

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS – CAMPUS AVANÇADO PIUMHI
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

Patrícia Vieira Medeiros

**SERVIÇOS DE CONCRETAGEM EM PIUMHI E REGIÃO: UM ESTUDO DE CASO
SOBRE A COMPARAÇÃO ENTRE OS PREÇOS MÉDIOS DE MATERIAIS E
EQUIPAMENTO DO SINAPI COM O MERCADO LOCAL**

Piumhi - Minas Gerais

2021

PATRÍCIA VIEIRA MEDEIROS

**SERVIÇOS DE CONCRETAGEM EM PIUMHI E REGIÃO: UM ESTUDO DE CASO
SOBRE A COMPARAÇÃO ENTRE OS PREÇOS MÉDIOS DE MATERIAIS E
EQUIPAMENTO DO SINAPI COM O MERCADO LOCAL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Professor Me. Humberto Coelho de Melo

Piumhi - Minas Gerais

2021

M488s Medeiros, Patrícia Vieira.

Serviços de concretagem em Piumhi e região: um estudo de caso sobre a comparação entre os preços médios de materiais e equipamentos do SINAPI com o mercado local [manuscrito] / Patrícia Vieira Medeiros. – 2021.

154 f. : il.

Orientador: Humberto Coelho de Melo.

Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado) – Instituto Federal Minas Gerais. *Campus* Avançado Piumhi, 2021.

1. Orçamento - construção civil. 2. SINAPI. 3. Concreto – orçamento. I. Melo, Humberto Coelho de. II. Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus* Avançado Piumhi. III. Título.

CDD 692.5

Catálogo: Andreia Cristina Damasceno - CRB-6/1974

Patrícia Vieira Medeiros

**SERVIÇOS DE CONCRETAGEM EM PIUMHI E REGIÃO: UM ESTUDO DE CASO
SOBRE A COMPARAÇÃO ENTRE OS PREÇOS MÉDIOS DE MATERIAIS E
EQUIPAMENTO DO SINAPI COM O MERCADO LOCAL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Instituto Federal de Ciência e
Tecnologia de Minas Gerais como requisito
parcial para a obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Aprovado em: 08 / 10 / 2021 pela banca examinadora.

BANCA EXAMINADORA

Piumhi, 16 de julho de 2021.



Documento assinado eletronicamente por Humberto Coelho de Melo, Professor, em 08/10/2021, às 15:07, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por Tatiane Oliveira Failache, Professora, em 08/10/2021, às 15:12, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por Fabrício Ademar Fernandes, Professor Visitante, em 08/10/2021, às 15:12, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por Junior Henrique Canaval, Professor, em 11/10/2021, às 09:32, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por Thais de Oliveira Azevedo, Professora Substituta, em 11/10/2021, às 09:34, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido a graça de concluir mais essa etapa da minha vida, por ter me dado saúde e forças no decorrer desta caminhada.

Também quero agradecer aos meus pais Ana e Orozimbo pelo apoio incondicional, pelos conselhos, pelos carinhos e por terem suportado minha ausência durante o curso.

Agradeço ao meu esposo Moisés pela tolerância, pelo ombro amigo, pelo apoio. Agradeço aos demais familiares: irmã, cunhado, afilhado, sobrinho, tios, primos por terem alegrado a minha vida e me dado consolo nos momentos que mais precisei.

Manifesto gratidão aos colegas que tornaram a caminhada mais leve aos professores que compartilharam seu conhecimento conosco.

Quero agradecer ao meu orientador e a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Essa conquista só se tornou possível porque tenho pessoas especiais ao meu lado, me incentivando. A luta apenas começou. Que Deus continue nos abençoando e que as próximas conquistas venham o mais breve possível.

RESUMO

A orçamentação é relevante para obras de qualquer porte. Algumas fontes orçamentárias, públicas e privadas, estão disponíveis no mercado, como o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). Este trabalho visa comparar os preços médios dos materiais e equipamentos utilizados como insumo para o concreto usinado em relação ao modelo convencional, tomando como base o projeto do padrão habitacional da Cohab modelo MG-90-I-2-41, utilizado para o conjunto habitacional Novo Horizonte II, em Piumhi-MG. Buscou-se verificar a dispersão entre os preços médios de materiais e equipamentos do concreto aplicados na região em relação ao contido no SINAPI, a mão de obra não foi incluída nessa pesquisa. Após o levantamento de quantitativo de brita nº 1, areia média, cimento Portland CPII-32, horas gastas de betoneira de 400 litros e de concreto usinado de 25 MPa, *slump* = 100 +/- 20 mm, foi possível orçar tais materiais e equipamentos em estabelecimentos comerciais das cidades de Capitólio, Piumhi, Pimenta e no SINAPI. Os orçamentos foram realizados dos dias 14 de abril a 30 de abril de 2020. Após a obtenção do retorno de pelo menos três orçamentos de cada cidade, iniciou-se a análise de dados comparando os preços obtidos com os contidos no SINAPI (base de referência fevereiro de 2020 – Não desonerado), disponibilizado no *site* da Caixa Econômica Federal. De maneira geral, os itens orçados apresentaram um custo inferior na cidade de Pimenta se comparados com as cidades de Piumhi, Capitólio e com o SINAPI. O único item que apresentou um custo horário superior em Pimenta ao comparar-se com as demais cidades da região e com o SINAPI foi a betoneira de 400 litros. O custo de concreto usinado foi mais caro nas empresas da região de Piumhi do que no SINAPI em torno de 15,26%. Na maioria dos itens a cidade de Capitólio apresentou maiores custos se comparado com o SINAPI e com as outras cidades pesquisadas. Nota-se que os preços médios do saco de 50 kg de cimento Portland CPII-32 e do metro cúbico de concreto usinado de 25 MPa, sem bombeamento e sem frete são diferentes dos contidos no SINAPI. Em relação aos preços médios do metro cúbico de areia, do metro cúbico de brita nº1 e dos custos horários de betoneira, pode-se concluir que a média de preços do SINAPI é igual à média de preços da amostra pesquisada.

Palavras-chave: Orçamentação-Construção Civil. SINAPI. Concreto-Orçamento.

ABSTRACT

Budgeting is relevant for constructions of any size. Some budgetary sources, either public or private, are available on the market, such as the Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). This work aims to compare the average prices of materials and equipment used as an for the machined concrete in relation to the conventional model, based on the design of the housing standard of Cohab model MG-90-I-2-41 housing standard, used for the housing complex Novo Horizonte II, in Piumhi-MG. We sought to verify the dispersion between the average prices of local concrete materials and equipment applied in relation to that shown in SINAPI, labor effort was not included in this research. After surveying the number of crushed stone No. 1, medium sand, Portland cement CPII-32, the number of hours spent on concrete mixer 400 liters and machined concrete of 25 MPa, *slump* = 100 +/- 20 mm, was possible to budget these materials and equipment in local stores in the cities of Capitólio, Piumhi, Pimenta cities and SINAPI. The budgets were taken from April 14 to April 30, 2020. After getting three budgets, at least, from each city, data analysis by the comparison of prices obtained with those shown in SINAPI (reference base February 2020 - Not released), available the Caixa Econômica Federal *website*. In general, the budgeted items have a lower cost in the city of Pimenta compared to the cities of Piumhi, Capitólio and SINAPI. The only item that had a higher hourly cost in Pimenta in comparison to other local cities and to SINAPI was the 400 liters concrete mixer. The cost of machined concrete was more expensive in companies in the Piumhi's region than on SINAPI nearly 15.26%. In most items, the city of Capitólio presented higher costs when compared to SINAPI and other cities surveyed. It is noted that the average prices of the 50 kg bag of Portland cement CPII-32 and the cubic meter of machined concrete of 25 MPa, without pumping and without freight are different from those shown in SINAPI. In relation to the average prices of the cubic meter of sand, the cubic meter of crushed stone No. 1 and the hourly costs of the concrete mixer, it can be concluded that the average price of SINAPI is equal to the average price of the surveyed sample.

Keywords: Budgeting-Construction. SINAPI. Concrete-Budget.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Custo médio de aquisição da betoneira 400 litros	56
Gráfico 2 - Custo horário de betoneira 400 litros	57
Gráfico 3 - Preço médio da Pedra britada nº 1 (R\$/m ³).....	58
Gráfico 4 - Custo médio de areia média (R\$/m ³)	59
Gráfico 5 – Preço médio do cimento Portland CII-32 saco 50 kg	61
Gráfico 6 – Preço médio do cimento Portland CII-32 saco 50 kg	62
Gráfico 7 - Custo dos materiais e equipamento do concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros (m ³).....	63
Gráfico 8 - Custo do concreto usinado por m ³ sem bombeamento	64
Gráfico 9 - Custo do concreto usinado sem bombeamento x custo dos materiais e equipamento do concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros (m ³).....	65
Gráfico 10 - Custo dos materiais e equipamento do concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros x custo do concreto usinado sem bombeamento (m ³)	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da área de estudo.....	13
Figura 2 – Composição do concreto	14
Figura 3 – Metodologia do trabalho passo a passo.....	50
Figura 4 - Projeto Cohab modelo MG-90-I-2-41	51
Figura 5– Bloco canaleta tipo “U” 14 x 19 x 19 x 31 cm	53
Figura 6 -Bloco canaleta tipo “J” 14 x 19 x 19 x 31 cm.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados dos municípios estudados	12
Tabela 2 - Especificações do Equipamento – Betoneira	27
Tabela 3- Quantidade de materiais para uma unidade COHAB modelo MG-91-I-2-45.....	54
Tabela 4- Custo horário betoneira Piumhi.....	56
Tabela 5 -Custo horário betoneira Capitólio	56
Tabela 6 -Custo horário betoneira Pimenta	57
Tabela 7 - Quantidade de cimento Portland CII-32	60
Tabela 8- Valor do cimento Portland CP II-32 por m ³ de concreto	62
Tabela 9 -Valor da areia média por m ³ de concreto	62
Tabela 10 - Valor da brita n ^o 1 por m ³ de concreto	63
Tabela 11 - Valor horário da betoneira por m ³ de concreto	63
Tabela 12 - Valor do m ³ de concreto das empresas da região de Piumhi.....	64
Tabela 13 – Comparação entre materiais e equipamento do concreto	67
Tabela 14 – Compatibilidade entre custos do SINAPI x região.....	68

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo geral.....	18
2.2 Objetivos específicos.....	18
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
3.1 Características peculiares das obras civis	20
<i>3.1.1 Concreto preparado por empresa de serviços de concretagem</i>	<i>21</i>
<i>3.1.2 Concreto feito em obra</i>	<i>21</i>
3.2 Métodos de orçamentação.....	22
3.3 Fontes orçamentárias	23
<i>3.3.1 Outras fontes orçamentárias</i>	<i>29</i>
<i>3.3.1.1 SETOP</i>	<i>29</i>
<i>3.3.1.2 TCPO</i>	<i>30</i>
<i>3.3.1.3 SICRO</i>	<i>31</i>
3.4 Elaboração de um orçamento passo a passo	32
3.5 Benefício e Despesas Indiretas – BDI.....	36
3.6 Classificação dos custos.....	38
<i>3.6.1 Custo da mão de obra</i>	<i>39</i>
<i>3.6.2 Custo de materiais</i>	<i>39</i>
<i>3.6.3 Custos fixos e variáveis de utilização de equipamentos de construção</i>	<i>40</i>
<i>3.6.4 Custos Diretos</i>	<i>42</i>
3.7 Projeto de referência para a quantificação de materiais e equipamentos	42
4 METODOLOGIA.....	47
5 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	51
5.1 Projeto de referência	51
<i>5.1.1 Fundações.....</i>	<i>52</i>
<i>5.1.2 Vergas e contra-vergas</i>	<i>52</i>
<i>5.1.3 Cintas de amarração.....</i>	<i>52</i>
<i>5.1.4 Lajes</i>	<i>53</i>
<i>5.1.5 Consolidação dos dados do projeto</i>	<i>54</i>
5.2 Análise e comparação de custos	54
<i>5.2.1 Concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros – Região x SINAPI.....</i>	<i>55</i>

5.2.1.1 Betoneira 400 litros	55
5.2.1.2 Pedra britada nº 1	57
5.2.1.3 Areia média.....	59
5.2.1.4 Distância média de transporte para brita e areia.....	59
5.2.1.5 Cimento Portland CII – 32	60
5.3 Análise consolidada dos materiais e equipamento do concreto preparado com betoneira 400 litros	62
5.4 Concreto usinado	64
6 CONCLUSÃO.....	67
REFERÊNCIAS	70
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	78
APÊNDICE B – PLANILHAS COM ORÇAMENTOS	80
ANEXO A – PLANILHA LICITAÇÃO NOVO HORIZONTE II.....	141

1 INTRODUÇÃO

Estudar os preços dos materiais que compõem o concreto nas cidades de Piumhi, Pimenta e Capitólio, todas no estado de Minas Gerais, é importante para a obtenção de dados a respeito da construção civil na região. Ao identificar a precificação aplicada nesse mercado, é possível verificar se os itens pesquisados possuem compatibilidade com os expressados no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI).

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021) em Pimenta, os municípios de Pimenta e Piumhi pertencem à mesorregião (subdivisão dos estados brasileiros que agrupa área geográfica com similaridades econômicas e sociais) Oeste de Minas Gerais, enquanto que Capitólio pertence à mesorregião Sul/Sudoeste do estado. Os dados referentes aos municípios objeto deste trabalho são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados dos municípios estudados

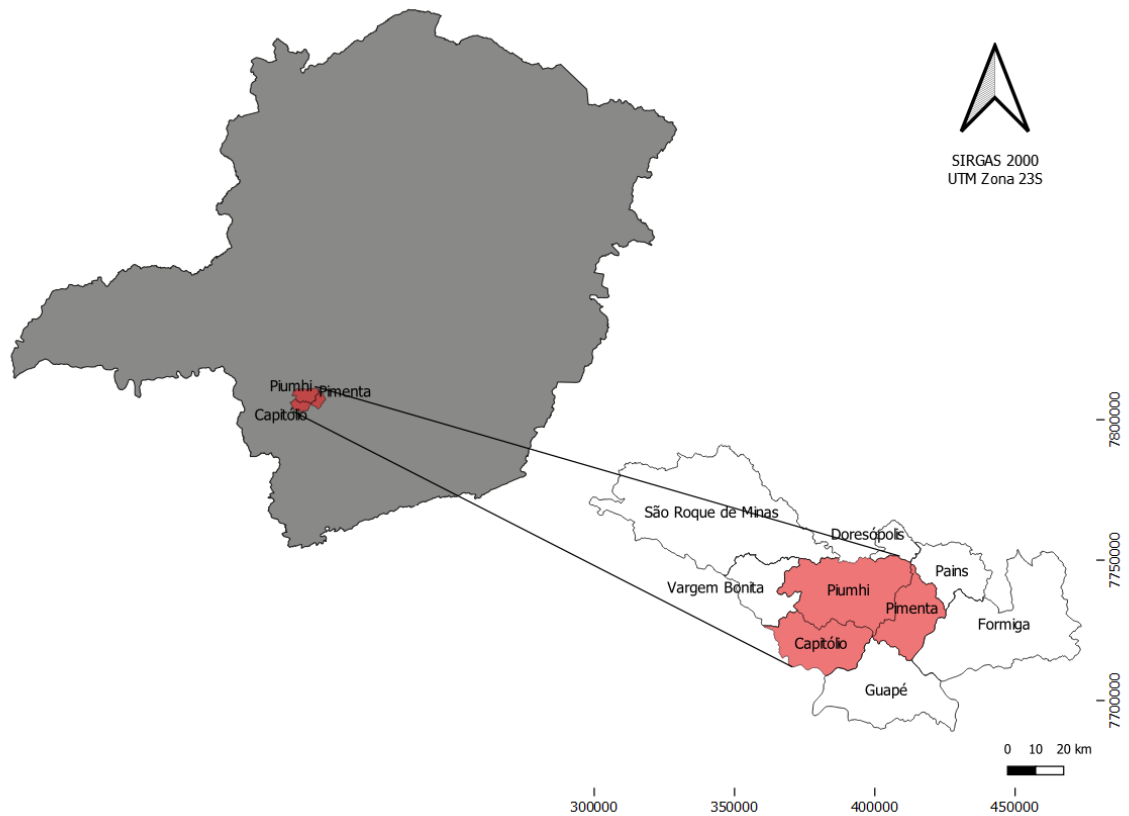
Município	População* (hab.)	PIB per capita* (R\$/hab.)	Mesorregião do estado
Capitólio	8.663	29.044,94	Sul/Sudoeste
Pimenta	8.688	21.948,87	Oeste
Piumhi	34.918	25.148,18	Oeste

Fonte: IBGE, 2021

*Dados referentes ao ano de 2018.

Os municípios estudados estão localizados ao longo da rodovia estadual MG-050, e são limítrofes entre si. A localização da área de estudo é apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Localização da área de estudo



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

De acordo com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG, 2018) a participação da agropecuária no PIB na cidade de Piumhi representa 11,51%, no município de Pimenta é de 23,69% e na cidade de Capitólio é de 11,79%. Logo nota-se que em Pimenta a agropecuária possui maior influência no PIB que nas demais cidades pesquisadas.

De acordo com portal eletrônico da Prefeitura Municipal de Capitólio (2021), a economia da cidade basea-se na agropecuária, comércio e serviços, e o turismo também está em desenvolvimento.

O concreto é composto por vários materiais, como mostra a Figura 2. Basicamente ele é formado por agregados em uma matriz de aluminossilicato de cálcio (cimento), cujo agregado é uma combinação de areia, que é um agregado miúdo, e brita, que é um agregado graúdo (SHACKELFORD, 2008).

Figura 2 – Composição do concreto



Fonte: <https://educacivil.com/7-tipos-de-concreto/>, 2020.

Segundo Neville e Brooks (2013), concreto e aço são dois dos materiais estruturais mais empregados, os quais algumas vezes se complementam e outras competem entre si. O concreto pode ser produzido com vários tipos de cimento e também pode conter pozolanas, como cinza volante, escória de alto-forno, sílica ativa, adições minerais, aditivos, polímeros e fibras. Além disso, esses concretos podem ser vibrados, aquecidos, curados a vapor, autoclavados, prensados, tratados a vácuo, extrudados e projetados.

Boa parte do concreto é produzido nas centrais dosadoras, segundo Mascolo¹ (2012) *apud* Lopes e Tommaselli (2019), tal uso deve-se ao fato de ser prático e possuir boa qualidade. Porém, existe uma parcela que é produzida no canteiro de obras devido às condições como: volume a ser utilizado, destino, espaço para produção, controle de qualidade necessário, entre outros motivos.

Segundo Caio *et al.* (2014), devido ao crescimento da construção civil, o concreto vem sendo bastante utilizado, pois é um material de grande resistência, sendo capaz de suportar toda estrutura da edificação. O fato de ser um material moldável, com grande resistência e atender a diferentes situações nas construções facilita este aumento de utilização. Esse material construtivo é amplamente disseminado, pode ser encontrado em casas de alvenaria, em

¹ MASCOLO, Rafael. Concreto Usinado: Análise da variação da resistência à compressão e de propriedades físicas ao longo da descarga do caminhão betoneira. 2012. 130 f. Dissertação (mestrado em engenharia civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

rodovias, em pontes, nos edifícios mais altos do mundo, em torres de resfriamento, em usinas hidrelétricas e nucleares, em obras de saneamento e até em plataformas de extração petrolíferas móveis.

De acordo com a Associação Brasileira de Cimento Portland (2020), as vendas de cimento no Brasil em 2019 somaram 54,5 milhões de toneladas de cimento vendidas, um aumento de 3,5% sobre o ano anterior, foi o primeiro resultado positivo desde 2014. Tais dados colaboram para demonstrar a relevância de se estudar sobre o concreto na região de Piumhi-MG.

Herrmann (2015) apontou, em estudo realizado em Ijuí/RS, o cimento Portland composto CP II-32 como o terceiro entre os itens que mais interferem na execução do projeto padrão referência em relação aos de custos e na porcentagem em relação ao custo total de materiais. Em seu estudo, o autor apontou que o cimento Portland composto CP II-32, além de ser um item com alto índice de consumo, é aquele que se apresentou a maior confiabilidade na obtenção de seu custo pelo SINAPI, pois os dois se equipararam nos valores. Neste sentido, torna-se relevante estudar se este comportamento se mantém em outras regiões do Brasil e em épocas diferentes.

De acordo com Limmer (2013), ainda persiste o fato de que muitas obras habitacionais serem executadas sem planejamento formal, logo não possuem garantia de cumprimento do prazo pré-estabelecido nem do orçamento. O autor ressalta que os empreendimentos de maior porte e os projetos industriais, por serem mais complexos, necessitam de um planejamento formal. Porém, é recomendado que obras de qualquer porte façam esse planejamento.

Um orçamento bem elaborado permite ao construtor levantar um custo estimado da construção civil antes mesmo dela existir. Existem algumas fontes orçamentárias disponíveis no mercado, tais como SINAPI e Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas de Minas Gerais (SETOP), Tabela de Composições e Preços para Orçamentos (TCPO) e Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO), que servem como referência de preços e composições.

Para que os dados contidos nas bases de preços do SINAPI, SETOP, TCPO, SICRO e em cotações se transformem em orçamento ou preço de venda, é necessário obter as quantificações de materiais, mão de obra, insumos e adicionar os Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), que são as despesas indiretas do construtor ou do profissional responsável pela obra, os encargos financeiros, os tributos federais e municipal e a remuneração ou lucro que precisam ter para assumir a responsabilidade da execução (TCPO, 2010).

O presente trabalho verificou, para o período de fevereiro a abril de 2020, a variação entre os preços de insumos aplicados nos municípios de Piumhi, Capitólio e Pimenta, em relação ao contido no SINAPI que, segundo a legislação deve ser utilizado para a formação do custo de referência de obras públicas, exceto para as obras de infraestrutura e transporte, que devem utilizar o SICRO, mantido pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT).

Inicialmente, o SINAPI foi desenvolvido para a Administração Pública, mas tornou-se uma ferramenta eficaz para profissionais envolvidos em construção civil devido à sua eficácia, facilidade de uso e confiabilidade dos dados. Ao utilizar-se o SINAPI reduz-se o tempo dedicado à coleta de dados de preços do mercado local, assim é possível reduzir os custos do projeto, visto que serão gastas menos horas de um profissional para tal levantamento.

De acordo com uma nota publicada no portal eletrônico do Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais (SINDUSCON-MG, 2013) o auditor fiscal do Tribunal de Contas da União (TCU), André Pachioni Baeta, afirmou que os valores contidos no SINAPI são entendidos pelo TCU como valores de referência e não como preços máximos e que sua função seria auxiliar a elaboração do orçamento por parte dos gestores públicos, que deveriam observar as especificidades regionais ou das obras. O Sinduscon-MG (2013) considera a tabela do SINAPI desatualizada, pouco adaptada à realidade e especificações de cada obra e pouco ajustada aos mercados regionais.

Ainda segundo o portal eletrônico do Sinduscon-MG (2013), o presidente do Sindicato da Indústria da Construção Pesada no Estado de Minas Gerais (SICEPOT-MG), Alberto José Salum, afirmou que os gestores públicos têm tomado a tabela como preço máximo, não aceitando preços unitários acima dos constantes no SINAPI. Tal posição foi confirmada por gestores públicos presentes no evento Primeiro Diálogo Regional CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção) e TCU, que justificaram a adoção dessa postura devido ao temor de serem responsabilizados em fiscalizações do TCU.

Diante do exposto e de acordo com o portal eletrônico Sinduscon-MG (2013), na época, a própria Caixa Econômica Federal, responsável pelo sistema, já havia contratado a Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE) para revisar a metodologia do SINAPI.

A partir de 2013, o SINAPI construiu um sistema novo com composições baseadas em levantamento em obra, revisão de insumos e primeiras composições aferidas. Em 2014, teve a incorporação de encargos complementares e em 2020 desativaram-se as últimas composições não aferidas (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2020).

Para a Caixa Econômica Federal (2020) o decreto 7983/13 e a Lei 13303/16 prolongaram indefinidamente o SINAPI como referência, porém para o que não for compatível com o que se necessita orçar pode-se adotar outras referências formalmente aprovadas por órgãos ou entidades da Administração Pública Federal, publicações técnicas especializadas, sistema instituído para o setor ou pesquisa de mercado com fonte conhecida. O decreto 7983/13 também estabelece que as especificidades locais ou de projeto devam ser consideradas na elaboração das composições de custo com necessidade de demonstrar a “pertinência dos ajustes em relatório técnico”. Quaisquer ajustes na composição que não estejam previstos no Caderno, resulta em composição que não é mais a do SINAPI, logo necessita-se de justificativa para obra com recursos Orçamento Geral da União (OGU).

Apesar dos preços apresentados pelo SINAPI serem constantemente questionado pelos construtores, nota-se que existe um aperfeiçoamento constante por parte do SINAPI em suas metodologias visando aproximar mais da realidade do mercado da construção civil. Isso instigou a necessidade dessa pesquisa e a definição de sua hipótese básica: de que os custos dos materiais e equipamento referentes ao serviço de concretagem do SINAPI são condizentes com o mercado local de Piumhi e região.

O presente estudo justifica-se pelo fato do concreto ser o material mais utilizado na construção civil, além da necessidade de avaliar a compatibilidade da principal fonte de composições de serviços e preços de insumos para a região de inserção do IFMG - *Campus Avançado Piumhi*.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Verificar a compatibilidade e a similaridade dos preços dos insumos do concreto do SINAPI com os praticados em alguns municípios localizados na região de inserção do IFMG *Campus Avançado Piumhi*.

2.2 Objetivos específicos

- Comparar os custos diretos de materiais e equipamentos de composições dos serviços do SINAPI para concreto usinado e para o concreto com preparo mecânico utilizando betoneira, com o praticado nos municípios de Piumhi, Pimenta e Capitólio, em Minas Gerais.
- Obter os preços médios de materiais e equipamento utilizados no serviço de concretagem.
- Comparar os preços médios dos materiais e equipamento do concreto usinado e do concreto com preparo mecânico utilizando betoneira.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Um bom planejamento, segundo Limmer (2013), precisa incluir os gastos necessários para a realização de um projeto, ou seja, o orçamento. Esse necessita ser expresso em termos quantitativos. O autor acrescenta que o orçamento deve:

- definir custos de cada atividade ou serviço;
- constituir-se em documento contratual, servindo como base para o faturamento da empresa executora do projeto, empreendimento ou obra;
- servir como referência na análise de rendimentos;
- fornecer informações para o controle da execução do projeto.

O orçamento de um projeto baseia-se na previsão de atividades futuras que consomem recursos e são geralmente representados em unidade monetária.

Segundo Tisaka (2006), na construção civil o orçamento para a execução de obras e serviços deve conter os seguintes elementos ou etapas de cálculo:

- cálculo do custo direto: consiste nas despesas com material e mão de obra que serão incorporadas ao estado físico da obra, despesas da administração local, instalação do canteiro de obras e sua manutenção, além de sua mobilização e desmobilização.
- cálculo das despesas indiretas que embora não incorporadas à obra, são necessárias para a sua execução, mais os impostos, taxas e contribuições.
- cálculo do benefício ou lucro esperado pelo construtor mais uma taxa de despesas comerciais e reserva de contingência.

Para elaborar o orçamento preliminar de serviços segundo Tisaka (2006) existem as seguintes categorias:

- Percentual sobre o valor das obras: tal método aplica-se ao caso de empreendimentos físicos e baseia-se em correlações aproximadas entre os custos de serviços de engenharia e os de construções. O orçamento do serviço é determinado mediante a aplicação de um percentual único sobre o valor das obras. Esse percentual será obtido por meio da função do porte do empreendimento e do grau de complexidade do serviço. Torna-se, portanto, necessário estimar inicialmente o valor da obra. Não serão computados, para esse efeito, as despesas financeiras e o custo do terreno.
- Importância do serviço no empreendimento: tal método é utilizado para orçamentos cujos serviços não podem ou não devem ser enquadrados em roteiro padronizados de cálculo. Aplicam-se a situações especiais, quando se empregam tecnologias patenteadas, de alto valor por seu conteúdo ou por seu preço, ou quando o serviço de engenharia consultiva

gera um produto que tem um impacto especial na concepção ou no desempenho do empreendimento. O orçamento desses serviços de engenharia consultiva deve ser baseado em avaliações subjetivas, que utilizam como referência alguns indicadores cuja configuração dependerá da natureza do caso em pauta. Eles podem estar associados aos resultados operacionais inusitados, as soluções criativas que reduzam investimentos, aos ganhos extraordinários (e quantificáveis) de competitividade e a outros índices.

- Preço de serviços semelhantes: este método consiste em realizar a estimativa orçamentária mediante correlação com o preço de serviços de porte e natureza semelhantes, já realizados. Essas informações devem ser obtidas nos arquivos do Cliente e da Consultora, em publicações especializadas e em outras fontes. Importa notar que este método não se confunde com o de Percentual sobre o Valor de Obras, uma vez que ele não passa pela determinação do referido valor.

3.1 Características peculiares das obras civis

De acordo com Limmer (2013), elaborar um orçamento de projetos de obras civis ou industriais é complexo e tal complexidade cresce devido a alguns fatores como:

- baixa especialização da mão de obra, dificultando níveis uniformes de produtividade;
- falhas e omissões na engenharia de projetos, conseqüentemente alterando sua execução, os tipos e quantidades de materiais e os tipos de mão de obra;
- diversas atividades a serem executadas, gerando trabalhos de difícil quantificação;
- variação nos preços de insumos devido à demanda de mercado ou da inflação.

A Construção Civil possui características particularizadas que, segundo Queiroz (2001), devido à diversidade e complexidade de suas atividades, pode-se citar como características do setor civil o fato de possuir atividades de caráter artesanal, portanto corre-se o risco de ter atrasos, não fabricar produtos em série, trata-se de atividades nômades e agressivas ao meio ambiente, com alta rotatividade da mão de obra, baixo nível de qualificação e remuneração da mão de obra, possui alta demanda de produtos de inúmeras indústrias, são atividades insalubres e resistentes a mudanças, têm-se relativa imprecisão nas previsões de resultados finais.

A NBR 12655 (ABNT, 2015), ressalta que o concreto pode ser preparado pelo executante da obra, ou ser dosado em instalações específicas ou ainda em central instalada no canteiro da obra em conformidade com a NBR 7212(ABNT, 2021).

Ainda de acordo com a NBR 12655 (ABNT, 2015), o concreto para fins estruturais deve ter definidas todas as características e propriedades de maneira explícita, antes do início das operações de concretagem.

3.1.1 Concreto preparado por empresa de serviços de concretagem

As empresas de serviços de concretagem, segundo a NBR 12655 (ABNT, 2015), são empresas responsáveis pelos serviços de dosagem e, geralmente, mistura e transporte do concreto, da central até o local de entrega, de acordo com o estabelecido em contrato. Devem seguir as disposições da Norma Brasileira (NBR) 12655 que trata do Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento (ABNT, 2015) e da NBR 7212 que aborda sobre Execução de concreto dosado em central — Procedimento (ABNT, 2021) assumindo a responsabilidade pelo serviço, cumprindo as prescrições relativas às etapas de preparo do concreto.

De acordo com a NBR 12655 (ABNT, 2015), os componentes do concreto devem ser misturados até formar uma massa homogênea. Tal mistura pode ser executada em caminhão betoneira, na obra ou em centrais de concreto, porém independente do equipamento utilizado é importante seguir-se as recomendações do fabricante quanto à capacidade de carga, velocidade e tempo da mistura. Após a mistura o concreto deve ser transportado por caminhão-betoneira ou outro tipo de equipamento, dotado ou não de dispositivo de agitação, para entrega em local e tempo determinados, antes do início de pega do concreto, para que se processem as operações subsequentes à entrega, necessárias à obtenção de um concreto endurecido com as propriedades especificadas.

3.1.2 Concreto feito em obra

Em obras de pequeno porte, quando o concreto é produzido na própria obra, na maioria das vezes, em sua fabricação não existe um acompanhamento técnico e mão de obra qualificada.

Segundo a NBR 12655 (ABNT, 2015), as etapas de preparação de concreto são: caracterização dos materiais componentes do concreto, estudo de dosagem do concreto, ajuste e comprovação do traço de concreto e elaboração do concreto. O concreto preparado em obra deve ter as etapas citadas anteriormente realizadas pelo construtor da obra, cujas responsabilidades são: escolher a modalidade de preparo do concreto; escolher o tipo de

concreto a ser empregado e sua consistência, dimensão máxima do agregado e demais propriedades, de acordo com o projeto e com as condições de aplicação; atender a todos os requisitos do projeto, inclusive quanto à escolha dos materiais a serem empregados; proceder com recebimento e aceitação do concreto; seguir os cuidados requeridos pelo processo construtivo e pela retirada do escoramento, levando em consideração as peculiaridades dos materiais e as condições de temperatura ambiente; atender aos requisitos da NBR 9062 (ABNT, 2017) para a liberação da protensão, da desforma e da movimentação de elementos pré-moldados de concreto; verificar o atendimento aos requisitos da NBR 12655 (ABNT, 2015) pelos respectivos profissionais envolvidos e efetuar a rastreabilidade do concreto lançado na estrutura.

A mistura mecânica é feita em betoneiras constituídas basicamente por um tambor ou cuba, fixo ou móvel em torno de um eixo que passa pelo seu centro, no qual, por meio de pás, que podem ser fixas ou móveis, se produz a mistura. O concreto produzido pelo misturador de betoneira na maioria das vezes é homogêneo, de fácil transporte e manuseio. No que se refere ao equipamento de mistura, ao utilizar-se betoneira deve-se obedecer às especificações do fabricante (PETRUCCI, 1978 *apud* LOPES; TOMMASELLI, 2019).

3.2 Métodos de orçamentação

Existem dois métodos de orçamentação: o de correlação e o de quantificação. O método de correlação para Limmer (2013) baseia-se na estimativa de custo por correlação entre uma ou mais variáveis de medida de grandeza do produto que se quer determinar o valor e o custo propriamente dito. Existe também o método de quantificação que se divide em: quantificação de insumos e na quantificação da composição do custo unitário. A quantificação de insumos se baseia no levantamento de todos os insumos necessários para a execução da obra, incluindo mão de obra, materiais e equipamentos. Limmer (2013) ressalta que é importante nessa fase levar-se em consideração o tipo de material e eventuais perdas que podem ocorrer.

O custo de empreendimento de acordo com Limmer (2013) resultará da soma das seguintes parcelas:

- custo direto de materiais: somam-se as quantidades dos materiais e componentes e multiplica-se pelos preços desses;
- custo direto de mão de obra: obtido do produto entre a carga de trabalho e o salário médio ponderado da mão de obra acrescido dos encargos sociais e trabalhistas;

- custo de equipamento de construção: produto da carga de trabalho do equipamento pelo custo de utilização seja ele medido em horas trabalhadas ou em volume de produção.
- custo indireto de administração: normalmente estima-se um percentual sobre os custos diretos de produção, tal estimativa leva em consideração o número de funcionários necessários para administrar o projeto.
- custo de transporte interno: se não for possível apropriar esses custos a cada elemento consumidor, ao serem classificados como custos diretos devem ser distribuídos como um percentual sobre os materiais e mão de obra diretos utilizados e são calculados em função dos meios e equipamentos de transporte empregados e também da mão de obra de operação.
- custo de administração empresarial e lucro: são calculados como um percentual dos custos totais.

A quantificação da composição do custo unitário, para Limmer (2013), se baseia em decompor o projeto em partes, de acordo com os centros de custos, ou seja, delimitar os custos segundo o aspecto de localização de todos os custos aí verificados. Tal composição de custo se baseia em coeficientes técnicos de consumo extraídos de publicações especializadas ou elaborados pela empresa de acordo com sua experiência.

Estão inclusos na composição dos custos unitários de acordo com Tisaka (2006), a quantidade de material, de horas de equipamento e o número de horas de pessoal gasto para a execução de cada unidade desses serviços, multiplicados respectivamente pelo custo dos materiais, do equipamento ou do aluguel horário dos equipamentos e pelo salário-hora dos trabalhadores, devidamente acrescidos dos encargos sociais. Esses custos unitários multiplicados pelas quantidades correspondentes constituem os custos de cada um dos serviços componentes da obra.

3.3 Fontes orçamentárias

Existem algumas fontes orçamentárias, que servem como base de dados, dentre elas pode-se citar o SINAPI, que consiste em uma ferramenta utilizada por administrações públicas ou órgãos federais para a definição dos custos de insumos e serviços referentes à execução de obras. Porém existem casos que não é possível usar o SINAPI, assim utilizam-se outros métodos.

O TCU por meio do decreto N° 7.983, de 8 de abril de 2013 estabeleceu regras para elaboração de orçamento de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos do orçamento da União. O parágrafo terceiro desse decreto faz questão de reforçar a

obrigação do uso de sistema de referência de preço padronizado como o SINAPI e SICRO (Sistema de Custos Referenciais de Obras) com o valor dos insumos que serão cotados para a obra, isso torna o pregão mais competitivo e oferece transparência dos preços praticados.

Para realização de orçamento público quando não há os itens no SINAPI ou o serviço no SETOP, faz-se uma pesquisa com no mínimo três empresas. Segundo Acórdão nº 4.013/2008-TCU-Plenário e Acórdão nº 1.547/2007-TCU-Plenário, e com os art. 6º e 8º do Decreto nº 7983/2013 que permite a utilização de outras fontes no caso de inviabilidade de uso das referências disponíveis no SINAPI e informam que se podem adotar especificidades locais ou de projeto na elaboração de composições de custo unitário, demonstrando a pertinência dos ajustes em relatório técnico elaborado por profissional habilitado.

A cotação deve ser realizada de forma mais ampla possível, não restringindo apenas aos fornecedores, conforme exposto na Lei nº 13.303/2016, que foi corroborado pelo Tribunal de Contas da União, que reiterou que "a pesquisa de preços para elaboração do orçamento estimativo de licitação promovida por empresa estatal não deve se restringir a cotações realizadas junto a potenciais fornecedores, devendo ser utilizadas outras fontes como parâmetro (art. 31, caput, § 3º, da Lei 13.303/2016)".

A lei 8666/93 institui normas para licitações e contratos da Administração Pública, ou seja, estabelece requisitos e procedimentos gerais que uma empresa deve observar para tornar-se um fornecedor de insumos ou prestador de serviços da iniciativa privada para provimento de necessidades do ente público. A lei 8666/93 trata sobre contratos e licitações para realização de obras, serviços, compras, alienações, locações, concessões e permissões. Diante do exposto percebe-se que a lei 8666/93 é uma barreira que afasta má fé dos contratos públicos e licitações, protegendo a sociedade como um todo.

O TCU (Tribunal de Contas da União) define os objetivos que padronizam a metodologia para elaboração do orçamento de referência e estabelece parâmetros para o controle da aplicação dos recursos da União.

O SINAPI é mantido pela Caixa Econômica Federal, ele consiste em uma planilha orçamentária composta de insumos e composições de serviços, que é atualizado mensalmente e publicado na *internet* para consulta pública. Para sua elaboração, manutenção e publicação do orçamento contido na planilha do SINAPI, utilizam-se algumas ferramentas como *Revit*, *SketchUp*, *AutoCAD* e *Excel* (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2018).

Segundo a Caixa Econômica Federal (2018), a quantificação dos serviços é feita a partir de projetos disponíveis e da utilização de processo de modelagem virtual, preferencialmente por meio do *software Autodesk Revit* – versão 2016. Os serviços relacionados

às fases de instalações elétricas, hidrossanitárias, não são modelados em *Revit*, seus quantitativos são obtidos a partir de planilhas originadas de projetos complementares ou *layout* do projeto arquitetônico.

Sempre se considera a produção de uma unidade dos projetos apresentados, seja eles uma casa, um sobrado, bloco residencial ou equipamento comunitário. Não são considerados ganhos de escala em função de repetições de unidades ou na forma de aquisições. Em função da realidade de cada projeto/orçamento, os coeficientes são calculados de acordo com a NBR 12.721 (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2018).

De acordo com a Caixa Econômica Federal (2020), os insumos são os elementos necessários para a produção de algum produto ou serviço, inclui mão de obra, material e equipamento. A composição de serviços abrange índices de utilização, custo por unidade, insumos e componentes que são utilizados durante a realização de um serviço. Os Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) é uma taxa adicionada ao custo geral de uma obra que deve gerar lucro para o empreendedor e cobrir as despesas indiretas utilizadas para a execução da obra.

A Caixa Econômica Federal é a responsável pela manutenção da base técnica: insumo, composição de serviços e referência de orçamento, além do processamento de dados que são mensalmente atualizados, em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que é responsável pela coleta dos dados que serão utilizados na elaboração da tabela. Os profissionais do IBGE realizam uma pesquisa mensal, em todo o país, para coletar informações sobre preços de materiais de construção e equipamentos (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2020).

A coleta de preços de insumos segundo a metodologia do SINAPI deve ser feita pelo próprio entrevistador na hora da visita ao estabelecimento, evitando ao máximo deixar o questionário para preenchimento e posterior recolhimento, isso para garantir a qualidade dos dados coletados. Para identificação dos fornecedores de materiais e serviços é realizada a Pesquisa de Locais de Compra em empresas construtoras que apontam seus principais fornecedores. Os preços coletados em tais fornecedores são os mais próximos daqueles efetivamente pagos por quem constrói. A coleta de preços realizada pelo IBGE é feita por meio de questionário padrão com identificação do estabelecimento, especificação dos materiais, equipamentos, serviços, código, valor do dia da coleta e existe ainda um espaço destinado a mensagens de coleta e mensagens gerais (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2020).

De acordo com a Caixa Econômica Federal (2009), para as pesquisas de preços, preferencialmente, os entrevistadores devem contatar o gerente ou responsável pelo

estabelecimento e para as pesquisas de salários, o chefe de pessoal da empresa construtora. Isso é muito importante, principalmente para o primeiro contato com essas pessoas.

O SINAPI não trata em sua metodologia dos custos que envolvem locação de máquinas e equipamentos, visto que a pesquisa de preços para locação é dificultada, pois as empresas de locação em determinadas localidades podem não dispor dos insumos especificados no SINAPI. Os custos horários dos equipamentos não contemplam impactos resultantes de paralisação em decorrência de chuvas ou de eventos extraordinários, tais como greves, falta de materiais ou de frentes de serviços, por serem de difícil mensuração para a adoção em situação padrão. A composição de custos de equipamentos considera as seguintes variáveis: custo de aquisição do equipamento, vida útil (em anos), horas trabalhadas por ano (HTA), depreciação, juros, custo de manutenção. Tais fatores são considerados na obtenção do custo horário das composições auxiliares, nas composições de horas produtivas e improdutivas dos equipamentos (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2020).

A respeito da composição de custo horário de equipamento, o SINAPI os define como custos de propriedade e uso dos equipamentos existentes (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2020). Para cada equipamento, existem composições para os custos horários produtivos (CHP) e improdutivos (CHI), com base nas seguintes variáveis:

- Custo de aquisição do equipamento;
- Vida útil em anos (tempo de amortização);
- Seguros e impostos;
- Horas trabalhadas por ano;
- Depreciação;
- Juros;
- Custos de manutenção;
- Custos de materiais na operação;
- Custo de mão de obra na operação.

Segundo a Caixa Econômica Federal (2020), as composições dos custos com equipamentos apresentam os coeficientes produtivos e improdutivos a serem considerados para a execução de uma unidade do serviço.

Para a avaliação da vida útil considerada nos custos horários dos equipamentos, foram empregadas as informações sugeridas pelos fabricantes, presentes no Manual de Custos Rodoviários do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT, gestor do SICRO. Tais informações constam no Livro do SINAPI – Cálculos e Parâmetros (2020).

As horas trabalhadas no ano (HTA), o valor residual, o coeficiente de manutenção (k), o coeficiente de consumo e as horas disponíveis por ano (HDA) foram retirados do Livro do SINAPI – Cálculos e Parâmetros (2020), tais especificações em relação à betoneira encontra-se na Tabela 2:

Tabela 2 - Especificações do Equipamento – Betoneira

Betoneira	
Vida útil (anos)	5
HTA(h/ano)	2000
Valor residual	0.2
Coef. de manutenção (k)	0.6
Coef. de consumo	0.35
HDA (horas disponíveis por ano)	2500

Fonte: Caixa Econômica Federal, 2020.

A depreciação, de acordo com a Caixa Econômica Federal (2020), deve seguir a Equação 1:

$$D = \frac{V_a - (V_a \cdot R)}{n \cdot HTA \cdot 1,25} \quad (1)$$

Onde:

D = Depreciação por Disponibilidade horária;

V_a = Valor de aquisição;

R = Valor residual, conforme dados do DNIT *;

n = Vida Útil *;

HTA = Horas Trabalhadas por Ano *;

1,25 = Fator utilizado para considerar as horas disponíveis.

* Os valores vigentes constam no Livro do SINAPI – Cálculos e Parâmetros, conforme Tabela 1, apresentada anteriormente.

Os juros, segundo a Caixa Econômica Federal (2020), deve seguir a expressão representada pela Equação 2 e, o valor médio do equipamento é calculado conforme Equação 3:

$$J = \frac{V_m \cdot i}{HTA \cdot 1,25} \quad (2)$$

$$V_m = \frac{(n+1) \cdot V_a}{2 \cdot n} \quad (3)$$

Em que:

J = Custo horário dos juros pela disponibilidade;

V_a = Valor de aquisição do equipamento, insumo SINAPI;

i = Taxa de juros anuais *;

HTA = Horas Trabalhadas por Ano**;

V_m = Valor médio do equipamento;

n = Vida Útil em anos **;

1,25 = Fator utilizado para considerar as Horas Disponíveis.

* O SINAPI passou a adotar como Remuneração do Capital no Custo Horário dos Equipamentos o mesmo percentual utilizado pelo SICRO (Sistema de Custos Referenciais de Obras) de 3,1501 %, estabelecido pelo OFÍCIO-CIRCULAR Nº 4746/2019/ACE - DPP/DPP/DNIT SEDE, de 19/12/2019, definido após as sucessivas reduções na taxa SELIC (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia).

** Os valores vigentes constam no Livro SINAPI – Cálculos e Parâmetros, conforme Tabela 1, apresentada anteriormente.

Em relação ao custo de manutenção a Caixa Econômica Federal (2020) traz a Equação 4:

$$M = \frac{V_a \cdot K}{HTA \cdot n} \quad (4)$$

Onde:

M = Custo horário de manutenção;

V_a = Valor de aquisição do equipamento, insumo do SINAPI;

HTA = Horas Trabalhadas por Ano *;

n = Vida Útil em anos *;

K = Coeficiente de manutenção, conforme *.

* Os valores vigentes constam no Livro SINAPI – Cálculos e Parâmetros, conforme representados na Tabela 1.

O custo horário produtivo (CHP) é o custo horário do equipamento durante a sua operação efetiva, dado pela soma das seguintes parcelas de custo, conforme Equação 5:

$$CHP = D + J + M \quad (5)$$

Em que:

CHP – Custo Horário Produtivo;

D – Depreciação por disponibilidade;

J – Juros por disponibilidade;

M – Manutenção.

O custo horário improdutivo (CHI) é o custo horário do equipamento posto à disposição do serviço, porém, não efetivamente em uso produtivo, obtido pelas seguintes parcelas do custo, segundo a Equação 6:

$$CHI = D + J \quad (6)$$

Onde:

CHI – Custo Horário Improdutivo;

D – Depreciação por disponibilidade;

J – Juros.

De acordo com a Caixa Econômica Federal (2020) os preços dos insumos são coletados em estabelecimentos regulares previamente cadastrados pelo IBGE, para aquisição com pagamento à vista.

Os preços de diversos insumos utilizados no SINAPI, cotados pelo IBGE, são estabelecidos para o ponto inicial de sua disponibilização, como, por exemplo, em termos de valores posto usina, posto jazida e posto pedreira, ou seja, não incluem frete até a obra. Tal ônus deverá ser contemplado pelo orçamentista, de acordo com o cenário da obra. Porém existem alguns insumos que contemplam o frete, esses são indicados na descrição do insumo (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2020).

Nos casos de obras com distâncias horizontais consideráveis, entre estoque/canteiro central até o local de execução, também deverá ser considerado o transporte de materiais (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2020).

3.3.1 Outras fontes orçamentárias

Outras fontes orçamentárias como a SETOP, a TCPO e o SICRO também são largamente utilizadas, as quais são apresentadas a seguir.

3.3.1.1 SETOP

De acordo com a SETOP (2018), no estado de Minas Gerais, as prefeituras, órgãos da Administração Estadual Direta ou Indireta e setores da iniciativa privada utilizam como base a planilha de preço SETOP, composto por serviços e suas respectivas estimativas de custos, com preços regionalizados e atualizados.

A planilha do SETOP, contém os preços unitários, que são referenciais e servem como limites máximos do custo de cada serviço. Nos custos de cada serviço estão inclusos materiais, mão de obra, encargos sociais e encargos complementares. Os encargos complementares, são valores cuja obrigação de pagamento decorre das Convenções Coletivas de Trabalho e de Normas que regulamentam a prática profissional na construção civil, tais

custos estão associados à mão de obra, dentre eles pode-se citar: alimentação, transporte, equipamentos de proteção individual, ferramentas, etc (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2019).

O Governo do Estado de Minas Gerais (2019) ressalta que para a mão de obra mensalista com engenheiros, encarregados e demais profissionais técnicos e administrativos da obra não estão contemplados os Encargos Sociais Complementares. Esses custos deverão ser calculados.

Para a SETOP (2018), deve-se adotar, na composição do BDI, percentual de Imposto Sobre Serviços (ISS), compatível com a legislação tributária do(s) município(s) onde será/serão prestados os serviços previstos da obra, observando a forma de definição da base de cálculo do tributo prevista na legislação municipal e a respectiva alíquota do ISS. Nos municípios que foram realizadas as pesquisas as alíquotas do ISS variavam entre o limite mínimo de 2% e limite máximo de 5% dependendo da atividade exercida.

Órgãos públicos, ao realizarem seus orçamentos, utilizam a base de preço não desonerado, visto que esse inclui encargos tributários sobre a folha de pagamento, enquanto a base de preço desonerado não inclui encargos tributários sobre a folha de pagamento, logo o preço da composição desonerada é sempre diferente da não desonerada. Porém encargos sociais aplicam-se somente sobre insumos de mão de obra, nota-se que os materiais não sofrem alteração de preço (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2020).

De acordo com o Governo do Estado de Minas Gerais (2019), na composição da planilha orçamentária do SETOP estão incluídos nos custos de cada serviço: o preço do material, da mão de obra, dos equipamentos, encargos sociais e complementares.

3.3.1.2 TCPO

Lançadas em 1955, a TCPO, produzida pelo departamento de engenharia da PINI, conta com mais de 8.500 composições de tipos de serviços, preços de referência e composições de empresas da indústria de materiais e serviços de construção civil, por isso permite estimar os consumos de materiais, equipamentos e de mão de obra necessários para execução dos serviços de construção.

O TCPO consiste em uma base de dados e traz índices de produtividade variável em relação à mão de obra, equipamentos e materiais. De acordo com o TCPO (2010), tais índices de produtividade variáveis referem-se aos recursos demandados para se fazer uma unidade de produto, na qual apresenta-se uma faixa de valores (indicando-se os valores mínimo,

mediano e máximo) para o consumo de mão de obra, equipamentos e materiais. Tais indicadores baseiam-se na observação real do desempenho ocorrido em obras de construção recentes.

Em obras especiais ou em casos que se afastem das características das obras participantes da pesquisa realizada, os valores máximo e mínimo podem ser extrapolados, embora representem faixas pouco prováveis de se ultrapassar, pois são extremos da faixa e implicam situações-limite do banco de dados disponível. Já o valor mediano representa a região central do conjunto de dados, isto é, representa o desempenho que mais aconteceu nos casos estudados, sendo, portanto, aquele mais provável de acontecer nas regiões pesquisadas (TCPO, 2010).

Os coeficientes de consumo contidos no TCPO apresentam variações dependendo do tipo da obra, do projeto arquitetônico e do treinamento dos profissionais envolvidos na execução, por isso utiliza-se as tabelas de produtividade variável com o objetivo de aprimorar o resultado do orçamento.

Segundo o TCPO (2010), tais variações de produtividade embasam-se em trabalhos de pesquisas coordenados por professores do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

O TCPO (2010) recomenda que se adote o valor mediano quando a quantidade de informações disponíveis for pequena, o que normalmente ocorre nas fases iniciais do empreendimento, quando não existem dados confiáveis para estimar os fatores influenciadores da produtividade. A faixa a ser adotada depende dos riscos que se pretende correr, da previsibilidade do empreendimento e uso do mesmo.

O BDI não entra diretamente nessa composição. O foco do TCPO é o custo direto e a elaboração de tabelas de custos unitários a partir da tabela.

3.3.1.3 SICRO

Segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2017), no ano de 1992 foi lançado o Sicro 1, em 2000 lançou-se a segunda versão desse sistema denominado Sicro 2 vigendo até 2007, ano que teve início o desenvolvimento do novo SICRO, anteriormente denominado Sistema Nacional de Custos de Infra-estrutura de Transportes (SINCTTRAN) e Sicro 3. Em 2017 ocorreu a implantação do novo SICRO. Este novo sistema apresentou grandes inovações a respeito da caracterização de diferentes serviços e modais de transporte, dando cuidado especial aos parâmetros ferroviários e hidroviários.

O DNIT (2020) ressalta que o Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO engloba todo conhecimento técnico necessário à elaboração de orçamentos de obras e serviços no âmbito do DNIT. O SICRO define metodologias e despesas envolvidas na confecção dos orçamentos e disponibilizam custos de referência de serviços e insumos, para os modais rodoviário, aquaviário e ferroviário. O SICRO consta do Decreto nº 7.983/2013 como repositório de informações referenciais para obras de infraestrutura de transportes.

3.4 Elaboração de um orçamento passo a passo

Na elaboração de um orçamento pelo método tradicional, de acordo com Xavier (2008), devem-se considerar condicionantes como, por exemplo, localização do imóvel, a elaboração dos custos e a determinação do preço final de venda. Porém, antes de estudar as condicionantes, é necessário analisar os projetos e as documentações disponíveis, como alvarás, licenças e as diretrizes das concessionárias.

Para Xavier (2008), após o estudo e análise das condicionantes e das documentações relativas ao projeto é preciso realizar visita ao futuro local das obras. Em seguida, devem-se elaborar os custos provenientes das definições técnicas previstas em projeto, bem como a infraestrutura necessária à execução da referida obra. Dando sequência, elaboram-se os quantitativos dos serviços, com as referidas produtividades e a cotação dos insumos. Com tais informações cria-se condições de saber o custo direto, ou seja, o custo de tudo aquilo que está relacionado diretamente com a execução do serviço, para a realização do empreendimento. Assim, pode-se definir o custo total, como o custo completo de ponta a ponta da produção de produtos ou serviços acrescido dos impostos a serem requeridos por ocasião do faturamento e acrescentar a margem de lucro desejado.

Com a aplicação do lucro desejado, obtém-se assim o preço de venda final da obra. Que, por fim, é traduzido numa planilha sintética, demonstrando todas as etapas envolvidas e os itens contratados, ou seja, o preço final de venda é acompanhado de orçamento detalhado de todas as condicionantes envolvidas para a realização dos serviços, tais como: memorial descritivo dos serviços, preço total e parcial, preço unitário, condições de pagamento, reajustes, obrigações do contratado e deveres do contratante e outras informações pertinentes relacionadas com as características da obra (XAVIER, 2008).

Segundo Tisaka (2006), no orçamento existe certo grau de imprecisão. O autor cita que a imprecisão ocorre em função dos preços variáveis do mercado, dos erros de avaliação dos coeficientes utilizados na composição de preços e de determinados critérios utilizados para se

chegar aos custos diretos. Para o cálculo do orçamento de uma determinada obra, ainda considerando o método tradicional, é necessário seguir alguns passos (TISAKA, 2006):

1. obter os projetos e os memoriais descritivos das especificações;
2. elaborar a planilha dos serviços com sua discriminação, quantidade, unidade, preço unitário, preço do item e subtotal;
3. calcular os custos unitários de cada serviço;
4. listar todos os materiais que constam da composição de custos unitários;
5. determinar o salário do trabalhador de cada especialidade utilizada na construção; estimar os preços de aluguel dos equipamentos que constam na composição e com esses dados, calcular os custos unitários dos serviços por meio da utilização da composição de custos unitários;
6. transportar para a planilha todos os custos unitários dos insumos (mão de obra, materiais e equipamentos) e obter o custo de cada serviço;
7. calcular os custos da administração local que incluem salários do pessoal, consumo de materiais de higiene e administrativo, água, energia, telefone, dentre outros;
8. quantificar e calcular o custo de implantação do canteiro de obra;
9. incluir os custos de transporte, carga e descarga com equipamentos especiais e mão de obra de apoio logístico, caso haja necessidade de mobilização e desmobilização;
10. calcular a taxa do custo indireto da administração central;
11. calcular a taxa de custo específico da administração central;
12. calcular a taxa de rateio da administração central com base no custo mensal de toda a administração da sede e seus complementos;
13. estabelecer a taxa de risco do empreendimento, calcular a taxa do custo financeiro, a taxa de ISS que incide apenas sobre a parte da mão de obra, definir as taxas de impostos e contribuições obrigatórios que incidem sobre o valor do faturamento;
14. calcular a taxa de despesa comercial;

15. calcular a taxa de benefício ou lucro que é um percentual sobre o preço de venda, adotado pelo construtor. A combinação dos itens descritos é a taxa de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI).

Com relação ao processo de orçamentação considerando o *Building Information Modeling (BIM)*, cuja tradução em língua portuguesa significa Modelagem da Informação da Construção, Eastman *et al.* (2008) *apud* Lima (2018) cita que nenhuma ferramenta *BIM* possui todas as ferramentas de uma planilha eletrônica ou pacote para orçamentação, assim cabe ao orçamentista identificar o método que mais lhe atende no processo de orçamentação.

O *BIM* é uma das mais promissoras metodologias desenvolvida na indústria relacionada à arquitetura, engenharia e construção. O *BIM* permite construir, por meio da tecnologia, um modelo virtual de forma precisa. Quando completo, o modelo construído computacionalmente contém dados relevantes para oferecer suporte à construção, inclusive fornecendo dados sobre os insumos necessários para a sua realização, da construção. Quando implementado de maneira apropriada, o *BIM* facilita a integração entre projeto e construção, que resulta em construções de melhor qualidade com custo e prazo de execução reduzidos (EASTMAN *et al.*. 2014).

O processo de implementação de uma edificação, segundo Eastman *et al.* (2014), passou de fragmentado e baseado em formas de comunicação por meio de papel, para um método que faz o uso de tecnologias em “tempo real”, como *sites* de empreendimentos para compartilhar plantas e documentos; e a implementação de ferramentas de *CAD* (em inglês, *Computer Aided Design*) 3D. Apesar desses métodos terem contribuído para a troca de informações, eles fizeram pouco para reduzir a gravidade e a frequência dos conflitos causados pelos documentos em papel. A medida que os sistemas *CAD* se tornaram mais inteligentes e mais usuários desejaram compartilhar informações associadas com dado projeto, o foco transferiu-se dos desenhos e das imagens 3D para os próprios dados.

Para Eastman *et al.* (2014), quando, um modelo de construção é produzido por uma ferramenta *BIM*, ele pode dar suporte a múltiplas vistas diferentes dos dados contidos dentro de um conjunto de desenhos, incluindo 2D e 3D. Um modelo pode ser descrito por seu conteúdo (quais objetos ele descreve) ou por suas capacidades (a que tipos de requisitos de informação ele pode dar suporte).

O modelo 3D gerado pelo *software BIM*, segundo Eastman *et al.* (2014), apresenta diversas vantagens como:

- 1) permitir a visualização do projeto em qualquer etapa do processo com a expectativa de que terá dimensões consistentes em todas as vistas;

- 2) oferece correções automáticas de baixo nível quando mudanças são feitas no projeto;
- 3) geração de desenhos 2D precisos e consistentes em qualquer etapa do projeto;
- 4) facilita o trabalho simultâneo de múltiplas disciplinas de projeto;
- 5) abrevia o tempo de projeto e reduz significativamente os erros de projeto e as omissões;
- 6) apresenta oportunidades de contínua melhoria;
- 7) proporciona visualizações 3D antecipadamente e quantifica as áreas dos espaços e outras quantidades de materiais, permitindo estimativas de custos mais cedo e mais precisas, a tecnologia *BIM* pode extrair uma lista precisa de quantitativos e de espaços que pode ser utilizada para estimar o custo, assim é possível tomar decisões de projeto envolvendo custos, mais bem informadas usando o *BIM* do que um sistema baseado em papel;
- 8) permite vincular o modelo da construção a ferramentas de análise energética que facilita a incrementação da eficiência energética e a sustentabilidade.

O uso do *BIM*, segundo Araújo (2020), pode ajudar no processo de tomada de decisões por meio de ferramentas que auxiliam as análises e permitem a integração. O *BIM* é uma tecnologia baseada em modelos paramétricos em 3D juntamente com outras ferramentas inteligentes. O *BIM* 4D fornece informações relacionadas ao tempo e aos cronogramas das obras. Em relação aos custos e orçamentos das construções eles são fornecidos pelo *BIM* 5D. Já o *BIM* 6D e o *BIM* 7D abrangem o ciclo de vida da construção no que diz respeito à manutenção, sustentabilidade e desempenho.

Gerar quantitativos precisos afeta bastante os orçamentos das obras. Araújo (2020) afirma que com o uso de plataformas *BIM* 5D, muitas soluções têm sido desenvolvidas para resolver esse problema. Um dos usos mais significantes do *BIM* tem sido o de obter quantitativos de materiais.

Porém, é importante ressaltar que, apesar de tantas potencialidades do *BIM*, ainda existem barreiras e dificuldades quanto ao seu uso. De acordo com Araújo (2020), fatores como o investimento na compra de *software BIM*, recursos e treinamento de pessoal levaram à falta de motivação e indecisão por parte das empresas na implementação da ferramenta. Assim, é importante que os governos municipais, estaduais e federal forneça subsídios ao investimento em tecnologia permitindo que as empresas de construção tenham acesso aos recursos necessários para garantir a implementação e aceitação do *BIM*.

Eastman *et al.* (2014) ressaltam que substituir um ambiente de *CAD* 2D ou 3D por um sistema *BIM* envolve mais do que a aquisição de *software*, treinamento e atualização de *hardware*. Para que o *BIM* seja implantado de maneira efetiva, é necessário que também ocorram mudanças em quase todos os aspectos do negócio, requer um entendimento profundo e um plano para implantação antes que a conversão possa começar porém, as mudanças específicas dependem dos setores de atividades de cada empresa.

Porém, Lima (2018) afirma que ao decidir incorporar o *BIM*, o orçamentista deve ter em mente que seu padrão de processos vai mudar, pois a ferramenta exige maior conhecimento e detalhamento das etapas construtivas das disciplinas envolvidas. O orçamentista necessita observar quais itens não estão sendo considerados na modelagem para inserí-los.

De acordo com Wu *et al.* (2014) *apud* Lima (2018), o modelo *BIM* contém objetos em 3D com informações geométricas, e com essas pode-se extrair quantitativos, que formam a base de uma estimativa de custo. Em seguida, faz-se uma conexão e o mapeamento desses quantitativos com a base de dados externa, ou construída internamente, do orçamentista.

Para Silva (2018), o *Revit* é uma das ferramentas utilizadas para a modelagem 5D do *BIM*. Com ele, pode-se extrair quantitativos do modelo que se pretende orçar. Uma vez extraídos os quantitativos, pode-se exportá-los para uma planilha, por exemplo, que poderá então ser utilizada para os cálculos de custo.

3.5 Benefício e Despesas Indiretas – BDI

Na Decisão 255/1999-Primeira Câmara, o BDI foi definido pelo TCU como “um percentual aplicado sobre o custo para chegar ao preço de venda a ser apresentado ao cliente” (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014).

De acordo com o Tribunal de Contas da União (2014), o decreto 7.983/2013 dispõe que o preço global de referência será o resultante do custo global de referência acrescido do valor correspondente ao BDI, que deverá evidenciar em sua composição, no mínimo: tributos incidentes sobre o preço do serviço; a taxa de rateio da administração central; taxa de risco, seguro e garantia do empreendimento; e taxa de remuneração do construtor.

É essencial que a Administração apresente o detalhamento da taxa de BDI utilizada no orçamento referencial da licitação, e deve exigir dos licitantes o detalhamento dos percentuais aplicados em suas propostas de preços (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014).

Segundo a Caixa Econômica Federal (2020), o BDI é obtido por meio de cálculos que levam em conta características da obra, do contrato, da empresa contratada e da tributação incidente. Em obras públicas, o BDI tem como base as decisões do Tribunal de Contas da União.

Ainda de acordo com a Caixa Econômica Federal (2020), o Acórdão 2.622/2013 - Plenário, trata do tema e apresenta em planilhas diferenciadas por tipo de obra, alíquotas médias, além daquelas localizadas no primeiro e no terceiro quartil da amostra estudada. Conforme o Decreto 7.983/2013, os componentes do BDI de uma obra, mesmo que apresentem superior a referência, podem ser praticados e aceitos, desde que haja justificativa técnica coerente por parte do profissional habilitado responsável pelo orçamento.

Para o TCPO (2010), a taxa do BDI não pode ser estipulada de maneira subjetiva. É necessária uma demonstração clara de como foi composta e calculada. O BDI adotado pela Administração Pública para o cálculo do orçamento estimado previsto nos artigos 6º, 7º e 48 da Lei 8666/93 deve ser considerado apenas como um parâmetro de avaliação para a obtenção do valor de referência para o julgamento da licitação por parte da Comissão Julgadora.

Na composição do BDI, de acordo com TCPO (2010), algumas variáveis devem ser levadas em consideração tais como: tipo de obra, valor do contrato, prazo de execução, volume de faturamento da empresa, local de execução da obra etc.

O preço de venda, segundo Limmer (2013), é a soma dos custos de produção, seja ele direto ou indireto, de outros custos que incidam no produto e também de uma margem sobre ele de modo a cobrir todos os gastos incidentes. Essa margem de remuneração pelos serviços é chamada de BDI.

Concordando com Limmer (2013) o TCPO (2010), ressalta que BDI é uma taxa que se adiciona ao custo de uma obra para cobrir as despesas indiretas como o risco do empreendimento, as despesas financeiras, os tributos incidentes e eventuais despesas de comercialização.

Colaborando com os autores citados anteriormente, Tisaka (2006) detalha melhor sobre o BDI afirmando que ele é composto dos seguintes elementos:

- despesas ou custos indiretos: constituídos de custos específicos da administração central que estão ligados à determinada obra, como exemplo o gerente de contrato, engenheiro fiscal e as respectivas despesas de viagem e alimentação, *pró-labore* de diretores, apoio técnico-administrativo e de planejamento, compras, contabilidade, contas a receber e a pagar, almoxarifado central, transporte de material e de pessoal, impostos, taxas, seguros, etc;

- taxa de risco do empreendimento: é estabelecida pelo proponente, levando-se em conta o grau de confiabilidade do projeto básico, seus detalhes, quantitativos, erros e omissões contidos na planilha de custos diretos, etc. As taxas de risco podem variar de 0,5% a 5,0% do valor dos Custos Diretos;

- custo financeiro do capital de giro;

- tributos;

- taxa de comercialização: é obtida dividindo-se todas as despesas comerciais ocorridas num determinado período de tempo pelo faturamento do mesmo período, logo, é proporcional ao faturamento e não ao custo direto da obra. Como despesas de comercialização pode-se citar as comissões dos representantes comerciais ou salário de gerente comercial, quando não computados nos custos da administração central; almoços, jantares, despesas de viagens aéreas e terrestres gastos para captação de obras; brindes de natal, folhetos promocionais de propaganda, assessoria de imprensa, contribuições beneficentes e sociais, etc; custos relativos à compra de editais, transportes, vistorias, certidões, autenticações, elaboração das propostas (técnica e administrativa) bem e malsucedidas, papéis, cópias reprográficas, toners, etc;

- benefício ou lucro: pode ser definido como expectativa de lucro desejado pelo proponente na viabilização dessa obra, mais reserva de contingência para eventuais imprevisibilidades da contratação. Dependendo do tipo e porte da obra, o percentual de lucro pode estar entre 5,0% a 15,0% do valor de venda.

Para Tisaka (2006), o cálculo do BDI obedece à "Metodologia de Cálculo do BDI", o que permite transparência e adoção de parâmetros dentro da atual legislação tributária, fiscal e contábil.

3.6 Classificação dos custos

De acordo com Limmer (2013), os custos podem ser diretos e indiretos. Os custos diretos são compostos pelos insumos como mão de obra, materiais, equipamentos e meios incorporados ou não à obra, tais custos são mensuráveis e de fácil identificação com o produto. Já os custos indiretos são elementos que auxiliam na elaboração do produto.

No que diz respeito aos custos diretos, Tisaka (2006) concorda com Limmer (2013) ao ressaltar que os custos diretos estão ligados à produção da obra, que são os insumos constituídos por materiais, mão de obra e equipamentos aplicados em cada serviço na produção

de uma obra ou edificação, mais toda a infraestrutura de apoio necessária para a sua execução no ambiente da obra.

Para Limmer (2013), normalmente faz-se orçamentos antes ou no início de um projeto. As informações utilizadas a princípio estão em estado incipiente e cujo detalhamento será possível com o decorrer do projeto de engenharia e do próprio empreendimento. Os erros serão minimizados quanto melhor for a qualidade da informação, e essa depende do grau de detalhamento do projeto.

3.6.1 Custo da mão de obra

Na composição de custos de mão de obra, Tisaka (2006) ressalta que, deve-se acrescentar aos salários todos os encargos sociais que são obrigatórios e que incidem sobre os trabalhadores. Eles são determinados pela legislação trabalhista específica e deve-se adicionar também os encargos complementares como, por exemplo, alimentação, transportes, EPI (equipamentos de proteção individual) e ferramentas.

O custo com mão de obra deve ser estimado, de acordo com Limmer (2013), levando-se em consideração os custos por unidade de tempo, a produtividade e a quantidade de determinado tipo de serviço. A produtividade de mão de obra pode ser obtida por meio de observações e registros dos tempos gastos para executar determinadas tarefas, ou pode-se adotar revistas e livros especializados como referência. O custo por unidade de tempo é o preço da hora trabalhada ou mês trabalhado, mais encargos estabelecidos em lei, variando em função do tipo, do mercado de trabalho, da especialização requerida. O salário hora pode ser obtido em pesquisa feita na região. No cálculo de encargos é importante levar-se em consideração as férias, o descanso semanal remunerado, feriados, faltas justificadas e enfermidade, entre outros. Também deve-se estimar quando for necessário o pagamento de 13º salário, férias, 1/3 de férias.

3.6.2 Custo de materiais

O custo dos materiais deve ser considerado com o frete incluído e todos os impostos e taxas que incidirem sobre o produto. Os materiais comprados à vista ou faturados necessitam de uma análise financeira por envolver questões de capital de giro próprio, juros bancários, descontos à vista, projeção da inflação futura e, principalmente o período de tempo irrealizável do contrato (TISAKA, 2006).

Para Limmer (2013), o consumo é dependente da qualidade da mão de obra empregada, do gerenciamento do projeto, da estocagem e seu próprio manuseio, das técnicas construtivas aplicadas na obra, logo o gerenciador do projeto consegue controlar tais fatores. É comum considerar uma margem de perdas de 5%, porém as perdas podem atingir valores mais significativos, dependendo do tipo de material, do treinamento da mão de obra, da estocagem e manuseio.

No que diz respeito ao preço, esse depende do mercado, das condições de comercialização do produto, da capacidade de produção de cada fabricante, da quantidade adquirida, da distância de transporte, entre outros (LIMMER, 2013).

Porém, para orçar o custo dos materiais de uma construção, não basta apenas analisar o preço, Limmer (2013) cita que deve-se observar a qualidade, as condições de fornecimento, de pagamento, entrega, armazenamento e manuseio do material.

3.6.3 Custos fixos e variáveis de utilização de equipamentos de construção

Os custos fixos e variáveis de utilização de equipamentos de construção, resulta de dois outros custos, que são o custo de propriedade, quando se compra ou aluga um equipamento, e o custo de uso do equipamento. Tais despesas normalmente são medidos em horas. O preço de aquisição ou aluguel de equipamento é determinado por meio de pesquisas de mercado (LIMMER, 2013).

O custo de equipamentos envolve o custo horário do transporte e movimentação dos materiais e pessoas dentro da obra, que podem ser de propriedade do construtor ou alugados no mercado e, geralmente, incluem o custo horário dos operadores. As revistas especializadas trazem o custo do aluguel horário dos mais diferentes equipamentos. Quando os equipamentos são de propriedade do construtor, são considerados a depreciação deles, juros do capital investido na compra, óleo, combustível e os custos de manutenção com reposição de peças e outras despesas eventuais (TISAKA, 2006).

A depreciação, de acordo com Limmer (2013), consiste na desvalorização do equipamento ao longo do tempo à medida que ele envelhece e vai sendo utilizado, até que ele atinja um estado de não rentabilidade, sendo então alienado por um valor residual e substituído por um novo. Todo equipamento tem seu período de vida útil que é o tempo no qual ele presta serviços de maneira eficiente e econômica, variando em função de seu tipo e das condições de execução de serviços por ele prestados. Outros custos importantes a se considerar são os custos de manutenção e os custos de operação.

Os custos de utilização, de equipamentos segundo Limmer (2013), podem ser classificados em fixos que compreendem a depreciação, seguros, juros, custo de armazenagem e custos variáveis inclusos nesse grupo custos com manutenção, consumo de energia e operação.

De acordo com Halpin e Woodhead (2014), os custos fixos de equipamentos indicam que esses custos ocorrem em função do tempo e podem ser calculados com base em uma fórmula fixa, relacionando-se o tempo total estimado de serviço em horas com o total desses custos ou baseado em uma taxa constante.

Nos custos fixos, necessita-se estimar a depreciação ao utilizar-se o equipamento, segundo Halpin e Woodhead (2014), cada equipamento tem um tempo de vida útil estimado, expresso em número de horas de serviço e seu valor depreciável é dividido pelo total de horas. Outros componentes dos custos fixos são as estimativas de juros, seguro e impostos.

Para o cálculo da depreciação de equipamentos, pode-se usar o método linear, que supõe uma depreciação uniforme ao longo de sua vida útil do equipamento. No início da vida útil, a depreciação real é maior e diminui em função da idade. O cálculo da depreciação pelo método do fundo de reserva, como o próprio nome indica, consiste em reservar anualmente uma quantia que acumulada a juros compostos, no final do tempo de vida útil do equipamento, o valor dará para adquirir um equipamento novo. Por fim, há o método do serviço executado que também é linear, levando-se em considerações as horas realmente trabalhadas do equipamento durante seu período de vida útil e não as horas estipuladas que o mesmo iria trabalhar, porém obter dados precisos sobre as horas efetivas trabalhadas não é fácil e demanda recorrer a registros históricos de utilização do equipamento (LIMMER, 2013).

O autor referido anteriormente ressalta que os juros de capital investidos na compra de um equipamento podem ser considerados como custo de utilização de capital. Existe também o custo com seguro, que pode ser obtido ao consultar-se uma seguradora. Por fim, tem-se ainda como custo fixo o custo de armazenagem, que equivale ao aluguel de um espaço destinado para guardar o equipamento. Caso o imóvel para armazenagem seja do construtor, torna-se necessário avaliar por meio de pesquisas feitas na região que se localiza o imóvel quanto seria o preço de tal aluguel.

Para Limmer (2013), como custos variáveis pode-se citar a manutenção que compreende gastos com mão de obra para a realização de serviços de manutenção, incluindo gastos com encargos sociais e também gastos com materiais, peças e acessórios. O custo de energia como, por exemplo, custos de combustíveis, energia elétrica, lubrificantes entre outros.

Os custos de operação incluem gastos com pessoal de operação dos equipamentos e também os encargos sociais que os mesmos acarretam.

Os custos variáveis de equipamentos para Halpin e Woodhead (2014), são calculados em função do número de horas e ocorrem apenas no período de operação.

3.6.4 Custos Diretos

Uma forma simplificada de representar os custos de uma obra é demonstrá-lo por meio de uma planilha de custo. Tal documento deve conter a lista de todos os materiais, mão de obra e equipamentos a serem utilizados. Para isso, é necessário que se utilize o projeto arquitetônico e todos os complementares como, instalações elétricas, hidráulicas, estrutural entre outros. Tomando como base tais projetos, faz-se a listagem dos materiais, mão de obra e equipamentos necessários para executar a obra e os respectivos custos unitários. Posteriormente, deve-se levantar as quantidades de materiais, mão de obra, equipamentos e multiplicar pelos custos unitários obtendo os custos parciais. Eles serão somados aos demais itens que compõem a planilha de custos unitários (TCPO, 2010).

Segundo Tisaka (2006), a planilha de custos diretos deve conter:

- os quantitativos de todos os serviços obtidos com o projeto, especificações, memorial descritivo e/ou os termos de referência em mãos, faz-se a relação de todos os serviços envolvidos;
- seus respectivos custos obtidos por meio da composição de custos unitários;
- o custo de cada um dos serviços que é obtido com a multiplicação dos quantitativos pelos custos unitários de cada serviço. Dentre esses custos, pode-se citar a preparação do canteiro de obras, sua mobilização e desmobilização, os custos da administração local com previsão de gastos com o pessoal técnico (encarregado, mestre, engenheiro, etc), administrativo (encarregado do escritório, de higiene e segurança, apontador, escriturário, motorista, vigia, porteiro, etc.) e de apoio (almoxarife, mecânico de manutenção, enfermeiro, etc).

3.7 Projeto de referência para a quantificação de materiais e equipamentos

A Caixa Econômica Federal sempre considera a produção de uma unidade de projeto para ter o quantitativo de materiais utilizados. No trabalho foi adotado como base o projeto da Companhia de Habitação Popular (COHAB) modelo MG-90-I-2-41 disponibilizado

pela Cohab Minas, para obter o quantitativo de materiais que serviu como base para o levantamento orçamentário tanto da região como do SINAPI. Existem alguns elementos estruturais descritos abaixo, que fazem uso do concreto $f_{ck}=25\text{MPa}$.

No projeto da Cohab as fundações do tipo radier, utilizam concreto $f_{ck}=25\text{MPa}$, sendo a calculada para mola 200tf/m^3 com $12,00\text{cm}$ de espessura. A armação utilizada para a laje radier, é a tela soldada Q196, com aço CA-60 em malha dupla, com as seguintes dimensões $2,45 \times 6,0\text{m}$. Também é utilizada lona plástica com espessura de 200 micras com função impermeabilizante.

Quando todos os pilares de uma estrutura transmitirem as cargas ao solo por meio de uma única sapata, tem-se uma fundação em radier (HACHICH *ET AL.* 1998).

A NBR 6122 (ABNT, 2019, p. 7), aborda projeto e execução de fundações e define radier como “elemento de fundação rasa dotado de rigidez para receber e distribuir mais do que 70% das cargas da estrutura”.

Segundo Mattos (2001), radier é um elemento de fundação superficial que abrange todos os pilares ou carregamentos distribuídos, pode ser utilizado, por exemplo, em tanques, depósitos, silos, etc.

Para Hachich *et al.* (1998), normalmente esse tipo de fundação consome grandes volumes de concreto armado, logo o radier se torna uma solução onerosa e de difícil execução em terrenos urbanos confinados, por isso ocorre com pouca frequência.

A fundação de radier pode ser dividida em radier geral e parcial, Velloso e Lopes (2011) afirmam que a Norma Brasileira de Fundações classifica como radier geral quando uma fundação superficial associada recebe todos os pilares da obra e radier parcial é quando recebe apenas parte dos pilares da edificação.

O radier deve ser adotado segundo Velloso e Lopes (2011) quando:

- as áreas das sapatas se aproximam umas das outras ou mesmo se interpenetram, em consequência das tensões de trabalho baixas e/ou de cargas elevadas nos pilares;
- se deseja uniformizar os recalques.

Também existem outros elementos estruturais que utilizam o concreto de $f_{ck}=25\text{MPa}$, que são as vergas e contravergas. O projeto da Cohab, adotado como base desse trabalho, ressalta que sobre todas as portas deve-se executar vergas em concreto com $f_{ck}=25,0\text{MPa}$, armadas com aço CA-50 e CA-60, diâmetros $\varnothing 8\text{mm}$, $\varnothing 6,3\text{mm}$ e $\varnothing 4,2\text{mm}$. Sob as janelas deve-se fazer contra-verga em concreto com $f_{ck}=25,0\text{MPa}$, armada com aço CA-50 e CA-60, com diâmetros $\varnothing 8\text{mm}$, $\varnothing 6,3\text{mm}$ e $\varnothing 4,2\text{mm}$. A contra-verga poderá ser executada em blocos

canaleta tipo “U” nas dimensões de 14x19x19cm, preenchidos de concreto $f_{ck}=25,0\text{MPa}$, utilizando armação com aço, aço CA-50 e CA-60, com diâmetros $\varnothing 8\text{mm}$, $\varnothing 6,3\text{mm}$ e $\varnothing 4,2\text{mm}$. O recobrimento da ferragem deverá atender a NBR 6118 (2014).

Quando se tem uma abertura em uma parede de uma edificação, surge a questão em relação à distribuição da carga da alvenaria acima desse espaço, gerando uma concentração de tensões que podem provocar fissuras inclinadas nas quinas e verticais no meio do vão (na parte inferior). Uma das maneiras de resolver esse problema de distribuição de tensões que acima das aberturas é executando a verga. A verga elimina o problema de possíveis gerações de trincas e até mesmo ruína da parede sobre a abertura de esquadrias. As vergas quando executadas no trecho inferior da abertura, são denominadas contravergas (BOTELHO; FERRAZ, 2016).

O objetivo das vergas para Botelho e Ferraz (2016) é suportar uma carga vertical descendente transmitindo essa carga para outras partes da edificação.

Para Sánchez (2013) as vergas e contravergas possuem a função de resistir às solicitações de tração nos cantos das aberturas que são locais onde se concentram as tensões. Existem algumas formas de executá-las como, por exemplo, utilizando blocos canaleta armados e grauteados; outra forma é fazer peças de concreto moldadas *in loco* ou pré-fabricado.

Para absorver esforços de flexão são utilizadas as vergas. Podem também ser executadas com concreto convencional, com brita 1 e armadura de solidarização. As contravergas são fabricadas de forma similar as vergas, utilizando as mesmas especificações e materiais (MOHAMAD; MACHADO; JANTSCH, 2017).

Com relação as cintas, que também fazem parte dos elementos estruturais de acordo com modelo MG-91-I-2-45 da Cohab, existem dois modelos. As cintas das paredes externas na 13ª fiada deverá utilizar blocos canaleta tipo “J” nas dimensões 14 x 19 x 19 x 31 cm preenchidos de concreto $f_{ck} = 25,0\text{ MPa}$. Nas demais paredes deverá usar na 13ª fiada, blocos canaleta tipo “J” nas dimensões 14 x 19 x 19 x 31 cm ou U 14 x 19 x 19 x 31 cm, preenchidos de concreto $f_{ck} = 25,0\text{ MPa}$.

A cinta de concreto armado para Botelho e Ferraz (2018) tem por objetivo fornecer amarração horizontal à estrutura da obra. Quando se têm alvenaria estrutural, a cinta pode ajudar a distribuir a carga do telhado por toda a alvenaria. Na prática, a cinta de amarração assemelha-se à uma viga de concreto armado de pequena altura.

As vigas de concreto armado são: “elementos lineares em que a flexão é preponderante” (NBR 6118, 2014, p.83).

A existência da cinta não elimina a necessidade de colocar verga e contraverga na estrutura.

O objetivo das vigas segundo Botelho e Ferraz (2018) é suportar uma carga vertical descendente, transmitindo essa carga para outras partes da edificação.

De acordo com Lucena (2016), os blocos canaletas geralmente são utilizados para compor as cintas, vergas e contravergas. Nas paredes internas, adota-se a canaleta U baixa ou compensadora para fazer o cintamento. Já nas paredes externas, adota-se a canaleta J. As armaduras estão presentes nas contravergas, cintas e pontos de amarração para evitar a fissuração das paredes em determinados pontos, para elevar a ductilidade da estrutura ou fazer amarrações indiretas entre as paredes. Também podem ter o papel de absorver esforços, principalmente de tração.

Para Lucena (2016), as cintas são elementos que se apoiam sobre as paredes e possuem a função de amarrar as alvenarias, tornando-as um só elemento, garantindo maior estabilidade da estrutura e também distribuindo uniformemente as tensões. Ainda segundo a autora, as cintas também são responsáveis por absorver as deformações provenientes de dilatações térmicas da laje.

No projeto da Cohab o forro será executado em lajes pré-fabricadas treliçadas capeadas com concreto de $f_{ck}=25,0\text{MPa}$. Estas serão feitas sobre toda casa e apoiadas sobre as cintas, no sentido do menor vão e ficarão com sua espessura final de 10,00cm, executadas na 13ª fiada, com recobrimento e ferragem adicional especificado pelo fabricante.

A laje do projeto base é pré-fabricada treliçada. Segundo o item 14.7.7 da NBR 6118 (ABNT, 2014, p. 97) as “lajes nervuradas são as lajes moldadas no local ou com nervuras pré-moldadas, cuja zona de tração para momentos positivos esteja localizada nas nervuras entre as quais pode ser colocado material inerte”.

De acordo com Costa (2006), as lajes pré-fabricadas com vigotas treliçadas, são lajes nervuradas constituídas de elemento pré-fabricado do tipo treliça espacial metálica, que trabalha como armadura de combate ao momento fletor e distribuição dos esforços e é fundida em uma base de concreto (sapata), acompanhado ou não de elemento de enchimento.

Segundo o Manual Técnico de Lajes Treliçadas (2010) o sistema de lajes treliçadas, teve origem na Europa e foi implantado no Brasil buscando explorar e superar as limitações técnicas e econômicas dos sistemas de lajes nervuradas pré-moldadas utilizados até então. As lajes treliçadas possuem várias aplicações.

Para Flório (2004), as lajes de nervuras pré-fabricadas utilizam sistemas estruturais que combinam o uso da fabricação em série, que empregam técnicas de confecção adequadas, sem necessidade de usar equipamentos sofisticados e mão de obra especializada. Como vantagens desse tipo de laje, pode-se citar os custos inferiores devido ao fato de não utilizar

fôrmas além de possuir fácil manuseio e montagem. Também as lajes pré-fabricadas são encontradas em quase todas as cidades e se forem bem dimensionadas e executadas oferecem desempenho compatível com as necessidades previstas e com segurança.

4 METODOLOGIA

A metodologia é constituída pelo conjunto dos instrumentos utilizados para atingir determinados fins. Neste tópico busca-se descrever os processos e ferramentas que foram utilizadas para o desenvolvimento desse trabalho e conseqüentemente atingir os objetivos descritos anteriormente.

Quanto à forma de abordagem do problema do trabalho, a pesquisa pode ser classificada como quantitativa de acordo com Silva e Menezes (2005), pois consiste em traduzir em números os dados coletados e posteriormente classificá-los e analisá-los, logo torna-se necessário utilizar técnicas estatísticas.

Do ponto de vista da sua natureza, a pesquisa é básica, pois não prevê nenhuma aplicação prática no decorrer do seu desenvolvimento. A pesquisa básica consiste em “gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista” (SILVA e MENEZES, 2005, p. 20).

Com relação ao objeto, esse trabalho é classificado como pesquisa de campo. Segundo Andrade (2010), com o objetivo de obter, dados a respeito do que se deseja conhecer, faz-se a coleta de dados em campo, visto que é onde ocorrem os fenômenos que se pretende estudar, porém é necessário ter-se os devidos controles. O trabalho proposto buscou aprofundar a questão de orçamentação na região de Piumhi coletando preços de no mínimo três estabelecimentos e calculando suas médias. Foram coletados os preços de equipamentos e materiais do serviço de concretagem, sem interferência do pesquisador sobre os dados coletados.

Trata-se de uma pesquisa documental que, de acordo com Marconi e Lakatos (2010), a fonte de coleta de dados restringe-se a documentos, ou seja, são fontes primárias. Para o desenvolvimento desse trabalho utilizou-se como fonte de dados a consulta de arquivos públicos como o SINAPI, documentos oficiais escritos em que o pesquisador selecionou o que lhe interessou, interpretou e comparou o material.

No que diz respeito à técnica científica utilizada no trabalho foi empregada a comparação que, para Andrade (2010), tal método como o próprio nome sugere, consiste em realizar-se comparações com o intuito de observar semelhanças e identificar divergências entre as informações obtidas.

Com o objetivo de utilizar método similar à metodologia adotada pela CAIXA para a quantificação e precificação dos insumos no SINAPI, conforme discutido na Revisão Bibliográfica, utilizou-se o projeto de referência da COHAB para se obter os quantidade de

material a ser orçada. Para isso, tomou-se como base o projeto da Companhia de Habitação Popular (COHAB) modelo MG-90-I-2-41 disponibilizado pela Cohab Minas, utilizando como base o conjunto habitacional Novo Horizonte II, de Piumhi-MG, do mês de novembro de 2016. Visando a comparação dos sistemas em uma mesma base de referência de composições e preços. O quantitativo de materiais serviu como base para o levantamento orçamentário tanto da região como do SINAPI.

A Caixa Econômica Federal considera a produção de uma unidade de projeto logo, no trabalho, para manter o mesmo padrão de pesquisa orçamentária, foi considerada apenas a quantidade de concreto necessária para uma casa, não sendo considerados ganhos de escala em função de repetições de unidades ou na forma de aquisições.

Buscou-se verificar a dispersão entre os preços médios de materiais e equipamento do concreto aplicados na região em relação ao contido no SINAPI. No trabalho não levou em consideração a mão de obra, apesar de ser relevante, visto que ao calcular-se mão de obra devem-se levar em consideração vários fatores, como por exemplo, teria que fazer-se medições em campo, avaliar os coeficientes produtivos e improdutivos, na maioria das vezes no ramo de construção civil têm-se profissionais informais, assim os orçamentos também são informais, logo teria que ter uma metodologia específica para levantar-se tais custos. O objetivo do trabalho não é analisar mão de obra e sim comparar apenas os materiais e equipamento utilizados no concreto. A Caixa Econômica Federal (2020) ressalta que na composição de encargos complementares da mão de obra, deve-se considerar fatores como alimentação, transportes, Equipamento de Proteção Individual (EPI), exames médicos, seguro de vida, cursos de capacitação. É necessário também levar em consideração os dias não trabalhados como descanso semanal, feriados, dias de chuvas, férias, faltas justificadas, ou seja, é algo complexo de mensurar.

Como o objetivo do trabalho foi comparar os preços médios, dos materiais e equipamento utilizados no concreto, o orçamento incluiu brita nº 1, areia média, cimento Portland CII-32, horas gastas de betoneira 400 litros e o preço do concreto usinado 25 MPa, *slump* = 100 +/- 20 mm.

Para o orçamento de concreto tanto o usinado quanto o preparado em betoneira, utilizou-se como referência o SINAPI (base de referência fevereiro de 2020 – Não desonerado). Os mesmos materiais foram orçados no SINAPI e, conforme apresentado no Apêndice B, também em lojas de materiais de construção, empresas de locação de equipamentos de obras, concreteiras, mineradoras e empresas que comercializam areias e pedras nos municípios de Piumhi, Pimenta e Capitólio, considerando apenas preços à vista, assim como a metodologia

SINAPI (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2019). Desse modo foi possível verificar como se dá a precificação de alguns itens na região de Piumhi e compará-los com os dados obtidos em documentos oficiais como o SINAPI.

Levando-se em consideração o cálculo do custo por metro cúbico (m^3) do concreto usinado e o de preparo mecânico utilizando betoneira, optou-se por estimar o preço dos materiais como se eles fossem comprados nas próprias cidades dos entrevistados, visto que o SINAPI não considera frete em suas composições, a não ser quando devidamente especificado. Após obter os resultados orçamentários, ambos foram comparados pelo Custo Direto, analisando de maneira quantitativa os resultados gerais e de cada etapa do projeto por meio de quadros e gráficos.

Após a cotação dos insumos, calculou-se os preços médios de materiais e equipamento do serviço de concretagem para proceder a comparação com os preços do SINAPI.

Para realização do trabalho, buscaram-se nas prefeituras de Piumhi, Capitólio e Pimenta quais eram as lojas de materiais de construção e lojas de locação de equipamentos para obras civis que estavam devidamente cadastradas. Tais dados permitiram inferir a quantidade de empresas existentes de cada município. Logo, a população estudada constituída pelas lojas de materiais de construção cadastradas na prefeitura é de nove empresas em Piumhi, quatro em Capitólio e cinco em Pimenta. As lojas de locação de equipamentos para obras civis são duas em Piumhi, cinco em Capitólio e uma em Pimenta. É possível que haja organizações informais, que não estão devidamente regularizadas nas prefeituras, porém essas não fizeram parte da pesquisa.

As concreteiras da região são seis, de acordo com pesquisa realizada na *internet* e com os próprios fornecedores na região. Também foi necessário entrar em contato com mineradoras e representantes que vendem areia e pedra britada nº 1, visto que na composição do SINAPI não contempla o frete, carga e descarga de tais materiais. Optou-se por ligar para as mineradoras e representantes mais próximas da cidade de Piumhi e região para não onerar os gastos com frete, permitindo que se obtenham dados mais condizentes com a realidade. O contato de tais empresas foi obtido com as próprias casas de materiais de construção participantes da entrevista.

Tendo o nome das empresas cadastradas nas prefeituras, as mesmas foram contactadas por meio de *e-mail* ou via aplicativo por celular, tendo sido solicitado que respondessem com as cotações dos preços praticados para os itens de concreto referente ao modelo de projeto da Cohab MG-91-I-2-45. A composição utilizada na pesquisa encontra-se no Apêndice B do trabalho.

Foi dado o prazo de uma semana para as empresas responderem à pesquisa de preços. Para as que não responderam nesse prazo realizaram-se ligações para confirmarem o recebimento do *e-mail* e pediu-se que elas respondessem a pesquisa no prazo, de mais dois dias.

Dando sequência à pesquisa junto à empresa que não retornou com as informações solicitadas, a autora procedeu com ligações para realizar as cotações.

Em Piumhi, Capitólio e Pimenta foram enviados *e-mails* para todos os estabelecimentos comerciais cadastrados nas prefeituras e que faziam parte da população estudada entre os dias 14 a 30 de abril de 2020. Após a obtenção do retorno de pelo menos três orçamentos de cada cidade estudada começou-se a análise de dados.

Os dados coletados em campo junto aos estabelecimentos comerciais do objeto de estudo, foram avaliados e analisados a partir das informações obtidas no SINAPI. Na Figura 3 está representado o passo a passo da metodologia do trabalho.

Figura 3 – Metodologia do trabalho passo a passo



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Buscou-se no levantamento de custos aproximar-se da metodologia e parâmetros adotados pelo SINAPI, para que a comparação entre os custos diretos do SINAPI e da região seguissem parâmetros similares.

Por se tratar de uma edificação em Alvenaria Estrutural, os seguintes elementos estruturais foram considerados para a quantificação dos materiais e equipamento: fundações, vergas e contra-vergas, cintas de amarração e lajes.

Quanto aos critérios para levantamento de quantitativos empregados nas composições de concretagem, foram considerados no caso dos insumos de concreto usinado bombeável, aqueles de resistência estrutural (f_{ck}) igual a 25 MPa, traço em massa, relativo a 1 kg de cimento é: 1: 2,3: 2,7 (cimento/areia média/ brita 1), para as fundações, vergas e contra-vergas, cintas de amarração e laje.

5.1.1 Fundações

Adotou-se como modelo o conjunto habitacional Novo Horizonte II, de Piumhi-MG, do mês de novembro de 2016 denominado MG-91-I-2-45 (Radier – Molas 200 tf/m³). As fundações são do tipo Radier, em concreto $f_{ck} = 25$ MPa, sendo calculada para Mola 200 tf/m³ (coeficiente de recalque do solo), com 12,00 cm de espessura.

A quantidade de concreto das fundações segundo modelo MG-91-I-2-45 da Cohab Minas é de 9,68 m³.

5.1.2 Vergas e contra-vergas

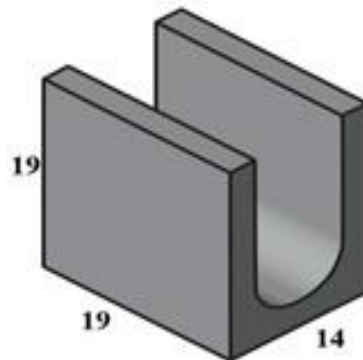
Segundo modelo da Cohab MG-91-I-2-45, as vergas deverão ser executadas sobre todas as portas fazendo o uso de concreto com $f_{ck} = 25,0$ MPa e sob as janelas serão executadas contra-vergas com blocos canaleta tipo “U” nas dimensões de 14 x 19 x 19 cm, preenchidos de concreto $f_{ck} = 25,0$ MPa, com brita 1.

Considerando as espessuras das paredes dos blocos de 2,5 cm, conforme verificado *in loco*. O cálculo de concreto para esses elementos estruturais, de acordo com o modelo do padrão habitacional MG-91-I-2-45, levou em consideração as dimensões dos blocos e o comprimento linear das vergas e contra-vergas, totalizando 0,317m³ de concreto.

5.1.3 Cintas de amarração

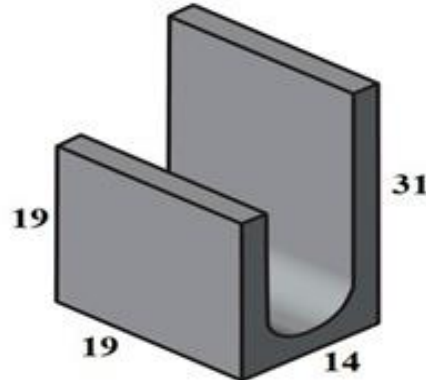
Com relação à cinta, de acordo com modelo MG-91-I-2-45 da Cohab, existem dois modelos. A cinta das paredes externas na 13ª fiada deverá utilizar blocos canaleta tipo “J” nas dimensões 14 x 19 x 19 x 31 cm preenchidos de concreto $f_{ck} = 25,0$ MPa. Nas demais paredes deverá usar na 13ª fiada, blocos canaleta tipo “J” nas dimensões 14 x 19 x 19 x 31 cm ou U 14 x 19 x 19 x 31 cm, preenchidos de concreto $f_{ck} = 25,0$ MPa. Os blocos empregados estão representados pelas Figura 5 e Figura 6:

Figura 5– Bloco canaleta tipo “U” 14 x 19 x 19 x 31 cm



Fonte: Loja Inova Concreto, 2021.

Figura 6 -Bloco canaleta tipo “J” 14 x 19 x 19 x 31 cm



Fonte: Loja Inova Concreto, 2021.

Considerando as espessuras das paredes dos blocos de 2,5 cm, conforme verificado *in loco*. Foi feito o cálculo de concreto necessário para construir-se esses elementos estruturais, tomando como base as dimensões dos blocos e o comprimento linear das cintas, totalizando 0,90m³ de concreto.

5.1.4 Lajes

Sobre toda a casa serão utilizadas lajes pré-fabricadas treliçadas capeadas com concreto de $f_{ck} = 25,0$ MPa, segundo o modelo MG-91-I-2-45 da Cohab, que deverão ser

apoiadas sobre as cintas, no sentido do menor vão e ficarão com sua espessura final de 10 cm, executadas na 13ª fiada, conforme projeto, com recobrimento e ferragem adicional especificado pelo fabricante.

A Caixa Econômica Federal (2020) em seu modelo para composição de custos faz uso das lajotas empregando blocos de enchimento em cerâmica e considerando uma sobrecarga de 350 kgf/m². Quanto à altura total das lajes (LT = ENCHIMENTO + CAPA) e de acordo com o elemento de enchimento, será utilizada na pesquisa LT= 7 + 4 cm. Segundo a NBR 6118 (2014) a espessura da mesa, quando não existem tubulações horizontais embutidas, deve ser maior ou igual a 1/15 da distância entre as faces das nervuras e não menor que 4 cm.

Tomando como base o modelo MG-91-I-2-45 da Cohab Minas e o Manual Técnico de Lajes Treliçadas, da ArcelorMittal (2010), p.23, foi possível levantar o quantitativo de concreto necessário para laje que corresponde à 2,50m³.

Por meio do levantamento de quantitativo detalhado acima, que tomou como base o padrão habitacional MG-91-I-2-45 da Cohab Minas foi possível estimar que o total de concreto para fundações, laje, cintas, vergas e contra-vergas é de 13,43 m³. Buscou-se compor o concreto com preparo mecânico utilizando betoneira 400 litros.

5.1.5 Consolidação dos dados do projeto

Na Tabela 3, é apresentado o quantitativo de materiais baseados no projeto COHAB modelo MG- 91-I-2-45, que representam as quantidades orçadas.

Tabela 3- Quantidade de materiais para uma unidade COHAB modelo MG-91-I-2-45

Sistema/ Elementos	Concreto (m ³)	Brita 1 (m ³)	Areia (m ³)	Cimento (kg)	Cimento (sacos)	Betoneira (h)
Fundações	9,68	5,75	7	3518	70,5	14,13
Vergas e contravergas	0,32	0,2	0,35	123,5	2,5	0,47
Cintas de amarração	0,9	0,55	0,75	333,5	6,5	1,31
Lajes	2,5	1,5	1,9	925	18,5	3,69
TOTAL	13,5	8	10	4900	98	19,61

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

5.2 Análise e comparação de custos

Nos próximos tópicos são analisados e comparados os custos da pedra britada nº 1, da areia média, do cimento Portland CII-32 e o custo horário de betoneira 400 litros, insumos utilizados no preparo do concreto.

5.2.1 Concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros – Região x SINAPI

A seguir estão detalhados os custos regionais e do SINAPI, referentes aos materiais e equipamento, empregados no concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros.

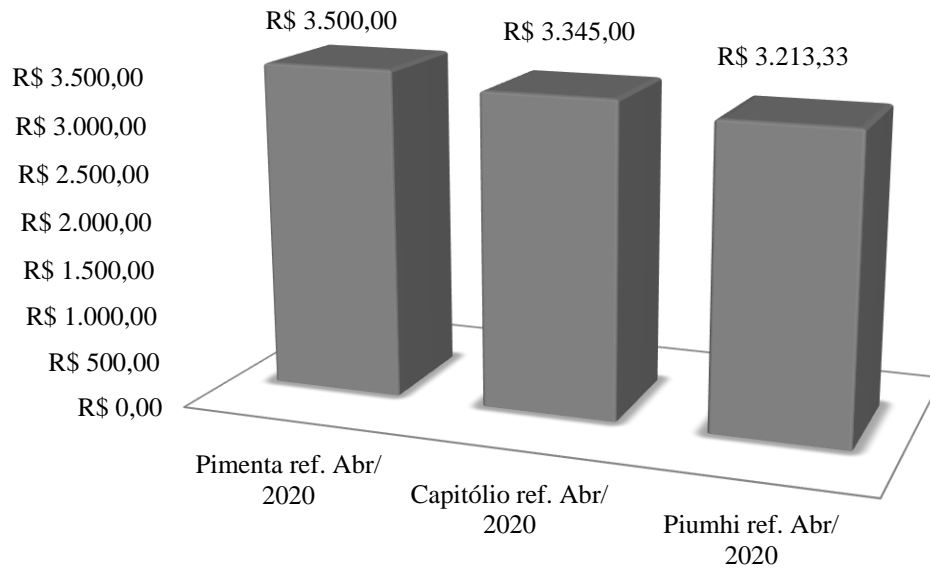
5.2.1.1 Betoneira 400 litros

Com relação ao concreto utilizado no trabalho em questão, esse possui o código no SINAPI: 94965 e sua descrição é “concreto $f_{ck}= 25$ MPa, traço 1: 2,3: 2,7 (cimento/areia média/brita 1) preparo mecânico com betoneira 400 litros”.

A betoneira é descrita pelo código 88830: “betoneira capacidade nominal de 400 litros, capacidade de mistura de 280 litros, motor elétrico trifásico potência de 2 cv, sem carregador – custo horário produtivo período diurno” e também pelo código 88831: “betoneira capacidade nominal de 400 litros, capacidade de mistura de 280 litros, motor elétrico trifásico potência de 2 cv, sem carregador –custo horário improdutivo período diurno”.

O custo de aquisição dos equipamentos, no caso do trabalho, é o custo da betoneira 400 litros e foi obtido junto às casas de materiais de construção. O custo médio em cada cidade é apresentado no Gráfico 1:

Gráfico 1 - Custo médio de aquisição da betoneira 400 litros



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Nota-se que o custo de aquisição da betoneira 400 litros é mais alto na cidade de Pimenta, seguido do município de Capitólio e Piumhi. As Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6 apresentam os custos unitários que compõe o custo horário em cada cidade pesquisada.

Tabela 4- Custo horário betoneira Piumhi

	Valor
Depreciação	R\$0,206
Juros	R\$0,024
Manutenção	R\$0,193
CHP (custo horário produtivo)	R\$0,423
CHI (custo horário improdutivo)	R\$0,230
Custo total	R\$0,653

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Tabela 5 -Custo horário betoneira Capitólio

	Valor
Depreciação	R\$0,214
Juros	R\$0,025
Manutenção	R\$0,201
CHP (custo horário produtivo)	R\$0,440
CHI (custo horário improdutivo)	R\$0,239
Custo total	R\$0,679

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

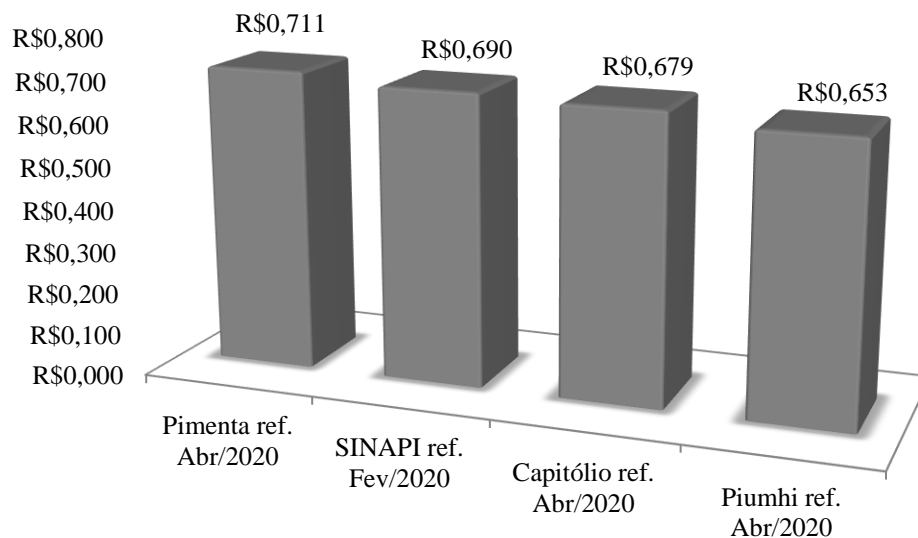
Tabela 6 -Custo horário betoneira Pimenta

	Valor
Depreciação	R\$0,224
Juros	R\$0,026
Manutenção	R\$0,210
CHP (custo horário produtivo)	R\$0,460
CHI (custo horário improdutivo)	R\$0,250
Custo total	R\$0,711

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

O Gráfico 2 representa o custo horário da betoneira do SINAPI e também da região:

Gráfico 2 - Custo horário de betoneira 400 litros



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Percebe-se que o custo horário da betoneira 400 litros na cidade de Pimenta é mais elevado que o SINAPI em 3,04%, as cidades de Capitólio e Piumhi possuem o custo mais baixo que o SINAPI em 1,59% e 5,36% respectivamente.

A perda de materiais está contemplada nos coeficientes das composições principais e auxiliares, inclusive as eventuais perdas ocorridas em transporte.

Realizou-se o levantamento de quantas horas de betoneira 400 litros, seriam necessárias para construir uma casa de acordo com o modelo MG-91-I-2-45 da Cohab Minas.

Também calculou-se a quantidade de horas de betoneira necessárias por etapa da obra, tomando como parâmetro os mesmos critérios adotados anteriormente.

5.2.1.2 Pedra britada nº 1

O SINAPI apresenta a pedra britada da seguinte forma: código 4721 “pedra britada n. 1 (9,5 a 19 mm) posto pedreira/fornecedor, sem frete”. Para a pedra britada nº 1, seguindo o modelo MG-91-I-2-45 da Cohab Minas foi necessário transformação de unidades de medidas de m³ para toneladas, visto que alguns dos fornecedores só vendem a brita nº 1 em toneladas. Adotou-se o parâmetro para transformação massa unitária da pedra britada nº 1 = 1,65 kg/dm³, conforme critérios sugeridos pela Caixa Econômica Federal (2020). A seguir o detalhamento do cálculo:

Pedra britada nº 1

$$x \approx 8m^3 \text{ de pedra}$$

$$\text{massa unitária: } 1,65 \text{ Kg/dm}^3$$

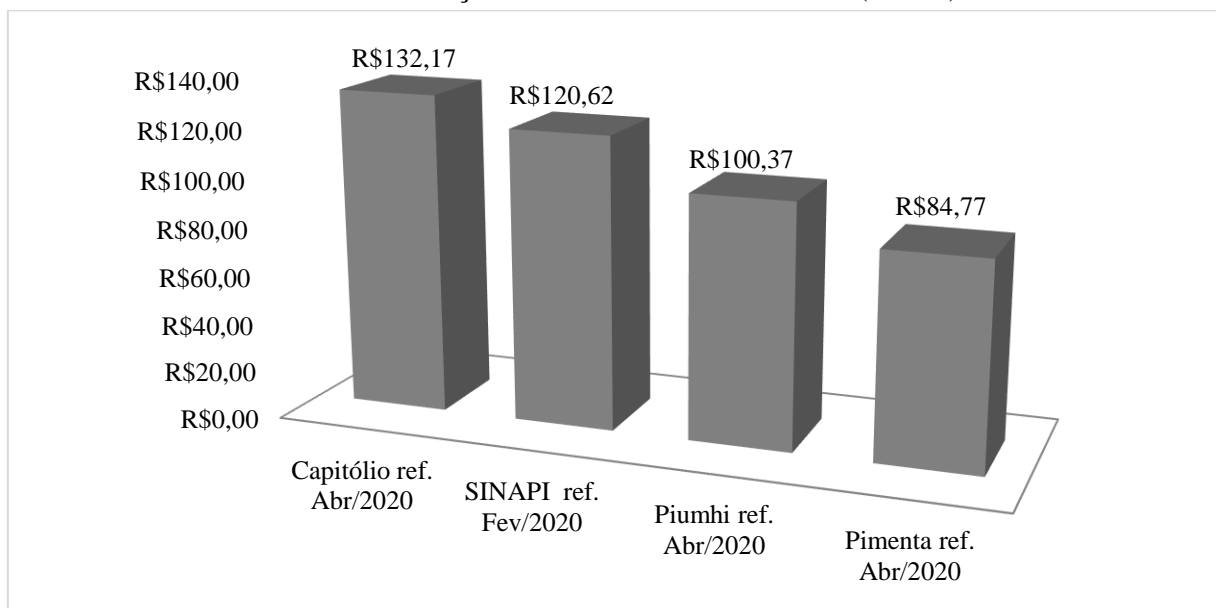
$$\frac{1650kg}{m^3} = \frac{x}{8m^3}$$

$$x = 13200kg$$

$$13,20 \text{ toneladas}$$

O Gráfico 3 representa o preço do metro cúbico da pedra britada nº 1:

Gráfico 3 - Preço médio da Pedra britada nº 1 (R\$/m³)



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

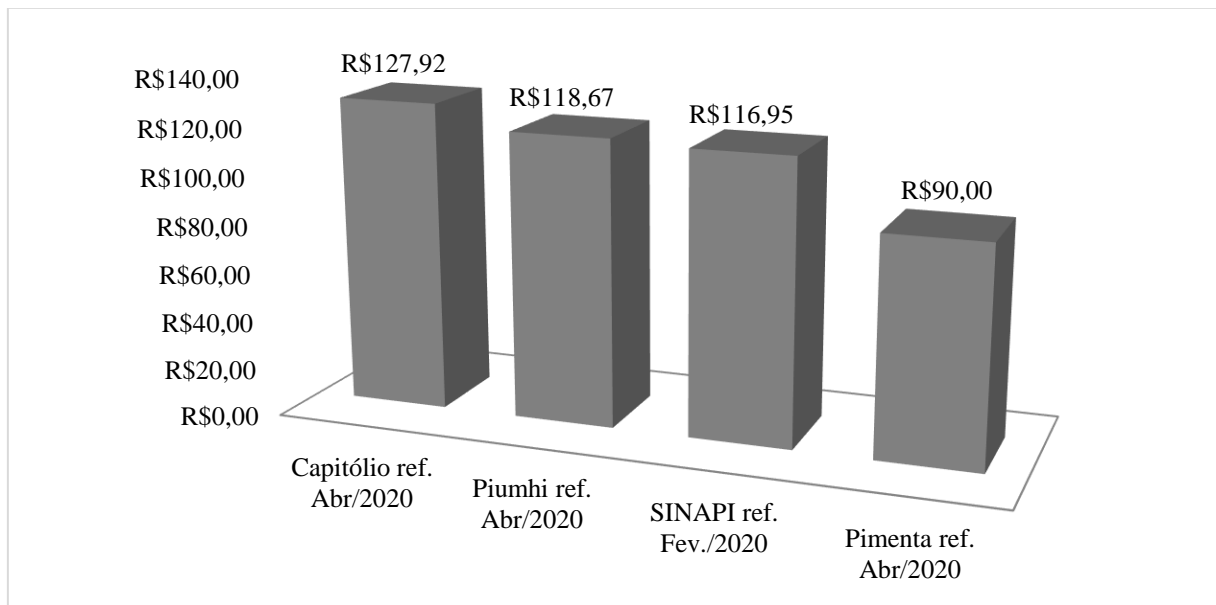
Em relação ao metro cúbico de pedra britada nº 1, a cidade de Capitólio apresentou os preços 9,58% mais caros do que o SINAPI, enquanto que as cidades de Piumhi e Pimenta possuem preços inferiores aos do SINAPI, 16,79% e 29,72% respectivamente, conforme apresentado no Gráfico 3.

5.2.1.3 Areia média

A areia é representada no SINAPI pelo código: 370 “areia média – posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte)”. Também foi necessário levantar quantos m³ de areia seriam gastos para construir a casa no padrão habitacional MG-91-I-2-45 da Cohab Minas.

O metro cúbico de areia média se comparado com o preço apresentado no SINAPI é 9,38% e 1,47% mais caro nas cidades de Capitólio e de Piumhi respectivamente. Já na cidade de Pimenta o preço do metro cúbico de areia é 23,04% mais barato que o do SINAPI, isso pode ser observado no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Custo médio de areia média (R\$/m³)



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

5.2.1.4 Distância média de transporte para brita e areia

Como o SINAPI não inclui frete em seus itens, a não ser quando especificado. Para composição de preço de transporte da areia e pedra britada n° 1, foi realizada uma pesquisa com empresas da região, isso possibilitou estimar quantos quilômetros têm-se dos fornecedores/jazidas até a cidade de Piumhi-MG e como é a pavimentação da estrada que é utilizada nesse transporte. A partir das respostas fornecidas e fazendo uma média de valores de quilômetros, chega-se a uma distância média de transporte de 70 quilômetros, sendo que o transporte de areia e pedra britada n° 1 ocorre em via urbana pavimentada.

Com relação à carga e descarga, também esse item não está incluso na composição do SINAPI de areia e de pedra britada nº 1. Foi realizada uma pesquisa com empresas da região, isso possibilitou estimar quantos minutos são gastos nessa operação. A partir das respostas recebidas, fez-se uma média e chegou-se a um tempo de 5 minutos (0,083 h) para a carga e descarga do total em m³ de areia e pedra britada nº 1.

5.2.1.5 Cimento Portland CII – 32

Segundo a Caixa Econômica Federal (2020) o cimento é descrito da seguinte maneira: código 1379 “cimento Portland composto CP II-32”. Por fim foi preciso verificar a quantidade de cimento Portland CII-32 que seriam gastos no modelo MG-91-I-2-45 da Cohab Minas. As quantidades de cimento por elemento estrutural são apresentadas na Tabela 7:

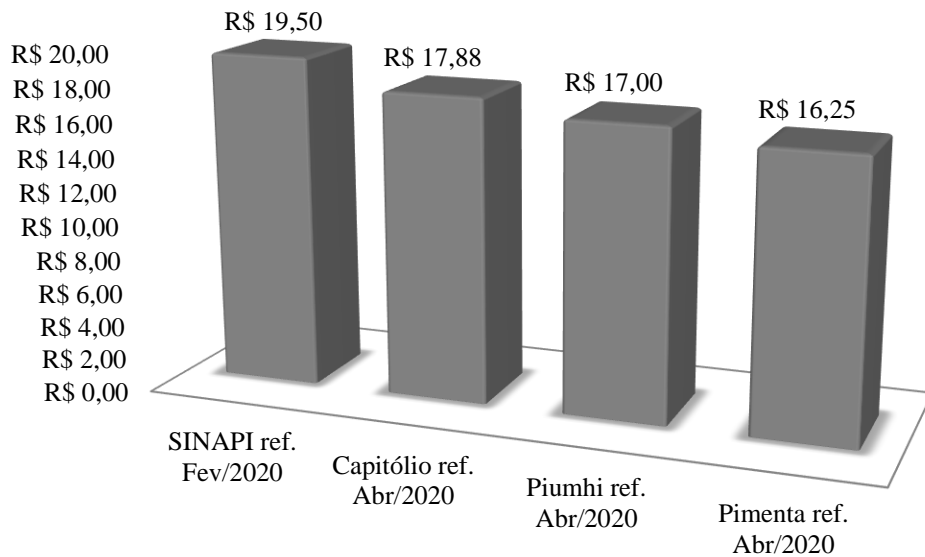
Tabela 7 - Quantidade de cimento Portland CII-32

Sistema/ Elementos	Cimento (kg)	Cimento (saco de 50 kg)
Fundações	3518	70,50
Vergas e contravergas	123,50	2,50
Cintas de amarração	333,50	6,50
Lajes	925	18,50
TOTAL	4900	98,00

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

No que diz respeito ao cimento Portland CII-32 o saco de 50 kg, tomando o SINAPI como referência Capitólio apresenta um preço 8,31% inferior, Piumhi 12,82% e Pimenta 16,67%, de acordo com o Gráfico 5

Gráfico 5 – Preço médio do cimento Portland CII-32 saco 50 kg

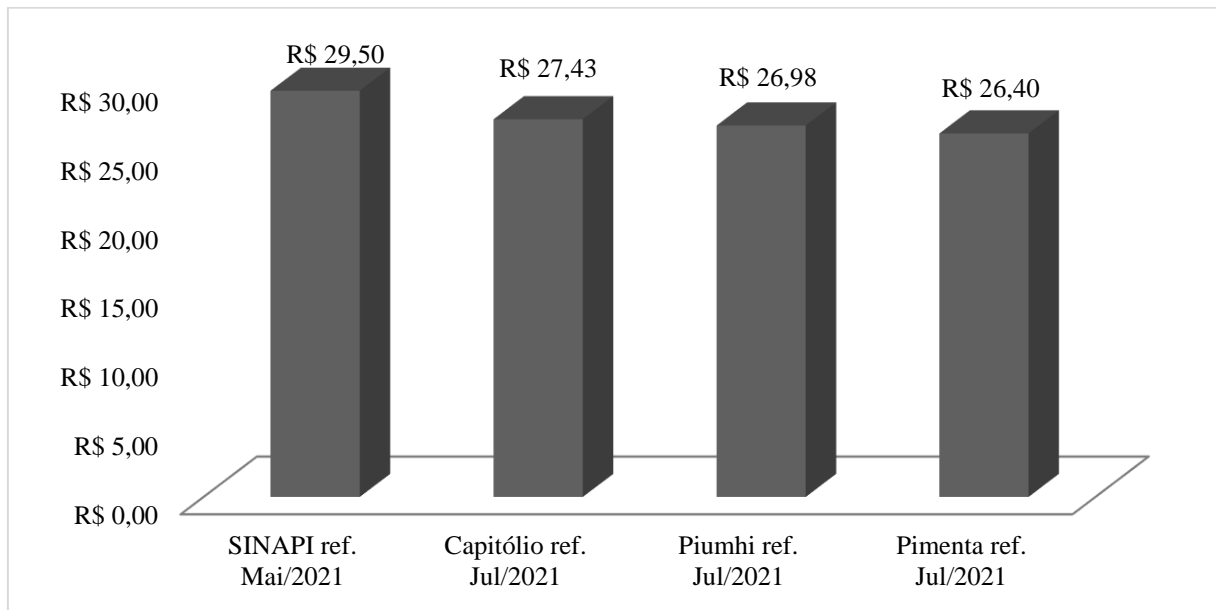


Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

No Gráfico 6 é representado o preço médio do saco de cimento Portland CII-32, referente ao ano de 2021. Tomando o SINAPI como referência, Capitólio apresenta um preço 7,02% inferior, Piumhi 8,54% e Pimenta 10,51%. Nota-se que do ano de 2020 para o ano de 2021, ainda persiste o fato do SINAPI apresentar maior custos que os municípios da região de Piumhi, porém essa diferença diminuiu no decorrer dos anos estudados.

Ao comparar o valor do saco de cimento Portland CII-32, do SINAPI referente à fevereiro de 2020, com os do SINAPI de maio de 2021, percebe-se que houve um acréscimo de 51,28%. Ao tomar como base esse insumo, e o período de abril de 2020 para julho de 2021, na cidade de Capitólio teve um aumento de 53,41% no valor, o município de Piumhi teve acréscimo de 58,70% no custo e Pimenta teve um aumento de 62,46% no preço.

Gráfico 6 – Preço médio do cimento Portland CPII-32 saco 50 kg



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

5.3 Análise consolidada dos materiais e equipamento do concreto preparado com betoneira 400 litros

O concreto cujo código no SINAPI: 94965 “concreto $f_{ck}= 25$ MPa, traço 1: 2,3: 2,7 (cimento/areia média/ brita 1) – preparo mecânico com betoneira 400 litros”. Com relação ao seu custo, considerando os materiais e equipamento utilizados no preparo, sem avaliar o valor da mão de obra, observou-se o exposto nas Tabela 8, Tabela 9, Tabela 10 e Tabela 11:

Tabela 8- Valor do cimento Portland CP II-32 por m^3 de concreto

Referência	Custo unitário (R\$/kg)	Coefficiente (kg/ m^3)	Total (R\$)
SINAPI ref. Fev/2020	0,39	362,66	141,44
Capitólio ref. Abr/2020	0,36	362,66	129,69
Piumhi ref. Abr/2020	0,34	362,66	123,30
Pimenta ref. Abr/2020	0,33	362,66	117,86

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Tabela 9 -Valor da areia média por m^3 de concreto

Referência	Custo unitário (R\$/ m^3)	Coefficiente (m^3/m^3)	Total (R\$)
Capitólio ref. Abr/2020	127,92	0,723	92,48
Piumhi ref. Abr/2020	118,67	0,723	85,80
SINAPI ref. Fev./2020	116,95	0,723	84,55
Pimenta ref. Abr/2020	90,00	0,723	65,07

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Tabela 10 - Valor da brita nº1 por m³ de concreto

Referência	Custo unitário (R\$/ m ³)	Coefficiente (m ³ /m ³)	Total (R\$)
Capitólio ref. Abr/2020	132,17	0,593	78,37
SINAPI ref. Fev/2020	120,62	0,593	71,53
Piumhi ref. Abr/2020	100,37	0,593	59,52
Pimenta ref. Abr/2020	84,77	0,593	50,27

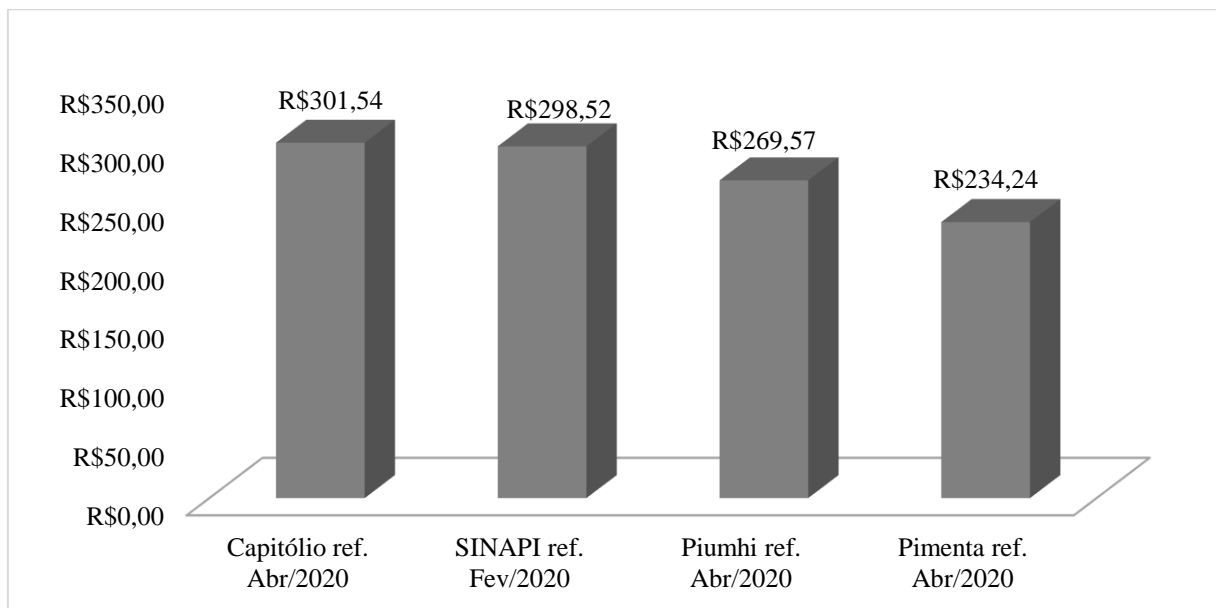
Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Tabela 11 - Valor horário da betoneira por m³ de concreto

Referência	Custo unitário (R\$/h)	Coefficiente (h/m ³)	Total (R\$)
Pimenta ref. Abr/2020	0,711	1,46	1,04
SINAPI ref. Fev/2020	0,690	1,46	1,01
Capitólio ref. Abr/2020	0,679	1,46	0,99
Piumhi ref. Abr/2020	0,653	1,46	0,95

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Diante dos dados apresentados, foi possível elaborar o Gráfico 7 com o custo dos materiais e equipamento utilizados no metro cúbico do concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros.

Gráfico 7 - Custo dos materiais e equipamento do concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros (m³)

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Nota-se que ao analisar os custos dos materiais e equipamento utilizados no concreto, a cidade de Capitólio apresenta o custo mais alto, seguido do SINAPI, do município de Piumhi e Pimenta. Tomando como base o preço do SINAPI, a precificação dos materiais e equipamento utilizados no metro cúbico do concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros, em Capitólio é 1,01 % mais cara, em Piumhi é 9,70% mais baixo e em Pimenta é 21,53% mais barata que o SINAPI.

5.4 Concreto usinado

Na Tabela 12 são apresentados os valores do metro cúbico de concreto usinado das empresas localizadas na região de Piumhi:

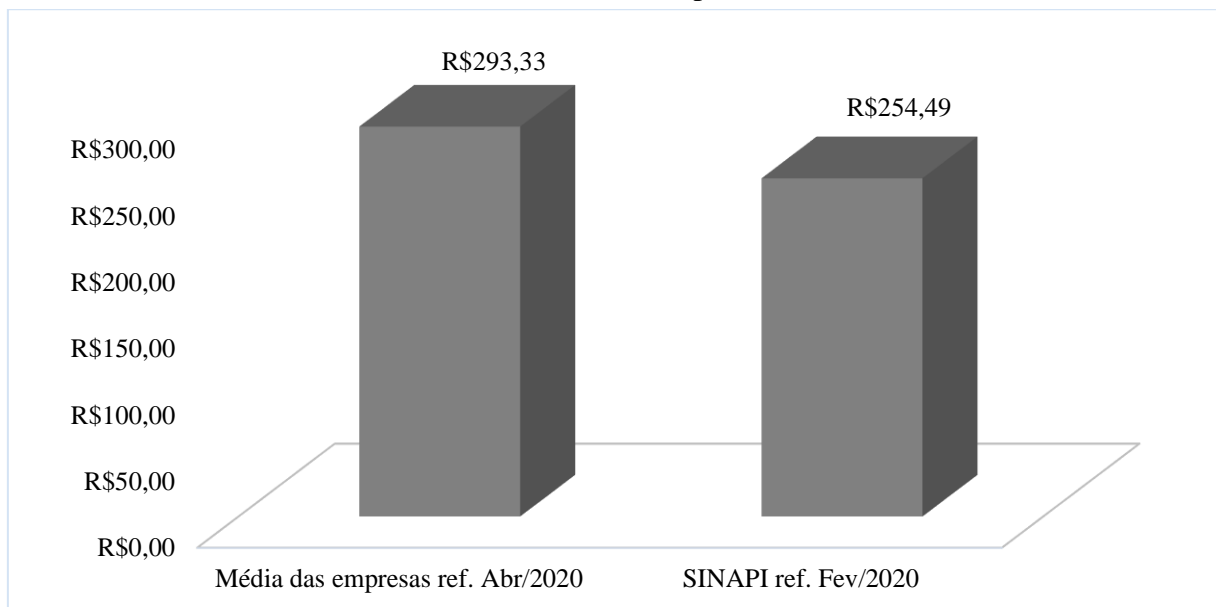
Tabela 12 - Valor do m³ de concreto das empresas da região de Piumhi

Empresas de concreto usinado	Valor
Empresa 3 ref. Abr/2020	R\$300,00
Empresa 2 ref. Abr/2020	R\$295,00
Empresa 1 ref. Abr/2020	R\$285,00

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A respeito do concreto usinado, que apresenta a seguinte descrição no SINAPI: código 34493 “concreto usinado bombeável, classe de resistência C25, com brita 1, *slump* = 100+/-20 mm, exclui serviço de bombeamento (NBR 8953)”, têm-se os seguintes dados, conforme Gráfico 8:

Gráfico 8 - Custo do concreto usinado por m³ sem bombeamento



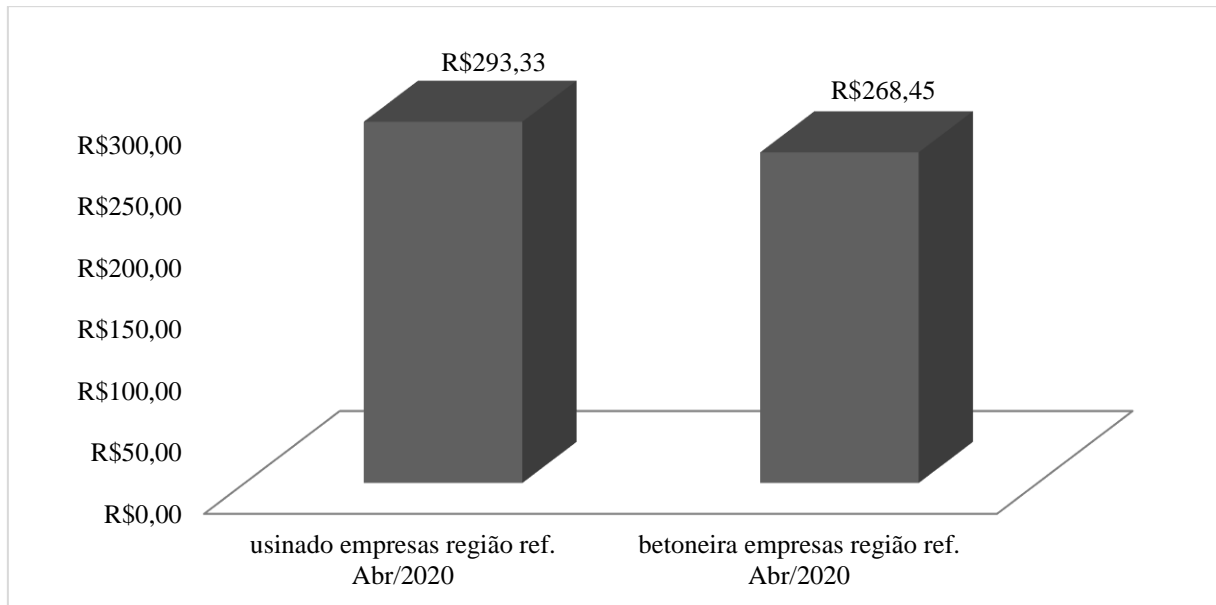
Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Analisando os dados coletados percebe-se que o custo de concreto usinado é mais caro nas empresas da região de Piumhi do que no SINAPI. Se comparado o custo médio do concreto das empresas da região, com o preço do SINAPI, há uma diferença de 15,26% entre eles.

Tomando como base as empresas da região de Piumhi e comparando o metro cúbico do concreto usinado sem bombeamento com os materiais e equipamento do concreto com

preparo mecânico em betoneira 400 litros. Percebe-se que o concreto usinado é mais elevado em 9,27% se comparado com os materiais e equipamento do concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros, conforme apresentado no Gráfico 9:

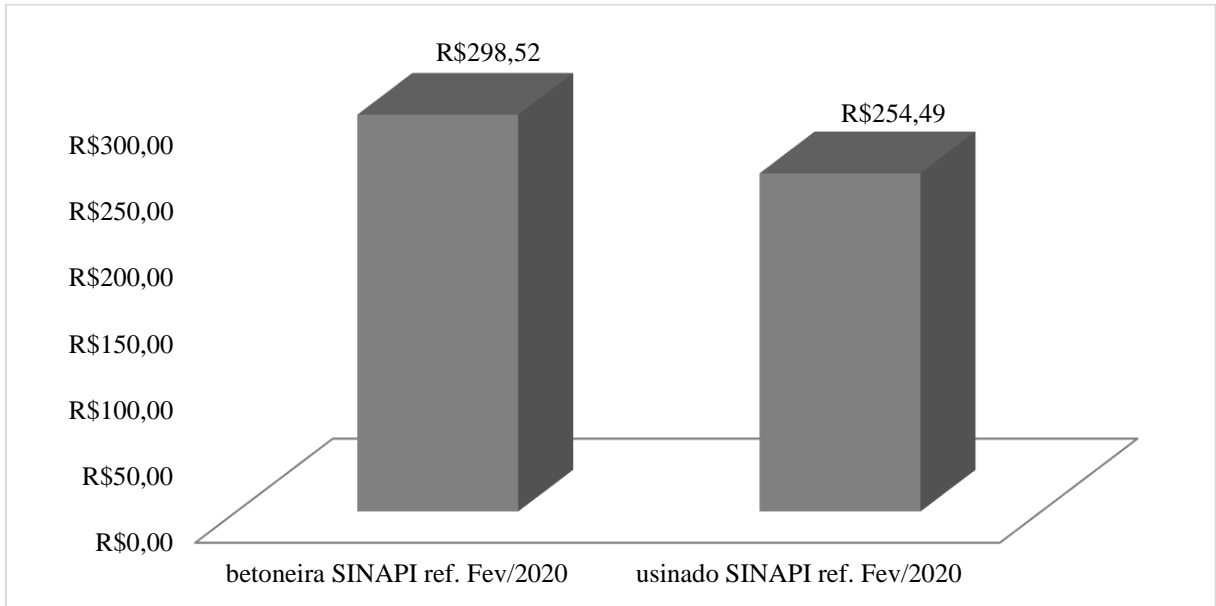
Gráfico 9 - Custo do concreto usinado sem bombeamento x custos dos materiais e equipamento do concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros (m³)



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Comparando os materiais e equipamento do concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros com o metro cúbico do concreto usinado sem bombeamento ambos do SINAPI. Nota-se que os materiais e equipamento do concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros é mais caro em 17,30% se comparado com o concreto usinado, conforme apresentado no Gráfico 10:

Gráfico 10 - Custos dos materiais e equipamento do concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros x custo do concreto usinado sem bombeamento (m³)



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

6 CONCLUSÃO

Os objetivos propostos foram atingidos, visto que se obteve os preços médios de materiais e equipamento utilizados no serviço de concretagem na região de Piumhi-MG, tomando como base a composição do SINAPI. Posteriormente compararam-se tais preços tomando como base o concreto usinado e o concreto com preparo mecânico utilizando betoneira.

Nota-se que de maneira geral a cidade de Capitólio apresentou maiores preços de materiais e equipamento se comparado com os outros municípios e com o SINAPI. O insumo que teve o preço mais discrepante entre as cidades pesquisadas foi o m³ de pedra britada n°1. O único item que Pimenta teve preço superior ao SINAPI e aos outros municípios foi o custo horário de betoneira 400 litros. O saco de 50 kg de cimento Portland CII-32 teve um custo inferior nas três cidades se comparado com SINAPI. A Tabela 13 apresenta tais comparações, os valores negativos são aqueles em que no município possui um preço inferior ao obtido no SINAPI, ao contrário, os valores de porcentagens positivas são os custos médios com valores superiores ao apresentado pelo SINAPI:

Tabela 13 – Comparação entre materiais e equipamento do concreto

	Capitólio	Piumhi	Pimenta
m³ areia média	9,38%	1,47%	-23,04%
cimento Portland CII-32	-8,31%	-12,82%	-16,67%
m³ de pedra britada n° 1	9,58%	-16,79%	-29,72%
betoneira 400l (hora)	-1,59%	-5,36%	3,04%
materiais e equipamento	1,01%	-9,70%	-21,53%
concreto usinado C25 slump = 100+/- 20mm s/ bomba		15,26%	

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Por se tratar de um trabalho cuja amostra é relativamente pequena não foi possível fazer-se nenhum teste de hipótese estatística para o trabalho. É importante ressaltar que os preços, tanto do SINAPI quanto da região de Piumhi, sofreram alterações no decorrer do tempo devido a diversos fatores como oferta do produto, demanda pelo mesmo, inflação, mercado externo e fatores climáticos. Diante disso, pode-se afirmar que o trabalho proposto não faz uma análise temporal dos preços, ou seja, ela é válida apenas para o período apresentado na pesquisa.

Percebe-se que a precificação do SINAPI para o concreto possui uma compatibilidade de no mínimo 70% em relação aos preços praticados na região de Piumhi. Conforme apresentado na Tabela 14:

Tabela 14 – Compatibilidade entre custos do SINAPI x região

Insumo	Capitólio	Piumhi	Pimenta
m³de pedra britada nº 1	90,42%	83,21%	70,28%
betoneira 400l (hora)	98,41%	94,64%	96,96%
m³ areia média	90,62%	98,53%	76,96%
cimento Portland CII-32	91,69%	87,18%	83,33%
materiais e equipamento	98,99%	90,30%	78,47%
concreto usinado C25 slump = 100+/- 20mm s/ bomba		84,74%	

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Um trabalho similar foi desenvolvido por Herrmann (2015), no município de Ijuí/RS, onde a autora comparou todos os custos de uma obra utilizando como base o SINAPI e os preços obtidos naquele município. Aquele estudo demonstra, em relação ao material areia média a diferença entre os valores do SINAPI e os de Ijuí/RS foi de 64%, a autora ressalta que as jazidas não são no município, ocorrendo a elevação dos preços com o transporte. No estudo realizado na região de Piumhi nota-se que a diferença entre valor do insumo no SINAPI e na região foi de no máximo 23,04%, significativamente menor que a apresentada por Herrmann (2015).

Já para os materiais britados, de acordo com o trabalho de Herrmann (2015), a diferença está na ordem de 20% maior em relação aos custos do SINAPI, apesar da cidade possuir jazida para extração desta matéria prima, mesmo assim apresenta custos mais elevados. Nos municípios da região de Piumhi a diferença máxima do m³ de pedra britada nº 1 é de 29,72% entre os preços do SINAPI e da região. Percebe-se que a variação entre os valores de Ijuí/RS é menor que dos municípios estudados, ambas de comparadas com SINAPI.

O cimento Portland composto CP II-32, no estudo de Herrmann (2015), foi o material que obteve exatamente o mesmo custo do SINAPI. De acordo com Herrmann (2015), este material necessita de transporte proveniente de outro Estado para os dois casos, o que pode ter equiparado os preços. Nos municípios da região de Piumhi a diferença entre os custos do cimento Portland composto CP II-32 em relação aos do SINAPI é de no máximo 16,67%.

Ao comparar os custos totais de materiais, Herrmann (2015), ressalta que os resultados obtidos em seus estudos são muito próximos aos obtidos no SINAPI, na ordem de 2,24%, mostrando um resultado satisfatório na comparação dos custos totais de materiais.

Ao comparar os custos do m³ de pedra britada nº 1, hora da betoneira 400 litros, m³ de areia média, cimento Portland CII- 32 da região de Piumhi com os contidos no SINAPI, observa-se que a diferença é de no máximo 21,53%, divergindo de Herrmann (2015).

Apesar das divergências verificadas, nota-se que o SINAPI serve de referência orçamentária para Piumhi, Capitólio e Pimenta e que cabe ao profissional responsável por levantar os custos de uma obra assumir ou não o risco de tomá-lo como base de preços.

Como ponto forte, o trabalho apresenta os custos do concreto usinado comparados com os de materiais e equipamento utilizados no concreto com preparo mecânico, para período de tempo estudado. Diante dos dados apresentados, percebe-se, que ao comparar o custo de materiais e equipamento utilizados no concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros, com o custo do concreto usinado tomando como base os preços das empresas da região de Piumhi, esse é mais caro. Por outro lado, utilizando o SINAPI como referência, nota-se que os materiais e equipamento do concreto com preparo mecânico em betoneira 400 litros, apresentaram um preço superior em relação ao valor do metro cúbico do concreto.

O trabalho apresenta limitações como a desconsideração de uma análise sobre a qualidade dos concretos, não apresentando alguns fatores como tempo de produção, qualidade, gasto de mão de obra e materiais, os quais podem influenciar o custo direto dos serviços. Além disso, o trabalho apresenta uma análise pontual no tempo (abril de 2020), o que significa que as variações identificadas podem sofrer influências significativas ao longo do tempo em razão de oscilações do mercado ou até mesmo da oferta de serviços na região da pesquisa ou na região onde ocorrem as cotações e entrevistas de campo do SINAPI. Outra limitação é que na composição de custo do concreto virado em betoneira não levou em consideração a mão de obra.

Os futuros pesquisadores que almejam estudar sobre o tema podem, a fim de realizar estudos complementares para conclusões mais profundas, analisar o custo da mão de obra gasta no concreto com preparo mecânico utilizando betoneira 400 litros, para verificar a compatibilidade dos preços da região com os do SINAPI. Recomenda-se a análise dos custos do concreto usinado com serviço de bombeamento tomando como base os preços do SINAPI e comparando-os com os da região. Além disso, sugere-se como estudo futuro o levantamento contínuo de preços de insumos na região, o que poderá auxiliar na aferição dos dados do SINAPI por parte das empresas interessadas e dos órgãos públicos, bem como fornecer uma base de dados mais compatível.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução a metodologia do trabalho científico**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ARAÚJO, Alan. **Como fazer orçamentos com BIM?** Disponível em: <https://blog.ipog.edu.br/engenharia-e-arquitetura/como-fazer-orcamentos-com-bim/>. Acesso em: 29 dez. 2020.

ARAÚJO, Aline Medeiros Ferreira de. **BIM plataforma 6D e 7D sustentabilidade e ciclo de vida**. Curitiba: Contentus, 2020. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/186349/pdf/0?code=tpVSxOzWMUXPN117jcwZP3BI6Cnkw7J8ILIMGnK2AJUsB4Z3CkKbf8Yy0C5p/E9A5QdkQsCoO/4LJTGXifjJnA==>. Acesso em: 22 dez. 2020.

ARCELOR MITTAL. **Manual Técnico de Lajes Treliçadas**. 2010. Disponível em: <http://rangellage.com.br/wp-content/uploads/2019/06/Manual-Lajes-Treli%C3%A7adas.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2020.

ARCELOR MITTAL. **Manual Técnico de Lajes Treliçadas**. 2010. Disponível em : <http://rangellage.com.br/wp-content/uploads/2019/06/Manual-Lajes-Treliçadas.pdf>. Acesso 26 mar. 2020.

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças corporativas e valor**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Quantidade de concreto usado no Brasil e no mundo**. 2020. Disponível em: <https://abcp.org.br/imprensa/vendas-de-cimento-confirmam-projecoes-e-crescem-35-em-2019/>. Acesso em: 12 dez. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12655**: Concreto de cimento Portland — Preparo, controle, recebimento e aceitação — Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. Disponível em: <https://www.etecitapeva.com.br/arquivos/docentes/Professor%20Carlos%20Santine/NBR-12655-2006-Concreto-de-cimento-Portland-Preparo-controle-e-recebimento-Procedimento.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7212**: Execução de concreto dosado em central - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2021. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/311/abnt-nbr7212-concreto-dosado-em-central-preparo-fornecimento-e-controle>. Acesso em: 26 jul. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9062**: Projeto e Execução de Estruturas e Concreto Pré-moldado. Rio de Janeiro: ABNT, 2017. Disponível em: <https://doku.pub/documents/nbr-9062-2017-projeto-e-execucao-de-estruturas-de-concreto-pre-moldadopdf-o0mzjne7pwld> . Acesso em: 06 abr. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto — Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2014. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5591979/mod_resource/content/1/10%20NBR%206118.pdf. Acesso em: 16 dez. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6122**: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro: ABNT, 2019. Disponível em: https://www.academia.edu/40581001/ABNT_NBR_NORMA_BRASILEIRA_Projeto_e_execu%C3%A7%C3%A3o_de_funda%C3%A7%C3%B5es_Design_and_construction_of_foundations. Acesso em: 26 jul. 2021.

AURUM. **Guia completo e comentários à Lei 8666/93**: Tire suas dúvidas sobre licitações e contratos. Disponível em: <https://www.aurum.com.br/blog/lei-8666-93/>. Acesso em: 19 dez. 2020.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos; FERRAZ, Nelson Newton. **Concreto armado eu te amo**. São Paulo: Blucher, 2016. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/158688/pdf/0?code=6trGrhhARJ2TTAUX+u8yj7PoF+n1w9CCcJzJXYImaWoSD9TAUjoX9IZ5d50+WihNTi4D9aNAToIMAVjg/u/xfA==>. Acesso em 15 dez. 2020.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos; FERRAZ, Nelson Newton. **Concreto armado eu te amo vai para obra**. São Paulo: Blucher, 2018. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/158688/pdf/0?code=6trGrhhARJ2TTAUX+u8yj7PoF+n1w9CCcJzJXYImaWoSD9TAUjoX9IZ5d50+WihNTi4D9aNAToIMAVjg/u/xfA==>. Acesso em 16 dez. 2020.

BRAGAGNOLI, Renila. **A pesquisa de preços na lei nº 13.303/2016**. Disponível em: <https://www.licita.coop.br/?area=blog&cod=4dbb557c4b25b91ecb6297dbbceddf3c&page=3>. Acesso em 16 dez. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 7.983, de 8 de abril de 2013**. Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D7983.htm. Acesso em: 3 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016**. Dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/113303.htm#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20estatuto%20jur%C3%ADico,Distrito%20Federal%20e%20dos%20Munic%C3%ADpios. Acesso em: 16 dez. 2020.

BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1993. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18666cons.htm. Acesso em: 19 dez. 2020.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas**. Brasília, DF: TCU, 2014. Disponível em: <http://www.portal.tcu.gov.br>. Acesso em: 29 dez. 2020.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão nº 3026/2010**. Tomada de contas anual. Exercício 2003. Constatação de irregularidades em processos licitatórios, em contratos administrativos, na concessão de passagens aéreas e diárias. Caracterização de atos de gestão ilegais, ilegítimos e antieconômicos. Irregularidade das contas de alguns responsáveis. Débito. Multa. Autorização para a cobrança judicial das dívidas. Ciência aos interessados. Tribunal de Contas da União, 2010. Disponível em:

<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/3026/COPIATIPO%253A%2522AC%25C3%2593RD%25C3%2583O%252%2520ANOACORDAO%253A%25222010%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%25C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/0/%2520?uuiid=f347bc30-75d5-11ea-a8405f37b78af001>. Acesso em: 3 abr. 2020.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão nº 2102/2019**. Auditoria de conformidade. Obras de ampliação e reforço na subestação de foz do Iguaçu/PR. Achados de auditoria: 1) falhas no orçamento-base da licitação, com superestimativas dos preços de equipamentos; 2) adiantamento de pagamento sem a apresentação das garantias contratuais. Inocorrência de dano ao erário. Mitigação dos riscos decorrentes do referido adiantamento de pagamento em razão da entrega efetiva dos equipamentos. Ciência das falhas incorridas à entidade jurisdicionada. Arquivamento. Tribunal de Contas da União, 2019. Disponível em:

https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A2102%2520ANOACORDAO%253A2019/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/0/%2520?uuiid=aab5a1f0-3fdb-11eb-96c4-f9e0095b673b. Acesso em: 16 dez. 2020.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Metodologia de elaboração e manutenção de orçamentos de referência**. Brasília, DF: CAIXA, 2018. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-metodologia-e-manutencao-de-orcamentos-de-referencia/Metodologia_Orcamentos_de_Referencia_DEZ_2018.pdf. Acesso em: 15 jul. 2019.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Disponível em: <https://www.isinapi.com/o-que-e-a-tabela-sinapi-e-como-utilizar-no-orcamento-das-minhas-obras/>. Acesso em: 28 dez. 2018.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Cadernos Técnicos de Transporte, carga e descarga de materiais**. Brasília, DF: CAIXA, 2020. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/CONHECENDO_CT_TRANSPORTE_CARGA_E_DESCARGA_DE_MATERIAIS.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Cálculos e Parâmetros**. 1. ed. Brasília, DF: CAIXA, 2020. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro2_SINAPI_Calculos_e_Parametros_1_Edicao.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI: Metodologias e conceitos**. 8. ed. Brasília, DF: CAIXA, 2020. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro1_SINAPI_Metodologias_e_Conceitos_8_Edicao.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Referência de insumos e composições não desonerado.** Brasília, DF: CAIXA, 2020. Disponível em: www.caixa.gov.br. Acesso em: 20 mar. de 2020.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI- Sistema de Referência.** Brasília, DF: CAIXA, 2020. Disponível em: <https://cbic.org.br/infraestrutura/wp-content/uploads/sites/26/2020/08/1.-APRESENTACAO-CAIXA-SINAPI-BA-19.08.2020.pdf>. Acesso em: 02 jan. de 2021.

COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Especificações do padrão habitacional MG-91-I-2-45 (Radier – Molas 200 e 400tf/m³),** 2017. Disponível em: <http://www.cohab.mg.gov.br/wp-content/uploads/2017/03/Especificacoes-do-Padrao-Habitacional-MG-91-I-2-45-Radier.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2020.

COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Disponível em: <http://www.cohab.mg.gov.br/cohab/historia/>. Acesso em: 06 abr. 2020.

COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Caderno de encargos de edificações.** 2010. Disponível em: <http://www.cohab.mg.gov.br/imgup/arquivos/Encargos.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2020.

COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Planilha de preços casa laje radier mola Piumhi-MG.** 2016. Disponível em: <http://www.cohab.mg.gov.br/wp-content/uploads/2016/11/Planilha-Licitacao-Novo-Horizonte-II-105-1.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2020.

COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Plantas COHAB-MG.** Disponível em: <http://www.cohab.mg.gov.br/mutuarios/plantas/>. Acesso em: 14 jan. 2020.

COSTA, Robson Donizeth Gonçalves da. **Análise experimental de lajes treliçadas armadura mínima longitudinal de tração e reforço pela face superior.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006. Disponível em: <https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-8471/analise-experimental-de-lajes-trelicadas-armadura-minima-longitudinal-de-tracao-e-reforco-pela-face-superior>. Acesso em: 13 dez. 2020.

DARÓS, José. **Guia completo: BIM 5D orçamentação.** 2019. Disponível em: <https://utilizandobim.com/blog/bim-5d-orcamento/>. Acesso em: 28 dez. 2020.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. **Novo Sistema de Custos Referenciais de Obras - SICRO principais inovações e alterações metodológicas.** 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro/comunicados/seminario-sicro.pdf>. Acesso em : 23 de fev. 2021.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. **Sistema de Custos Referenciais de Obras.** 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro>. Acesso em : 23 de fev. 2021.

EASTMAN, Chuck *et al.* **Manual de BIM** um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, 2014. Disponível em : <https://docero.com.br/doc/1x51se>. Acesso em : 23 de fev. 2021.

EDUCA CIVIL. **7 tipos de concreto e suas principais características**. Disponível em: <https://educacivil.com/7-tipos-de-concreto>. Acesso em 12 jul. 2021.

FASCIO, Antônio. **SINAPI e SICRO; TCU padroniza regras para orçamento de obras**. Disponível em: <https://www.orcafascio.com/papodeengenheiro/sinapi-e-sicro-regras-orcamento-de-obras/>. Acesso em: 20 dez. 2020.

FERREIRA, Camila Cotovicz. **Pesquisa de preços de acordo com orientações do TCU**. 2014. Disponível em: <https://www.zenite.blog.br/pesquisa-de-precos-de-acordo-com-a-orientacao-do-tcu/>. Acesso em: 03 abr.2020.

FLÓRIO, Márcio Cardozo. **Projeto e execução de lajes unidirecionais com vigotas em concreto armado**. 2004. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2004. Disponível em : <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4630/DissMCF.pdf?sequence=1>. Acesso em : 23 de fev. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo : Atlas, 2008.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Disponível em : <https://www.mg.gov.br/servico/consultar-planilha-preco-setop>. Acesso em: 15 jul. 2019.

HACHICH, Waldemar *et al.* **Fundações teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Pini, 1998.

HALPIN, Daniel W.; WOODHEAD, Ronald W. **Administração da Construção Civil**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

HERRMANN, Thiana Dias. **Comparação de custos de uma obra utilizando valores estabelecidos pelo SINAPI com valores obtidos no município de Ijuí/RS**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, Ijuí, Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em : <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/3857>. Acesso em : 30 de jul. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **SINAPI MANUAL DO ENTREVISTADOR**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/instrumentos_de_coleta/doc2677.pdf. Acesso em: 29 dez. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/pimenta/panorama>. Acesso em: 26 jul. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/piumhi/panorama>. Acesso em: 26 jul. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/capitolio/panorama>. Acesso em: 26 jul. 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS. Rede de Bibliotecas. **Manual de normalização de trabalhos acadêmicos**. Belo Horizonte: Ed. IFMG, 2020. Disponível em: <https://www2.ifmg.edu.br/portal/ensino/bibliotecas/manual-de-normalizacao-do-ifmg>. Acesso em: 03 abr. 2020.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. *et al.* **O processo de projeto em arquitetura da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIMA, Caio Ivson Vasconcelos *et al.* Concreto e suas inovações. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas**, UNIT-Alagoas, v.1, n.1, p. 31-40, mai. 2014. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/1285>. Acesso em : 12 dez. 2020.

LIMA, Camila Borges Moreira de. **Como elaborar orçamento utilizando processo BIM**. 2018. Monografia de projeto final (Bacharel em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/20797/1/2018_CamilaBorgesMoreiraDeLima_tcc.pdf. Acesso em 02 jan. 2021.

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

LOJA INOVA CONCRETO. **Agora ficou fácil comprar blocos de concreto**. Disponível em: <https://loja.inovaconcreto.com.br>. Acesso em: 12 jul. 2021.

LOPES, Luis Felipe Dias. **Apostila estatística**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2003. Disponível em: <https://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/LIVROS/LIVROS/Luis%20Felipe%20Dias%20Lopes.pdf>. Acesso em: 26 fev.2021.

LOPES, Matheus Marra; TOMMASELLI, Maria A. Garcia. **Estudo comparativo entre concreto usinado e concreto produzido no canteiro de obras**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2019. Disponível em : <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/2355/1/MatheusMarraLopes.pdf>. Acesso em: 06 abr.2020.

LUCENA, Luci Maria Freitas de. **Concepção de projetos em alvenaria estrutural**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, PB, 2016. Disponível em : http://plone.ufpb.br/ccec/contents/documentos/tccs/copy_of_2016.1/concepcao-de-projetos-em-alvenaria-estrutural.pdf. Acesso em : 23 fev. 2021.

MARCONI, Marina; LAKATOS, Eva. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MATTOS, Eduardo Fernando Orrico de. **Introdução ao estudo de fundações**. Salvador, 2001. Disponível em: https://banzoengenharia-com-br.webnode.com/_files/200000041-c8fe1c9f8a/Funda%C3%A7%C3%B5es.pdf. Acesso em: 14 dez. 2020.

MOHAMAD, Gihad; MACHADO, Diego Willian Nascimento; JANTSCH, Ana Cláudia Akele. **Alvenaria estrutural construindo o conhecimento**. São Paulo: Blucher, 2017. Disponível em:

<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/158955/pdf/0?code=zG8w9eNhkrOUFa4jeMW3/gypqjSLPzSJ3ACQENfp7OE2jI43kRR8iaQ6qxR5oZSvRcmB/v+OiuuPKmJ+QNLGng==>. Acesso em: 15 dez. 2020.

MONTES CLAROS. **Como construir uma cinta de amarração**. Disponível em: <https://cimentomontesclaros.com.br/cinta-de-amarracao/>. Acesso em: 16 dez. 2020.

MONTES CLAROS. **Laje treliçada: o que é e quando devo usar**. Disponível em: <https://cimentomontesclaros.com.br/laje-trelicada-o-que-e-e-quando-devo-usar/>. Acesso em: 16 dez. 2020.

MORETTIN, Pedro A.; BUSSAB, Wilton de O. **Estatística básica**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/8x5cn1>. Acesso em 06 jan. 2021.

NEVILLE, A. M.; BROOKS, J. J. **Tecnologia do concreto**. São Paulo: Bookman, 2013. Disponível em: books.google.com. Acesso em 02 jan. 2020.

NORMAS BRASILEIRAS. **NB1: Cálculo e execução de obras de concreto armado**. 1960. Disponível em: https://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2018/04/ABNTNB1_1960.pdf. Acesso em: 12 de fev. de 2020.

PAIXÃO, Luciana. **Como fazer um orçamento de obras em modelos BIM?** Disponível em: <https://www.aarquitectura.com.br/blog/fazer-um-orcamento-de-obras-em-modelos-bim/>. Acesso em: 28 dez. 2020.

Prefeitura Municipal de Capitólio. Disponível em: <https://www.capitolio.mg.gov.br/portal/servicos/33/curiosidades>. Acesso em: 26 jul. 2021.

QUEIROZ, Mario Nalon. **Programação e controle de obras**. Juiz de Fora, MG: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2001. Disponível em: <https://www.ufjf.br/pares/files/2009/09/APOSTILA-PCO-JAN-20121.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2021.

SANCHÉZ, Emil. **Nova normatização brasileira para a alvenaria estrutural**. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E OBRAS PÚBLICAS DE MINAS GERAIS. **Consultar Planilha Preço SETOP**. Disponível em: https://www.mg.gov.br/servico/consultar-planilha-preco-setop#field_outras_informacoes. Acesso em: 15 jul. 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E OBRAS PÚBLICAS DE MINAS GERAIS. **Quais critérios são utilizados para compor os custos do SETOP**. Disponível em:

<http://www.transportes.mg.gov.br/component/gmg/page/102-consulta-a-planilha-preco-setop>. Acesso em: 28 dez. 2018.

SHACKELFORD, James F. **Ciência dos materiais**. São Paulo: Pearson, 2008.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2005.

SILVA, Rodrigo Otávio Valente Ribeiro da. **Modelagem, planejamento da obra e orçamentação de projeto minha casa minha vida com o uso do processo BIM**. 2018. Monografia de Projeto Final (Bacharel em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/24316>. Acesso em: 02 jan. 2021.

SINDUSCON-MG. 2013. Disponível em: <http://www.sinduscon-mg.org.br/auditor-do-tcu-reafirma-que-valores-do-sinapi-sao- apenas-referencias/>. Acesso em: 02 jan. 2020.

SIQUEIRA, Rodrigo Alves *et al.* Análise comparativa entre o concreto usinado e o concreto produzido no canteiro de obra. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro – Unipac**, Teófilo Otoni, 2018. Issn 2178-6925, v. 2178, p. 6925, 2018. Disponível em: https://revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2018/analise_comparativa_entre_o_concreto_usinado_e_o_concreto_produzido_no_270.pdf. Acesso em: 07 abr. 2020.

TCPO. **Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos**. 2017. Disponível em: <https://www.sience.com.br/blog/tcpo-como-utilizar-e-analisar/>. Acesso em: 10 jan. 2019.

TCPO. **Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos**. 13. ed. São Paulo: Pini, 2010.

TISAKA, Maçahiko. **Orçamento da construção civil: consultoria, projeto e execução**. São Paulo: Pini, 2006.

VELLOSO, Dirceu de Alencar; LOPES, Francisco de Rezende. **Fundações** critérios de projeto, investigação do subsolo, fundações superficiais, fundações profundas. São Paulo: Oficina de textos, 2011. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 14 dez. 2020.

XAVIER, Ivan. **Orçamento , planejamento e custos de obras**. São Paulo: FUPAM, 2008. Disponível em: http://www.academia.edu/download/53450420/docslide.com.br_livro-de-orcamento-de-obrapdf.pdf. Acesso em: 30 dez. 2020.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Senhor(a)

Estou desenvolvendo uma pesquisa cujo título é **COMPARAÇÃO ENTRE OS PREÇOS DE ITENS DA COMPOSIÇÃO DE CONCRETO USINADO E O CONCRETO FEITO COM PREPARO MECÂNICO UTILIZANDO BETONEIRA, TOMANDO COMO REFERÊNCIA O SINAPI E OS ORÇAMENTOS DE PIUMHI E REGIÃO**. Este trabalho é vinculado ao curso de graduação de Engenharia Civil do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) *campus* Piumhi- MG e tem como objetivo comparar os custos diretos do concreto usinado em relação ao modelo convencional tomando como referência a construção de Habitações de Interesse Social no sistema construtivo.

Algumas lojas de materiais de construção, empresas de locação de equipamentos de obras, concreteiras, mineradoras e empresas que comercializam areias e pedras, localizadas na região de Piumhi-MG serão convidadas a participar do estudo de forma totalmente voluntária. Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Será garantida a confidencialidade das informações, da privacidade dos participantes e da proteção de sua identidade. Também é garantida a não utilização, por parte do pesquisador, das informações obtidas em pesquisa em prejuízo dos seus participantes.

Abaixo tem-se um formulário que deverá ser preenchido sobre insumos que fazem parte da pesquisa. A partir dessas informações, será possível fazer-se a comparação de preços do orçamento de concreto usinado e concreto convencional.

- 1) Qual valor à vista, de locação mensal, de betoneira capacidade nominal de 400 litros, capacidade de mistura 280 l, motor elétrico trifásico potência de 2 cv, sem carregador, desconsiderando o frete da locação.
- 2) Qual valor à vista de 13,5 metros cúbicos de concreto usinado bombeável, classe de resistência C25, com brita 1, *slump* = 100 +/- 20 mm, exclui serviço de bombeamento e o frete de transporte do concreto até a obra.
- 3) Qual valor à vista de 13,5 metros cúbicos de concreto usinado bombeável, classe de resistência C25, com brita 1, *slump* = 100 +/- 20 mm, inclui serviço de bombeamento e desconsidera o frete de transporte do concreto até a obra.

- 4) Qual valor à vista, de 13,2 toneladas (8m³) de pedra britada nº 1, desconsiderando o frete até a obra?
- 5) Qual valor à vista, de 15 toneladas (10 m³) de areia média, desconsiderando o frete até a obra?
- 6) Qual valor médio, à vista, de 98 sacos de cimento Portland composto CP II-32, desconsiderando o frete até a obra?
- 7) Qual valor à vista, para aquisição de 1 betoneira, capacidade nominal de 400 litros, capacidade de mistura de 280l, motor elétrico trifásico potência de 2 CV, sem carregador, desconsiderando o frete até a obra?

APÊNDICE B – PLANILHAS COM ORÇAMENTOS

Orçamento de referência das cintas tomando como base a cidade de Capitólio mês de abril de 2020

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	R\$127,920	0,75	R\$95,940
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	R\$0,358	333,50	R\$119,260
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	R\$132,170	0,55	R\$72,694
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,214	1,31	R\$0,280
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,025	1,31	R\$0,033
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,201	1,31	R\$0,263
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIAÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,214	1,31	R\$0,280
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,025	1,31	R\$0,033
					Total	R\$288,783

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS					
Quantidade de concreto do projeto (m ³)	0,9	M ³ de Brita 1	0,55	DMT (KM)	70,000
Quantidade de horas de betoneira	1,31	M ³ de areia	0,75	DMT (KM)	70,000

Orçamento de referência das cintas tomando como base a cidade de Pimenta mês de abril de 2020

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	R\$90,000	0,75	R\$67,500
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	R\$0,325	333,50	R\$108,388
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	R\$84,770	0,55	R\$46,624
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,224	1,31	R\$0,293
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,026	1,31	R\$0,034
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,210	1,31	R\$0,275

88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIACÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,224	1,31	R\$0,293
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,026	1,31	R\$0,034
					Total	R\$223,441

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS					
Quantidade de concreto do projeto (m³)	0,9	M³ de Brita 1	0,55	DMT (KM)	70,000
Quantidade de horas de betoneira	1,31	M³ de areia	0,75	DMT (KM)	70,000

Orçamento de referência das cintas tomando como base a cidade de Piumhi mês de abril de 2020

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	R\$118,670	0,75	R\$89,003
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	R\$0,340	333,50	R\$113,390
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	R\$100,370	0,55	R\$55,204
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,206	1,31	R\$0,270
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,024	1,31	R\$0,031
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,193	1,31	R\$0,253
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIACÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,206	1,31	R\$0,270
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,024	1,31	R\$0,031
					Total	R\$258,451

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS					
Quantidade de concreto do projeto (m ³)	0,9	M ³ de Brita 1	0,55	DMT (KM)	70,000
Quantidade de horas de betoneira	1,31	M ³ de areia	0,75	DMT (KM)	70,000

Orçamento de referência das cintas tomando como base as cidades da região de Piumhi mês de abril de 2020 - Cintas

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
34493	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M ³	ORÇAMENTO	R\$293,33	0,90	263,997
1527	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M ³	ORÇAMENTO	R\$324,19	0,90	291,771

Orçamento de referência das cintas tomando como base o SINAPI de fevereiro de 2020								
Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Coefficiente	Preço unitário	Custo total	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3		Concreto dosado em obra				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	COLETADO	0,72300	R\$66,67	R\$48,20	0,75	R\$50,00
5944	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
5787	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	COLETADO	1,00000	R\$44,57	R\$44,57	0,006225	R\$0,28
53861	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$38,82	R\$38,82	0,006225	R\$0,24
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,006225	R\$0,19
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,006225	R\$0,03
5946	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					

89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,006225	R\$0,19
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,006225	R\$0,03
93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30KM (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	M3XKM				R\$0,70	52,50	R\$36,75
91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00444	R\$152,04	R\$0,67		
91387	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00111	R\$36,03	R\$0,03		
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	362,66000	R\$0,39	R\$141,44	333,50	R\$130,07
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,59300	R\$70,02	R\$41,52	0,55	R\$38,51
5944	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
5787	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	COLETADO	1,00000	R\$44,57	R\$44,57	0,005706	R\$0,25

53861	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$38,82	R\$38,82	0,005706	R\$0,22
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,005706	R\$0,18
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,005706	R\$0,02
5946	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,005706	R\$0,18
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,005706	R\$0,02

93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30KM (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	M3XKM				R\$0,70	38,50	R\$26,95
91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00444	R\$152,04	R\$0,67		
91387	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00111	R\$36,03	R\$0,03		
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIAÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,22	R\$0,17	1,31	R\$0,29
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,02	R\$0,02	1,31	R\$0,03
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,21	R\$0,16	1,31	R\$0,28

88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	COLETADO						
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,71000	R\$0,22	R\$0,16	1,31	R\$0,29	
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	COLETADO	0,71000	R\$0,02	R\$0,01	1,31	R\$0,03	
						Total	R\$540,93	Total	R\$285,02

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS							
Quantidade de concreto do projeto (m³)	0,9		M³ de Brita 1	0,55		DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	1,31		M³ de areia	0,75		DMT (KM)	70,00

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Coefficiente	Preço unitário	Custo total	Quantidade de material baseada no projeto	Total
34493	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$254,49	R\$254,49	0,90	R\$229,04
1527	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$296,99	R\$296,99	0,90	R\$267,29

Orçamento de referência da fundação tomando como base a cidade de Capitólio mês de abril de 2020

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	R\$127,920	7,00	R\$895,44
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	R\$0,358	3518,00	R\$1.258,04
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	R\$132,170	5,75	R\$759,98
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,214	14,13	R\$3,02
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,025	14,13	R\$0,35
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,201	14,13	R\$2,84
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIACÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,214	14,13	R\$3,02
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,025	14,13	R\$0,35
					Total	R\$2.923,05

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS					
Quantidade de concreto do projeto (m ³)	9,7	M ³ de Brita 1	5,75	DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	14,13	M ³ de areia	7,00	DMT (KM)	70,00

Orçamento de referência da fundação tomando como base a cidade de Pimenta mês de abril de 2020

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	R\$90,000	7,00	R\$630,00
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	R\$0,325	3518,00	R\$1.143,35
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	R\$84,770	5,75	R\$487,43
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,224	14,13	R\$3,17
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,026	14,13	R\$0,37
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,210	14,13	R\$2,97
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIACÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,224	14,13	R\$3,17
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,026	14,13	R\$0,37
					Total	R\$2.270,81

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS					
Quantidade de concreto do projeto (m ³)	9,7	M ³ de Brita 1	5,75	DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	14,13	M ³ de areia	7,00	DMT (KM)	70,00

Orçamento de referência da fundação tomando como base a cidade de Piumhi mês de abril de 2020

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	R\$118,670	7,00	R\$830,69
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	R\$0,340	3518,00	R\$1.196,12
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	R\$100,370	5,75	R\$577,13
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,206	14,13	R\$2,91
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,024	14,13	R\$0,34
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,193	14,13	R\$2,73
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIACÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,206	14,13	R\$2,91
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,024	14,13	R\$0,34
					Total	R\$2.613,16

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS					
Quantidade de concreto do projeto (m ³)	9,7	M ³ de Brita 1	5,75	DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	14,13	M ³ de areia	7,00	DMT (KM)	70,00

Orçamento de referência da fundação tomando como base o SINAPI de fevereiro de 2020								
Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Coefficiente	Preço unitário	Custo total	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3		Concreto dosado em obra				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	COLETADO	0,72300	R\$66,67	R\$48,20	7,00	R\$466,69
5944	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
5787	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	COLETADO	1,00000	R\$44,57	R\$44,57	0,0581	R\$2,59
53861	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$38,82	R\$38,82	0,0581	R\$2,26
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,0581	R\$1,80
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,0581	R\$0,24
5946	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					

89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,0581	R\$1,80
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,0581	R\$0,24
93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30KM (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	M3XKM				R\$0,70	490,00	R\$343,00
91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00444	R\$152,04	R\$0,67		
91387	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00111	R\$36,03	R\$0,03		
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	362,66000	R\$0,39	R\$141,44	3518,00	R\$1.372,02
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,59300	R\$70,02	R\$41,52	5,75	R\$402,62
5944	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
5787	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	COLETADO	1,00000	R\$44,57	R\$44,57	0,05966	R\$2,66

53861	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$38,82	R\$38,82	0,05966	R\$2,32
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,05966	R\$1,85
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,05966	R\$0,25
5946	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,05966	R\$1,85
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,05966	R\$0,25

93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30KM (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	M3XKM				R\$0,70	402,50	R\$281,75
91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00444	R\$152,04	R\$0,67		
91387	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00111	R\$36,03	R\$0,03		
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIAÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,22	R\$0,17	14,13	R\$3,11
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,02	R\$0,02	14,13	R\$0,28
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,21	R\$0,16	14,13	R\$2,97

88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	COLETADO						
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,71000	R\$0,22	R\$0,16	14,13	R\$3,11	
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	COLETADO	0,71000	R\$0,02	R\$0,01	14,13	R\$0,28	
						Total	R\$540,93	Total	R\$2.893,95

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS							
Quantidade de concreto do projeto (m³)	9,7		M³ de Brita 1	5,75		DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	14,13		M³ de areia	7,00		DMT (KM)	70,00

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Coefficiente	Preço unitário	Custo total	Quantidade de material baseada no projeto	Total
34493	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$254,49	R\$254,49	9,70	R\$2.468,55
1527	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$296,99	R\$296,99	9,70	R\$2.880,80

Orçamento de referência da fundação tomando como base as cidades da região de Piumhi mês de abril de 2020 - Fundação						
Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
34493	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M ³	ORÇAMENTO	R\$293,33	9,70	R\$2.845,30
1527	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M ³	ORÇAMENTO	R\$324,19	9,70	R\$3.144,64

Orçamento de referência da laje tomando como base a cidade de Capitólio mês de abril de 2020

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	R\$127,920	1,90	R\$243,05
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	R\$0,358	925,00	R\$330,78
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	R\$132,170	1,50	R\$198,26
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,214	3,69	R\$0,79
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,025	3,69	R\$0,09
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,201	3,69	R\$0,74
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIACÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,214	3,69	R\$0,79
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,025	3,69	R\$0,09
					Total	R\$774,59

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS					
Quantidade de concreto do projeto (m ³)	2,55	M ³ de Brita 1	1,50	DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	3,69	M ³ de areia	1,90	DMT (KM)	70,00

Orçamento de referência da laje tomando como base a cidade de Pimenta mês de abril de 2020

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	R\$90,000	1,90	R\$171,00
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	R\$0,325	925,00	R\$300,63
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	R\$84,770	1,50	R\$127,16
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,224	3,69	R\$0,83
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,026	3,69	R\$0,10
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,210	3,69	R\$0,77
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIACÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,224	3,69	R\$0,83
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,260	3,69	R\$0,96
					Total	R\$602,26

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS					
Quantidade de concreto do projeto (m ³)	2,55	M ³ de Brita 1	1,50	DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	3,69	M ³ de areia	1,90	DMT (KM)	70,00

Orçamento de referência da laje tomando como base a cidade de Piumhi mês de abril de 2020

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	R\$118,670	1,90	R\$225,47
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	R\$0,340	925,00	R\$314,50
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	R\$100,370	1,50	R\$150,56
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,206	3,69	R\$0,76
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,024	3,69	R\$0,09
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,193	3,69	R\$0,71
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIACÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,206	3,69	R\$0,76
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,024	3,69	R\$0,09
					Total	R\$692,94

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS					
Quantidade de concreto do projeto (m ³)	2,55	M ³ de Brita 1	1,50	DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	3,69	M ³ de areia	1,90	DMT (KM)	70,00

Orçamento de referência da laje tomando como base o SINAPI de fevereiro de 2020								
Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Coefficiente	Preço unitário	Custo total	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3		Concreto dosado em obra				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	COLETADO	0,72300	R\$66,67	R\$48,20	1,90	R\$126,67
5944	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
5787	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	COLETADO	1,00000	R\$44,57	R\$44,57	0,01577	R\$0,70
53861	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$38,82	R\$38,82	0,01577	R\$0,61
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,01577	R\$0,49
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,01577	R\$0,07
5946	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					

89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,01577	R\$0,49
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,01577	R\$0,07
93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30KM (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	M3XKM				R\$0,70	133,00	R\$93,10
91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00444	R\$152,04	R\$0,67		
91387	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00111	R\$36,03	R\$0,03		
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	362,66000	R\$0,39	R\$141,44	925,00	R\$360,75
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,59300	R\$70,02	R\$41,52	1,50	R\$105,03
5944	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
5787	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	COLETADO	1,00000	R\$44,57	R\$44,57	0,01556	R\$0,69

53861	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$38,82	R\$38,82	0,01556	R\$0,60
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,01556	R\$0,48
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,01556	R\$0,07
5946	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,01556	R\$0,48
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,01556	R\$0,07

93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30KM (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	M3XKM				R\$0,70	105,00	R\$73,50
91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00444	R\$152,04	R\$0,67		
91387	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00111	R\$36,03	R\$0,03		
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIAÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,22	R\$0,17	3,69	R\$0,81
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,02	R\$0,02	3,69	R\$0,07
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,21	R\$0,16	3,69	R\$0,77

88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	COLETADO						
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,71000	R\$0,22	R\$0,16	3,69	R\$0,81	
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	COLETADO	0,71000	R\$0,02	R\$0,01	3,69	R\$0,07	
						Total	R\$540,93	Total	R\$766,42

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS

Quantidade de concreto do projeto (m³)	2,55	M³ de Brita 1	1,50	DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	3,69	M³ de areia	1,90	DMT (KM)	70,00

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Coefficiente	Preço unitário	Custo total	Quantidade de material baseada no projeto	Total
34493	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$254,49	R\$254,49	2,55	R\$648,95
1527	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$296,99	R\$296,99	2,55	R\$757,32

Orçamento de referência da laje tomando como base as cidades da região de Piumhi mês de abril de 2020 - Laje

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
34493	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M ³	ORÇAMENTO	293,330	2,55	R\$747,99
1527	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M ³	ORÇAMENTO	324,190	2,55	R\$826,68

Orçamento de referência do concreto total da obra tomando como base Capitólio mês de abril de 2020

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	R\$127,92	10,00	R\$1.279,20
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	R\$0,36	4900,00	R\$1.764,00
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	R\$128,25	8,00	R\$1.026,00
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,21	19,61	R\$4,02
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,02	19,61	R\$0,47
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,19	19,61	R\$3,77
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIAÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,21	19,61	R\$4,02
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,02	19,61	R\$0,47
				Total	Total	R\$4.081,95

Orçamento de referência do concreto total da obra tomando como base Pimenta mês de abril de 2020

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	90,000	10,00	R\$900,00
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	0,325	4900,00	R\$1.592,50
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	84,770	8,00	R\$678,16
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	0,224	19,61	R\$4,39
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	0,026	19,61	R\$0,51
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	0,210	19,61	R\$4,12
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIAÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	0,224	19,61	R\$4,39
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	0,026	19,61	R\$0,51
				Total	Total	R\$3.184,58

Orçamento de referência do concreto total da obra tomando como base Piumhi mês de abril de 2020						
Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	118,670	10,00	R\$1.186,70
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	0,340	4900,00	R\$1.666,00
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	100,370	8,00	R\$802,96
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	0,206	19,61	R\$4,04
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	0,024	19,61	R\$0,47
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	0,193	19,61	R\$3,78
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIAÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	0,206	19,61	R\$4,04
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	0,024	19,61	R\$0,47
				Total	Total	R\$3.668,47

Orçamento de referência tomando como base o SINAPI de fevereiro de 2020								
Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Coefficiente	Preço unitário	Custo total	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3		Concreto dosado em obra				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	COLETADO	0,72300	R\$66,67	R\$48,20	10,00	R\$666,70
5944	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
5787	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	COLETADO	1,00000	R\$44,57	R\$44,57	0,083	R\$3,70
53861	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$38,82	R\$38,82	0,083	R\$3,22
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,083	R\$2,58
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,083	R\$0,35

5946	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,083	R\$2,58
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,083	R\$0,35
93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30KM (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	M3XKM				R\$0,70	700,00	R\$490,00
91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00444	R\$152,04	R\$0,67		
91387	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00111	R\$36,03	R\$0,03		
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	362,66000	R\$0,39	R\$141,44	4900,00	R\$1.911,00
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,59300	R\$70,02	R\$41,52	8,00	R\$560,16
5944	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					

5787	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	COLETADO	1,00000	R\$44,57	R\$44,57	0,083	R\$3,70
53861	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$38,82	R\$38,82	0,083	R\$3,22
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,083	R\$2,58
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,083	R\$0,35

5946	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,083	R\$2,58
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,083	R\$0,35
93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30KM (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	M3XKM				R\$0,70	560,00	R\$392,00
91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00444	R\$152,04	R\$0,67		
91387	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00111	R\$36,03	R\$0,03		
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,22	R\$0,17	19,61	R\$4,31

88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,02	R\$0,02	19,61	R\$0,39
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,21	R\$0,16	19,61	R\$4,12
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	COLETADO					
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIACÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,71000	R\$0,22	R\$0,16	19,61	R\$4,31
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	COLETADO	0,71000	R\$0,02	R\$0,01	19,61	R\$0,39
					Total	R\$540,93	Total	R\$4.058,94

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS							
Quantidade de concreto do projeto (m³)	13,43		M³ de Brita 1	8,00		DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	19,61		M³ de areia	10,00		DMT (KM)	70,00

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Coefficiente	Preço unitário	Custo total	Quantidade de material baseada no projeto	Total
34493	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$254,49	R\$254,49	13,50	R\$3.435,62
1527	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$296,99	R\$296,99	13,50	R\$4.009,37

Orçamento de referência da verga e contra-verga tomando como base a cidade de Capitólio mês de abril de 2020						
Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	R\$127,920	0,35	R\$44,77
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	R\$0,358	123,50	R\$44,16
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	R\$132,170	0,20	R\$26,43
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,214	0,47	R\$0,10
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,025	0,47	R\$0,01
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,201	0,47	R\$0,09
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIACÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,214	0,47	R\$0,10
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,025	0,47	R\$0,01
					Total	R\$115,69

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS					
Quantidade de concreto do projeto (m ³)	0,35	M ³ de Brita 1	0,20	DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	0,47	M ³ de areia	0,35	DMT (KM)	70,00

Orçamento de referência da verga e contra-verga tomando como base a cidade de Pimenta mês de abril de 2020

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	R\$90,000	0,35	R\$31,50
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	R\$0,325	123,50	R\$40,14
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	R\$84,770	0,20	R\$16,95
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,224	0,47	R\$0,11
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,026	0,47	R\$0,01
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,210	0,47	R\$0,10
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIACÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,224	0,47	R\$0,11
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,026	0,47	R\$0,01
					Total	R\$88,93

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS					
Quantidade de concreto do projeto (m ³)	0,35	M ³ de Brita 1	0,20	DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	0,47	M ³ de areia	0,35	DMT (KM)	70,00

Orçamento de referência da verga e contra-verga tomando como base a cidade de Piumhi mês de abril de 2020

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	ORÇAMENTO	R\$118,670	0,35	R\$41,53
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	ORÇAMENTO	R\$0,340	123,50	R\$41,99
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	ORÇAMENTO	R\$100,370	0,20	R\$20,07
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	ORÇAMENTO			
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,206	0,47	R\$0,10
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,024	0,47	R\$0,01
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,193	0,47	R\$0,09
88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	ORÇAMENTO			

88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIACÃO. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,206	0,47	R\$0,10
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	ORÇAMENTO	R\$0,024	0,47	R\$0,01
					Total	R\$103,91

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS					
Quantidade de concreto do projeto (m ³)	0,35	M ³ de Brita 1	0,20	DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	0,47	M ³ de areia	0,35	DMT (KM)	70,00

Orçamento de referência das vergas e contra-vergas tomando como base o SINAPI de fevereiro de 2020								
Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Coefficiente	Preço unitário	Custo total	Quantidade de material baseada no projeto	Total
94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3		Concreto dosado em obra				
370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	COLETADO	0,72300	R\$66,67	R\$48,20	0,35	R\$23,33
5944	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
5787	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	COLETADO	1,00000	R\$44,57	R\$44,57	0,002905	R\$0,13
53861	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$38,82	R\$38,82	0,002905	R\$0,11
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,002905	R\$0,09
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,002905	R\$0,01
5946	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					

89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,002905	R\$0,09
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,002905	R\$0,01
93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30KM (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	M3XKM				R\$0,70	24,50	R\$17,15
91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00444	R\$152,04	R\$0,67		
91387	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00111	R\$36,03	R\$0,03		
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	362,66000	R\$0,39	R\$141,44	123,50	R\$48,17
4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,59300	R\$70,02	R\$41,52	0,20	R\$14,00
5944	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
5787	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	H	COLETADO	1,00000	R\$44,57	R\$44,57	0,002075	R\$0,09

53861	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$38,82	R\$38,82	0,002075	R\$0,08
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,002075	R\$0,06
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,002075	R\$0,01
5946	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
89130	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$31,06	R\$31,06	0,002075	R\$0,06
89131	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA 197 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 2,5 A 3,5 M3, PESO OPERACIONAL 18338 KG - JUROS. AF_06/2014	H	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$4,21	R\$4,21	0,002075	R\$0,01

93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30KM (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	M3XKM				R\$0,70	14,00	R\$9,80
91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00444	R\$152,04	R\$0,67		
91387	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	0,00111	R\$36,03	R\$0,03		
88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIAÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,22	R\$0,17	0,47	R\$0,10
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,02	R\$0,02	0,47	R\$0,01
88828	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - MANUTENÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,75000	R\$0,21	R\$0,16	0,47	R\$0,10

88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	COLETADO						
88826	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - DEPRECIAÇÃO. AF_10/2014	H	COLETADO	0,71000	R\$0,22	R\$0,16	0,47	R\$0,10	
88827	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - JUROS. AF_10/2014	H	COLETADO	0,71000	R\$0,02	R\$0,01	0,47	R\$0,01	
						Total	R\$540,93	Total	R\$113,54

DADOS USADOS PARA CÁLCULOS							
Quantidade de concreto do projeto (m³)	0,35		M³ de Brita 1	0,20		DMT (KM)	70,00
Quantidade de horas de betoneira	0,47		M³ de areia	0,35		DMT (KM)	70,00

Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Coefficiente	Preço unitário	Custo total	Quantidade de material baseada no projeto	Total
34493	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$254,49	R\$254,49	0,35	R\$89,07
1527	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M³	COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE	1,00000	R\$296,99	R\$296,99	0,35	R\$103,95

Orçamento de referência das vergas e contra-vergas tomando como base as cidades da região de Piumhi mês de abril de 2020 - Verga e contra-verga						
Código da composição	Descrição da composição	Unidade	Origem de preço	Preço unitário	Quantidade de material baseada no projeto	Total
34493	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M ³	ORÇAMENTO	R\$293,33	0,35	R\$102,67
1527	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M ³	ORÇAMENTO	R\$324,19	0,35	R\$113,47

ANEXO A – PLANILHA LICITAÇÃO NOVO HORIZONTE II

Casa com Laje - Radier Mola 200tf/m3 - MG-91-I-2-45(L)

Item	Descrição	Unid	Quantidade	Pr. Unit.	Pr. Total
01.	SERVIÇOS INICIAIS				
01.01.	Locações				
01.01.002.	Locação da casa	M2	44,80	6,08	272,56
01.01.010.	Locação do lote	UN	1,00	23,06	23,06
01.01.011.	Colocação de marcos de concreto, inclusive fornecimento dos marcos	GB	1,00	37,18	37,18
	TOTAL ITEM: 01				332,80
02.	FUNDAÇÕES				
02.01.	Trabalhos em Terra				
02.01.001.	Escavação manual cavas fundação em material 1ª categoria	M3	0,68	59,53	40,48
02.01.004.	Apiloamento do terreno	M2	67,81	4,31	292,26
02.04.	Laje Radier				
02.04.001.	Fôrma e desforma para laje radier	M2	3,28	37,96	124,51
02.04.002.	Lona plástica	M2	71,33	5,60	399,66
02.04.013.	Concreto fck=25,0MPa lançado em radier	M3	8,80	425,10	3.740,88
02.04.050.	Armação para fundações tipo radier, utilizando tela soldada Q196 - 2,45x6,0m	UN	12,25	349,79	4.284,93
02.04.052.	Armação de espera de reforço para alvenaria estrutural conforme projeto	UN	15,00	2,04	30,60
02.04.058.	Armação para viga de borda para passeio de fundação radier	M	32,28	13,59	438,69
	TOTAL ITEM: 02				9.352,01
03.	ESTRUTURAS				
03.03.	Cintas				
03.03.040.	Cinta C1 em blocos canaleta tipo J 14x19x19x31, preenchidas com concreto armado, conforme projeto	M	11,30	44,64	504,43
03.03.041.	Cinta C2 em blocos canaleta tipo J ou U 14x19x19x31 preenchidas com concreto armado, conforme projeto	M	33,00	36,52	1.205,16
03.04.	Lajes				
03.04.022.	Laje pré-fabricada treliçada para forro capeada com concreto fck=25,0MPa, espessura 10 cm	M2	43,34	89,14	3.863,37
	TOTAL ITEM: 03				5.572,96
04.	PAREDES E PAINÉIS				
04.02.	Alvenaria de Vedação				
04.02.001.	Alvenaria vedação com tijolo comum 5,7x9x19 cm, espessura da parede 5,7 cm	M2	3,70	51,73	191,40
04.03.	Alvenaria Estrutural				
04.03.003.	Alvenaria estrutural em blocos de concreto, 14x19x39 cm, espessura da parede 14 cm	M2	106,18	64,85	6.885,77
04.04.	Vergas e Contra-Vergas				
04.04.020.	Verga em blocos canaleta 14x19x19, preenchidas com concreto armado, conforme projeto	M	7,40	38,10	281,96
04.04.021.	Contra verga em blocos canaleta 14x19x19, preenchidas com concreto armado, conforme projeto	M	12,00	27,56	330,72
04.09.	Reforço para Alvenaria Estrutural				

04.09.001.	Reforço em alvenaria estrutural preenchendo alvéolo com graute e armação conforme projeto	M	46,90	12,36	142 579,68
TOTAL ITEM: 04					8.269,53
05.	COBERTURAS				
05.02.	Estruturas Metálicas				
05.02.006.	Estrutura aço telhas cerâmicas para casa tipo MG-91-I-2-45	M2	63,60	60,11	3.823,00
05.03.	Telhamento Cerâmico				
05.03.003.	Cobertura com telha cerâmica tipo plan	M2	63,60	35,67	2.268,74
05.03.006.	Cordão arremate da última fiada telha cerâmica	M	16,46	18,27	300,64
05.03.007.	Cumeeira para telha cerâmica	M	8,84	19,11	168,93
05.03.009.	Amarração telhas beiral	M	17,49	4,86	85,00
TOTAL ITEM: 05					6.646,31
06.	IMPERMEABILIZAÇÕES E ISOLAMENTOS				
06.01.	Impermeabilizações				
06.01.002.	Pintura com tinta betuminosa para impermeabilização de paredes e lastro	M2	24,57	11,44	281,08
TOTAL ITEM: 06					281,08
07.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEF. E ANTENA DE TV				
07.01.	Entrada, Medição e Aterramento				
07.01.001.	Padrão entrada energia elétrica aéreo, monofásico, com disjuntor 70A, padrão CEMIG - h=7,0m	UN	1,00	1.070,93	1.070,93
07.01.005.	Ramal ligação elétrico interno aéreo, 2 linhas, exceto fiação	UN	1,00	62,28	62,28
07.01.006.	Ramal ligação telefônico interno aéreo, exceto fiação	UN	1,00	42,95	42,95

07. 02.	Quadros				
07. 02.003.	Quadro distribuição energia elétrica em PVC embutir, para 6 circuitos sem barramento	UN	1,00	69,11	69,11
07. 03.	Disjuntores				
07. 03.002.	Disjuntor monopolar 16A colocado em quadro distribuição	UN	2,00	13,46	26,91
07. 03.003.	Disjuntor monopolar 20A colocado em quadro distribuição	UN	1,00	14,30	14,30
07. 03.008.	Disjuntor monopolar 50A colocado em quadro distribuição	UN	1,00	24,71	24,71
07. 03.050.	Varistor VCL 175 Clamper colocado em quadro distribuição	UN	2,00	99,45	198,90
07. 03.060.	Disjuntor diferencial monopolar 63A/30mA colocado em quadro distribuição	UN	1,00	39,35	39,35
07. 04.	Eletrodutos				
07. 04.002.	Eletroduto PVC flexível corrugado Ø 25mm (3/4)	M	74,40	5,16	383,98
07. 04.003.	Eletroduto PVC flexível corrugado Ø 32mm (1)	M	12,00	7,23	86,74
07. 04.009.	Eletroduto PVC rígido roscável, Ø 32 mm (1.1/4")	M	7,00	15,12	105,83
07. 04.022.	Curva 180° PVC rígido para eletroduto roscável, Ø 32 mm (1.1/4")	UN	2,00	15,63	31,25
07. 05.	Caixas				
07. 05.006.	Caixa ligação em PVC 4x2 para eletroduto flexível	UN	24,00	11,12	266,76
07. 05.007.	Caixa ligação em PVC 4x4 para eletroduto flexível	UN	2,00	14,08	28,16
07. 05.009.	Caixa ligação em PVC para eletroduto flexível, octogonal com fundo móvel, dimensões 4x4	UN	6,00	8,20	49,22
07. 05.016.	Caixa ligação PVC 3x3 sextavada	UN	2,00	6,86	13,73
07. 06.	Fiações e Conectores				
07. 06.002.	Fio isolado PVC seção 2,5mm ² 750V 70°C	M	230,40	2,78	640,97
07. 06.005.	Fio isolado PVC seção 10mm ² 750V 70°C	M	11,20	8,91	99,74
07. 06.009.	Cabo isolado em PVC seção 16mm ² 750V 70°C	M	21,00	16,78	352,44
07. 06.034.	Cabo multiplex em alumínio 3 vias seção 16mm ² 1kV	M	8,50	11,22	95,37
07. 06.040.	Conector bi metálico para cabo 16mm ²	UN	6,00	11,56	69,36
07. 06.073.	Cabo chato para telefone 4 vias para terminal RJ-11	M	13,10	2,91	38,15
07. 06.074.	Cabo externo para telefone tipo FE100	M	9,60	3,15	30,20
07. 07.	Tomadas e Interruptores				
07. 07.010.	Tomada embutir 3 pólos, 20A-250V, 2x4 , com placa	UN	8,00	97,36	778,86
07. 07.012.	Tomada embutir para telefone tipo RJ-11, 2x4 , com placa	UN	1,00	35,00	35,00
07. 07.015.	Interruptor embutir 1 tecla simples, 10A-250V, 2x4 , com placa	UN	2,00	34,54	69,08
07. 07.019.	Interruptor embutir 2 teclas simples, 10A-250V, 2x4 ,com placa	UN	1,00	55,29	55,29
07. 07.041.	Pulsador para campainha, 2A-250V, 2x4 , com placa	UN	1,00	26,53	26,53
07. 07.046.	Placa (espelho) para caixa 2 x4 , 1 furo para saída fio	UN	1,00	6,52	6,52
07. 07.047.	Placa (espelho) para caixa 2 x4 , cega	UN	1,00	6,52	6,52
07. 07.058.	Placa (espelho) para caixa 4x4 , cega	UN	1,00	8,83	8,83
07. 08.	Luminárias e Lâmpadas				
07. 08.015.	Plafonier receptáculo de PVC	UN	8,00	24,29	194,32
07. 08.022.	Lâmpada fluorescente compacta potência 15W, tensão 110V (equivalente 60W incandescente)	UN	8,00	14,20	113,57
07. 09.	SPDA				
07. 09.001.	Cabo de cobre nú 10mm ²	M	4,00	9,32	37,28
07. 09.002.	Cabo de cobre nú 16mm ²	M	3,80	13,72	52,12
07. 09.004.	Cabo de cobre nú 35mm ²	M	35,00	26,72	935,03
07. 09.007.	Haste de aterramento barra de 3/8 com 3m de comprimento	UN	4,00	58,89	235,56
07. 09.008.	Haste de aterramento em cantoneira zincada (25 x 25 x 2400mm)	UN	1,00	76,31	76,31
07. 09.009.	Caixa de inspeção em PVC Ø300mm com tampa para haste de aterramento	UN	4,00	48,06	192,24

07.09.045.	Terminal compressão para cabo de 10mm ²	UN	4,00	1,50	144 6,00
TOTAL ITEM: 07					6.670,40
08.	INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS				
08.01.	Padrão de Entrada de Água				
08.01.001.	Padrão entrada água	GB	1,00	416,69	416,69
08.02.	Entrada de Água				
08.02.004.	Entrada água padrao MG-91-I-2-45	GB	1,00	141,52	141,52
08.03.	Caixa d'Água				
08.03.004.	Caixa d'água padrão MG-91-I-2-45	GB	1,00	723,54	723,54
08.04.	Distribuição Interna de Água Fria				
08.04.004.	Distribuição interna água fria padrão MG-91-I-2-45	GB	1,00	532,90	532,90
08.05.	Distribuição Interna de Água Quente				
08.05.002.	Distribuição interna água quente padrão MG-91-I-2-45	GB	1,00	324,85	324,85
08.06.	Distribuição Interna de Esgoto Sanitário				
08.06.004.	Distribuição interna de esgoto sanitário para padrão MG-91-I-2-45	GB	1,00	445,14	445,14
08.07.	Distribuição Externa de Esgoto Sanitário				
08.07.004.	Distribuição externa de esgoto sanitário para padrão MG-91-I-2-45	GB	1,00	355,47	355,47
08.08.	Caixas para Esgoto Sanitário				
08.08.003.	Caixas esgoto sanitário padrão MG-91-I-2-45	GB	1,00	970,20	970,20

08.09.	Louças, Metais, Aparelhos Sanitários e Acessórios				
08.09.020.	Engate flexível PVC	UN	2,00	7,45	14,90
08.09.027.	Torneira cromada para lavatório	UN	1,00	47,15	47,15
08.09.029.	Torneira cromada para tanque	UN	1,00	18,06	18,06
08.09.030.	Torneira cromada para jardim	UN	1,00	42,19	42,19
08.09.031.	Válvula em PVC sem ladrão para lavatório Ø 7/8	UN	1,00	6,05	6,05
08.09.034.	Válvula em PVC para tanque Ø 1 1/4	UN	1,00	6,05	6,05
08.09.037.	Válvula metálica com acabamento cromado para pia cozinha Ø 7/8	UN	1,00	41,56	41,56
08.09.039.	Sifão em PVC para lavatório Ø 7/8 x 1 1/2	UN	1,00	20,63	20,63
08.09.041.	Sifão em PVC para pia cozinha Ø 7/8 x 1 1/2	UN	1,00	20,63	20,63
08.09.042.	Sifão em PVC para tanque Ø 1 1/4 x 1 1/2	UN	1,00	17,69	17,69
08.09.047.	Braço para chuveiro em alumínio	UN	1,00	20,83	20,83
08.09.072.	Tanque em louça 20 litros	UN	1,00	564,19	564,19
08.09.073.	Vaso sanitário inclusive caixa acoplada em louça	UN	1,00	491,86	491,86
08.09.093.	Torneira de metal cromada para bancada de pia de cozinha com filtro e aerador	UN	1,00	265,38	265,38
08.09.111.	Bancada em ardósia polida 120x50 para cozinha com cuba inox	UN	1,00	412,07	412,07
08.09.112.	Bancada com rodobanca em ardósia polida 120x60 para banheiro e lavatório de louça de embutir	UN	1,00	410,36	410,36
	TOTAL ITEM: 08				6.309,91
09.	INSTALAÇÕES ESPECIAIS				
09.01.	Instalações de Gás				
09.01.001.	Instalações de gás	GB	1,00	9,78	9,78
	TOTAL ITEM: 09				9,78
10.	ESQUADRIAS E FERRAGENS				
10.05.	Esquadrias Mistas				
10.05.006.	Porta pronta em madeira com alisar e marco em alumínio	UN	3,00	656,53	1.969,58
10.06.	Esquadria de Alumínio				
10.06.008.	Porta abrir em alumínio com divisão horizontal, 0,80x2,10m com vidro fantasia	UN	2,00	1.042,82	2.085,64
10.06.018.	Janela correr em alumínio com bácia, 1,00x1,20m, 2 folhas com vidro fantasia	UN	2,00	461,31	922,61
10.06.019.	Janela correr em alumínio com bácia, 1,20x1,20m, 2 folhas com vidro fantasia	UN	2,00	461,31	922,61
10.06.050.	Janela maxim ar alumínio 2 folhas verticais, sendo a folha inferior fixa, com vidro fantasia 0,60 x 1,20m	UN	1,00	534,95	534,95
10.06.052.	Janela maxim ar alumínio com duas folhas horizontais com vidro fantasia 1,20 X 0,60m	UN	1,00	534,95	534,95
10.06.081.	Alçapão em alumínio pintado, 0,80x0,60m	UN	1,00	111,40	111,40
	TOTAL ITEM: 10				7.081,74
11.	REVESTIMENTOS				
11.01.	Revestimentos Internos				
11.01.001.	Chapisco com argamassa cimento e areia traço 1:3	M2	4,82	3,19	15,35
11.01.004.	Reboco tipo paulista com argamassa cimento, cal hidratada e areia traço 1:2:8	M2	9,84	28,18	277,33
11.01.006.	Gesso desempenado aplicado sobre paredes ou tetos	M2	95,95	15,38	1.475,62
11.01.008.	Emboço com argamassa cimento, cal hidratada e areia traço 1:2:8	M2	25,79	21,02	542,13
11.01.015.	Revestimento cerâmico, mínimo 20x20 cm, 5 cm assentado com argamassa pré-fabricada cimento colante, juntas a	pM2	17,63	44,42	783,14
11.02.	Revestimentos Externos				

11.02.004.	Reboco tipo paulista com argamassa cimento, cal hidratada e areia traço 1:2:8	M2	98,84	28,18	2.785,71
11.02.007.	Emboço com argamassa cimento, cal hidratada e areia traço 1:2:8	M2	2,34	21,02	49,19
11.02.014.	Moldura para portas e janelas em argamassa mista cimento, cal hidratada e areia traço 1:2:8, largura 10 cm, espessura	M	10,00	18,89	188,90
11.02.015.	Revestimento cerâmico, mínimo 20x20 cm, argamassa pré-fabricada cimento colante, juntas a prumo, inclusive rejunte	M2	2,34	44,42	103,95
11.03.	Peitoris				
11.03.006.	Peitoril em ardósia polida com 2 cm de espessura	M2	1,29	139,92	180,50
TOTAL ITEM: 11					6.401,82
12.	PISOS				
12.02.	Regularizações				
12.02.001.	Contra-piso regularização com argamassa cimento e areia traço 1:4	M2	38,80	26,83	1.041,08
12.02.005.	Base em blocos concreto para apoio caixas d'água, espessura 0,20m	M2	1,20	117,42	140,90
12.03.	Acabamentos				
12.03.006.	Piso cerâmico 30x30 cm, assentado com argamassa pré-fabricada cimento colante, inclusive rejunte	M2	37,40	36,99	1.383,24
12.04.	Rodapés				
12.04.002.	Rodapé cerâmico 7 cm altura, assentado com argamassa pré-fabricada cimento colante	M	40,30	6,54	263,52
12.05.	Soleiras				
12.05.007.	Soleira em ardósia calibrada com 2 cm de espessura	M2	0,84	428,48	359,92
TOTAL ITEM: 12					3.188,66

14.	PINTURAS				
14.01.	Pinturas Internas de Paredes e Tetos				
14.01.007.	Pintura com tinta látex PVA sobre reboco, inclusive aplicação selador	M2	147,11	12,32	1.812,98
14.02.	Pinturas Externas de Paredes				
14.02.006.	Pintura com tinta látex acrílica sobre reboco, inclusive aplicação selador	M2	84,71	13,29	1.125,46
14.02.010.	Pintura com tinta esmalte sobre molduras portas e janelas, inclusive aplicação selador	M	10,00	4,50	45,00
TOTAL ITEM: 14					2.983,44
15.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES				
15.01.	Passeio de Proteção				
15.01.033.	Acabamento desempenado manual da superfície final pisos concreto	M2	23,55	17,97	423,10
15.02.	Placas				
15.02.001.	Placa indicativa número casa	UN	1,00	68,34	68,34
15.02.002.	Placa indicativa nome rua	VB	1,00	13,54	13,54
15.03.	Limpezas				
15.03.001.	Limpeza geral da edificação	M2	44,80	20,02	896,90
15.10.	Despesas Diversas				
15.10.003.	Controle tecnológico (ensaios de materias de obra)	VB	1,00	101,89	101,89
15.10.005.	Averbações de baixa e habite-se e certidões de matrículas	VB	1,00	1.907,07	1.907,07
15.10.006.	Taxas municipais - alvará, habite-se e numeração	GB	1,00	312,51	312,51
TOTAL ITEM: 15					3.723,35
TOTAL DA PLANILHA:					66.823,79
Total da Planilha (x 105)					7.016.497,95

Kit de Adaptações para PNE

04.	PAREDES E PAINELIS				
04.03.	Alvenaria Estrutural				
04.03.003.	Alvenaria estrutural em bloco de concreto, 14x19x39 cm, espessura da parede 14 cm	M2	-1,00	70,82	-70,82
04.04.	Vergas e Contra-vergas				
04.04.020.	Verga em blocos canaleta 14x19x19, preenchidas com concreto armado, conforme projeto	M	0,20	38,10	7,62
	TOTAL ITEM: 04				-63,20
05.	COBERTURAS				
05.02.	Estrutura Metálica				
05.02.006.	Estrutura aço telhas cerâmicas para casa tipo MG-91-I-2-45	M2	-63,60	51,13	-3.251,80
05.02.009.	Estrutura de aço para telhas cerâmicas para casa tipo MG-91-I-2-45 PNE	M2	65,40	60,24	3.939,70
	TOTAL ITEM: 05				687,90
08.	INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS				
08.09.	Louças, Metais, Aparelhos Sanitários e Acessórios				
08.09.006.	Lavatório louça s/ coluna	UN	1,00	172,58	172,58
08.09.070.	Banco articulável em aço inoxidável e assento em resina antiderrapante, comprimento 70,00 cm, largura 45,00 cm	UN	1,00	777,58	777,58
08.09.112.	Bancada em ardósia polida para banheiro e lavatório de louça de embutir	UN	-1,00	410,36	-410,36
08.09.201.	Barra apoio em alumínio com pintura epóxi, comprimento 40,00 cm	UN	2,00	142,53	285,06
08.09.203.	Barra apoio em alumínio com pintura epóxi, comprimento 60,00 cm	UN	1,00	153,38	153,38
08.09.204.	Barra apoio em alumínio com pintura epóxi, comprimento 70,00 cm	UN	3,00	168,86	506,58
08.09.206.	Barra apoio em alumínio com pintura epóxi, comprimento 90,00 cm	UN	2,00	242,05	484,10
	TOTAL ITEM: 08				1.968,92
10.	ESQUADRIAS E FERRAGENS				
10.04.	Esquadrias em PVC				
10.04.005.	Porta sanfonada em PVC 1,10x2,10m	UN	1,00	251,33	251,33
10.05.	Esquadrias Mista				
10.05.006.	Porta pronta em madeira com alisar e marco em alumínio	UN	-1,00	656,53	-656,53
	TOTAL ITEM: 10				-405,20
11.01.	Revestimento Interno				
11.01.001.	Chapisco com argamassa cimento e areia traço 1:3	M2	-1,00	3,19	-3,19
11.01.004.	Reboco tipo paulista com argamassa de cimento, cal hidratada e areia traço 1:2:8	M2	-1,00	28,18	-28,18
11.01.006.	Gesso desempenado aplicado sobre paredes ou tetos	M2	-1,00	15,38	-15,38
11.01.008.	Emboço com argamassa de cimento, cal hidratada e areia traço 1:2:8	M2	-1,00	21,02	-21,02
11.01.010.	Azulejo 15x15 cm assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante, juntas a prumo, inclusive rejunte	M2	0,32	36,09	11,55
	TOTAL ITEM: 11				-56,22
12.	PISOS				
12.02.	Regularizações				

12.02.004.	Sóculo em concreto fck=25,0MPa para adequação da altura do vaso sanitário, largura 30,00 cm, comprimento 50,00	UN	1,00	27,30	149 27,30
	TOTAL ITEM: 12				27,30
14.	PINTURAS				
14.01.	Pintura Interna para Paredes e Tetos				
14.01.011.	Pintura com tinta látex acrílica sobre sóculo	M2	0,24	16,22	3,89
	TOTAL ITEM: 14				3,89
15.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES				
15.01.	Passeio de Proteção				
15.01.035.	Rampa para acesso ao passeio em concreto fck=25,0MPa, espessura 8 cm, largura 1,20m, inclinação máxima de 8%,	M	8,00	103,38	827,04
	TOTAL ITEM: 15				827,04
	TOTAL DA PLANILHA:				2.990,43
	Total da Planilha (x 3)				8.971,29

Terraplanagem e Obras Complementares

21.	SERVIÇOS PRELIMINARES				
21.04.	Placas de Obra				
21.04.005.	Fornecimento e assentamento de placa de obra 4,00x2,00m	UN	1,00	1.587,35	1.587,35
21.04.006.	Fornecimento e assentamento de placa de obra 4,50x3,50m	UN	1,00	2.612,80	2.612,80
	TOTAL ITEM: 21				4.200,15
22.	TERRAPLENAGEM E TRABALHOS EM TERRA				
22.01.	Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno				
22.01.003.	Limpeza do terreno	M2	26.195,00	0,18	4.767,49
22.04.	Escavação e Carga Mecânica de Solos				
22.04.001.	Escavação e carga mecânica de material de 1ª categoria	M3	2.053,00	4,97	10.195,20
22.06.	Compactação de Aterros				
22.06.003.	Compactação aterros a 100% do proctor normal	M3	1.579,00	4,72	7.451,30
22.15.	Transporte de Material de Qualquer Natureza Sobre Caminhão				
22.15.001.	Transporte de material de qualquer natureza sobre caminhão, DMT<=1km	M3	2.204,00	3,35	7.392,22
22.15.004.	Transporte de material de qualquer natureza sobre caminhão, DMT>5km	M3xK	2.793,00	1,74	4.859,82
	TOTAL ITEM: 22				34.666,03
28.	URBANIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES				
28.02.	Passeio				
28.02.001.	Passeio em concreto fck=15,0MPa, espessura 6,00 cm com acabamento desempenado da superfície	M2	2.129,00	56,89	121.114,55
28.02.006.	Piso tátil alerta 25x25 cm vermelho em concreto	M2	18,00	125,73	2.263,14
28.06.	Cobertura Vegetal				
28.06.003.	Fornecimento e plantio grama Esmeraldas em placas	M2	1.419,00	12,44	17.653,78
28.07.	Árvore Ornamental				
28.07.001.	Fornecimento e plantio árvore ornamental com altura mínima 1,50 m	UN	105,00	110,20	11.571,11
28.08.	Pedestal de Inauguração				
28.08.001.	Pedestal para inauguração de obra conforme projeto, exclusive placa	UN	1,00	444,74	444,74
28.08.002.	Fornecimento e colocação de placa de aço inoxidável 50x70 cm para inauguração de obra	UN	1,00	918,56	918,56
	TOTAL ITEM: 28				153.965,88
33.01.	Regularização e Compactação				
33.01.001.	Regularização e compactação de sub-leito	M2	2.129,00	1,46	3.108,34
	TOTAL ITEM: 33				3.108,34
	TOTAL DA PLANILHA:				195.940,40

Canteiro de Obras - 36 a 49 funcionários - MG-3-CO-50-66

04.	PAREDES E PAINEIS				
04.06.	Painéis de Vedação				
04.06.001.	Painel de vedação em compensado de madeira 12mm com estrutura de madeira 6x6 cm	M2	148,49	73,81	10.960,05
	TOTAL ITEM: 04				10.960,05
05.	COBERTURA				
05.01.	Estruturas de Madeira				
05.01.050.	Estrutura madeira para telhas onduladas fibrocimento para instalações provisórias	M2	116,82	48,55	5.671,61
05.04.	Telhamento em Fibrocimento				
05.04.003.	Cobertura com telha fibrocimento ondulada, espessura 6mm, comprimento 1,83m	UN	56,00	39,85	2.231,60
	TOTAL ITEM: 05				7.903,21
07.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEF E ANTENA DE TV				
07.01.	Entrada, Medição e Aterramento				
07.01.004.	Ramal ligação elétrico interno aéreo, 1 linha, exceto fiação	UN	1,00	42,95	42,95
07.01.051.	Padrão entrada energia elétrica aéreo, trifásico, com disjuntor 90A, 7m padrão CEMIG com reaproveitamento de 5	UN	1,00	467,88	467,88
07.02.	Quadros				
07.02.001.	Quadro distribuição energia elétrica em chapa aço, para 8 circuitos sem barramento	UN	1,00	53,88	53,88
07.03.	Disjuntores				
07.03.002.	Disjuntor monopolar 16A colocado em quadro distribuição	UN	2,00	13,46	26,91
07.03.015.	Disjuntor bipolar 32A colocado em quadro distribuição	UN	1,00	89,53	89,53
07.03.040.	Disjuntor diferencial bipolar 32A colocado em quadro distribuição	UN	5,00	122,68	613,40
07.06.	Fios e Conectores				
07.06.001.	Fio isolado PVC seção 1,5mm ² 750V 70°C inclusive roldana de fixação	M	60,00	2,00	120,00
07.06.002.	Fio isolado PVC seção 2,5mm ² 750V 70°C inclusive roldana de fixação	M	140,00	2,78	389,48
07.06.003.	Fio isolado PVC seção 4mm ² 750V 70°C	M	80,00	4,28	342,40
07.06.010.	Cabo isolado em PVC seção 16mm ² 750V 70°C - reaproveitamento de 5 vezes	M	10,00	16,78	167,83
07.06.011.	Cabo isolado em PVC seção 25mm ² 750V 70°C - reaproveitamento de 5 vezes	M	30,00	6,76	202,80
07.07.	Tomadas e Interruptores				
07.07.010.	Tomada de sobrepor 3 pólos, 20A-250V	UN	3,00	34,54	103,62
07.07.014.	Interruptor de sobrepor 1 tecla simples, 10A-250V	UN	7,00	18,34	128,38
07.08.	Luminárias e Lâmpadas				
07.08.001.	Boquilha (receptáculo)	UN	12,00	10,03	120,36
07.08.022.	Lâmpada fluorescente compacta potência 15W, tensão 110V (equivalente 60W incandescente)	UN	12,00	14,20	170,35
	TOTAL ITEM: 07				3.039,77
08.	INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS				
08.01.	Padrão de Entrada de Água				
08.01.001.	Padrão entrada água	GB	1,00	416,69	416,69
08.03.	Caixa d'Água				
08.03.050.	Caixa d'água para instalações provisórias	GB	1,00	895,28	895,28
08.03.051.	Estrutura em madeira para torre de reservatório de água	GB	1,00	401,47	401,47

08. 04.	Distribuição Interna de Água Fria				
08. 04.054.	Distribuição de água fria para instalações provisórias MG-3-CO-50-66	GB	1,00	1.167,57	1.167,57
08. 06.	Distribuição Interna de Esgoto Sanitário				
08. 06.053.	Distribuição de esgoto sanitário para instalações provisórias MG-3-CO-50-66	GB	1,00	1.077,24	1.077,24
08. 08.	Caixas para Esgoto Sanitário				
08. 08.050.	Caixa de inspeção pré-moldada, diâmetro interno 40 cm, diâmetro externo 47 cm e altura interna 50 cm	UN	1,00	89,97	89,97
08. 08.060.	Caixa de gordura pré-moldada, diâmetro interno 30 cm, diâmetro externo 37 cm e altura interna 30 cm	UN	1,00	152,55	152,55
08. 08.090.	Fossa para modulo sanitário unifamiliar Ø=0,80 m prof 3,00 m	UN	1,00	1.169,41	1.169,41
08. 09.	Louças, Metais, Aparelhos Sanitários e Acessórios				
08. 09.001.	Vaso sanitário simples louça	UN	3,00	250,94	752,82
08. 09.002.	Caixa de descarga de sobrepor de plástico	UN	3,00	87,62	262,86
08. 09.006.	Lavatório louça sem coluna	UN	3,00	172,58	517,74
08. 09.023.	Torneira plástica para lavatório	UN	3,00	18,33	54,99
08. 09.024.	Torneira plástica para pia cozinha	UN	1,00	18,33	18,33
08. 09.031.	Válvula PVC sem ladrão lavatório Ø7/8"	UN	6,00	6,05	36,27
08. 09.032.	Válvula em PVC para pia cozinha Ø 7/8	UN	1,00	4,97	4,97
08. 09.050.	Mictório em louça	UN	3,00	172,58	517,74
08. 09.060.	Bebedouro de pressão para 40 p/h com reaproveitamento de 5 vezes	UN	2,00	32,12	64,24
08. 09.090.	Pia em mármore sintético 140x50 cm	UN	1,00	322,27	322,27
TOTAL ITEM: 08					7.922,41

10.	ESQUADRIAS E FERRAGENS				
10. 01.	Ferragens				
10. 01.001.	Dobradiça ferro largura 2 1/2" e altura 3	UN	24,00	11,95	286,80
10. 50.	Abertura de Passagens e Iluminação				
10. 50.001.	Abertura de vãos e passagens em divisórias de compensado	M2	17,91	8,26	147,94
	TOTAL ITEM: 10				434,74
12.	PISOS				
12. 01.	Lastros				
12. 01.001.	Lastro impermeabilizante em concreto fck=10,0MPa, espessura 4 cm	M2	65,77	33,29	2.189,48
12. 03.	Acabamentos				
12. 03.002.	Piso cimentado natado com argamassa de cimento e areia traço 1:4	M2	13,10	21,66	283,75
12. 03.003.	Acabamento desempenado manual da superfície final de pisos de concreto	M2	52,67	3,87	203,83
	TOTAL ITEM: 12				2.677,06
15.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES				
15. 05.	Equipamentos para Instalações Provisórias				
15. 05.001.	Fogareiro 1,00x2,30m	UN	1,00	90,74	90,74
	TOTAL ITEM: 15				90,74
20.	EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIO				
20. 50.	Móveis Para Instalação Provisória				
20. 50.001.	Bancos para instalação provisório em madeira de 3a	M	22,80	38,33	873,92
20. 50.002.	Mesa para instalações provisórias em madeira de 3a	M	7,20	85,53	615,82
20. 50.004.	Armário metálico 8 portas, altura 2,40m, largura 1,20m, profundidade 0,40m com prateleira - reaproveitamento de	UN	7,00	677,42	4.741,94
	TOTAL ITEM: 20				6.231,68
	TOTAL DA PLANILHA:				39.259,66
	Total da Planilha (x 2)				78.519,32