

ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA DE ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS EM RELAÇÃO À CONVENCIONAL

MATTÉ, Tiago Neuenfeldt¹
RACHID, Ligia Eleodora Francovig²

RESUMO

Neste trabalho, analisou-se os custos para a construção de edifício residencial de cinco pavimentos, utilizando estrutura pré-moldado de concreto e estrutura convencional de concreto armado. Para tanto, procedeu-se ao dimensionamento da estrutura convencional em concreto armado, para ser comparada à estrutura pré-moldada fornecida por empresa especializada nesta. A metodologia utilizada para a estrutura convencional de concreto armado foi a de levantamento dos quantitativos do volume de concreto, fôrmas com chapa compensada plastificada e armadura. Os custos para cada serviços foram utilizados os da tabela do SINAPI, e os custos dos elementos pré-moldados foram fornecidos por uma empresa de pré-moldado. A diferença dos custos entre os dois sistemas construtivos foi de 4%, ou seja, a estrutura pré-moldada foi a que apresentou o maior custo. É importante destacar que não se deve considerar somente o custo, mas o tempo de execução e a organização do canteiro de obra, no caso da estrutura pré-moldada há redução de desperdício e otimização do uso da matéria prima, garantindo maior qualidade, retorno financeiro mais rápido e eliminação de alguns custos indiretos.

PALAVRAS-CHAVE: Pré-moldado, Estrutura, Concreto armado.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil, atualmente, oferece diversos métodos construtivos, sendo levado em conta o tipo de edificação para a avaliação de qual método será mais adequado. A busca por sistemas construtivos que ofereçam boa qualidade e produtividade, com o objetivo de diminuir a mão de obra, gastos e desperdício de materiais, podendo ser realizado em tempo reduzido, vem sendo cada vez mais aparente no mercado da construção civil.

O pré-moldado é um componente que pode ser executado na indústria ou no canteiro de obras, sendo determinado conforme necessidade da obra. Teoricamente, pressupõe-se que é um sistema econômico, seguro e versátil. Conforme Sirtoli (2015), a utilização de pré-moldado se relaciona a um modo construtivo durável, econômico, com versatilidade arquitetônica e seguro.

¹Discente, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel - PR. E-mail: tnmatte@minha.fag.edu.br

²Professora, Doutora, Engenheira Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel-PR. E-mail: ligia@fag.edu.br

Na atualidade, a evolução dos sistemas pré-moldado também está relacionada aos meios de transporte, montagem, processos de averiguação e controle, à concepção dos novos materiais e, também, ao controle das relutâncias desses procedimentos ao meio ambiente (SERRA, 2004), visto que é a estrutura responsável por deslocar e conduzir o trajeto das cargas da construção para as fundações e dar sustentação ao edifício, assegurando a durabilidade, resistência e qualidade deste (CORRÊA, 1991).

Classifica-se como estrutura convencional as que em que as lajes são apoiadas em vigas (tipo laje-viga-pilar), então, a estrutura é constituída principalmente por lajes, vigas e pilares (ALBUQUERQUE, 1999), sendo, assim, o sistema construtivo mais utilizado no Brasil.

Costa (1997) relata que o avanço do processo construtivo tem início na qualidade dos projetos, desse modo, em meio aos vários desenvolvidos para a construção civil, evidencia-se o estrutural. Por si só, o projeto estrutural corresponde pela etapa de maior representatividade no custo total de uma edificação (15% a 20% do custo total). Fundamentando, assim, um estudo prévio para a definição do sistema estrutural a ser empregado, pois uma diminuição de 10% no custo da estrutura pode significar, no custo total, uma redução de 2%.

Com essas informações, a justificativa para a realização desta análise de viabilidade se dá em razão de buscar apresentar a comparação de custos, prazos e consumo de materiais de um mesmo empreendimento, para dois métodos construtivos distintos, sendo eles: as estruturas pré-moldadas e a estrutura de concreto armado convencional.

O uso contínuo do método de construção convencional, devido à cultura, dificulta a execução de novas tecnologias que podem contribuir para a inovação, modernização e o crescimento da competitividade da indústria. Com a elaboração de estudos que demonstrem a efetividade desses métodos, a intenção é de promover o fortalecimento dessas novas tecnologias diante das construtoras que sempre buscam por eficácia no ramo.

Para tanto, a pergunta a ser respondida com a realização deste trabalho é: a estrutura de concreto armado convencional e estrutura pré-moldada, bem como o tempo de execução da obra, influenciam na escolha de qual sistema construtivo é mais viável para executá-la?

Este estudo está limitado ao levantamento da viabilidade financeira de um edifício residencial de cinco pavimentos, com quatro apartamentos por pavimento (cada um com área útil de 57,50 m²), todos iguais ao tipo, e com pé direito de 3,15m, resultando em uma edificação com área total de 1.555,35 m², localizado na Rua Expedicionário, esquina com a Rua Delfino Dias do Prado, bairro Jardim Maria Luiza, cidade de Cascavel - Paraná. A análise da viabilidade financeira será realizada através da coleta de valores e dados. Limita-se à análise da execução

da parte estrutural, gerando um comparativo entre os custos financeiros e sugestão do método mais viável.

De acordo com todas as informações expostas anteriormente, este trabalho terá como objetivo geral analisar a viabilidade financeira de utilização de estruturas pré-moldadas em relação à estrutura de concreto armado convencional em edificação residencial na cidade de Cascavel – Paraná.

Salienta-se que para que este trabalho possa ter pleno êxito, os seguintes objetivos específicos serão propostos:

- a) Comparar os processos construtivos da estrutura de concreto armado convencional e a estrutura de pré-moldado;
- b) Levantar o tempo para a execução dos dois sistemas estruturais;
- c) Estimar os custos dos elementos estruturais para a execução da estrutura do edifício, para os dois sistemas estruturais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, abordar-se-á os tópicos de pesquisa relacionados aos métodos construtivos de estrutura de concreto pré-moldado e estrutura de concreto armado convencional, em que se distingue, através de estudos e observações, a funcionalidade, as vantagens e desvantagens, aplicabilidade e características de cada sistema construtivo de acordo com autores e trabalhos relacionados ao presente projeto.

2.1 ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO CONVENCIONAL

Conforme Araújo (2010), o composto que forma a junção do concreto com barras de aço alocadas em seu interior é considerado concreto armado. As barras absorvem os esforços de tração exercidos pela estrutura, pois a resistência à tração do concreto é baixa, cerca de 10% da resistência à compressão. O funcionamento dos dois elementos ocorre devido à aderência, dessa forma, as deformações do aço são praticamente iguais às do concreto envolvido nele.

Para Maranhão (2000), concreto armado convencional necessita de formas para alocação deste em obra, tratando-se de construções de edifícios. Algum tempo atrás, as formas não eram itens relevantes na composição de custos de uma obra, pois o material e mão de obra

representavam uma pequena porcentagem no custo. Atualmente, os dados se mostram diferentes, pois 60% das horas gastas para moldagem da estrutura são utilizadas na execução das fôrmas, 25% para a montagem da armação e 15% para a concretagem.

Segundo Melhado (1998), os aços para concreto armado, comercializados em barras de 6m de diferentes bitolas, aumentam a capacidade resistente das peças e absorvem as tensões de tração e cisalhamento, empregados como armação de componentes estruturais. Depois de efetuada a compra do aço e realizado seu recebimento, realizam-se os processos de corte e dobra no canteiro de obras, nos quais os encarregados montam a armação dos elementos (vigas, pilares, lajes) a serem dispostos dentro das fôrmas para a posterior concretagem.

Conforme o Quadro 01, o concreto armado convencional tem vantagens e desvantagens em relação aos demais sistemas construtivos. Porém, Araújo (2010) destaca que o concreto armado tem muitas vantagens sobre os demais sistemas, tais como facilidade de execução em diversos tipos de formas, pois, praticamente, não requer manutenção, permite facilmente a construção de estruturas com reservas de segurança.

Quadro 01 - Vantagens e desvantagens do concreto armado convencional

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Facilidade na execução com variadas formas	Elevado peso das construções
Menor manutenção ou conservação	Dificuldade nas reformas e demolições
Facilidade com estruturas hiperestáticas	Menor proteção térmica
	Desperdício de materiais

Fonte: Autor, 2021.

2.2 ESTRUTURA DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO

Uma estrutura feita com concreto pré-moldado, trata-se dos elementos estruturais que adquirem resistência antes de serem posicionados definitivamente no local da obra, estes elementos podem ser vigas, pilares, lajes, entre outros.

O sistema estrutural em concreto armado é o mais utilizado no Brasil, utilizando-se dos elementos citados anteriormente, que são moldados *in loco*. Por outro lado, racionalizando e industrializando a construção civil, aliado ao desenvolvimento tecnológico, o pré-moldado atende todos os requisitos de estrutura, oferecendo agilidade e economia, visto que o sistema estrutural oferece uma maior confiabilidade na aplicação, sendo construído basicamente no

mesmo traço de concreto. Segundo Serra (2005), o sistema pré-moldado pode ser aplicado em todos os elementos da construção civil, ocorrendo a partir de matéria-prima escolhida com responsabilidade, para posterior utilização.

Segundo a NBR 9062 (ABNT, 2017), o elemento pré-moldado é executado fora do local em que será utilizado na estrutura, está no formato completo para utilização ou parte pronta para que possa ter engastamentos na finalização. Outras normas são necessárias para a qualidade da produção de pré-moldado, são elas: NBR 12655 (ABNT, 2022), a qual trata do preparo, controle, recebimento e aceitação, sendo utilizado na produção dos sistemas, e NBR 14931 (ABNT, 2004), norma que define requisitos, pois estabelece os requisitos gerais para a execução de estruturas de concreto.

Para Oliveira (2002), o uso deste sistema construtivo em projeto, deve ser acompanhado de particularidades, tais como tempo de execução, funcionalidade, desempenho, segurança e confiabilidade, além dos requisitos dos proprietários. Os materiais que constituem o sistema construtivo são basicamente o concreto, os insertos, a armadura, as instalações e as fôrmas.

A seguir, o Quadro 02 apresenta os aspectos de vantagens e desvantagens do sistema construtivo pré-moldado.

Quadro 02 - Vantagens e desvantagens do sistema pré-moldado

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Menor prazo construtivo	Arquitetura reduzida
Organização do canteiro de obras	Limitação para alterações
Redução de mão de obra	Indisponibilidade em alguns locais
Redução de custos	Maior investimento inicial

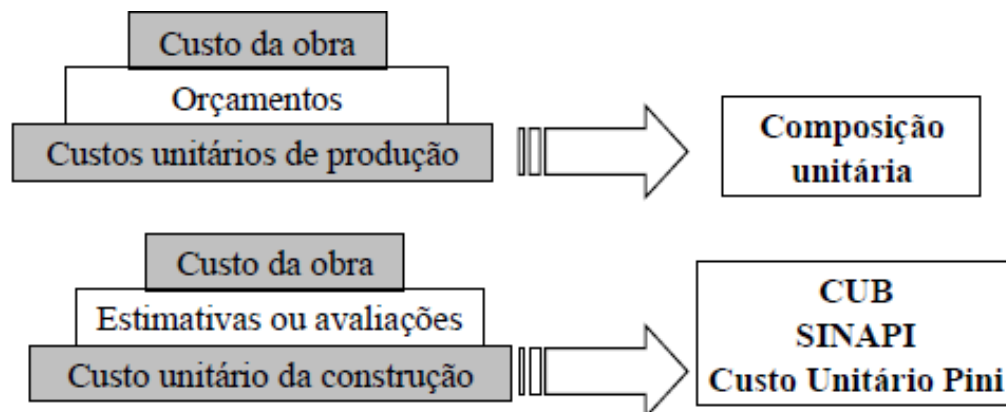
Fonte: Autor, 2021.

2.3 CUSTO DAS EDIFICAÇÕES

Todo o processo de gerenciamento tem como um dos pilares de controle os custos e orçamento para o desenvolvimento de obra de construção civil. O orçamento tem como objetivo auxiliar para atingir as metas previstas com os recursos disponibilizados, Cardoso (2009) descreve orçamento como a discriminação completa de uma obra, sendo a expressão quantitativa de um plano de ação e controle.

A realização do orçamento está vinculada à atuação dos profissionais da área de construção civil, como engenheiros e arquitetos, e considera a composição unitária de custos. Conforme Lopes, Librelotto e Avila (2003), a Figura 01 demonstra, de forma resumida, os passos do estudo da composição unitária de custo, os quais relatam que os custos unitários são determinados com relação à unidade de serviço como m², horas, entre outras.

Figura 1: Custos e suas composições



Fonte: LOPES, LIBRELOTTO e AVILA, 2003.

O orçamento é elaborado baseando-se em projetos, impostos, normas e custos diretos e indiretos, considerando todo o processo de execução da edificação, não deixando de lado custos de intervenções de canteiros de obra. Existem diversos tipos de orçamento que devem ser escolhidos conforme a necessidade da empresa. Padoveze (2003) descreve dois tipos de orçamento: o estático e o flexível; já Cardoso (2009) apresenta três tipos de orçamento para obras de engenharia: Modelo Limmer, Modelo Fabiani e Modelo Giammuso.

Na construção civil, o método de orçamento mais utilizado é o orçamento convencional, o qual é realizado por *softwares* de apoio, normas e planilhas de referências, como a SINAPI. O orçamento convencional baseia-se no custo unitário, assim, Dias (2002) descreve o método de orçamento convencional como método dos custos unitários, pois utiliza a ideia de operações unitárias, em que o serviço final específico é seccionado em conjunto ou partes, conforme suas quantidades, desse modo, portanto, é necessário saber de forma detalhada o processo do serviço a ser executado.

Com o detalhamento das atividades a serem realizadas de forma discriminada, o orçamento pode ser realizado em três vias, que são: os quantitativos dos serviços, composição unitária e preço dos insumos (CABRAL, 1988). O quantitativo de serviços deve descrever os

serviços de forma detalhada, a composição determina os volumes, já o preço dos insumos se dá através de pesquisa de mercado.

Entre 50% e 75% dos custos de uma obra são considerados diretos, e os demais custos são considerados indiretos. Os custos diretos têm vinculação direta com a obra, já os custos indiretos não, estes são conhecidos no Brasil como o BDI – Benefícios e Despesas Indiretas.

Os custos diretos estão ligados diretamente aos serviços realizados na construção, desde a fabricação do produto, insumos e elementos de obra, a composição destes custos é realizada com levantamento de preço – é importante lembrar que, para o levantamento de preço, deve-se conter de forma bem detalhada o tipo de material e especificações técnicas deste. Os custos indiretos estão ligados aos serviços de campo, porém, o não cumprimento deles não afeta em grande proporção o desenvolvimento do serviço, sendo estas despesas indiretas voltadas às despesas administrativas, tributárias e contingência.

3 METODOLOGIA

Neste trabalho, o tipo de pesquisa utilizada foi de cunho qualitativo e quantitativo, de maneira objetiva, com base em um projeto arquitetônico definido para dois sistemas de execução, sendo comparativo entre uma análise da estrutura, no sistema construtivo pré-moldado e no convencional, podendo classificá-los em industrializado e racionalizado, para o quais foram verificados os custos e tempo de implantação dos dois sistemas para a mesma edificação.

3.1 CARACTERIZAÇÕES DA OBRA

O presente estudo baseou-se em uma estimativa do tempo e custos nos métodos de construção da estrutura concreto armado convencional e pré-moldado, de um edifício residencial de cinco pavimentos, que já foi executado em alvenaria estrutural.

O projeto arquitetônico foi cedido pela Empresa Prática, que construiu o edifício em alvenaria estrutural utilizando bloco estrutural de concreto. Para a realização deste trabalho, o mesmo projeto foi calculado com estrutura em concreto armado convencional. O projeto estrutural foi elaborado pelo autor do trabalho de conclusão de curso, utilizando o *software AutoCAD* e *Eberick*.

O projeto e o custo da estrutura pré-moldada foram fornecidos por uma empresa de pré-fabricados que atua na região de Oeste do Paraná. Na Figura 2 está apresentada a fachada do edifício.

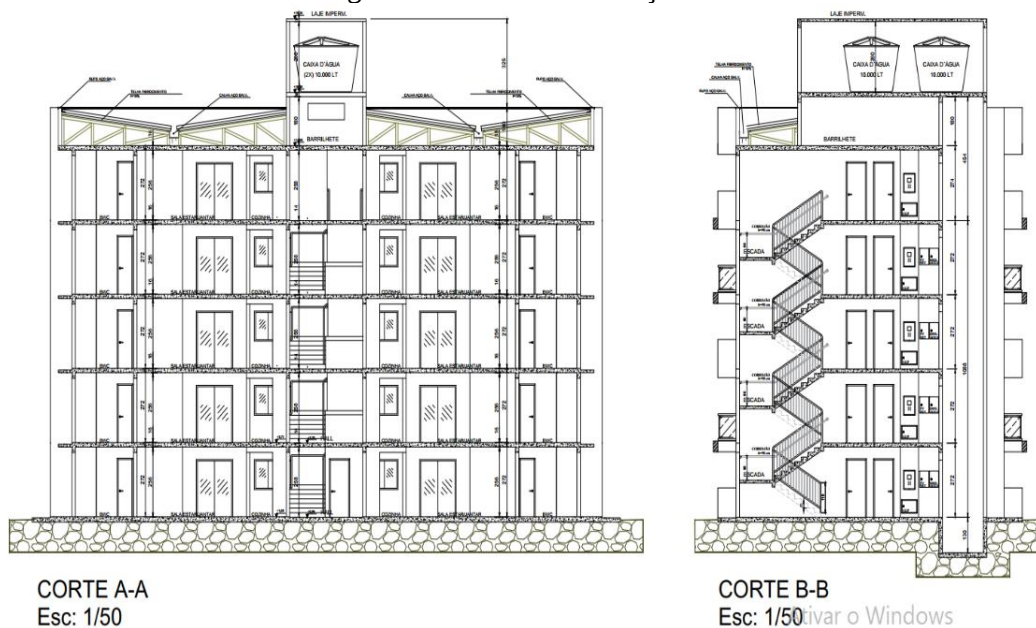
Figura 2 - Fachada da edificação



Fonte: Empresa Prática, 2020.

O edifício tem 5 pavimentos tipo, com 4 apartamentos cada, sendo compostos por dois quartos, sala estar/jantar, cozinha com lavadeira e sacada. Na Figura 3, constam os cortes A-A e B-B. O acesso a cada apartamento é realizado pelo *hall* de 16m² com elevador, além da escadaria. Cada pavimento, laje a lajes, possui 3,15 de altura e área; cada pavimento lajes de piso são 282,85 m² e lajes forro 303,68 m². Nas figuras abaixo, é possível observar informações referentes ao projeto, para poder-se comparar os dois sistemas construtivos.

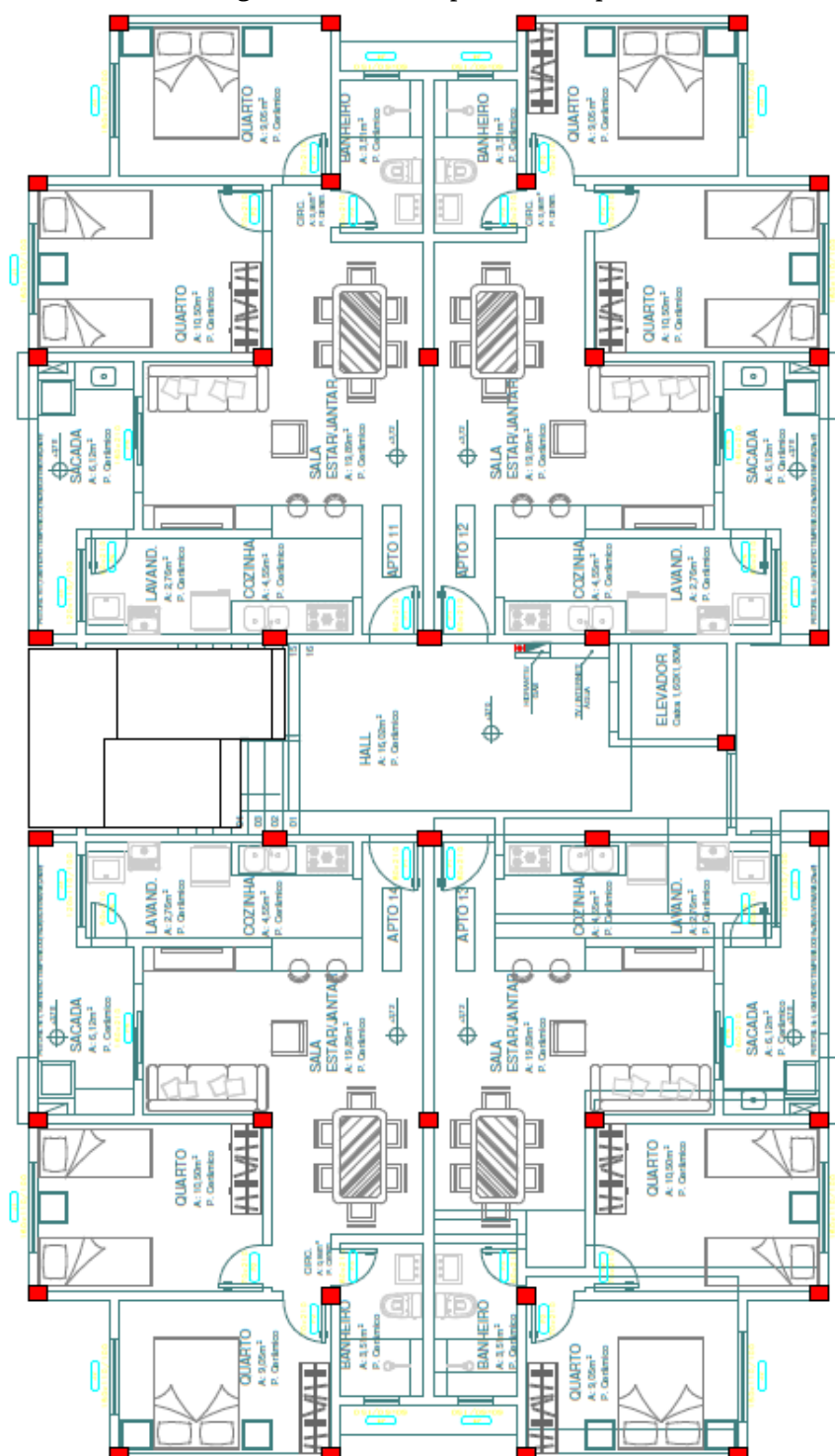
Figura 3 - Cortes da edificação



Fonte: Empresa Prática, 2020.

Na Figura 4, apresenta-se a planta baixa do pavimento tipo, com a qual consegue-se apresentar como será cada pavimento, principalmente em quesito de disposição de ambientes, o qual também tem papel para apresentação dos locais de pilares.

Figura 4 - Planta do pavimento tipo



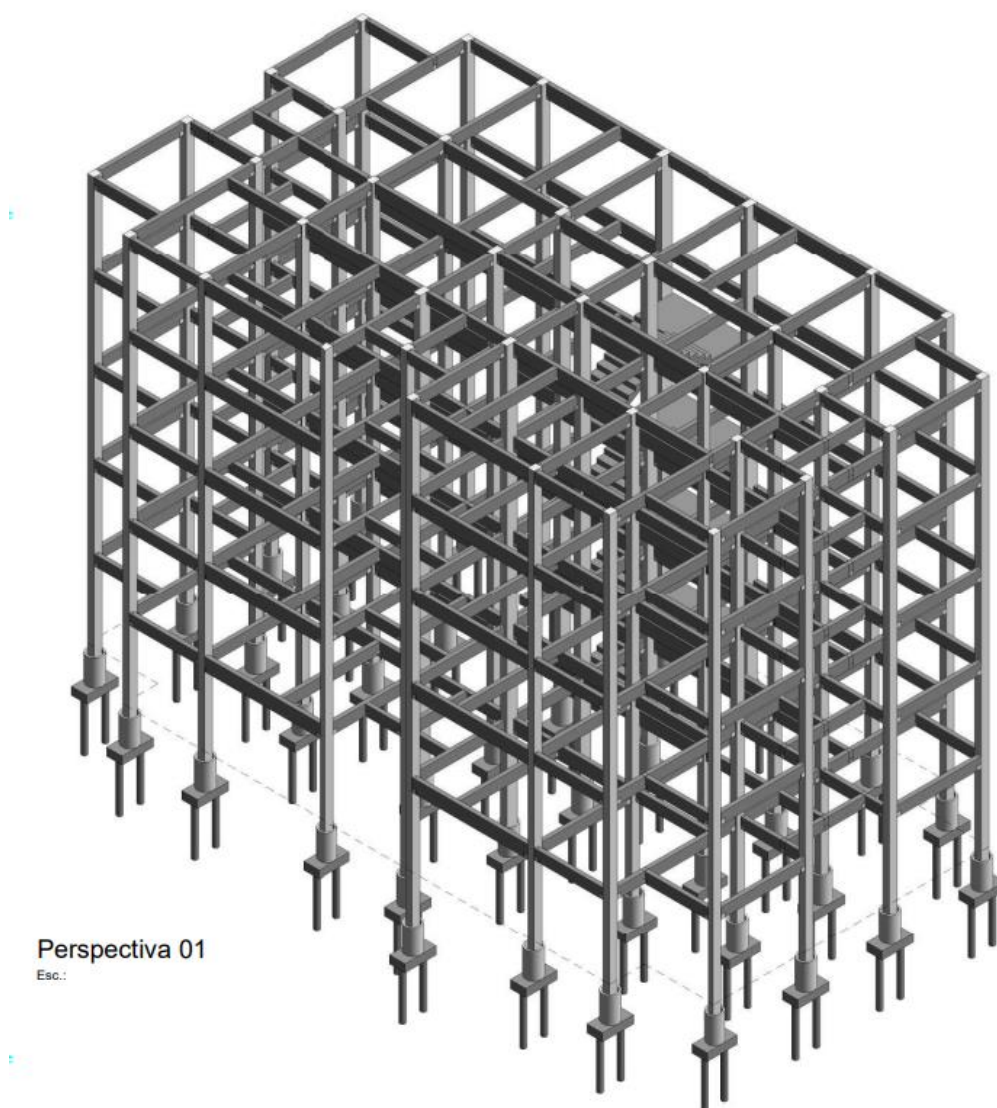
Fonte: Empresa Prática, 2020.

3.2 PROCEDIMENTOS PARA REALIZAÇÃO DO TRABALHO

Após a elaboração do projeto estrutural convencional, foram levantados os quantitativos dos serviços: fôrmas, armaduras e concreto dos pilares e vigas. Os custos dos serviços foram obtidos nas tabelas do SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.

Na Figura 5, pode-se visualizar o projeto cedido pela empresa LAJES PATAGONIA em 3D modelo da estrutura, ilustrando os pilares, vigas e fundação. Como o projeto foi utilizado para os dois sistemas construtivos, conseguiu-se o aproveitamento das informações referentes ao dimensionamento de pilares e vigas.

Figura 5 - Planta da perspectiva da estrutura



Fonte: Empresa Prática, 2020.

Para a estrutura pré-moldada do projeto, todas as informações referentes aos custos de materiais e quantidades, além da instalação, foram solicitadas a uma empresa de pré-moldados da região de Cascavel - Paraná. Os valores foram apresentados no Quadro 3, onde tem-se as quantidades de elementos de concreto pré-moldados.

Quadro 3 - Planilha de orçamento – estrutura pré-moldada

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Custo Unitário	Custo Total
1.1	PILARES				
1.1.1	Pilares seção 25 x 30 cm; H = 17,05 m	pç	27,00	6.617,56	178.674,12
1.1.2	Pilares seção 25 x 30 cm; H = 18,55 m	pç	2,00	7.199,74	14.399,48
1.1.3	Pilares seção 25 x 40 cm; H = 17,05 m	pç	8,00	8.823,37	70.586,96
1.2	VIGAS				
1.2.1	Viga seção 15 x 40 cm	m	855,00	282,00	241.110,00
1.2.2	Viga seção 15 x 50 cm	m	225,10	353,62	79.599,86

Fonte: Autor, 2022.

Quanto ao projeto estrutural convencional, como já mencionado, foi elaborado pelo autor deste trabalho, assim, os quantitativos dos elementos estruturais, pilares e vigas em concreto, encontram-se no Quadro 4, sendo que os custos constam no item 4 deste artigo.

Quadro 4 - Planilha de orçamento – estrutura convencional

Item	Descrição do serviço	Unid.	Quant.	Custo unitário	Custo Total
1	PILARES				
1.1	Fabricação Montagem e desmontagem de formas para pilar, em madeira serrada de E=25mm reutilizando quatro vezes	m ²	691,35	148,91	102.948,93
1.2	Concretagem de pilares com uso de grua, lançamento, adensamento e acabamento concreto C25, 25MPa	m ³	54,35	554,55	30.161,53
1.3	Armação de pilar de estrutura convencional Aço CA 60	kg	1.211,900	16,32	19.778,21
1.4	Armação de pilar de estrutura convencional Aço CA 50	kg	3.013,800	12,99	39.149,26
2.	VIGAS				
2.1	Fabricação Montagem e desmontagem de formas para vigas, em madeira serrada de E=25mm reutilizando quatro vezes	m ²	1.626,1	133,72	217.442,10
2.2	Concretagem de vigas com uso bomba lançamento, concreto C25, 25Mpa	m ³	105,12	540,41	56.807,90
2.3	Armação de pilar de estrutura convencional Aço CA 60	kg	1.334,1	16,32	21.772,52
2.4	Armação de pilar de estrutura convencional Aço CA 50	kg	5.479,285	12,99	71.175,88

Fonte: Autor, 2022.

Os custos dos pilares e vigas em concreto armado convencional foram obtidos na tabela do SINAPI, e se encontram no Apêndice I. Os valores dos insumos são referentes ao mês 09/2022. Nas composições que estão nos Apêndices II a VII, constam-se materiais, mão de obra com encargos sociais e equipamentos.

3.3 ANÁLISES DOS DADOS

A partir dos custos determinados para os dois sistemas, foi realizada uma planilha no programa *Excel* para fazer o comparativo dos custos entre os sistemas construtivos e determinado o tempo de execução para cada um dos sistemas construtivos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o processo de levantamento de quantitativos, determinaram-se os custos e tempos de execução para cada tipo de sistema construtivo da estrutura do edifício com cinco pavimentos e área construída de 1.470m².

4.1 CUSTOS DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS

No Quadro 5, está apresentado o custo final para o sistema construtivo pré-moldado de R\$ 583.370,43 (quinhentos oitenta e três mil, trezentos e setenta reais e quarenta e três centavos), para os pilares e vigas, conforme projeto fornecido pela empresa de pré-moldados.

Quadro 5 - Custo do sistema construtivo pré-moldado

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Custo Unitário	Custo Total
1.1	PILARES				
1.1.1	Pilares seção 25 x 30 cm; H = 17,05 m	pç	27,00	6.617,56	178.674,12
1.1.2	Pilares seção 25 x 30 cm; H = 18,55 m	pç	2,00	7.199,74	14.399,48
1.1.3	Pilares seção 25 x 40 cm; H = 17,05 m	pç	8,00	8.823,37	70.586,96
1.2	VIGAS				
1.2.1	Viga seção 15 x 40 cm	m	855,00	282,00	241.110,00
1.2.2	Viga seção 15 x 50 cm	m	225,10	353,62	79.599,86
CUSTO TOTAL					R\$ 584.370,42

Fonte: Autor, 2022.

O sistema convencional apresentou um custo final de R\$ 559.236,33 (quinhentos e cinquenta nove mil, duzentos e trinta seis reais com trinta e três centavos). Sendo inclusos, neste valor, a mão de obra com encargos sociais para execução de cada serviços e materiais, mostrados nas tabelas da composição de custos do SINAPI. Conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 - Custo do sistema construtivo convencional

Item	Descrição do serviço	Unid.	Quant.	Custo unitário	Custo Total
1	PILARES				
1.1	Fabricação montagem e desmontagem de formas para pilar, em madeira serrada de E=25mm, reutilizando quatro vezes	m ²	691,35	148,91	102.948,93
1.2	Concretagem de pilares com uso de grua, lançamento, adensamento e acabamento concreto C25, 25MPa	m ³	54,35	554,55	30.161,53
1.3	Armação de pilar de estrutura convencional Aço CA 60	kg	1.211,90	16,32	19.778,21
1.4	Armação de pilar de estrutura convencional Aço CA 50	kg	3.013,80	12,99	39.149,26
2.	VIGAS				
2.1	Fabricação, montagem e desmontagem de fôrmas para vigas em madeira serrada de E=25mm, reutilizando quatro vezes	m ²	1.626,10	133,72	217.442,10
2.2	Concretagem de vigas com uso bomba lançamento, concreto C25, 25Mpa	m ³	105,12	540,41	56.807,90
2.3	Armação de pilar de estrutura convencional Aço CA 60	kg	1.334,10	16,32	21.772,52
2.4	Armação de pilar de estrutura convencional Aço CA 50	kg	5.479,29	12,99	71.175,88
CUSTO TOTAL					559.236,33

Fonte: Autor, 2022.

No Quadro 7, apresentam-se as comparações de custos dos dois sistemas construtivos, pilares e vigas, tanto para estrutura convencional quanto para pré-moldada.

Quadro 7 - Comparação entre os sistemas construtivos no tangente aos elementos estruturais

DESCRIÇÃO	SISTEMA PRÉ-MOLDADO	SISTEMA CONVENCIONAL	VARIAÇÃO
Pilares	R\$ 263.660,56	R\$ 192.037,93	37%
Vigas	R\$ 320.709,86	R\$ 363.198,40	-13%
TOTAL DA ESTRUTURA	R\$ 584.370,42	R\$ 559.236,33	4%

Fonte: Autor, 2022.

Comparando os valores referentes aos métodos construtivos apresentados, percebe-se que, nos pilares pré-moldados, o custo é maior do que executado na obra em concreto armado convencional; as vigas apresentaram maior custo no método convencional, porém, na soma total, o método convencional torna-se de menor custo comparado ao método pré-moldado.

4.2 DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE EXECUÇÃO

Para entrega e conclusão dos serviços, o prazo de execução estipulado pela empresa do pré-moldado foi de noventa dias úteis, sendo incluso, neste tempo, o fornecimento e montagem da estrutura pré-moldada.

O sistema convencional apresentou um prazo de 120 (cento e vinte) dias úteis para finalização da obra estrutural da edificação, conforme mostra o Quadro 8. Nestes prazos, estão inclusos a montagem e desmontagem das fôrmas, corte, dobra, armação e concretagem dos elementos estruturais vigas e pilares. Para execução destes serviços, foram contabilizadas as horas para determinar o prazo final apresentado no Quadro 8 – nos Apêndices VIII e IX deste artigo, pode-se observar este quantitativo de forma mais detalhada.

Quadro 8 - Determinação do tempo de execução do sistema convencional

CÓD.	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	QUANT. (horas)	Quant. (dias)	Equipe sugerida	Tempo adotado (dias)
1	PILARES				
	Montagem e desmontagem de fôrma de pilares				
1.1	Carpinteiro de fôrmas (horista)	1.547,86	175,89	2	75
	Concretagem de pilares				
1.2	Pedreiro (horista)	22,05	2,50	1	2,50
	Armação de pilar				
1.3	Armador (horista)	347,73	39,51	4	25
2	VIGAS				
	Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para viga				
2.1	Carpinteiro de fôrmas (horista)	3.123,01	354,89	3	100
	Concretagem de vigas				
2.2	Pedreiro (horista)	107,86	12,25	2	5
	Armação vigas				
2.3	Armador (horista)	530,34	60,27	2	25

Fonte: Autor, 2022.

Como se observa no Quadro 9, foi definindo o cronograma por suas etapas de obra. Para organizar o fluxo de serviço para execução da estrutura de concreto armado convencional, as etapas se iniciam pelas fôrmas; em seguida, dá-se andamento das armações e lançamento nas fôrmas; após a conferência, executam-se as concretagens, dando início aos pilares do primeiro pavimento.

Quadro 9 - Cronograma de execução dos serviços

DIAS	ELEMENTOS DO CONCRETO ARMADO					
	PILARES			VIGAS		
	Fôrmas	Armadura	Concretagem	Fôrmas	Armadura	Concretagem
5	1º Pav.					
10						
15		1º Pav.				
20	2º Pav.		1º Pav.	1º Pav.		
25						
30		2º Pav.				
35	3º Pav.		2º Pav.	2º Pav.		
40					1º Pav.	
45		3º Pav.				
50	4º Pav.		3º Pav.	3º Pav.		
55						1º Pav.
60		4º Pav.			2º Pav.	
65	5º Pav.		4º Pav.	4º Pav.		2º Pav.
70						
75		5º Pav.				3º Pav.
80			5º Pav.	5º Pav.	3º Pav.	
85						4º Pav.
90						
95						5º Pav.
100					4º Pav.	
105						
110						
115						
120					5º Pav.	

Fonte: Autor, 2022.

O tempo de execução para o sistema pré-moldado e sistema convencional em seu tempo de conclusão, consistiu em uma margem de dias a mais, devido às condições climáticas, tempo de cura do concreto, possível atraso de entrega de materiais, produtividade da mão de obra e logística.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os dados coletados pela análise e desenvolvimento do projeto, atingiu-se o objetivo do referido estudo, quanto à análise da viabilidade financeira do edifício residencial, de 1.470m² de área, ser construído com o método de sistema de concreto armado convencional ou pré-moldado.

Levando-se em consideração os resultados, observou-se que os custos financeiros da edificação em estrutura de concreto armado convencional atingiram um custo menor de 4% abaixo da edificação com o sistema de estrutura de concreto pré-moldado.

Quanto ao prazo de entrega da edificação na sua parte estrutural com vigas e pilares, o sistema convencional apresentou um prazo de 120 (cento e vinte) dias, enquanto, para o sistema pré-moldado, o tempo de execução foi de 90 (noventa) dias.

O tempo para realização do processo com sistema convencional pode reduzir dependendo da quantidade de colaboradores contratada na obra, reduzindo, assim, tempo, mas elevando maior custo para execução no sistema convencional.

No conjunto dos resultados, considera-se que o método pré-moldado tem maior custo, porém, considera-se que há benefícios quando comparado ao método convencional, pois o percentual de diferença de custo não é relevante e o prazo de execução do método pré-moldado é em torno de 30% menor. Admite-se, também, que o canteiro de obra se torna mais organizado, reduzindo desperdício e otimizando o uso da matéria prima, garantindo maior qualidade, retorno financeiro mais rápido, no caso de comercialização da edificação, e eliminação de alguns custos indiretos.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. T. **Análise de alternativas estruturais para edifícios em concreto armado**. 1999. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. Disponível em: <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/14280/material/1999ME_Augusto%20Teixeira%20Albuquerque.pdf>. Acesso em: 16 de jun. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 12655** de 02/2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento, 2022.

_____. **NBR 14931** de 04/2004 - Execução de estruturas de concreto – Procedimento, 2004.

_____. **NBR 9062/2017**: Elemento Pré-Moldado, 2017.

ARAÚJO, J. M. **Curso de concreto armado**. 3. ed. Vol 1. Rio Grande: Dunas, 2010.

AVILA, A.; LIBRELOTTO, L.; LOPES, O. **Orçamento de Obras: Construção civil**. 2003. Apostila (Curso de Arquitetura e Urbanismo) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2003

BRAGA, G. **Metodologia científica contemporânea**. Rio de Janeiro, 2004.

CARDOSO, R. S. **Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a engenharia de custos**. 1.ed. São Paulo: Pini, 2009.

CABRAL, E. C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificação**. 1988. 106 f. Tese (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. **Metodologia Científica**. Disponível em: <<http://fumeec.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788576050476>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

COSTA, O.V. **Estudo de alternativas de projetos estruturais em concreto armado para uma mesma edificação**. (1997) Fortaleza. Dissertação (Mestrado) - UFC.

CORRÊA, M.R.S. **Aperfeiçoamento de modelos usualmente empregados no projeto de sistemas estruturais de edifícios**. 1991. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 1991. Disponível em: <<http://web.set.eesc.usp.br/producao/771>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

DIAS, P. R. V. **Uma metodologia de orçamentação para obras civis**. 2002. 172 f. Tese (Mestrado em Engenharia Civil – Produção Civil) – Universidade Federal Fluminense, Niterói.

MARANHÃO, G. M. **Fôrmas para concreto: subsídios para a otimização de projeto segundo a NBR 7190/97**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Estruturas. Escola de engenharia de São Carlos. São Carlos, 2000.

MELHADO, S. B.; **Recomendações para a produção de estruturas de concreto armado em edifícios**. Projeto EPUSP/SENAI, 1998.

OLIVEIRA, L. A. **Tecnologia de painéis pré-fabricados arquitetônicos de concreto para emprego em fachadas de edifícios**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo.

SERRA, S. M. B.; FERREIRA, M. de A.; PIGOZZO, B. N. **A evolução da indústria da construção civil em função do uso de pré-fabricados em concreto**. [2004]. 1 CD ROM.

SERRA, S. M. B.; FERREIRA, M. de A.; PIGOZZO, B. N. **Evolução dos Pré-fabricados de Concreto**. 2005. Disponível em: <<http://www.set.eesc.usp.br/1enpppcpm/cd/conteudo/trabpdf/164.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2021.

SIRTOLI, A. S. C. **Industrialização da construção civil, sistemas pré-fabricados de concreto e suas aplicações**. 2015. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/1_2015/TCC_ALEX%20SANDRO%20COUTO%20SIRTOLI.pdf>, Acesso em: 13 de abr. 2021.

Apêndice I: Tabela orçamentária da edificação para sistema convencional.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNITARIO		PREÇO TOTAL		VALOR TOTAL
				MATERIAL	MÃO DE OBRA	MATERIAL	MÃO DE OBRA	
1	PILARES							
1.1	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	691,350	R\$ 68,38	R\$ 80,53	R\$ 47.274,51	R\$ 55.674,42	R\$ 102.948,93
1.2	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	1.211,900	R\$ 10,56	R\$ 5,76	R\$ 12.797,66	R\$ 6.980,54	R\$ 19.778,21
1.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	3.013,800	R\$ 11,35	R\$ 1,64	R\$ 34.206,63	R\$ 4.942,63	R\$ 39.149,26
1.4	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE GRUA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M3	54,350	R\$ 501,98	R\$ 52,97	R\$ 27.282,61	R\$ 2.878,92	R\$ 30.161,53
	TOTAL (1):					R\$ 121.561,42	R\$ 70.476,51	R\$ 192.037,93
2	VIGAS							
2.1	VIGAS BALDRAMES							
2.1.1	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M2	203,900	R\$ 43,14	R\$ 47,86	R\$ 8.796,25	R\$ 9.758,65	R\$ 18.554,90
2.1.2	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	219,800	R\$ 10,70	R\$ 9,55	R\$ 2.351,86	R\$ 2.099,09	R\$ 4.450,95
2.1.3	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	192,600	R\$ 12,04	R\$ 5,03	R\$ 2.318,90	R\$ 968,78	R\$ 3.287,68
2.1.4	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	263,100	R\$ 11,34	R\$ 3,73	R\$ 2.983,55	R\$ 981,36	R\$ 3.964,92
2.1.5	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	291,300	R\$ 9,90	R\$ 2,78	R\$ 2.883,87	R\$ 809,81	R\$ 3.693,68
2.1.6	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA ? LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	M3	15,300	R\$ 508,37	R\$ 24,15	R\$ 7.778,06	R\$ 369,50	R\$ 8.147,56
2.2	VIGAS PAV. TIPO (4X)							
2.2.1	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	1.116,600	R\$ 58,81	R\$ 74,91	R\$ 65.667,25	R\$ 83.644,51	R\$ 149.311,75
2.2.2	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	841,200	R\$ 10,56	R\$ 5,76	R\$ 8.883,07	R\$ 4.845,31	R\$ 13.728,38
2.2.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	236,400	R\$ 12,04	R\$ 2,49	R\$ 2.846,26	R\$ 588,64	R\$ 3.434,89

continua

2.2.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	268,000	R\$ 11,35	R\$ 1,64	R\$ 3.041,80	R\$ 439,52	R\$ 3.481,32
2.2.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	4.526,400	R\$ 9,91	R\$ 1,06	R\$ 44.856,62	R\$ 4.797,98	R\$ 49.654,61
2.2.6	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M3	70,520	R\$ 473,09	R\$ 68,66	R\$ 33.362,31	R\$ 4.841,90	R\$ 38.204,21
2.3	VIGAS COBERTURA							
2.3.1	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	247,000	R\$ 58,81	R\$ 74,91	R\$ 14.526,07	R\$ 18.502,77	R\$ 33.028,84
2.3.2	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	216,000	R\$ 10,56	R\$ 5,76	R\$ 2.280,96	R\$ 1.244,16	R\$ 3.525,12
2.3.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	121,500	R\$ 12,04	R\$ 2,49	R\$ 1.462,86	R\$ 302,54	R\$ 1.765,40
2.3.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	358,400	R\$ 11,35	R\$ 1,64	R\$ 4.067,84	R\$ 587,78	R\$ 4.655,62
2.3.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	247,200	R\$ 9,91	R\$ 1,06	R\$ 2.449,75	R\$ 262,03	R\$ 2.711,78
2.3.6	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M3	15,600	R\$ 473,09	R\$ 68,66	R\$ 7.380,20	R\$ 1.071,10	R\$ 8.451,30
2.4	VIGAS BARRILETE/CX D' AGUA							
2.4.1	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	58,600	R\$ 58,81	R\$ 74,91	R\$ 3.446,27	R\$ 4.389,73	R\$ 7.835,99
2.4.2	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	57,100	R\$ 10,56	R\$ 5,76	R\$ 602,98	R\$ 328,90	R\$ 931,87
2.4.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	97,700	R\$ 12,04	R\$ 2,49	R\$ 1.176,31	R\$ 243,27	R\$ 1.419,58
2.4.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	11,000	R\$ 11,35	R\$ 1,64	R\$ 124,85	R\$ 18,04	R\$ 142,89
2.4.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	73,900	R\$ 9,91	R\$ 1,06	R\$ 732,35	R\$ 78,33	R\$ 810,68
2.4.6	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M3	3,700	R\$ 473,09	R\$ 68,66	R\$ 1.750,43	R\$ 254,04	R\$ 2.004,48
	TOTAL (2):					R\$ 225.770,67	R\$ 141.427,73	R\$ 367.198,40
TOTAL GERAL DA PROPOSTA						R\$ 347.332,09	R\$ 211.904,24	R\$ 559.236,33

Apêndice II: Tabela orçamentária da edificação para sistema Pré-fabricado.



CONTRATANTE: Tiago N. Matté

CNPJ / CPF:

ENDEREÇO:

TELEFONE:

E-MAIL:

Ins. Est.:

CEP:

A/C:

Nº ORÇAMENTO:

OBRA:

ENDEREÇO DA OBRA:

173.1.21Tiago N. Matté

Estrutura Pré-Moldada para 5 Pavimentos

Versão: 100

DESCRIÇÃO DA OBRA: Estrutura PRÉ-MOLDADA para 5 pavimentos, medindo 13,35 m de largura por 24,20 m de comprimento, com altura no térreo de 3,15 m e superiores de 3,15 m, totalizando 1.470,00 m².

Item	Descrição dos materiais	Quantidade	Unid.	Valor Unitário	Valor Total	Total Geral
1.0 FUNDAÇÃO						
1.1	Fundação para 5 pavimentos com bloco, cálice e estacas.	29,00	ud	4.467,40	129.554,60	
1.2	Fundação para 5 pavimentos com bloco, cálice e estacas.	8,00	ud	5.397,40	43.179,20	
	* Incluso concreto + ferragem + escavação e mão de obra					172.733,80
2.0 ESTRUTURA						
2.1	Pilares seção 25x30 cm com 17,05 m de comprimento	27,00	ud	6.617,56	178.674,12	
2.2	Pilares seção 25x30 cm com 18,55 m de comprimento	2,00	ud	7.199,74	14.399,48	
2.3	Pilares seção 25x40 cm com 17,05 m de comprimento	8,00	ud	8.823,37	70.586,96	
2.4	Viga retangular com seção de 15x40 cm	855,00	ml	282,00	241.110,00	
2.5	Viga retangular com seção de 15x50 cm	225,10	ml	353,62	79.599,86	584.370,42
	TOTAL DA FUNDAÇÃO + ESTRUTURA:					757.104,22
3.0 ESCADA						
3.1	Escada pré-moldada em concreto com 2 lances (espelho de 17,50 cm, pisada de 29,00 cm e largura de 1,30 m). H=2,80m.	4,00	ud	10.700,00	42.800,00	
3.2	Vigas de apoio seção 18x50 cm	24,76	ml	369,00	9.136,44	51.936,44
4.0 LAJE TRELIÇADA						
4.1	Vigotes para Laje de forro H12 (VT8 + 4cm de capa, não inclusa) c/ sobrecarga de 100 kg/m² c/ Lajota Cerâmica e s/ colocação	303,68	m²	59,82	18.166,14	
4.2	Vigotes para Laje de piso H12 (VT8 + 4cm de capa, não inclusa) c/ sobrecarga de 200 kg/m² c/ Lajota Cerâmica e s/ colocação	1.131,40	m²	66,38	75.102,33	
4.3	Vigotes para Laje de piso H16 (VT12 + 4cm de capa, não inclusa) c/ sobrecarga de 2.200 kg/m² c/ Lajota Cerâmica e s/ colocação	34,93	m²	127,85	4.465,80	97.734,27
5.0 TOTAL DO ORÇAMENTO						
	Importa o presente orçamento o valor de			R\$ 906.774,93		906.774,93
				(Um milhão, duzentos mil, trezentos reais e quarenta centavos)		616,85
3.0 COBERTURA						
3.1	Tesoura metálica para vãos variados, com conjunto de contraventamento com cordoalha, ponteira, clips, parafusos e arruelas, com tinta epóxi na cor verde.	303,68	m²	97,50	29.608,80	
3.2	Terceamento metálico, perfil "U" 40x100x40x2,25 mm, com banho químico, pintura epóxi verde e agulhado entre si	303,68	m²	91,50	27.786,72	
3.3	Telha de aluzinc 0,50 mm com cumeeiras, incluindo fixadores, parafusos e fita isolante	303,68	m²	103,00	31.279,04	88.674,56

Fonte: Lages Patagonia.

Apêndice III: Tabela orçamentária do sistema convencional, para o componente pilares.

• PILARES •

CÓDIGO SINAPI	COEF	UNID	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	R\$ UNITÁRIO	R\$ COMPOSIÇÃO
92413	M2		MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020		148,910
2692	0,017	L	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	R\$ 6,56	R\$ 0,11
40304	0,027	KG	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABECA DUPLA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	R\$ 25,95	R\$ 0,70
88239	0,376	H	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 25,06	R\$ 9,42
88262	2,052	H	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,68	R\$ 62,96
92269	0,275	M2	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020	R\$ 275,35	R\$ 75,72
92759	KG		ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022		16,320
39017	1,190	UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,23
43132	0,025	KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88238	0,018	H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67	R\$ 0,43
88245	0,107	H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 3,30
92800	1,000	KG	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM. AF_06/2022	R\$ 11,64	R\$ 11,64
92762	KG		ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022		12,990
39017	0,543	UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,10
43132	0,025	KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88238	0,006	H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67	R\$ 0,14
88245	0,039	H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 1,20
92803	1,000	KG	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_06/2022	R\$ 10,83	R\$ 10,83
103671	M3		CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE GRUA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022		554,950
38408	1,103	M3	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 190 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	R\$ 455,03	R\$ 501,90
88262	0,399	H	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,68	R\$ 12,24
88309	0,399	H	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,99	R\$ 12,37
88316	1,196	H	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,71	R\$ 28,36
90586	0,174	CHP	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	R\$ 0,44	R\$ 0,08
90587	0,224	CHI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO. AF_06/2015	R\$ 0,00	R\$ 0,00

Fonte: Empresa Pratica executora da obra (2020).

Apêndice IV: Tabela orçamentária do sistema convencional, para o componente vigas baldrames.

02.01 VIGAS BALDRAMES

CÓDIGO SINAPI	COEF	UNID	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	R\$ UNITÁRIO	R\$ COMPOSIÇÃO
96536	M2		FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017		91,000
2692	0,017	L	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	R\$ 6,56	R\$ 0,11
4491	0,605	M	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 6,97	R\$ 4,22
4517	0,567	M	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 2,44	R\$ 1,38
5073	0,026	KG	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 24 (2 1/4 X 11)	R\$ 21,43	R\$ 0,56
6189	1,008	M	TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 35,68	R\$ 35,97
40304	0,034	KG	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA DUPLA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	R\$ 25,95	R\$ 0,88
88239	0,471	H	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 25,06	R\$ 11,80
88262	1,145	H	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,68	R\$ 35,13
91692	0,017	CHP	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO. AF_08/2015	R\$ 30,94	R\$ 0,53
91693	0,014	CHI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO. AF_08/2015	R\$ 29,80	R\$ 0,42
96543	KG		ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017		20,250
39017	1,967	UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,37
43132	0,025	KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88238	0,064	H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67	R\$ 1,51
88245	0,195	H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 6,01
92800	1,000	KG	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM. AF_06/2022	R\$ 11,64	R\$ 11,64
96545	KG		ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017		17,070
39017	0,724	UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,14
43132	0,025	KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88238	0,038	H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67	R\$ 0,90
88245	0,116	H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 3,57
92802	1,000	KG	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 8,0 MM. AF_06/2022	R\$ 11,74	R\$ 11,74
96546	KG		ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017		15,070
39017	0,466	UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,09
43132	0,025	KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88238	0,029	H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67	R\$ 0,69
88245	0,089	H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 2,74
92803	1,000	KG	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_06/2022	R\$ 10,83	R\$ 10,83

Continua

96547	KG	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017		12,680
39017	0,306 UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,06
43132	0,025 KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88238	0,022 H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67	R\$ 0,52
88245	0,068 H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 2,09
92804	1,000 KG	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 12,5 MM. AF_06/2022	R\$ 9,29	R\$ 9,29
96557	M3	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA ? LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017		532,520
1525	1,150 M3	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	R\$ 442,03	R\$ 508,33
88309	0,363 H	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,99	R\$ 11,25
88316	0,544 H	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,71	R\$ 12,90
90586	0,088 CHP	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	R\$ 0,44	R\$ 0,04
90587	0,093 CHI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO. AF_06/2015	R\$ 0,00	R\$ 0,00

Apêndice V. Tabela orçamentária do sistema convencional, para o componente vigas pav. Tipo (4x)

02.02 VIGAS PAV. TIPO (4X)

CÓDIGO SINAPI	COEF	UNID	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	R\$ UNITÁRIO	R\$ COMPOSIÇÃO
92456	M2		MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020		133,720
2692	0,010	L	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	R\$ 6,56	R\$ 0,07
4491	0,519	M	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 6,97	R\$ 3,62
10749	1,186	MES	LOCACAO DE ESCORA METALICA TELESCOPICA, COM ALTURA REGULAVEL DE *1,80* A *3,20* M, COM CAPACIDADE DE CARGA DE NO MINIMO 1000 KGF (10 KN), INCLUSO TRIPE E FORCADO	R\$ 8,24	R\$ 9,77
40275	0,356	MES	LOCACAO DE VIGA SANDUICHE METALICA VAZADA PARA TRAVAMENTO DE PILARES, ALTURA DE *8* CM, LARGURA DE *6* CM E EXTENSAO DE 2 M	R\$ 18,00	R\$ 6,41
40287	0,474	MES	LOCACAO DE BARRA DE ANCORAGEM DE 0,80 A 1,20 M DE EXTENSAO, COM ROSCA DE 5/8", INCLUINDO PORCA E FLANGE	R\$ 4,50	R\$ 2,13
40304	0,033	KG	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA DUPLA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	R\$ 25,95	R\$ 0,86
40339	1,186	MES	LOCACAO DE CRUZETA PARA ESCORA METALICA	R\$ 4,50	R\$ 5,34
88239	0,300	H	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 25,06	R\$ 7,52
88262	1,635	H	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,68	R\$ 50,16
92265	0,414	M2	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020	R\$ 115,56	R\$ 47,84
92759	KG		ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022		16,320
39017	1,190	UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,23
43132	0,025	KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88238	0,018	H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67	R\$ 0,43
88245	0,107	H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 3,30
92761	KG		ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022		14,530
39017	0,743	UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,14
43132	0,025	KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88238	0,009	H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67	R\$ 0,21
88245	0,056	H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 1,72
92802	1,000	KG	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 8,0 MM. AF_06/2022	R\$ 11,74	R\$ 11,74
92762	KG		ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022		12,990
39017	0,543	UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,10
43132	0,025	KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88238	0,006	H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67	R\$ 0,14
88245	0,039	H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 1,20
92803	1,000	KG	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_06/2022	R\$ 10,83	R\$ 10,83

Continua

92763	KG	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022			10,970
39017	0,367 UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19		R\$ 0,07
43132	0,025 KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65		R\$ 0,72
88238	0,004 H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67		R\$ 0,09
88245	0,026 H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80		R\$ 0,80
92804	1,000 KG	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 12,5 MM. AF_06/2022	R\$ 9,29		R\$ 9,29
103674	M3	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022			541,750
1527	1,103 M3	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	R\$ 428,84		R\$ 473,01
88262	0,186 H	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,68		R\$ 5,71
88309	1,119 H	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,99		R\$ 34,68
88316	1,192 H	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,71		R\$ 28,26
90586	0,194 CHP	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	R\$ 0,44		R\$ 0,09
90587	0,179 CHI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO. AF_06/2015	R\$ 0,00		R\$ 0,00

Apêndice VI. Tabela orçamentária do sistema convencional, para o componente vigas cobertura.

02.03 VIGAS COBERTURA

CÓDIGO SINAPI	COEF	UNID	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	R\$ UNITÁRIO	R\$ COMPOSIÇÃO
92456	M2		MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA DE VIGA, ESCORAMENTO METALICO, PE-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020		133,720
2692	0,010	L	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	R\$ 6,56	R\$ 0,07
4491	0,519	M	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 6,97	R\$ 3,62
10749	1,186	MES	LOCACAO DE ESCORA METALICA TELESOPICA, COM ALTURA REGULAVEL DE *1,80* A *3,20* M, COM CAPACIDADE DE CARGA DE NO MINIMO 1000 KGF (10 KN), INCLUSO TRIPE E FORCADO	R\$ 8,24	R\$ 9,77
40275	0,356	MES	LOCACAO DE VIGA SANDUICHE METALICA VAZADA PARA TRAVAMENTO DE PILARES, ALTURA DE *8* CM, LARGURA DE *6* CM E EXTENSAO DE 2 M	R\$ 18,00	R\$ 6,41
40287	0,474	MES	LOCACAO DE BARRA DE ANCORAGEM DE 0,80 A 1,20 M DE EXTENSAO, COM ROSCA DE 5/8", INCLUINDO PORCA E FLANGE	R\$ 4,50	R\$ 2,13
40304	0,033	KG	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA DUPLA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	R\$ 25,95	R\$ 0,86
40339	1,186	MES	LOCACAO DE CRUZETA PARA ESCORA METALICA	R\$ 4,50	R\$ 5,34
88239	0,300	H	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 25,06	R\$ 7,52
88262	1,635	H	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,68	R\$ 50,16
92265	0,414	M2	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020	R\$ 115,56	R\$ 47,84
92759	KG		ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022		16,320
39017	1,190	UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,23
43132	0,025	KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88238	0,018	H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67	R\$ 0,43
88245	0,107	H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 3,30
92800	1,000	KG	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM. AF_06/2022	R\$ 11,64	R\$ 11,64
92761	KG		ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022		14,530
39017	0,743	UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,14
43132	0,025	KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88238	0,009	H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67	R\$ 0,21
88245	0,056	H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 1,72
92802	1,000	KG	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 8,0 MM. AF_06/2022	R\$ 11,74	R\$ 11,74
92762	KG		ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022		12,990
39017	0,543	UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,10
43132	0,025	KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88238	0,006	H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67	R\$ 0,14
88245	0,039	H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 1,20

Continua

92763	KG	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022		10,970
39017	0,367 UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,07
43132	0,025 KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88238	0,004 H	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,67	R\$ 0,09
88245	0,026 H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 0,80
92804	1,000 KG	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 12,5 MM. AF_06/2022	R\$ 9,29	R\$ 9,29
103674	M3	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022		541,750
1527	1,103 M3	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	R\$ 428,84	R\$ 473,01
88262	0,186 H	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,68	R\$ 5,71
88309	1,119 H	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,99	R\$ 34,68
88316	1,192 H	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 23,71	R\$ 28,26
90586	0,194 CHP	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	R\$ 0,44	R\$ 0,09
90587	0,179 CHI	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHI DIURNO. AF_06/2015	R\$ 0,00	R\$ 0,00

Apêndice VII. Tabela orçamentária do sistema convencional, para o componente vigas barrilete/caixa d'água.

02.04 VIGAS BARRILETE/CX D' AGUA

CÓDIGO SINAPI	COEF	UNID	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	R\$ UNITÁRIO	R\$ COMPOSIÇÃO
92456	M2		MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA DE VIGA, ESCORAMENTO METALICO, PE-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020		133,720
2692	0,010	L	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	R\$ 6,56	R\$ 0,07
4491	0,519	M	PONTELETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	R\$ 6,97	R\$ 3,62
10749	1,186	MES	LOCACAO DE ESCORA METALICA TELESCOPICA, COM ALTURA REGULAVEL DE *1,80* A *3,20* M, COM CAPACIDADE DE CARGA DE NO MINIMO 1000 KGf (10 KN), INCLUSO TRIPE E FORCADO	R\$ 8,24	R\$ 9,77
40275	0,356	MES	LOCACAO DE VIGA SANDUICHE METALICA VAZADA PARA TRAVAMENTO DE PILARES, ALTURA DE *8* CM, LARGURA DE *6* CM E EXTENSAO DE 2 M	R\$ 18,00	R\$ 6,41
40287	0,474	MES	LOCACAO DE BARRA DE ANCORAGEM DE 0,80 A 1,20 M DE EXTENSAO, COM ROSCA DE 5/8", INCLUINDO PORCA E FLANGE	R\$ 4,50	R\$ 2,13
40304	0,033	KG	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA DUPLA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	R\$ 25,95	R\$ 0,86
40339	1,186	MES	LOCACAO DE CRUZETA PARA ESCORA METALICA	R\$ 4,50	R\$ 5,34
88239	0,300	H	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 25,06	R\$ 7,52
88262	1,635	H	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,68	R\$ 50,16
92265	0,414	M2	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020	R\$ 115,56	R\$ 47,84
92759	KG		ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022		16,320
39017	1,190	UN	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	R\$ 0,19	R\$ 0,23
43132	0,025	KG	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	R\$ 28,65	R\$ 0,72
88245	0,107	H	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	R\$ 30,80	R\$ 3,30
92800	1,000	KG	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM. AF_06/2022	R\$ 11,64	R\$ 11,64

Apêndice VIII. Tabela Quantitativo de Carga horária.

CÓDIGO	DENOMINAÇÃO DO MATERIAL	QUANTIDADE	UNIDADE	QUANTIDADE	UNIDADE
92413	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020				
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS (HORISTA)	1.547,86	H	175,89	DIAS
4230	OPERADOR DE MAQUINAS E TRATORES DIVERSOS (TERRAPLANAGEM)	48,15	H	5,47	DIAS
6117	CARPINTEIRO AUXILIAR (HORISTA)	290,58	H	33,02	DIAS
103671	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE GRUA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022				
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS (HORISTA)	21,88	H	2,48	DIAS
4750	PEDREIRO (HORISTA)	22,05	H	2,50	DIAS
6111	SERVENTE DE OBRAS	66,10	H	7,51	DIAS
92759	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 E CA-50 DE 5,0 a 20,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022				
378	ARMADOR (HORISTA)	347,73	H	39,51	DIAS
6114	AJUDANTE DE ARMADOR (HORISTA)	55,53	H	6,31	DIAS
96536	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017				
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS (HORISTA)	3.123,01	H	354,89	DIAS
4230	OPERADOR DE MAQUINAS E TRATORES DIVERSOS (TERRAPLANAGEM)	176,88	H	20,10	DIAS
6117	CARPINTEIRO AUXILIAR (HORISTA)	649,33	H	73,79	DIAS

continua

103674	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022				
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS (HORISTA)	16,85	H	1,91	DIAS
4750	PEDREIRO (HORISTA)	107,86	H	12,25	DIAS
6111	SERVENTE DE OBRAS	117,34	H	13,33	DIAS
96543	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 E CA-50 DE 5 A 20 MM - MONTAGEM. AF_06/2017				
378	ARMADOR (HORISTA)	530,34	H	60,27	DIAS
6114	AJUDANTE DE ARMADOR (HORISTA)	105,06	H	11,94	DIAS

Apêndice IX. Quantitativo de horas para um colaborador.

CÓDIGO SINAPI	DESCRIÇÃO	Quant.Total (Horas)	PREÇO UNITARIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS (HORISTA)	4.709,606	R\$ 23,94	R\$ 112.769,17
37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	7.156,920	R\$ 3,28	R\$ 23.474,70
378	ARMADOR (HORISTA)	878,070	R\$ 23,94	R\$ 21.024,95
6117	CARPINTEIRO AUXILIAR (HORISTA)	939,913	R\$ 18,32	R\$ 17.219,36
43483	EPI - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	5.596,366	R\$ 1,26	R\$ 7.051,42
37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	7.156,920	R\$ 0,81	R\$ 5.797,10
4230	OPERADOR DE MAQUINAS E TRATORES DIVERSOS (TERRAPLANAGEM)	225,031	R\$ 24,00	R\$ 5.401,65
37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	7.156,920	R\$ 0,66	R\$ 4.723,57
4750	PEDREIRO (HORISTA)	129,921	R\$ 23,94	R\$ 3.110,69
6111	SERVENTE DE OBRAS	183,458	R\$ 16,90	R\$ 3.100,92
6114	AJUDANTE DE ARMADOR (HORISTA)	160,584	R\$ 16,88	R\$ 2.710,36
43459	FERRAMENTAS - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	5.596,366	R\$ 0,45	R\$ 2.518,37
43489	EPI - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	1.157,139	R\$ 1,09	R\$ 1.261,29
43465	FERRAMENTAS - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	1.157,139	R\$ 0,74	R\$ 856,28
37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	7.156,920	R\$ 0,06	R\$ 429,41
43491	EPI - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	180,391	R\$ 1,15	R\$ 207,45
43488	EPI - FAMILIA OPERADOR ESCAVADEIRA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	223,024	R\$ 0,76	R\$ 169,50
43467	FERRAMENTAS - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	180,391	R\$ 0,56	R\$ 101,02
43464	FERRAMENTAS - FAMILIA OPERADOR ESCAVADEIRA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	223,024	R\$ 0,01	R\$ 2,23
TOTAL				R\$ 211.929,44

Fonte: SINAPI (2022).