\$ 26.276,70
7.1	06.07.020	LAJE PRE-MOLDADA PARA FORRO COM VAO NORMAL, INCLUSIVE CAPEAMENTO E ESCORAMENTO.	M ²	75,38	R\$ 132,99	R\$ 10.024,78

7.2	08.01.035	ESTRUTURA DE COBERTA EM MADEIRA DE LEI PARA TELHAS CERAMICAS - VAO ATE 4 M.	M ²	75,38	R\$ 133,65	R\$ 10.074,53
7.3	08.02.060	COBERTURA COM TELHAS CERAMICAS, TIPO COLONIAL.	M ²	75,38	R\$ 81,95	R\$ 6.177,39
8.0		PINTURA				R\$ 4.839,01
8.1	16.03.030	PINTURA LATEX EM PAREDES EXTERNAS, CORALMUR OU SIMILAR, DUAS DEMAOS, SEM MASSA ACRILICA, INCLUSIVE APLICACAO DE UMA DEMAO DE FUNDO PREPADOR.	M ²	66,64	R\$ 20,61	R\$ 1.373,34
8.2	16.03.010	PINTURA LATEX EM PAREDES INTERNAS, CORALAR OU SIMILAR, DUAS DEMAOS, SEM MASSA CORRIDA, INCLUSIVE APLICACAO DE UMA DEMAO DE LIQUIDO SELADOR DE PAREDE.	M ²	182,50	R\$ 18,99	R\$ 3.465,67
TOTAL:						R\$ 94.038,27

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 5 - Planilha orçamentária com composição do TCPO.

PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS - TCPO						
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	P. UNIT. COM BDI 25% (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
1.0		SERVIÇOS PRELIMINARES				R\$ 1.351,03
1.1	02.05.49	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA PROFUNDIDADE ATÉ 2 M	M ³	14,11	R\$ 95,75	R\$ 1.351,03
2.0		CONCRETAGEM				R\$ 9.074,40
2.1	05.04.97	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL, PREPARO COM BETONEIRA	M ³	3,36	R\$ 559,00	R\$ 1.878,24
2.2	04.02.03	CONCRETO PREPARADO NA OBRA, CONTRO "A", BRITA 1 E 2, FCK = 20 Mpa	M ³	5,10	R\$ 668,18	R\$ 3.408,38
2.3	04.02.34	CONCRETO PREPARADO NA OBRA, CONTRO "A", BRITA 1 E 2, FCK = 25 Mpa	M ³	1,98	R\$ 699,89	R\$ 1.385,78
2.4	04.02.35	CONCRETO PREPARADO NA OBRA, CONTRO "A", BRITA 1 E 2, FCK = 30 Mpa	M ³	0,83	R\$ 751,79	R\$ 623,98
2.5	04.02.01	CONCRETO - APLICAÇÃO COM ADENSAMENTO COM VIBRADOR DE IMERSÃO COM MOTOR ELÉTRICO	M ³	11,27	R\$ 157,71	R\$ 1.778,02
3.0		ARMAÇÃO				R\$ 13.975,88
3.1	04.01.06	ARMADURA DE AÇO CA-60 PARA ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO Ø DE 5,00 ATÉ 7,00 MM, CORTE, DOBRA E MONTAGEM	KG	146,92	R\$ 22,61	R\$ 3.321,86
3.2	04.01.03	ARMADURA DE AÇO CA-50 PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, Ø ATÉ 12,5 MM, CORTE, DOBRA E MONTAGEM	KG	492,33	R\$ 21,64	R\$ 10.654,02
4.0		FORMA				R\$ 32.793,93
4.1	04.07.18	FÔRMA PARA FUNDAÇÃO COM TÁBOAS E SARRAFOS	M ²	27,16	R\$ 179,60	R\$ 7.700,13
4.3	04.07.27	FORMA DE MADEIRA PARA FUNDAÇÃO, COM TÁBUAS E SARRAFOS - DESMONTAGEM	M ²	27,16	R\$ 12,13	R\$ 329,45

4.4	05.06.23	FÔRMA PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO COMPENSADA RESINADA # 12 mm	M ²	101,89	R\$ 237,67	R\$ 24.216,19
4.6	05.06.33	FORMAS PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO COM CHAPA COMPENSADA RESINADA, E = 12 MM - DESMONTAGEM	M ²	101,89	R\$ 5,38	R\$ 548,16
5.0		ALVENARIA				R\$ 5.468,48
5.1	06.01.59	ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM BLOCOS CERÂMICO FURADOS 9 X 19 X 19 CM FUIROS HORIZONTAIS, ESPESSURA DE PAREDE 9 CM, JUNTAS DE 10 MM COM ARGAMASSA MISTA DE CIMENTO, CAL HIDRATADA E AREIA SEM PENEIRAR TRAÇO 1:2:8	M ²	95,22	R\$ 57,43	R\$ 5.468,48
6.0		REVESTIMENTOS				R\$ 39.033,21
6.2	20.01.02	CHAPISCO PARA PAREDE INTERNA OU EXTERNA COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA SEM PENEIRAR TRAÇO 1:3, E = 5 MM	M ²	235,32	R\$ 8,75	R\$ 2.059,05
6.3	20.01.10	CHAPISCO EM TETO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA SEM PENEIRAR TRAÇO 1:3, COM ADIÇÃO DE ADESIVO A BASE DE RESINA SINTÉTICA, E = 5 MM	M ²	75,38	R\$ 21,85	R\$ 1.647,05
6.4	20.02.24	EMBOÇO PARA PAREDE INTERNA COM ARGAMASSA MISTA DE CIMENTO, CAL HIDRATADA E AREIA SEM PENEIRAR TRAÇO 1:2:8, E = 30 MM	M ²	168,69	R\$ 58,15	R\$ 9.809,03
6.5	20.02.28	EMBOÇO PARA PAREDE EXTERNA COM ARGAMASSA MISTA DE CIMENTO, CAL HIDRATADA E AREIA SEM PENEIRAR TRAÇO 1:2:6, E = 30 MM	M ²	66,64	R\$ 58,91	R\$ 3.925,46
6.6	20.02.30	EMBOÇO EM TETO COM ARGAMASSA MISTA DE CIMENTO, CAL HIDRATADA E AREIA SEM PENEIRAR TRAÇO 1:2:11, E = 20 MM	M ²	75,38	R\$ 53,66	R\$ 4.044,89
6.7	20.02.03	REBOCO PARA PAREDE INTERNA OU EXTERNA, COM ARGAMASSA DE CAL HIDRATADA E AREIA PENEIRADA TRAÇO 1:2, E = 5 MM	M ²	173,75	R\$ 32,10	R\$ 5.577,37
6.8	20.04.31	REBOCO EM TETO PARA ARGAMASSA DE CAL HIDRATADA E AREIA PENEIRADA TRAÇO 1:2, E = 5 MM	M ²	75,38	R\$ 37,46	R\$ 2.823,73
6.9	22.03.03	PISO CERÂMICO ESMALTADO ASSENTADO COM ARGAMASSA PRÉ-FABRICADA DE CIMENTO COLANTE DIMENSÃO: 30 X 30 CM	M ²	55,10	R\$ 68,59	R\$ 3.778,96
6.10	23.02.20	CERÂMICA COMUM EM PLACA 20 X 20 CM, ASSENTADA COM ARGAMASSA PRÉ-FABRICADA DE CIMENTO COLANTE E REJUNTAMENTO COM CIMENTO BRANCO	M ²	61,57	R\$ 87,18	R\$ 5.367,67
7.0		COBERTURA				R\$ 48.115,03
7.1	05.07.01	LAJE PRÉ-FABRICADA COMUM PARA FORRO, INTEREIXO 38 CM, ESPESSURA DA LAJE 10 CM, CAPEAMENTO 2 CM, ELEMENTO DE ENCHIMENTO 8 CM	M ²	75,38	R\$ 273,47	R\$ 20.614,16
7.2	09.03.25	ESTRUTURA DE MADEIRA PARA TELHA CERÂMICA OU DE CONCRETO, VÃO 3 A	M ²	75,38	R\$ 228,60	R\$ 17.231,86

		7 M				
7.3	09.05.02	COBERTURA EM TELHA TIPO PAULISTA COM ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL HIDRATADA E AREIA SEM PENEIRAR, NO TRAÇO 1:2:9, INCLINAÇÃO 35%	M ²	75,38	R\$ 136,23	R\$ 10.269,01
8.0		PINTURA				R\$ 7.209,27
8.1	24.03.19	PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDE INTERNA, COM DUAS DEMÃOS, SEM MASSA CORRIDA	M ²	107,12	R\$ 28,98	R\$ 5.288,85
8.2	24.03.01	PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDE EXTERNA, DUAS DEMÃOS, SEM MASSA CORRIDA	M ²	66,64	R\$ 28,82	R\$ 1.920,42
TOTAL:						R\$ 157.021,23

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

3. Resultados e Discussões

O orçamento elaborado com a base de dados do SINAPI resultou em um total de R\$ 120.579,55. O orçamento feito utilizando a base de dados da EMLURB obteve-se um valor final de R\$ 94.038,27, e utilizando-se a base de dados da TCPO, chegou-se a um valor final do orçamento em R\$ 157.021,23.

É apresentado no Quadro 6 um comparativo do custo total do orçamento para cada serviço.

Quadro 6 – Comparativo de custo total do orçamento

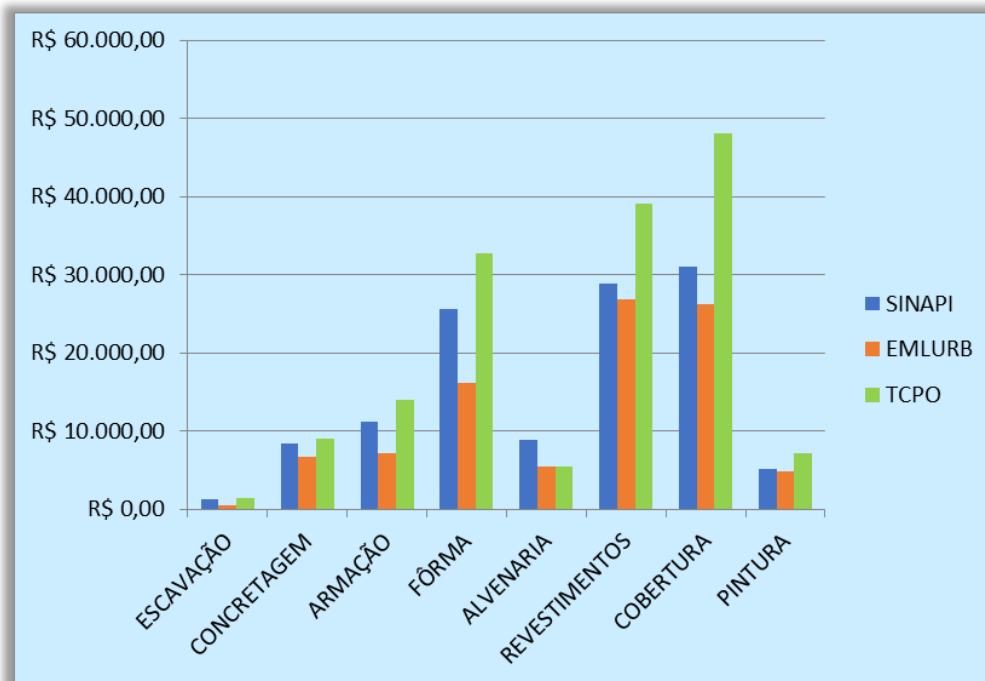
TABELA COMPARATIVA DE VALOR TOTAL				VALOR TOTAL	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT	SINAPI	EMLURB	TCPO
1.0	ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA FUNDAÇÃO	M ³	14,11	R\$ 1.336,21	R\$ 547,89	R\$ 1.351,03
2.0	CONCRETAGEM DE LASTRO E DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS	M ³	11,27	R\$ 8.441,49	R\$ 6.709,02	R\$ 9.074,40
3.0	ARMAÇÃO DE SAPATAS, PILARES E VIGAS	KG	639,25	R\$ 11.205,32	R\$ 7.183,46	R\$ 13.975,88
4.0	FÔRMA PARA ELEMENTOS ESTRUTURAIS	M ²	129,05	R\$ 25.596,28	R\$ 16.225,99	R\$ 29.971,73
5.0	ALVENARIA DE VEDAÇÃO	M ²	95,22	R\$ 8.924,97	R\$ 5.478,00	R\$ 5.468,48
6.0	REVESTIMENTOS DE PAREDE, PISO E LAJE	M ²	987,21	R\$ 28.877,36	R\$ 26.778,20	R\$ 39.033,21
7.0	COBERTURA EM LAJE E TELHAMENTO	M ²	226,14	R\$ 31.044,48	R\$ 26.276,70	R\$ 48.115,03
8.0	PINTURA DE PAREDES	M ²	173,76	R\$ 5.153,44	R\$ 4.839,01	R\$ 7.209,27
TOTAL				R\$ 120.579,55	R\$ 94.038,27	R\$ 154.199,03

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

É apresentado na Figura 2 o custo final do orçamento para cada banco de dados. Tal figura tem como objetivo apresentar o comparativo de custo de cada serviço e cada banco de dados. Como relevância, observa-se que a base de dados

que apresenta itens com valores mais elevados é a TCPO, a EMLURB a que apresenta os itens mais baratos, ficando o SINAPI em posição intermediária em relação as demais.

Figura 2 – Comparativo de custo total para cada serviço.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Analisando-se os custos totais dos orçamentos, pode-se observar no Quadro 7 as diferenças que foram observadas para cada serviço, onde calculou-se uma variação total de R\$ 26.541,28 relacionando o orçamento feito com base no SINAPI e EMLURB, o que representa um percentual de 28,22 % de diferença. Comparando-se a base de dados do SINAPI com o TCPO, observa-se uma diferença de R\$ 33.619,48 que representa um percentual de 27,88%. E comparando-se o orçamento utilizando a base de dados da EMLURB e TCPO, afere-se uma diferença de R\$ 60.160,76, que equivale a um percentual de 63,97%.

Quadro 7 - Comparativo da diferença de custo total.

TABELA COMPARATIVA DE VALOR TOTAL				DIFERENÇA (SINAPI - TCPO) R\$	DIFERENÇA (SINAPI - EMLURB) R\$	DIFERENÇA (TCPO - EMLURB) R\$
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT			
1.0	ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA FUNDAÇÃO	M ³	14,11	R\$ 14,82	R\$ 788,32	R\$ 803,14
2.0	CONCRETAGEM DE LASTRO E DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS	M ³	11,27	R\$ 632,91	R\$ 1.732,47	R\$ 2.365,38
3.0	ARMAÇÃO DE SAPATAS, PILARES E VIGAS	KG	639,25	R\$ 2.770,56	R\$ 4.021,86	R\$ 6.792,42
4.0	FÔRMA PARA ELEMENTOS ESTRUTURAIS	M ²	129,05	R\$ 4.375,45	R\$ 9.370,29	R\$ 13.745,74
5.0	ALVENARIA DE VEDAÇÃO	M ²	95,22	R\$ 3.456,49	R\$ 3.446,97	R\$ 9,52
6.0	REVESTIMENTOS DE PAREDE, PISO E LAJE	M ²	987,21	R\$ 10.155,85	R\$ 2.099,16	R\$ 12.255,01
7.0	COBERTURA EM LAJE E TELHAMENTO	M ²	226,14	R\$ 17.070,55	R\$ 4.767,78	R\$ 21.838,33
8.0	PINTURA DE PAREDES	M ²	173,76	R\$ 2.055,83	R\$ 314,43	R\$ 2.370,26
TOTAL				R\$ 33.619,48	R\$ 26.541,28	R\$ 60.160,76

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Analisando comparativamente as planilhas orçamentárias, verificou-se que existem itens que possuem preços unitários menores e outros maiores para cada base de dados verificada. No SINAPI e TCPO todos os serviços têm os custos mais elevados em relação a base de dados da EMLURB com exceção da alvenaria de vedação. Na comparação entre SINAPI e TCPO, avaliou-se que apenas os serviços de alvenaria e pintura têm os custos para elevados no SINAPI em relação ao TCPO.

Dentre as bases de dados analisadas, as que apresentaram maior variação foi a da TCPO em relação a EMLURB, onde constatou-se um orçamento maior em 63,97% da TCPO acima em relação ao da EMLURB. O serviço que mais variou foi execução de cobertura, apresentando variação nas bases de dados EMLURB – TCPO em 83,10%. E o serviço que apresentou menor variação entre as bases de dados foi a execução de alvenaria de vedação, apresentando menor variação entre TCPO – EMLURB, com 0,017%, e maior variação entre SINAPI - TCPO com 63,20%.

Nos Quadros 8 e 9 são apresentadas as diferenças de preços unitários com seus respectivos percentuais para cada serviço nas diferentes bases de dados.

Quadro 8 - Comparativo da diferença do custo unitário.

ITEM	TABELA COMPARATIVA DE VALOR UNITÁRIO			VALOR UNIT.	VALOR UNIT.	VALOR UNIT.
	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT	SINAPI	EMLURB	TCPO
1.0	ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA FUNDAÇÃO	M³	14,11	R\$ 94,70	R\$ 38,83	R\$ 95,75
2.0	CONCRETAGEM DE LASTRO E DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS	M³	11,27	R\$ 748,76	R\$ 595,09	R\$ 804,90
3.0	ARMAÇÃO DE SAPATAS, PILARES E VIGAS	KG	639,25	R\$ 17,53	R\$ 11,24	R\$ 21,86
4.0	FÔRMA PARA ELEMENTOS ESTRUTURAIS	M²	129,05	R\$ 198,34	R\$ 125,73	R\$ 254,12
5.0	ALVENARIA DE VEDAÇÃO	M²	95,22	R\$ 93,73	R\$ 57,53	R\$ 57,43
6.0	REVESTIMENTOS DE PAREDE, PISO E LAJE	M²	987,21	R\$ 36,41	R\$ 36,60	R\$ 53,35
7.0	COBERTURA EM LAJE E TELHAMENTO	M²	226,14	R\$ 137,28	R\$ 116,20	R\$ 212,77
8.0	PINTURA DE PAREDES	M²	173,76	R\$ 20,68	R\$ 19,42	R\$ 28,94

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 9 – Percentual comparativo da diferença de valor unitário.

ITEM	DIFERENÇA (SINAPI - TCPO) %	DIFERENÇA (SINAPI - EMLURB) %	DIFERENÇA (TCPO - EMLURB) %	TOTAL (%)
1.0	1,11%	143,88%	146,59%	291,58%
2.0	7,50%	20,52%	26,07%	54,09%
3.0	24,73%	55,99%	94,56%	175,27%
4.0	17,09%	36,61%	84,71%	138,42%
5.0	63,21%	62,92%	0,17%	126,31%
6.0	46,54%	0,53%	31,40%	78,47%
7.0	54,99%	15,36%	83,11%	153,45%
8.0	28,52%	6,10%	32,88%	67,50%

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Como se percebe, há diferenças bastante consideráveis no orçamento feito com as diferentes bases de dados. Para fazer a análise mais detalhada definimos como estratégia traçar uma linha de corte e analisar os serviços com as somatórias das diferenças orçamentárias maiores do que 100 %. Se destacando então os serviços de escavação, armação, cobertura, fôrma e

alvenaria. Mas percebemos que os serviços de escavação e armação só apresentam diferenças elevadas quando comparados com as composições da EMLURB. Verificamos então que essas diferenças só eram tão acentuadas pelo fato dos custos orçamentários da EMLURB serem compostos de preços de insumos, mão-de-obra e equipamentos desatualizados, visto que a versão mais recente divulgada é referente ao ano de 2018. Então retiramos os serviços de escavação e armação e ficamos para análise mais detalhada apenas os serviços de fôrma, alvenaria e cobertura.

A seguir, será analisada cada composição de preço unitário dos 3 (três) serviços que apresentaram maiores diferenças, verificando e comparando os itens considerados por cada uma e os coeficientes adotados, para assim, poder identificar o motivo da diferença nos preços finais dos orçamentos.

Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma

O item fabricação, montagem e desmontagem de fôrma apresentam diferenças nos custos unitários de 36,61% para SINAPI – EMLURB, 17,09% para SINAPI – TCPO e 84,71% para TCPO – EMLURB.

Verificando os parâmetros que causaram essas diferenças para SINAPI – TCPO, observa-se que em relação à produtividade os coeficientes de mão de obra do SINAPI são menores para fabricação, montagem e desmontagem de fôrma, tal condição se justifica pelo fato da composição do SINAPI possuir equipamentos que auxiliam no corte da madeira proporcionando assim a execução mais ágil do serviço. Em relação à utilização de insumos, identificamos o uso maior de peças de madeira e pregos na composição do TCPO, podendo-se perceber que a fôrma é fabricada com mais estruturação, ou seja, com menores espaçamentos entre as gravatas e escoramentos, gerando assim gastos maiores principalmente com pontalotes.

Em relação aos custos da EMLURB, como não tivemos acesso as suas composições, analisamos apenas os custos de materiais e de mão de obra de forma macro. Percebemos que o custo com material da EMLURB é o menor entre as bases de dados, e com isso supusemos que as diferenças se justificam provavelmente pela desatualização dos preços dos insumos. Em relação à mão de obra, as diferenças não têm muita discrepância para esse serviço.

Os coeficientes de mão-de-obra e do insumo pontalote para a fabricação, montagem e desmontagem de fôrma em tábua comum e madeira resinada são apresentados de forma comparativa nos Quadros 10 e 11.

Quadro 10 – Análise comparativa dos coeficientes de mão-de-obra o serviço de fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para viga ou pilar em chapa de madeira compensada resinada.

Análise de mão-de-obra				
Fonte	CARPINTEIRO	AJUDANTE	Custo da MO (R\$)	Custo de Mat (R\$)
SINAPI	0,91	0,20	25,09	87,06
TCPO	1,71	0,42	48,07	141,02
EMLURB	-	-	63,42	40,16

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Percebemos no quadro acima que os coeficientes de mão de obra do serviço analisado são mais que o dobro da TCPO em relação ao SINAPI, deixando claro o uso de mais mão de obra humana para o corte da madeira, condição que gera, conseqüentemente, custos maiores com mão de obra na composição da TCPO. Em relação aos coeficientes de mão de obra da EMLURB percebemos também que provavelmente não há utilização de equipamentos, visto que os custos com mão de obra são até maiores que o da TCPO.

Quadro 11 – Análise comparativa dos coeficientes do insumo pontaete, serviço de fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para viga ou pilar em chapa de madeira compensada resinada.

Análise do coeficiente do insumo pontaete			
Fonte	Coeficiente	Custo Unitário (R\$)	Unidade medida
SINAPI	1,24	10,66	M
TCPO	6,00	10,66	M
EMLURB	-	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para o insumo pontaete de madeira percebemos uma diferença ainda maior nos coeficientes, pois na composição da TCPO se utiliza quase 6 (seis) vezes mais pontaetes na montagem de fôrma de vigas e pilares em relação a composição do SINAPI.

Execução de alvenaria de vedação

A execução de alvenaria de vedação apresentaram variações relevantes também quando se diz respeito à mão de obra e insumos, principalmente, entre os bancos de dados SINAPI – TCPO chegando à variação de custo unitário de 63,21 %, e do SINAPI – EMLURB em 62,92% e TCPO – EMLURB em 0,17 %.

Comparando as bases de dados SINAPI – TCPO verificamos que a forma construtiva da alvenaria é um pouco diferente. O SINAPI utiliza além dos insumos bloco cerâmico e argamassa, usa-se também a tela de aço galvanizada dentro da argamassa de assentamento, proporcionando uma alvenaria com maior resistência para evitar fissuras provocadas por deformações. Além disso, verificamos a maior espessura de argamassa de assentamento na composição da TCPO. Identificamos também a menor produtividade na base de dados do SINAPI, consequência da construção de uma alvenaria mais resistente, comprovada pelos coeficientes de mão de obra mostrados no Quadro 13.

Em relação à EMLURB identificamos os custos com materiais mais baixos em relação à TCPO e SINAPI, que pode ser justificado, provavelmente, pelos preços dos insumos desatualizados, justificando assim o menor custo orçamentário desse serviço para essa base de dados. Na composição da TCPO verificamos metodologias construtivas mais conservadoras, ou seja, com técnicas construtivas mais antigas como, por exemplo, sem a tela de aço galvanizada utilizada na composição do SINAPI, consequentemente, trazendo custos menores em relação ao SINAPI.

São apresentados no Quadro 12 os coeficientes de mão-de-obra das CPU's, custos de mão de obra e materiais das bases de dados estudadas.

Quadro 12 - Análise comparativa dos coeficientes e custos de mão de obra e material referente ao serviço de assentamento de alvenaria de vedação.

Assentamento de alvenaria de vedação				
Fonte	PEDREIRO	SERVENTE	Custo MO(R\$)	Custo Mat. (R\$)
SINAPI	1,61	0,80	53,56	21,42
TCPO	0,64	0,38	22,44	23,51
EMLURB	-	-	31,22	14,40

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Podemos observar no quadro acima que o gasto de horas de mão de obra do pedreiro e do servente no SINAPI é duas vezes maior que da TCPO. Porém, em relação ao custo com insumos o SINAPI conseguiu reduzir, mesmo utilizando outros insumos, como a tela de aço galvanizada introduzida na argamassa de assentamento. Já a EMLURB coloca um custo de material + mão de obra praticamente igual à soma que daria em relação ao TCPO, porém com valores separados muito diferentes.

Execução de Laje pré-moldada, estrutura de coberta em madeira e telhamento cerâmico

A estrutura de laje e coberta foi o serviço que mais apresentou variação entre preços unitários, chegando a um total de 153,45 % em relação às bases de dados SINAPI, EMLURB e TCPO. Tal fato se deu pela variação da quantidade de itens entre as composições de cada base de dados e, principalmente, pela diferença entre os coeficientes de mão-de-obra e preços de insumos dos sub-serviços de execução de laje pré-moldada, estrutura de trama de madeira e telhamento.

Comparando as bases de dados SINAPI – TCPO identificamos como principal diferença o fato da composição da TCPO compor a “execução da trama de madeira” especificando a madeira apenas de forma bruta em m³, que além da dificuldade de obter o custo mais preciso dessa forma de quantificação, pelo fato do mercado disponibilizar o valor da madeira já cortada de forma padronizada com peças prontas para instalação, temos a maior utilização de mão de obra se utilizarmos o valor da madeira bruta, já que temos que considerar o custo para produzir as peças no canteiro de obras, consumindo assim mais tempo e custos elevados de mão de obra. Ainda quando comparado ao SINAPI, a TCPO não utiliza equipamentos como guincho elétrico para auxiliar na montagem da trama de madeira e colocação das telhas, que por sua vez agiliza no trabalho e diminui os coeficientes de mão de obra do telhadista e do ajudante.

Em relação aos custos trazidos pela EMLURB, os mesmos são os menores principalmente quando olhamos para execução de laje pré-moldada, e podemos supor que essas diferenças de custo se justifiquem provavelmente pelos preços de insumos desatualizados.

São apresentados nos Quadros 13 e 14 os coeficientes de mão-de-obra, utilização de madeira nas CPU's e os custos finais de mão de obra e materiais para cada base de dados.

Quadro 13 – Análise comparativa dos coeficientes de mão-de-obra e insumo para o serviço de estrutura de madeira de coberta.

Estrutura de coberta de madeira				
Fonte	CARPINTEIRO	AJUDANTE	Custo MO (R\$)	Custo Mat. (R\$)
SINAPI	0,40	0,40	16,98	70,86
TCPO	1,25	1,25	52,94	129,95
EMLURB	-	-	31,62	75,30

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 14 – Análise comparativa dos coeficientes de mão-de-obra e insumos para o serviço telhamento cerâmico.

Telhamento cerâmico					Custo unitário do madeiramento
Fonte	TELHADISTA	AJUDANTE	Custo MO (R\$)	Custo Mat.(R\$)	Custo (R\$)
SINAPI	0,13	0,40	10,71	37,26	69,89
TCPO	1,50	2,03	73,54	35,45	126,00
EMLURB	-	-	54,91	10,65	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Nos dois últimos quadros acima podemos observar o quanto este serviço tem variação entre as bases de dados, tanto em relação aos custos com mão de obra quanto com insumos. Ficando a mão de obra a mais afetada por ter aumento da hora trabalhada pela falta de equipamentos que auxiliam na montagem da cobertura e pela necessidade do corte manual e em campo da madeira a ser utilizada na montagem da trama quando se trata da composição da TCPO em relação ao SINAPI. Ainda conseguimos observar as diferenças no custo da madeira entre a TCPO e o SINAPI, visto que a unidade de quantificação da TCPO é em M³ e, conseqüentemente, a precificação é da madeira bruta, preços esses que são bem difíceis de serem obtidos de forma precisa e real, visto que o mercado, na maioria das vezes, já vende a madeira aparelhada.

4. Considerações Finais

Conforme apresentado, cada banco de dados possui as suas considerações e metodologias adotadas para elaborar as composições de preço unitário dos diversos serviços de engenharia existentes.

O objetivo deste trabalho foi identificar as diferenças existentes entre as composições dos bancos de dados SINAPI, EMLURB e TCPO através da análise das CPU's que apresentaram maiores variações de custo entre os serviços correntes da construção civil, e verificar qual base é mais conservadora, ou seja, que adota coeficientes mais elevados.

Ao realizar a análise das composições e do orçamento, verificou-se que a TCPO é a base de dados mais conservadora, pois compõe serviços com metodologias construtivas mais antigas, utilizam menos equipamentos automatizados que podiam dar maior produtividade as atividades, usando assim mais mão de obra humana, conseqüentemente, gerando custos finais mais elevados.

Em relação aos custos com base nas composições da EMLURB tivemos dificuldade em fazer uma análise mais detalhada pelo fato do órgão não disponibilizar as composições de preço unitário, e ainda trazer custos baseados em preços de insumos e mão de obra referente ao ano de 2018, gerando custos finais desatualizados. Se fosse possível a obtenção dessas composições, poderíamos fazer a atualização dos preços dos insumos e da mão de obra e realizar um novo estudo verificando detalhadamente cada item das composições e analisar como se comportaria o custo final em relação às outras bases de dados.

Podemos ainda citar que as diferenças apresentadas neste trabalho podem ser justificadas também pelas perdas de materiais consideradas nas bases de dados, visto que, conforme coloca a Caixa Econômica Federal (2023) através do manual de Metodologias e Conceitos, o SINAPI, por exemplo, usa informações de canteiros de obras, onde há uma dificuldade de mensurar essas perdas, ao contrário, pelo menos do TCPO, que segundo as Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos (2017) suas composições são montadas de forma teórica e incrementam perdas para cada serviço através de estatísticas de outras obras, ou até mesmo através de informações da literatura.

Porém, acredita-se que as composições elaboradas pelo SINAPI dão ao orçamentista uma maior confiabilidade comparada às outras bases de dados, visto que as mesmas são atualizadas mensalmente, passam por aferições de outras organizações e acompanha a modernização das técnicas construtivas mais usuais da atualidade. Segundo Martins (2015), com o constante crescimento da competitividade na indústria da construção civil, torna-se inevitável a redução dos custos e a utilização de novos métodos construtivos visando não só o lado econômico, mas também maximizar os prazos executivos. Portanto, em uma economia competitiva em que o preço de venda dos serviços é determinado pelo mercado, as empresas precisam trabalhar bem a sua gestão, os seus processos e o seu gerenciamento de custos para maximizar a lucratividade.

A situação ideal seria a organização possuir o seu próprio banco de dados de composições dos serviços de engenharia para a construção civil. Entretanto, caso não seja viável, o mínimo necessário é o conhecimento dos critérios adotados pelas bases utilizadas para que seja possível elaborar orçamentos adequados e que reflitam a realidade de execução da obra.

Como sugestão para trabalhos futuros, podemos fazer novas comparações entre composições unitárias, mas desta vez para obras de infraestrutura urbana, como obras rodoviárias e de saneamento, onde possivelmente devem existir também diversas diferenças entre as fontes de composições de preços mais utilizadas, tanto em níveis federais quanto estaduais.

Referências

- Construção de mercado. *Revista Construção Mercado: Custos diretos e indiretos* (95a ed., p.20). Ed. Pini
- Badra, P. A. L. (2012). *Guia prático de orçamento de obras do escalímetro ao Bim*. Ed. Pini.
- Caixa Econômica Federal (2023). *Custos de composições analíticas*. Brasil. http://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx#categoria_653
- Caixa Econômica Federal (2023). *Metodologias e conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil*. (9a ed.). https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro1_SINAPI_Metodologias_e_Conceitos_9_Edicao.pdf
- Chagas, L. R., Ayoub, J. P. & Oliveira, M. R. N. (2019). *Engenharia de Custos: verificação dos índices de produtividade de sistemas de referências para elaboração de orçamento de obras*. Pascal Editora.
- Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos (2019). *Blog Gestão: Composição de Preço Unitário: como fazer? Descubra!* IBEC. <https://ibecensino.org.br/composicao-de-preco-unitario-como-fazer-descubra/>
- Dias, P. R. V. (2011). *Engenharia de custos: uma metodologia de orçamentação para obras civis* (8a ed.). IBEC.
- Dias P.R.V. (2012). *Engenharia de custos: novo conceito de BDI*. (5a ed.). IBEC.
- Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana da Cidade do Recife (2018). *Tabela de preços para contratação de obras e serviços de engenharia*. <http://www.recife.pe.gov.br/eosei/mostraTabela.php?tabela=072018>.
- Gil, A.C (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (7a ed.). Atlas.
- Lima, M. L. S. C (2021). *Manual de Construção Civil: Técnicas construtivas*. Ekoa Educação.
- Tisaka, M. (2006). *Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução*. Ed. Pini
- Mattos, A. D. (2006). *Como preparar orçamento de obras*. (1 ed., pp. 26-34). Oficina de Textos.
- Martins, G. (2015). *Como fazer um orçamento de obras de maneira eficiente*. (1a ed.). <http://engenheiro-decustos.com.br>
- Melo, W. M., F. (2016). *Estudo Comparativo de Composições de Preço Unitário dos Sistemas Sinapi-Caixa Econômica Federal e Tcpo-Pini* (Trabalho de Conclusão de Curso) - Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais.
- Pinheiro, A. C. F.; & Crivelar, M. (2014). *Planejamento e Custos de Obras*. Editora Érica.
- Sindicato da Indústria da Construção Civil em Pernambuco (2023). *Referência de custos indiretos*. <http://www.sindusconpe.com.br/servicos/obras-publicas>.
- Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos* (2017). (15a ed.). Ed. Pini.
- Taves, G. G. (2014). *Engenharia de Custos Aplicada à Construção Civil* (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10011477.pdf>
- Tribunal de Contas da União (2014). *Composição do BDI para obras e serviços de engenharia*. Brasil. <http://licitacoes.ufsc.br/files/2014/10/Acord%C3%A3o-TCU-Abordagem-BDI.doc>.