

**MIGUEL CESCHI FRAGALLI**

**ESTUDO COMPARATIVO FINANCEIRO ENTRE OS  
SISTEMAS DE VEDAÇÃO EM ALVENARIA CERÂMICA  
CONVENCIONAL E PAREDES DE VEDAÇÃO DE  
EPS/ISOPOR**

**SÃO CARLOS**

**2021**

**MIGUEL CESCHI FRAGALLI**

**ESTUDO COMPARATIVO FINANCEIRO ENTRE OS  
SISTEMAS DE VEDAÇÃO EM ALVENARIA CERÂMICA  
CONVENCIONAL E PAREDES DE VEDAÇÃO DE  
EPS/ISOPOR**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Graduação de Engenharia Civil do Centro Universitário Central Paulista, como requisito para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Esp. Caio Gustavo Pereira Denari

**SÃO CARLOS**

**2021**

Dedico este trabalho a todos os professores que tive durante minha vida escolar e acadêmica, todos foram de suma importância para me moldar e me ensinar os diversos conteúdos de suas respectivas áreas, deixando marcas eternas em minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à minha família por todo apoio e incentivo durante os anos de faculdade, me proporcionando toda a base necessária para alcançar quaisquer objetivos que eu almejar.

Agradeço à minha namorada, que ingressou na faculdade no mesmo ano em que eu dei início, vivenciando e amadurecendo conjuntamente com a minha jornada acadêmica.

Sou grato também à todas as pessoas em que tive a oportunidade de trabalhar e/ou viver alguma questão em que esteja anexada com a construção civil, ajudando a me moldar e crescer como profissional, impreterivelmente todos fizeram parte da trajetória para que eu me tornasse engenheiro.

“Se você realmente quer escapar das coisas que o incomodam, o que você precisa não é estar em um lugar diferente, mas ser uma pessoa diferente”

Sêneca.

## SUMÁRIO

|   |             |
|---|-------------|
| <b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....</b>                                 | <b>VII</b>  |
| <b>RESUMO.....</b>  | <b>VIII</b> |
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>9</b>    |
| 1.1 JUSTIFICATIVA .....   | 10          |
| 1.2 OBJETIVO.....   | 11          |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>                              | <b>12</b>   |
| 2.1 MÉTODO CONSTRUTIVO EM ALVENARIA CERÂMICA .....                | 13          |
| 2.2 MÉTODO CONSTRUTIVO EM PAINÉIS DE EPS .....                    | 15          |
| 2.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS PAINÉIS DE EPS.....              | 19          |
| 2.3.1 VANTAGENS .....   | 19          |
| 2.3.2 DESVANTAGENS.....   | 19          |
| 2.4 RELAÇÃO DE CUSTOS REFERENTE AO TEMPO DE CONSTRUÇÃO.....       | 19          |
| 2.5 ACEITAÇÃO DOS CLIENTES .....                                  | 20          |
| 2.6 DIFICULDADE DE FINANCIAMENTO .....                            | 21          |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                                 | <b>22</b>   |
| 3.1 HARDWARE .....  | 22          |
| 3.2 SOFTWARE.....   | 23          |
| 3.3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO .....                              | 23          |
| 3.4 DESENVOLVIMENTO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA.....                 | 26          |
| 3.5 ANÁLISE DOS ORÇAMENTOS.....                                   | 28          |
| 3.5.1 ANÁLISE DE CURVA ABC.....                                   | 28          |
| <b>4 RESULTADOS.....</b>  | <b>30</b>   |
| 4.1 RESULTADOS DO MÉTODO EM FECHAMENTO DE ALVENARIA CERÂMICA..... | 30          |
| 4.2 RESULTADOS DO MÉTODO EM FECHAMENTO DE PAINEL DE EPS.....      | 51          |
| 4.3 COMPARATIVO ENTRE MÉTODOS.....                                | 70          |
| <b>5 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES.....</b>                              | <b>72</b>   |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>74</b>   |
| <b>APÊNDICE 01 - PLANTA BAIXA - CORTES .....</b>                  | <b>76</b>   |
| <b>APÊNDICE 02 - CORTE AA E CORTE BB.....</b>                     | <b>77</b>   |
| <b>APÊNDICE 03 - CORTE CC E CORTE DD.....</b>                     | <b>78</b>   |
| <b>APÊNDICE 04 - ESTUDO DE COBERTURA.....</b>                     | <b>79</b>   |

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |           |
|---|-----------|
| <b>FIGURA 1 - BLOCO ESTRUTURAL 19X19X39.....</b>  | <b>14</b> |
| <b>FIGURA 2 - BLOCO DE VEDAÇÃO 19X19X39.....</b>  | <b>14</b> |
| <b>FIGURA 3 - COMPOSIÇÃO UNITÁRIA DE ALVENARIA CERÂMICA DE 19X19X39 EM M2 .....</b>     | <b>15</b> |
| <b>FIGURA 4 - PAINEL DE EPS – COMPOSIÇÃO DO EPS.....</b>                                | <b>16</b> |
| <b>FIGURA 5 - COMPOSIÇÃO DE PREÇOS DE ALVENARIA AUTOPORTANTE EM PAINÉIS DE EPS.....</b> | <b>17</b> |
| <b>FIGURA 6 - CONSTRUÇÃO COM PAINÉIS MONOLÍTICOS EM EPS .....</b>                       | <b>18</b> |
| <b>FIGURA 7 - PROJETO ARQUITETÔNICO DE RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR .....</b>                 | <b>25</b> |
| <b>FIGURA 8 - PLANILHA BASE PARA REALIZAÇÃO DE ORÇAMENTOS .....</b>                     | <b>26</b> |
| <b>FIGURA 9 - PROPORÇÃO DE CURVA ABC.....</b>   | <b>29</b> |
| <b>FIGURA 10 - COMPOSIÇÃO DO BDI - FECHAMENTO CERÂMICO.....</b>                         | <b>31</b> |
| <b>FIGURA 11 - PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - FECHAMENTO CERÂMICO.....</b>                     | <b>32</b> |
| <b>FIGURA 12 - CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO MÉTODO ALVENARIA CERÂMICA .....</b>         | <b>41</b> |
| <b>FIGURA 13 - CURVA ABC DE SERVIÇOS - ALVENARIA CERÂMICA .....</b>                     | <b>43</b> |
| <b>FIGURA 14 - PLANTA EM ALVENARIA CERÂMICA RENDERIZADA.....</b>                        | <b>48</b> |
| <b>FIGURA 15 - ELEVÇÃO DA RESIDÊNCIA EM ALVENARIA CERÂMICA RENDERIZADA.....</b>         | <b>49</b> |
| <b>FIGURA 16 - DETALHAMENTO DE ALVENARIA CERÂMICA.....</b>                              | <b>50</b> |
| <b>FIGURA 17 - COMPOSIÇÃO DO BDI - FECHAMENTO EM EPS.....</b>                           | <b>52</b> |
| <b>FIGURA 18 - PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - FECHAMENTO EPS.....</b>                          | <b>53</b> |
| <b>FIGURA 19 - CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO - MÉTODO PAINEL EPS.....</b>                | <b>61</b> |
| <b>FIGURA 20 - CURVA ABC DE SERVIÇOS - PAINEL EPS.....</b>                              | <b>63</b> |
| <b>FIGURA 21 - PLANTA EM PAINEL DE EPS RENDERIZADA .....</b>                            | <b>67</b> |
| <b>FIGURA 22 - ELEVÇÃO DA RESIDÊNCIA EM PAINEL DE EPS RENDERIZADA.....</b>              | <b>68</b> |
| <b>FIGURA 23 - DETALHAMENTO DO PAINEL DE EPS.....</b>                                   | <b>69</b> |

## RESUMO

### **ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS SISTEMAS DE VEDAÇÃO EM ALVENARIA CERÂMICA CONVENCIONAL E PAREDES DE VEDAÇÃO DE EPS/ISOPOR.**

A tecnologia cada vez mais se torna algo de suma importância para produções efetivas e com bons resultados, em todos os cenários de projetos e trabalhos, não seria diferente na Construção Civil. Atualmente, são conhecidos diversos métodos construtivos possíveis para a construção de uma residência unifamiliar, mas, no que lhe concerne, são costumeiramente executadas com o método tradicional em alvenaria cerâmica comum. O objetivo do estudo é apresentar um comparativo entre os sistemas de vedação em alvenaria cerâmica convencional e paredes de vedação de EPS/Isopor aplicados em uma residência unifamiliar. Dentro desse contexto, foi desenvolvido uma planta baixa de uma casa simples, além de todo levantamento de serviços com quantitativo e valores indexados em tabelas de custo de órgãos públicos para comparar dois métodos construtivos, o tradicional de alvenaria cerâmica com o mais tecnológico em EPS. Para atingir o objetivo proposto, foram utilizados métodos de comparação de custo e tempo de obra entre esses dois métodos, sendo discutidas questões do porque o método de alvenaria cerâmica é bem mais difundido do que outros mais tecnológicos, menos custoso e mais eficiente. Com esse estudo, constatou-se que atualmente, considerando os valores por serviço estimado pelos órgãos públicos, o método da residência em Isopor é mais eficiente que o método tradicional em alvenaria cerâmica, ponderando certas questões discutidas nos resultados. Observou-se que a residência em EPS possui um custo de 5,78% mais em eficiente financeiramente ao comparar com o método de bloco cerâmico, além da eficiência de tempo de construção, onde foi obtida um ganho de eficiência de 40%, que é obtido justamente pela maneira em que os métodos são executados, onde o método em bloco possui muito mais serviços de elementos estruturais, possui o assentamento bloco por bloco, diferente acontece no método de EPS, onde são amarradas divisórias inteiras de 1,20m x 2,40m. Além da comparação dos custos finais comentados, foi possível fazer uma comparação de quais itens e fases da construção em que foram obtidas maiores discrepâncias de valores financeiros e discutir o motivo pelas grandes diferenças. Além disso, o trabalho foi também desenvolvido para fomentar a construção voltada para métodos construtivos mais eficientes, em específico ao EPS, ver que muitas vezes, o desconhecido é mais eficiente, mais barato e mais rápido, sem perder potencial de resistência para a construção.

**Palavras-chave:** Paineis EPS, alvenaria cerâmica, métodos construtivos, eficiência.

# 1 INTRODUÇÃO

Ao longo da vida procura-se soluções mais ágeis para a realização de tarefas, com menor custo e sem perda de qualidade, de preferência de forma sustentável e socialmente bem aceito pela humanidade. Com isso, nota-se que a sociedade vem se deparando com maiores exigências de produtividade sobre serviços prestados, aumentando significativamente a competitividade entre mão de obra, independente da área de atuação. Na construção civil não seria diferente e, devido a isso, novas técnicas e métodos construtivos foram sendo desenvolvidos, para aumentar a eficiência, com menor custo e/ou tempo.

Dentre esses novos métodos, vem se destacando a utilização de painéis de fechamento preenchidos com Poliestireno Expandido (EPS) para a substituição do método de vedação em alvenaria cerâmica convencional, já bem difundida e utilizada na maior parte das edificações atuais. O EPS vem da família dos plásticos, “é 98% composto por ar, e tem como base o petróleo, que corresponde a apenas 2% do produto final. Versátil e eficiente, o EPS apresenta diferentes aplicações e colabora decisivamente para os segmentos automotivo, de embalagens da construção civil, entre outros” (ISOPOR, 2021). Sabe-se que esse método construtivo apresenta uma ótima relação custo/volume útil, boa resistência mecânica e pouca massa com grande durabilidade, além do seu viés sustentável, onde é 100% reciclável, proporciona uma economia de energia e a fabricação dos insumos não emitem gases CFC na atmosfera.

Esse novo método construtivo com a utilização de painéis em EPS vem com a intenção de reduzir o tempo de construção e diminuir os custos de uma obra. Esse trabalho tem o intuito de estudar todo o histórico, evolução, questões ambientais, relação custo x tempo entre a importância desse novo método construtivo e a relevância desses tópicos para o cliente final de uma residência unifamiliar.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

É notório o avanço da tecnologia em todos os âmbitos da indústria, e não diferiria no setor da construção civil. Já fazem décadas que se vem falando sobre novos sistemas construtivos para uma residência unifamiliar.

A questão é: até onde esses boatos já se concretizaram no espaço da construção civil no Brasil? Os custos de uma obra com sistemas construtivos modernos que foram sempre mais elevados, estão se adequando para a realidade da maioria da sociedade e se igualando ao sistema construtivo convencional? Qual a confiança dos clientes em investirem em uma casa de EPS? Visto essas questões, num aspecto atualizado, nota-se a necessidade da comparação de custos, tempo, questões ambientais e satisfação de clientes entre obras construídas com alvenaria cerâmica convencional e paredes de vedação de EPS.

Já muito utilizado em outros países mais desenvolvidos, o sistema construtivo em painéis de Poliestireno Expandido, conhecido como Isopor®, marca registrada da Knauf, vem se fortalecendo aos poucos no segmento da construção e se consolidando pela tecnologia. Esse sistema “chegou ao Brasil em 1990, mas só agora, com o boom da construção civil, está se tornando conhecido” (MARTINS, 2012).

Convém destacar que há poucos estudos aprofundados a respeito de propriedades de custo, ambiental e satisfação/confiança de clientes finais. Desta forma, o presente estudo pretende contribuir para fomentar a utilização de painéis de EPS para a construção civil no Brasil e para diminuir a utilização do método artesanal de construção com blocos cerâmicos, principalmente como uma prática de sustentabilidade social, visto que é um grande benefício empregar EPS na construção civil, pela proteção do meio ambiente e obtenção de resultados satisfatórios nas edificações, sejam residenciais, comerciais ou industriais. (STOCCO e colaboradores, 2009).

## 1.2 OBJETIVO

Apresentar o estudo comparativo financeiro entre os sistemas de vedação em alvenaria cerâmica convencional e paredes de vedação de EPS/Isopor aplicados em uma residência unifamiliar.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A necessidade da modernização na construção civil é notória desde os primórdios da pré-história, desde que o homem associou a construção de locais para vivenciar com uma melhor qualidade de vida. Ao passar do tempo, com o avanço de tecnologias e ferramentas para uso nas construções, as obras foram se aperfeiçoando, além de serem cada vez mais difundidas em estudos no âmbito de materiais e gerenciamento. Atualmente, as construções se encontram em um patamar ainda muito manual e arcaico em comparação com diversas outras áreas industriais, a modernização da construção civil é um dos maiores desafios para a alteração do método construtivo usualmente utilizado, principalmente pela pouca sinergia gerada pelo mercado para a fomentação de novas técnicas construtivas na construção civil no Brasil. Há poucas soluções que visam substituir os métodos de construção tradicionais por processos de maior grau de industrialização.

O grande 'deficit' habitacional brasileiro incentiva profissionais do subsetor de edificações a buscarem a modernização nas construções com processos de fabricação semelhantes à indústria de manufatura, ou seja, produção seriada. Logo, a produção em série de habitações gera uma necessidade de tecnologias industrializadas. Segundo Vivan, Paliari e Novaes (2010), há necessidade de produzir em larga escala, porém, "o atual modelo de gerenciamento dos processos envolvidos nas construções é incompatível com as necessidades e objetivos da produção seriada". O Sistema construtivo em painéis de EPS surge como uma das principais alternativas para o uso de modernização e tecnologia em obras de qualquer porte financeiro.

Em comparação de custos, nota-se o grande atraso da inovação na indústria da construção civil, pois muitas vezes estima-se maiores gastos no método construtivo com painéis de EPS justamente pela baixa demanda que atualmente o mercado possui, custos mais altos que se explicam com a inexistência de mão de obra qualificada para os serviços especializados que a construção com os painéis exige.

A existência de fomento no mercado e na indústria para o avanço de tecnologias e estudos que estimulem o uso de EPS para a construção civil, ocasionaria uma maior profissionalização da mão de obra especializada para a

realização dos serviços necessários, resultando em uma diminuição dos custos devido à concorrência de fornecedor e execução de serviço. Atualmente, pode-se observar que não é de interesse dos órgãos públicos a ativação do mercado nos novos métodos construtivos que demandam uma tecnologia mais atual, justamente por praticamente inexistir composições unitárias (itens que estimam o valor de certo serviço a ser realizado, conforme figuras 3 e 5 mostradas posteriormente) de custos de insumos ou serviços que se enquadram em métodos construtivos modernos, inclusive de painéis em EPS.

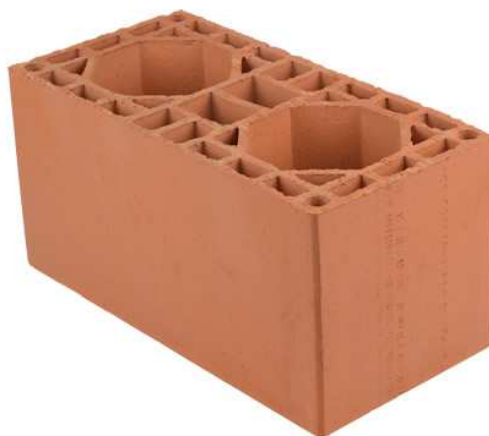
Além da mão de obra, a baixa produção de matéria-prima para execução de obras é extremamente danosa ao custo final de uma construção, visto que, há um significativo aumento de custo quando não há demanda. A aquisição de insumos é um dos pontos fundamentais da economia de escala, aumentando a quantidade produzida e, conseqüentemente, a demanda por matéria-prima. O empresário muitas vezes passa a poder negociar melhor o valor dessa matéria-prima, isso porque está comprando uma quantidade expressiva, o que reduz os custos de produção (CAPITALNOW, 2021).

### 2.1.1 – MÉTODO CONSTRUTIVO EM ALVENARIA CERÂMICA

De acordo com Azevedo (1997, p.125), alvenaria é toda obra construída através de pedras naturais, tijolos ou blocos de concreto cujo objetivo é oferecer resistência, durabilidade e impermeabilidade. Seguindo esses fundamentos, até os dias atuais, tradicionalmente utiliza-se blocos cerâmicos para a elevação de alvenarias de fechamento em diversos portes de construção, normalmente fabricados de barro cozido, tendo a principal matéria prima a argila misturada com pedra arenosa, conforme pode ser visto nas Figuras 1 e 2.

Atualmente, são utilizados tijolos cozidos como blocos estruturais, ou simplesmente como sistema de vedação, possuindo auxílio de pilares, vigas e lajes de concreto para sustentação estrutural. Poucos materiais são utilizados para esse modelo de construção, é usualmente utilizado argamassa de cimento para a realização do assentamento de blocos cerâmicos, no custo impregado foi considerado o bloco cerâmico apenas de vedação, o estrutural foi desconsiderado.

Figura 1 – Bloco Estrutural 19x19x39 (Não utilizado no orçamento)



Fonte: Disponível em: <https://www.ceramicaermida.com.br/produtos.html>

Acesso em: 10 de Maio de 2021

Figura 2 – Bloco de Vedação 19x19x39 (Utilizado no orçamento)



Fonte: Disponível em: <https://www.ceramicaermida.com.br/produtos.html>

Acesso em: 10 de Maio de 2021

Figura 3 – Composição unitária de alvenaria cerâmica de 19x19x39 em m<sup>2</sup>

| 87493 - ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 19X19X39CM (ESPESSURA 19CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M <sup>2</sup> COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014 (M2) |  |        |             |                |        |              |
|---|--|--------|-------------|----------------|--------|--------------|
| MATERIAL  | FONTE  | UNID   | COEFICIENTE | PREÇO UNITÁRIO | TOTAL  |              |
| 00034548  | TELA DE AÇO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM, (C X L) *50 X 17,5* CM   | SINAPI | M           | 0,42000000     | 7,74   | 3,25         |
| 00037395  | PINO DE AÇO COM FURO, HASTE = 27 MM (AÇO DIRETA)   | SINAPI | CENTO       | 0,01000000     | 38,53  | 0,39         |
| 00037594  | BLOCO CERAMICO DE VEDACAO COM FUROS NA VERTICAL, 19 X 19 X 39 CM - 4,5 MPA (NBR 15270)   | SINAPI | UN          | 13,60000000    | 2,86   | 38,90        |
| <b>TOTAL MATERIAL:</b>  |  |        |             |                |        | <b>42,54</b> |
| SERVICO   | FONTE  | UNID   | COEFICIENTE | PREÇO UNITÁRIO | TOTAL  |              |
| 87292   | ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019 | SINAPI | M3          | 0,01380000     | 378,02 | 5,22         |
| 88309   | PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES   | SINAPI | H           | 0,99000000     | 24,48  | 24,24        |
| 88316   | SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES   | SINAPI | H           | 0,49500000     | 20,68  | 10,24        |
| <b>TOTAL SERVIÇO:</b>   |  |        |             |                |        | <b>39,70</b> |
| <b>Valor Total:</b>   |  |        |             |                |        | <b>82,19</b> |
| <b>Valor Total com BDI:</b>   |  |        |             |                |        | <b>82,19</b> |

Fonte: SISTEMA DE ANÁLISE..., 2021

A composição acima é a representação dos valores unitários do serviço de alvenaria cerâmica em metros quadrados, quantificando seus insumos e mão de obra.

Nota-se na figura 3 que a alvenaria de vedação de blocos cerâmicos constitui baixos índices de custo por comumente ter seus insumos altamente fabricados, onde a produção de blocos cerâmicos é extremamente ativa e a mão de obra acostumada com serviços não especializados.

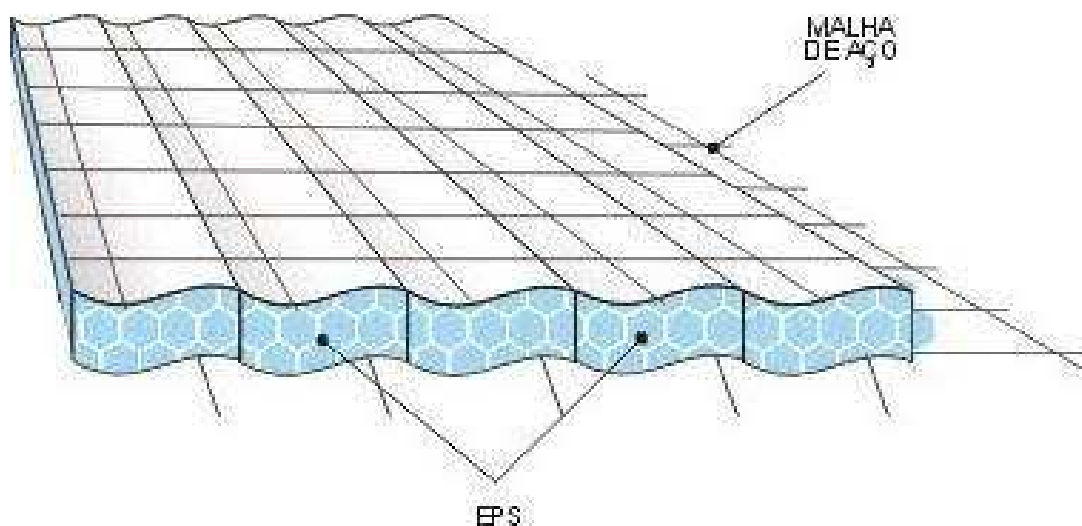
## 2.2 – MÉTODO CONSTRUTIVO EM PAINÉIS DE EPS

Segundo Souza, 2009: “A origem dos painéis com poliestireno expandido (EPS) advém de um projeto italiano, desenvolvido em uma região sujeita a terremotos, com o intuito de criar uma estrutura monolítica que não desmoronasse e agregasse elementos de isolamento térmica no início dos anos oitenta.” Portanto, foi criado um painel monolítico de EPS, revestido por malhas de aço leve de alta resistência interligadas por barras de aço nas duas faces para auxílio de sustentação, conforme figura 4.

Nos últimos anos, o mercado de construção residencial vem buscando alternativas construtivas que visam a capacidade de produtividade, de construtividade, de baixo custo e desempenho ambiental (BARRETO, 2017).

A construção civil é um dos setores que mais geram impactos ao meio ambiente devido sua alta produção de resíduos. Os painéis de EPS em vedações de construções surgem como solução para a redução de tais desperdícios, principalmente por sua reutilização em diversos setores de industrialização.

Figura 4 – Painel de EPS – Composição do EPS com malha de aço



Fonte: <https://www.guiadaobra.net/painel-monolitico-eps-poliestireno-expandido-718/>

Acesso em: 10 de Maio de 2021

Figura 5 – Composição de preços de alvenaria autoportante em painéis de EPS

| 12.042.0001-0 - ALVENARIA AUTOPORTANTE, EM PAINÉIS DE EPS, SISTEMA MONOLITE, ACUSTICO E TERMICO, P/CONSTRUÇÃO DE ATÉ 3 PAVIMENTOS, SEM VIGA E SEM COLUNA, REVESTIDA COM MALHA FERRO SOLDADA, 14CM ACABADA, COM ARGAMASSA PROJETADA CIMENTO, AREIA E ADITIVOS, TRACO 1:4, C/3CM ARGAMASSA CADA LADO, SARRAFIADO, ATÉ 3 METROS, MEDIDA PELA ÁREA REAL E COM PESO ACABADO DE 130KG/M2. FORNECIMENTO E ASSENT. (M2) |   |      |             |                |        |        |
|---|---|------|-------------|----------------|--------|--------|
| MATERIAL  | FONTE   | UNID | COEFICIENTE | PREÇO UNITÁRIO | TOTAL  |        |
| 00004   | ARAME RECOZIDO Nº 18  | EMOP | KG          | 0,10000000     | 7,35   | 0,74   |
| 00018   | ACO CA-50, ESTIRADO, PREÇO DE REVENDEDOR, NO DIÂMETRO DE 12,5MM                               | EMOP | KG          | 0,33000000     | 6,19   | 2,04   |
| TOTAL MATERIAL:   |   |      |             |                |        | 89,30  |
| SERVICO   | FONTE   | UNID | COEFICIENTE | PREÇO UNITÁRIO | TOTAL  |        |
| 07.002.0030-1   | ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, NO TRACO 1:4, PREPARO MECANICO                                  | EMOP | M3          | 0,06000000     | 340,26 | 20,42  |
| TOTAL SERVIÇO:  |   |      |             |                |        | 20,42  |
| MAO DE OBRA   | FONTE   | UNID | COEFICIENTE | PREÇO UNITÁRIO | TOTAL  |        |
| 01968   | MAO-DE-OBRA DE PEDREIRO, INCLUSIVE ENCARGOS SOCIAIS - Percentual=3,00%                        | EMOP | H           | 1,00000000     | 21,67  | 22,32  |
| 01999   | MAO-DE-OBRA DE SERVENTE DA CONSTRUÇÃO CIVIL, INCLUSIVE ENCARGOS SOCIAIS - Percentual=3,00%    | EMOP | H           | 1,00000000     | 15,69  | 16,16  |
| TOTAL MAO DE OBRA:  |   |      |             |                |        | 38,48  |
| MATERIAL  | FONTE   | UNID | COEFICIENTE | PREÇO UNITÁRIO | TOTAL  |        |
| 10771   | ADITIVO COPOLIMERO COM CARACTERÍSTICA PLASTIFICANTE, MONOMASSA                                | EMOP | L           | 0,27000000     | 6,38   | 1,72   |
| 10772   | PAINEL EM EPS, SISTEMA MONOLITE, DENSIDADE DE 11 A 12KG/M3, COMPOSTO POR DUAS MALHAS DE 15X15 | EMOP | M2          | 1,00000000     | 84,00  | 84,00  |
| 10773   | FIBRA DE VIDRO PARA ARGAMASSA   | EMOP | KG          | 0,04500000     | 17,80  | 0,80   |
| TOTAL MATERIAL:   |   |      |             |                |        | 89,30  |
| Valor Total:  |   |      |             |                |        | 148,19 |
| Valor Total com BDI:  |   |      |             |                |        | 148,19 |

Fonte: SISTEMA DE ANÁLISE..., 2021

Em relação à mão de obra, observa-se na figura 5 uma composição muito semelhante com o método construtivo em blocos cerâmicos, porém, não incluir um coeficiente que corrija o erro da falta de competição de mão de obra, resulta em valores irrealistas. Não se deve apenas comparar e incluir na composição a produção sem uma comparação do contexto do mercado em diversas localidades. Esse equívoco é resultado de pouco estímulo em pesquisas de órgãos públicos para a realização de insumos e composições de serviços mais especializados, observa-se a fraca comparação que é possível realizar com o baixo número de composições criadas pelos órgãos responsáveis.

Nota-se na composição de preços de alvenaria autoportante em painéis de EPS a presença das malhas de 15x15 incluso no insumo desses painéis. A tecnologia empregada na composição desses materiais faz com que a utilização desse método construtivo não necessite de vigas ou pilares para a sustentação estrutural, pois as malhas travam os painéis e sustentam forças consideravelmente relevantes, distribuindo uniformemente sobre as fundações, com o uso de cerca de 10% do aço

utilizado no método construtivo tradicional em blocos cerâmicos, que necessita desses elementos estruturais.

Em um primeiro momento, o valor de custo de uma residência em painéis de EPS pode parecer maior que o procedimento de construção em alvenaria de blocos cerâmicos, porém, deve-se analisar a economia da construção de maneira geral da obra. A redução de custos do método construtivo moderno em EPS aparece no tipo de fundação e superestrutura, onde há uma forte redução na utilização de aço e concreto, por possuir uma construção mais leve e exercer menos esforços desses elementos construtivos. Diante disso, o custo de uma residência em EPS pode tornar-se muito interessante para o cliente que busca uma obra mais barata e sustentável, desde que, consiga uma boa mão de obra para a execução, com um preço justo.

Figura 6 – Construção com painéis monolíticos em EPS



Fonte: <https://emeindustria.ind.br/emepainel.html>

Acesso em: 10 de Maio de 2021

## 2.3 – Vantagens e Desvantagens dos painéis em EPS

### 2.3.1– Vantagens

- Maior agilidade de construção;
- Menor desperdício de materiais;
- Menor consumo de aço;
- Economia de água durante a obra;
- Economia de energia;
- Redução de entulhos;
- Redução do peso estrutural na construção;
- Redução dos deslocamentos e uso de andaimes na construção, diminuindo custos e prevenindo acidentes;

### 2.3.2– Desvantagens

- Maior gasto na blindagem das instalações elétricas;
- Dificuldade em financiamento por parte dos bancos para a construção do imóvel;
- Pouca mão de obra especializada para execução de construção;
- Atualmente possui uma baixa fomentação da indústria para o aumento do consumo e diminuição dos custos de materiais;
- Manutenção especializada.

## 2.4 – RELAÇÃO DE CUSTOS REFERENTE AO TEMPO DE CONSTRUÇÃO

Sabe-se que tempo bem gerido é uma riqueza fundamental para o bem-estar de uma sociedade, ao desperdiçar tempo, perde-se a oportunidade de utilizá-lo para realizar algo de valor, produtivo para algo ou alguém, essa percepção pode demonstrar a grande contribuição que o dinheiro proporciona para a conquista da felicidade, ou seja, em tempos modernos, deve-se poupar tempo para a realização de algo. Quando um cliente opta pela construção de uma residência em alvenaria de blocos cerâmicos ao invés de painéis de EPS, mesmo possuindo reserva financeira

para a realização da construção com o método em painéis, que a princípio aparenta ser mais caro, na verdade, o cliente está perdendo dinheiro, visto que, está perdendo tempo.

A construção com painéis monolíticos em EPS pode proporcionar uma obra até 40% mais rápida que em alvenaria convencional, a partir do momento em que a execução de uma obra é mais rápida, tem-se um ganho adicional pela ocupação antecipada e pela rapidez no retorno do capital investido no imóvel.

## 2.5 – ACEITAÇÃO DOS CLIENTES

A construção de uma residência normalmente é um momento único para a maioria da população, justamente pelo alto custo empregado para a realização deste. Sabe-se que a aceitação por parte dos clientes para a realização dessa construção com método construtivo em painéis de EPS ainda é muito pequena, a medida em que um cenário que é pouco difundido e conhecido por quem não atua na área, causa dúvidas e medo, sentimentos que não são interessantes para quem talvez esteja fazendo o maior investimento da vida.

Por isso, as vantagens que o método construtivo em painéis de EPS proporciona para os clientes em questão de tempo de construção além das práticas sustentáveis que proporciona para o mundo, não são convincentes o suficiente para a realização da execução com esse método construtivo inovador. Para muitos, a velocidade da obra não importa se o medo for aumentar, além disso, a realidade financeira da maioria da sociedade brasileira faz pesar a relação da escolha da casa exclusivamente com a questão de valores, sendo assim, a escolha da construção residencial no Brasil ainda é tradicionalmente utilizada com método de alvenaria cerâmica, por ser mais conhecida e difundida, pouco se investe no desconhecido.

A expansão de estudos e construções em painéis em EPS pode trazer interesse para a indústria e ao comércio, tornando a produção da matéria-prima desse método construtivo financeiramente mais viável que os materiais necessários no método tradicional em alvenaria cerâmica. Além disso, deve-se expandir os interesses comerciais por parte de construtores que constituiriam equipes especializadas nesse método construtivo. A importância dessa fomentação é tornar acessível o método

construtivo em painéis de EPS para todas as classes sociais brasileiras, com um menor tempo de construção, que apenas a redução de custos e expansão de conhecimento na mão de obra proporcionaria para os clientes finais.

## 2.6 – DIFICULDADE DE FINANCIAMENTO

Outro ponto que impede que a construção em EPS seja difundida e mais bem aceita por clientes e construtores é a dificuldade do financiamento para a realização da construção. É notório que a grande parte da sociedade brasileira não possui capital financeiro imediato para o início e conclusão de uma obra residencial, por isso, a solução mais comum de ser feita é o financiamento de imóvel.

Há uma maior dificuldade para a aprovação de financiamento por parte dos bancos para a construção de fechamentos em EPS, em comparação com o mesmo sistema construtivo tradicional em blocos cerâmicos, em uma mesma obra, isso ocorre devido aos bancos considerarem que ao ceder o contrato de financiamento ao cliente, se por algum motivo a casa for tomada de volta por falta de pagamento, haverá uma dificuldade na revenda do imóvel, existe, portanto, uma barreira de mercado.

Essa dificuldade acontece com vários métodos construtivos mais modernos (Edificações em Wood Frame, Drywall, etc), onde há dúvida de clientes finais sob a falta de resistência dos materiais ou da qualidade final da residência, acarretando desconfiança, medo e dificuldade para compra do imóvel.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do trabalho foram utilizados métodos comparativos de custos entre esses respectivos sistemas construtivos. Foi elaborado e desenvolvido um projeto de uma residência unifamiliar que possui uma área construída de 56,57m<sup>2</sup>, com o item de fechamento resultando em 136,88 m<sup>2</sup>. No orçamento desse projeto, foi contemplado todas as etapas construtivas de cada método, desenvolvendo duas categorias de planilhas orçamentárias, com códigos de referência em todos os itens das planilhas (SINAPI, SP OBRAS, SP EDUCAÇÃO).

O caminho para a elaboração do estudo foi o aprofundamento nos custos de ambos processos construtivos através de bibliografias específicas e tabelas de composições de órgãos responsáveis.

O objetivo do estudo é levantar planilha quantitativa de custos de ambos processos construtivos de uma mesma residência unifamiliar, apresentando a diferenciação de processos a serem executados. Para a comparação e execução dessas planilhas, foi observado através de uma planta de projeto arquitetônico realizada. A título de estudo, o nível de detalhamento do projeto arquitetônico segue a Lei nº 13.958/11 – Código de Obras e Edificações da Prefeitura Municipal de São Carlos, portanto, não apresenta o detalhamento de vigas e pilares, o quantitativo desses insumos será uma aproximação.

#### 3.1 HARDWARE

O estudo completo foi desenvolvido em uma máquina com as seguintes configurações:

- Processador: Intel(R) Core(TM) i5-5200U CPU @ 2.20GHz 2.20 GHz
- Sistema Operacional: Windows 10 Pro – Versão 20H2
- Memória RAM instalada: 8 GB
- Tipo de sistema: 64 bits
- Armazenamento local principal: 322Gb

### 3.2 SOFTWARE

A realização do projeto arquitetônico e planilhas orçamentárias foram realizadas em plataformas computacionais comumente empregadas e utilizadas na construção civil. Para o desenvolvimento do projeto da residência foi utilizado o método tradicional via Autocad, software desenvolvido pela Autodesk.

Além disso, foi desenvolvido imagens renderizadas da mesma residência nos dois métodos construtivos, para uma melhor visualização do cliente final que pode ser leigo no ramo da construção, ajudando-o a interpretar o modo de execução e auxiliá-lo na decisão final. O projeto para as renderizações foi exportado do Autocad para o Software Sketchup, onde foi desenvolvida a volumetria e materialidade dos dois métodos construtivos da residência, após isso, foi utilizado o Software Enscape para a renderização das imagens citadas.

A quantificação de processos foi desenvolvida manualmente através de planilha orçamentária desenvolvida pelo software Excel, desenvolvido pela Microsoft.

Para a comparação de custos dos itens planilhados foi utilizada a plataforma SEOBRA, desenvolvido pela empresa 682 Soluções.

### 3.3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Os projetos apresentados para clientes comumente são de enorme importância e relevância na questão de custo da construção, onde as definições estabelecidas entre projetista e contratante do projeto no momento da elaboração do mesmo acarretará grandes influências na execução e custo da edificação de forma geral.

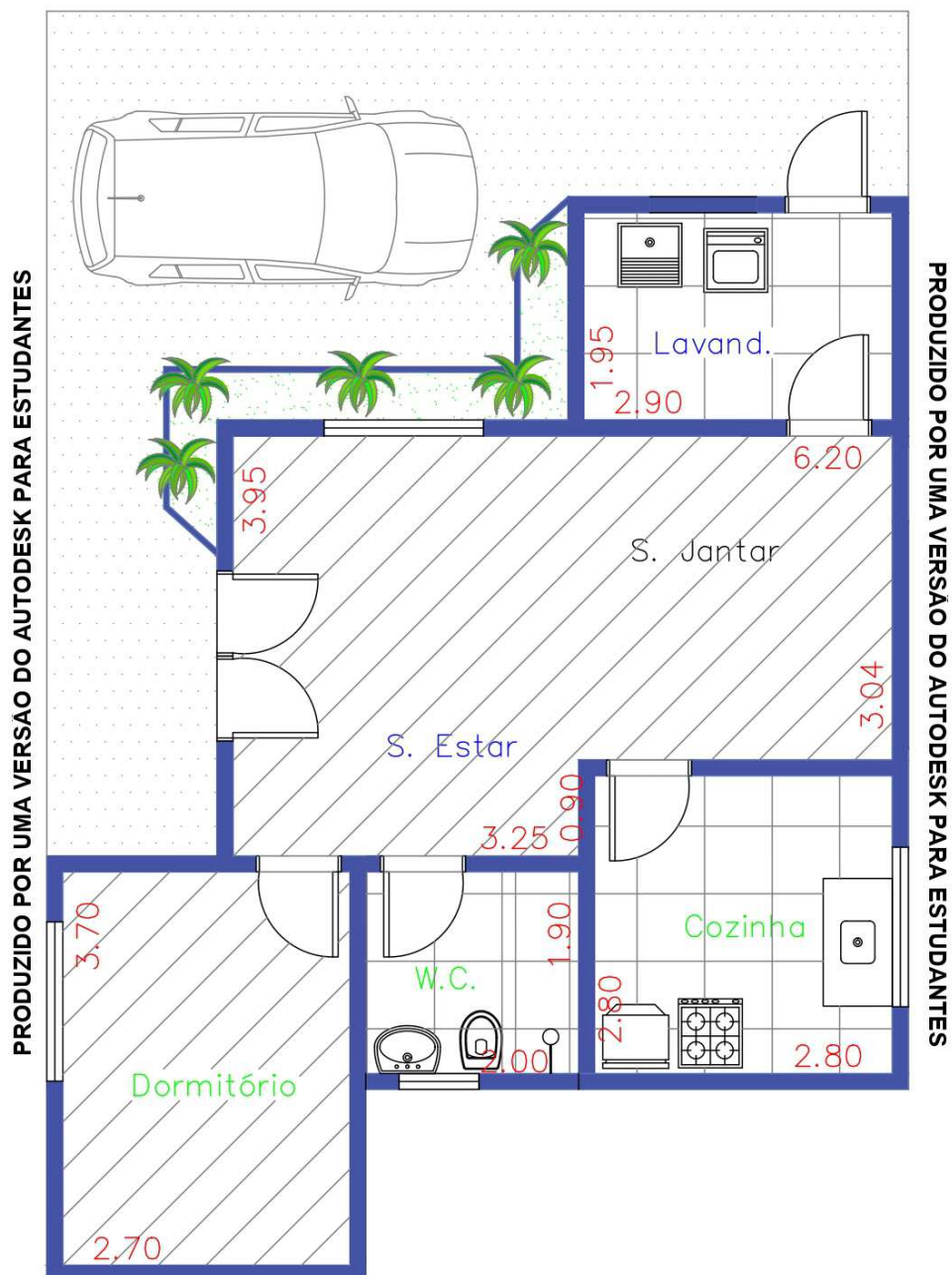
Partindo da tecnologia desenvolvida pela Autodesk, o projeto foi desenvolvido através do software AutoCAD, com a utilização apenas do modo 2D.

Na figura 7, está apresentado o projeto arquitetônico realizado no software mencionado acima, e servirá como base para a análise comparativa dos custos investidos em cada método construtivo analisado.

No caso, não será especificado local para a construção da residência, visto que, o foco do projeto é a comparação de custos entre diferentes métodos construtivos para uma mesma obra, desde que, esteja na cidade de São Carlos.

Figura 7 – Projeto Arquitetônico de residência unifamiliar

PRODUZIDO POR UMA VERSÃO DO AUTODESK PARA ESTUDANTES



PRODUZIDO POR UMA VERSÃO DO AUTODESK PARA ESTUDANTES

Fonte: O AUTOR

### 3.4 DESENVOLVIMENTO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Após a criação do projeto arquitetônico em epígrafe, serão analisados e quantificados os insumos e serviços, e por fim, criadas planilhas orçamentárias para comparação de custos entre a construção da residência unifamiliar projetada, em diferentes métodos construtivos, no caso, a comparação entre planilhas independentes uma da outra.

Para esse levantamento ser o mais comparável possível, será levado como base uma planilha orçamentária básica de construções, criada pelo autor, conforme imagem 8 a seguir.

Figura 8 – Planilha base para realização de orçamentos

|          |                                   |
|----------|-----------------------------------|
| <b>1</b> | <b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>      |
| 1.1      | Administração da obra             |
| 1.2      | Fretes e carretos                 |
| 1.3      | Placa da obra                     |
| <b>2</b> | <b>DEMOLIÇÕES E/OU RETIRADAS</b>  |
| 2.1      | Demolições (sem reaproveitamento) |
| 2.2      | Retiradas (sem reaproveitamento)  |
| <b>3</b> | <b>INSTALAÇÃO DO CANTEIRO</b>     |
| 3.1      | Locação da obra                   |
| <b>4</b> | <b>MOVIMENTO DE TERRA</b>         |
| 4.1      | Limpeza vegetal e carga/descarga  |
| <b>5</b> | <b>INFRAESTRUTURA</b>             |
| 5.1      | Fundações                         |
| 5.2      | Serviços gerais de fundação       |
| 5.3      | Formas                            |
| 5.4      | Armaduras                         |
| 5.5      | Concretos                         |
| <b>6</b> | <b>IMPERMEABILIZAÇÃO</b>          |
| 6.1      | Baldrame                          |
| <b>7</b> | <b>SUPERESTRUTURA</b>             |
| 7.1      | Formas                            |
| 7.2      | Armaduras                         |
| 7.3      | Concretos                         |
| <b>8</b> | <b>PAREDES</b>                    |
| 8.1      | Alvenaria de elevação             |
| <b>9</b> | <b>COBERTURA</b>                  |
| 9.1      | Telhas                            |
| 9.2      | Estrutura metálica                |

|           |   |
|-----------|---|
| 9.3       | Rufos e calhas  |
| <b>10</b> | <b>ESQUADRIAS METÁLICAS</b>                             |
| 10.1      | Portas  |
| 10.2      | Caixilhos   |
| <b>11</b> | <b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>                            |
| 11.1      | Rede baixa tensão - conduítes                           |
| 11.2      | Rede baixa tensão - quadros e caixas                    |
| 11.3      | Rede baixa tensão - fios e cabos                        |
| 11.4      | Tomadas, interruptores e espelhos                       |
| 11.5      | Luminárias  |
| 11.6      | Rede baixa tensão - eletrodutos e conexões              |
| 11.7      | Caixas de passagem de alvenaria e envelopes             |
| 11.8      | Equipamentos  |
| 11.9      | Cftv / som / lógica / TV                                |
| 11.10     | Escavação e reaterro de valas                           |
| <b>12</b> | <b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</b>                          |
| 12.1      | Rede de água fria - tubos soldáveis PVC                 |
| 12.2      | Rede de água fria - conexões soldáveis PVC              |
| 12.3      | Rede de água fria - conexões soldáveis - rosca metálica |
| 12.4      | Rede de água fria - registros                           |
| 12.5      | Rede de esgoto - tubos de pvc - caixas/ralos            |
| 12.6      | Rede de esgoto - conexões de PVC                        |
| 12.7      | Rede de esgoto e água pluvial - caixa de inspeção       |
| 12.8      | Aparelhos e metais                                      |
| <b>13</b> | <b>REVESTIMENTOS PAREDES INTERNAS/EXTERNAS</b>          |
| 13.1      | Chapisco  |
| 13.2      | Acabamentos   |
| 13.3      | Emboço desempenado                                      |
| <b>14</b> | <b>PISOS INTERNOS</b>                                   |
| 14.1      | Lastro de contrapiso                                    |
| 14.2      | Acabamentos   |
| <b>15</b> | <b>PISOS EXTERNOS</b>                                   |
| 15.1      | Calçadas  |
| <b>16</b> | <b>PINTURA</b>  |
| 16.1      | Paredes internas/externas e forros                      |
| 16.2      | Esquadrias de madeira                                   |
| 16.3      | Esquadrias metálicas                                    |
| <b>17</b> | <b>VIDROS E ESPELHOS</b>                                |
| 17.1      | Vidro comum   |
| <b>18</b> | <b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>                          |
| 18.1      | Paisagismo  |
| 18.2      | Limpeza final   |

Fonte: O AUTOR

Após a utilização dessa tabela base para o levantamento de quantitativos de materiais e serviços, serão indexados aos subitens os códigos de composições de órgãos responsáveis pelo cálculo de custo (SP OBRAS, SINAPI, etc). Para os itens específicos que não sejam corretamente especificados em composições unitárias já estipuladas, será feito um custo próprio, orçado pelo autor na cidade de São Carlos.

### 3.5 ANÁLISE DOS ORÇAMENTOS

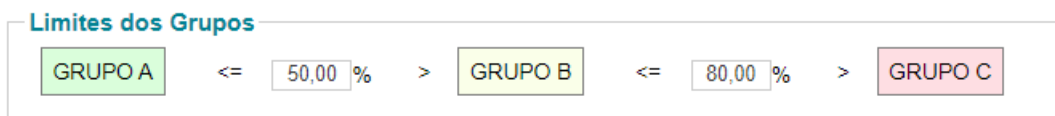
Iremos adotar um coeficiente de BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) para complementar a quantificação dos custos de uma construção, ou seja, após a totalização dos custos, será multiplicado por um coeficiente adotado que quantifica todos os gastos indiretos da construtora que irá realizar a obra (impostos, administração central, seguros, garantias, risco, etc), e seu respectivo lucro. É importante ressaltar que nos dois casos, o BDI será de mesmo valor, atuando exclusivamente para mostrar ao cliente final a ordem de grandeza da construção de uma residência

Após o desenvolvimento de duas tabelas orçamentárias, uma para cada processo construtivo diferente, será apresentado o relatório de Curva ABC de materiais e serviços de cada orçamento, com o intuito de analisar a diferenciação de custos de cada insumo apresentado nas composições orçamentárias. Além disso, será possível comparar através do custo total global da obra, qual método construtivo está atualmente necessitando de um menor aporte financeiro para a realização da construção, não considerando o tempo de obra.

#### 3.5.1 ANÁLISE DE CURVA ABC

Para a apresentação do relatório de análise da Curva ABC das duas planilhas orçamentárias de comparação, será adotado uma proporção de custos conforme imagem a seguir.

Figura 9 – Proporção de Curva ABC



Fonte: SISTEMA DE ANÁLISE..., 2021

As curvas ABC podem ser utilizadas em um planejamento de empreendimento, distribuindo-as entre os serviços da obra, ou seja, separar todas as atividades de execução da construção entre importância, com isso, nota-se que, normalmente, alguns dos serviços de uma obra, que são a minoria, correspondem a maioria dos custos da construção, concluindo a obtenção dos serviços de maior importância.

A representação utilizada na figura 9 significa que os itens que representam 50% dos custos da obra estarão descritos em verde, sendo os de maior importância e 80% dos serviços da obra que possuem custos não significativos estarão descritos em vermelho, os intermediários em amarelo.

## 4 RESULTADOS

Este capítulo está estruturado com uma análise criteriosa de custos planilhados de serviços que se destacam entre a construção de uma residência unifamiliar nos métodos de alvenaria cerâmica e painéis de fechamento em EPS, se diferenciando em determinados tipos de composição que cabe à determinada forma de construção, desde à fundação, superestrutura e fechamentos. Serão apresentados de forma separada, com informações sobre os apontamentos usados para chegar nos determinados quantitativos, em ambos os métodos construtivos. E por fim, uma breve investigação e comparação dos pontos que surgiram diferenciações relevantes de custos. É de suma importância relatar e reafirmar que nos levantamentos de quantitativos não foram utilizados nenhum software leitor de projetos, foi realizado com levantamentos do autor para a somatória das quantidades.

### 4.1 RESULTADOS DO MÉTODO EM FECHAMENTO DE ALVENARIA CERÂMICA

Para aplicação do método em fechamento de alvenaria cerâmica convencional, foram considerados e adotados certos parâmetros e informações relevantes para a realização do levantamento dos quantitativos, descritos a seguir:

- 1) No item 5.1 de Fundação-Estacas foi considerado 16 brocas de 3m;
- 2) No item 5.2 de Serviços Gerais de Fundação foi considerado um corte de 40cm x 30cm para a execução da viga baldrame, adotada com as dimensões de 30cm x 20cm;
- 3) Após o cálculo de concreto para as estacas, foi adotado um valor para os aços de 10mm e 6.3mm de 80Kg/m<sup>3</sup> de concreto, método comumente utilizado para aproximação em orçamentos de obras pequenas;
- 4) No item 5.4 de Armaduras da viga baldrame, foi considerado um total de ferragem de 100Kg/m<sup>3</sup> de concreto, divididos pela porcentagem de 50% aço

- 10mm, 25% aço 8mm e 25% aço 6.3mm, método comumente utilizado para aproximação em orçamentos de obras pequenas;
- 5) Na superestrutura, foi adotado uma somatória de 16 pilares, com dimensões transversais de 30cm x 20cm;
  - 6) Para o cálculo das formas dos pilares, foi adotado um pé direito de 3m;
  - 7) Para o cálculo das ferragens da superestrutura, foi considerado um total de ferragem de 100Kg/m<sup>3</sup> de concreto, divididos pela porcentagem de 50% aço 10mm, 25% aço 8mm e 25% aço 6.3mm, método comumente utilizado para aproximação em orçamentos de obras pequenas;
  - 8) Para o cálculo das alvenarias no item 8, foi considerado um pé direito de 3m em toda a residência, sendo descontadas as portas e janelas adotadas em projeto;
  - 9) No item 9.1 de laje da cobertura, foi adotado uma composição com os insumos referentes à laje de lajota cerâmica;
  - 10) Nos demais itens, foram adotadas somatórias realizadas através de projeto, que se equiparam com as somatórias do método de fechamento em EPS, devido a isso, não são serviços que se diferenciam no valor total da construção.
  - 11) Foi utilizado um BDI de 26,96%, conforme tabela descrita a seguir:

Figura 10 – Composição do BDI – Fechamento cerâmico

| <b>COMPOSIÇÃO DO BDI</b> |                              |               |
|--------------------------|------------------------------|---------------|
| <b>ITENS</b>             | <b>DESCRIÇÃO</b>             | <b>%</b>      |
| AC                       | <b>Administração Central</b> | 1,11%         |
| S                        | <b>Seguros + Garantias</b>   | 4,01%         |
| R                        | <b>Riscos</b>                | 0,40%         |
| DF                       | <b>Despesas Financeiras</b>  | 0,56%         |
| L                        | <b>Lucro/Remuneração</b>     | 7,50%         |
| L                        | <b>Impostos/tributos</b>     | 10,15%        |
| <b>Taxa do BDI (%)</b>   |                              | <b>26,96%</b> |

Fonte: O AUTOR

**FIGURA 11 - PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - FECHAMENTO CERÂMICO**

| PLANILHA ORÇAMENTÁRIA |   |  |  |                          |                         |
|-----------------------|---|--|--|--------------------------|-------------------------|
| <b>OBRA:</b>          | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica |  |  | <b>DATA :</b> 11/08/2021 | <b>BDI :</b> 26,96%     |
| <b>DESCRIÇÃO:</b>     | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica |  |  | <b>FORTE</b>             | <b>VERSÃO</b>           |
| <b>LOCAL:</b>         | São Carlos  |  |  | SP OBRAS                 | 182 COM DESONERAÇÃO     |
| <b>CLIENTE:</b>       | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          |  |  | HORA                     | MES                     |
|                       |   |  |  | 97,78%                   | -                       |
|                       |   |  |  | 07/2021                  | 07/2021                 |
|                       |   |  |  | SINAPI                   | 2021/06 COM DESONERAÇÃO |
|                       |   |  |  | 85,00%                   | 47,82%                  |
|                       |   |  |  |                          | 07/2021                 |

| ITEM       | CÓDIGO          | DESCRIÇÃO   | FORTE    | UNIDADE | QTD    | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$  | PESO (%)     |
|------------|-----------------|---|----------|---------|--------|--------------------|------------------|--------------|
| <b>1</b>   |                 | <b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>  |          |         |        |                    | <b>2.832,60</b>  | <b>2,29</b>  |
| <b>1.1</b> |                 | <b>FRETES E CARRETOS</b>  |          |         |        |                    | <b>938,00</b>    | <b>0,76</b>  |
| 1.1.1      | 91382           | TRANSPORTE DE MATERIAL E PESSOAS  | SINAPI   | H       | 700,00 | 1,34               | 938,00           | 0,76         |
| <b>1.2</b> |                 | <b>PLACA DA OBRA</b>  |          |         |        |                    | <b>375,00</b>    | <b>0,30</b>  |
| 1.2.1      | N.04.000.020357 | Placa para identificação da obra, em chapa de aço n° 18, galvanizado com tratamento anticorrosivo padrão  | SP OBRAS | M2      | 2,50   | 150,00             | 375,00           | 0,30         |
| <b>1.3</b> |                 | <b>SONDAGEM</b>   |          |         |        |                    | <b>1.519,60</b>  | <b>1,23</b>  |
| 1.3.1      | 01.21.100       | Sondagem do terreno a trado   | SP OBRAS | M       | 20,00  | 75,98              | 1.519,60         | 1,23         |
| <b>2</b>   |                 | <b>DEMOLIÇÕES E/OU RETIRADAS</b>  |          |         |        |                    | <b>2.986,55</b>  | <b>2,41</b>  |
| 2.1        | 05.07.040       | Remoção de entulho separado de obra com caçamba metálica - terra, alvenaria, concreto, argamassa, madeira, papel, plástico ou metal             | SP OBRAS | M3      | 35,00  | 85,33              | 2.986,55         | 2,41         |
| <b>3</b>   |                 | <b>INSTALAÇÃO DO CANTEIRO</b>   |          |         |        |                    | <b>2.016,48</b>  | <b>1,63</b>  |
| 3.1        | 02.10.020       | Locação de obra de edificação   | SP OBRAS | M2      | 56,57  | 9,13               | 516,48           | 0,42         |
| 3.2        | A.12.000.021099 | Container depósito, módulo metálico em aço galvanizado de 6,0x2,3x2,5m, vão livre, piso de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente | SP OBRAS | UNMES   | 5,00   | 300,00             | 1.500,00         | 1,21         |
| <b>4</b>   |                 | <b>MOVIMENTO DE TERRA</b>   |          |         |        |                    | <b>287,38</b>    | <b>0,23</b>  |
| 4.1        | 02.09.030       | Limpeza manual do terreno, inclusive troncos até 5 cm de diâmetro, com caminhão à disposição dentro da obra, até o raio de 1 km                 | SP OBRAS | M2      | 56,57  | 5,08               | 287,38           | 0,23         |
| <b>5</b>   |                 | <b>INFRA-ESTRUTURA</b>  |          |         |        |                    | <b>16.108,24</b> | <b>12,99</b> |
| <b>5.1</b> |                 | <b>FUNDAÇÃO - ESTACAS</b>   |          |         |        |                    | <b>9.235,86</b>  | <b>7,45</b>  |
| 5.1.1      | 95601           | ARRASAMENTO MECANICO DE ESTACA DE CONCRETO ARMADO, DIAMETROS DE ATÉ 40 CM. AF_05/2021   | SINAPI   | UN      | 16,00  | 12,38              | 198,08           | 0,16         |
| 5.1.2      | 92919           | ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015      | SINAPI   | KG      | 163,20 | 10,56              | 1.723,39         | 1,39         |
| 5.1.3      | 92916           | ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015       | SINAPI   | KG      | 108,80 | 12,75              | 1.387,20         | 1,12         |
| 5.1.4      | 07.10.020       | Espalhamento de solo em botas-fora da terra retirada  | SP OBRAS | M3      | 3,40   | 4,86               | 16,52            | 0,01         |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>DATA :</b> | 11/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%           |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>FORTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b>       |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -                |
| <b>CLIENTE:</b>   | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%           |
|                   |   |               |                         |              | <b>DATA REF.</b> |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |

| ITEM       | CÓDIGO                             | DESCRIÇÃO  | FORTE    | UNIDADE | QTD    | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$ | PESO (%)    |
|------------|------------------------------------|--|----------|---------|--------|--------------------|-----------------|-------------|
| 5.1.5      | 11.01.100                          | Concreto usinado, fck = 20 MPa   | SP OBRAS | M3      | 3,40   | 304,50             | 1.035,30        | 0,84        |
| 5.1.6      | 12.04.020                          | Estaca pré-moldada de concreto até 20 t  | SP OBRAS | M       | 48,00  | 60,71              | 2.914,08        | 2,35        |
| 5.1.7      | 11.16.040                          | Lançamento e adensamento de concreto ou massa em fundação  | SP OBRAS | M3      | 3,40   | 109,74             | 373,12          | 0,30        |
| 5.1.8      | 12.05.010                          | Taxa de mobilização e desmobilização de equipamentos para execução de estaca   | SP OBRAS | TX      | 1,00   | 1.588,17           | 1.588,17        | 1,28        |
| <b>5.2</b> | <b>SERVIÇOS GERAIS DE FUNDAÇÃO</b> |  |          |         |        |                    | <b>637,92</b>   | <b>0,51</b> |
| 5.2.1      | 06.02.020                          | Escavação manual em solo de 1ª e 2ª categoria em vala ou cava até 1,5 m  | SP OBRAS | M3      | 6,23   | 39,15              | 243,90          | 0,20        |
| 5.2.2      | 101617                             | PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020                         | SINAPI   | M2      | 20,77  | 2,29               | 47,56           | 0,04        |
| 5.2.3      | 95240                              | LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_07/2016                                    | SINAPI   | M2      | 20,77  | 13,31              | 276,45          | 0,22        |
| 5.2.4      | 93382                              | REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016  | SINAPI   | M3      | 3,12   | 22,44              | 70,01           | 0,06        |
| <b>5.3</b> | <b>FORMAS</b>                      |  |          |         |        |                    | <b>1.305,92</b> | <b>1,05</b> |
| 5.3.1      | 96536                              | FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017                     | SINAPI   | M2      | 31,16  | 41,91              | 1.305,92        | 1,05        |
| <b>5.4</b> | <b>ARMADURAS</b>                   |  |          |         |        |                    | <b>3.558,62</b> | <b>2,87</b> |
| 5.4.1      | 92919                              | ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015 | SINAPI   | KG      | 155,50 | 10,56              | 1.642,08        | 1,32        |
| 5.4.2      | 92917                              | ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015  | SINAPI   | KG      | 77,75  | 11,90              | 925,23          | 0,75        |
| 5.4.3      | 92916                              | ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015  | SINAPI   | KG      | 77,75  | 12,75              | 991,31          | 0,80        |
| <b>5.5</b> | <b>CONCRETO</b>                    |  |          |         |        |                    | <b>1.369,92</b> | <b>1,11</b> |
| 5.5.1      | 11.01.130                          | Concreto usinado, fck = 25 MPa   | SP OBRAS | M3      | 3,11   | 330,75             | 1.028,63        | 0,83        |
| 5.5.2      | 11.16.040                          | Lançamento e adensamento de concreto ou massa em fundação  | SP OBRAS | M3      | 3,11   | 109,74             | 341,29          | 0,28        |
| <b>6</b>   | <b>IMPERMEABILIZAÇÃO</b>           |  |          |         |        |                    | <b>1.745,54</b> | <b>1,41</b> |
| <b>6.1</b> | <b>BALDRAME</b>                    |  |          |         |        |                    | <b>1.285,14</b> | <b>1,04</b> |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |            |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>DATA :</b> | 11/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |                  |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>FORTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> | <b>DATA REF.</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          | 07/2021          |
| <b>CLIENTE:</b>   | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     | 07/2021          |

| ITEM       | CÓDIGO                       | DESCRIÇÃO   | FORTE    | UNIDADE | QTD    | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$  | PESO (%)     |
|------------|------------------------------|---|----------|---------|--------|--------------------|------------------|--------------|
| 6.1.1      | 98562                        | IMPERMEABILIZAÇÃO DE FLOREIRA OU VIGA BALDRAME COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2 CM. AF_06/2018  | SINAPI   | M2      | 41,55  | 30,93              | 1.285,14         | 1,04         |
| <b>6.2</b> | <b>BANHEIRO E LAVANDERIA</b> |   |          |         |        |                    | <b>460,40</b>    | <b>0,37</b>  |
| 6.2.1      | 98560                        | IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018  | SINAPI   | M2      | 13,05  | 35,28              | 460,40           | 0,37         |
| <b>7</b>   | <b>SUPERESTRUTURA</b>        |   |          |         |        |                    | <b>14.573,80</b> | <b>11,76</b> |
| <b>7.1</b> | <b>FORMA</b>                 |   |          |         |        |                    | <b>5.093,53</b>  | <b>4,11</b>  |
| 7.1.1      | 92443                        | MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 18 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020 | SINAPI   | M2      | 48,00  | 35,61              | 1.709,28         | 1,38         |
| 7.1.2      | 92448                        | MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020                            | SINAPI   | M2      | 41,55  | 81,45              | 3.384,25         | 2,73         |
| <b>7.2</b> | <b>ARMADURA</b>              |   |          |         |        |                    | <b>6.841,74</b>  | <b>5,52</b>  |
| 7.2.1      | 92919                        | ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015                                  | SINAPI   | KG      | 299,50 | 10,56              | 3.162,72         | 2,55         |
| 7.2.2      | 92917                        | ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015                                   | SINAPI   | KG      | 149,25 | 11,90              | 1.776,08         | 1,43         |
| 7.2.3      | 92916                        | ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015                                   | SINAPI   | KG      | 149,25 | 12,75              | 1.902,94         | 1,54         |
| <b>7.3</b> | <b>CONCRETO</b>              |   |          |         |        |                    | <b>2.638,53</b>  | <b>2,13</b>  |
| 7.3.1      | 11.01.130                    | Concreto usinado, fck = 25 MPa  | SP OBRAS | M3      | 5,99   | 330,75             | 1.981,19         | 1,60         |
| 7.3.2      | 11.16.040                    | Lançamento e adensamento de concreto ou massa em fundação   | SP OBRAS | M3      | 5,99   | 109,74             | 657,34           | 0,53         |
| <b>8</b>   | <b>PAREDES</b>               |   |          |         |        |                    | <b>7.049,32</b>  | <b>5,69</b>  |
| <b>8.1</b> | <b>ALVENARIA DE VEDAÇÃO</b>  |   |          |         |        |                    | <b>7.049,32</b>  | <b>5,69</b>  |
| 8.1.1      | 14.04.210                    | Alvenaria de bloco cerâmico de vedação, uso revestido, de 14 cm   | SP OBRAS | M2      | 136,88 | 51,50              | 7.049,32         | 5,69         |
| <b>9</b>   | <b>COBERTURA</b>             |   |          |         |        |                    | <b>28.870,07</b> | <b>23,29</b> |
| <b>9.1</b> | <b>LAJE</b>                  |   |          |         |        |                    | <b>6.223,14</b>  | <b>5,02</b>  |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>DATA :</b> | 11/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%           |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>FORTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b>       |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -                |
| <b>CLIENTE:</b>   | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%           |
|                   |   |               |                         |              | <b>DATA REF.</b> |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |

| ITEM        | CÓDIGO                               | DESCRIÇÃO  | FORTE    | UNIDADE | QTD    | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$ | PESO (%)    |
|-------------|--------------------------------------|--|----------|---------|--------|--------------------|-----------------|-------------|
| 9.1.1       | 101964                               | LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA FORRO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+3). AF 11/2020   | SINAPI   | M2      | 49,09  | 113,88             | 5.590,37        | 4,51        |
| 9.1.2       | 17.02.020                            | Chapisco   | SP OBRAS | M2      | 49,09  | 4,70               | 230,72          | 0,19        |
| 9.1.3       | 17.02.220                            | Reboco   | SP OBRAS | M2      | 49,09  | 8,19               | 402,05          | 0,32        |
| <b>9.2</b>  | <b>TELHAS</b>                        |  |          |         |        |                    | <b>9.690,37</b> | <b>7,82</b> |
| 9.2.1       | F.14.000.025563                      | Telha sanduíche chapa de aço zincado, perfil trapezoidal, pré-pintada, esp. 0,50 mm, miolo poliestireno expandido classe F2, espessura de 30 mm; ref. MBP / Eucatex ou equivalente   | SP OBRAS | M2      | 49,09  | 197,40             | 9.690,37        | 7,82        |
| <b>9.3</b>  | <b>ESTRUTURA METÁLICA</b>            |  |          |         |        |                    | <b>8.465,60</b> | <b>6,83</b> |
| 9.3.1       | 100778                               | ESTRUTURA TRELIÇADA DE COBERTURA, TIPO FINK, COM LIGAÇÕES PARAFUSADAS, INCLUSOS PERFIS METÁLICOS, CHAPAS METÁLICAS, MÃO DE OBRA E TRANSPORTE COM GUINDASTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 01/2020 P                                       | SINAPI   | KG      | 740,00 | 11,44              | 8.465,60        | 6,83        |
| <b>9.4</b>  | <b>RUFOS E CALHAS</b>                |  |          |         |        |                    | <b>4.490,96</b> | <b>3,62</b> |
| 9.4.1       | 94228                                | CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF 07/2019   | SINAPI   | M       | 11,09  | 66,17              | 733,83          | 0,59        |
| 9.4.2       | 16.33.052                            | Calha, rufo, afins em chapa galvanizada nº 24 - corte 0,50 m   | SP OBRAS | M       | 34,74  | 108,15             | 3.757,13        | 3,03        |
| <b>10</b>   | <b>ESQUADRIAS ALUMÍNIO E MADEIRA</b> |  |          |         |        |                    | <b>8.871,94</b> | <b>7,16</b> |
| <b>10.1</b> | <b>PORTAS DE MADEIRA</b>             |  |          |         |        |                    | <b>4.660,58</b> | <b>3,76</b> |
| 10.1.1      | 100689                               | KIT DE PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 80X210CM, ESPESURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2019 | SINAPI   | UN      | 5,00   | 587,12             | 2.935,60        | 2,37        |
| 10.1.2      | 23.20.180                            | Folha de porta em madeira para receber vidro, sob medida   | SP OBRAS | M2      | 3,15   | 399,39             | 1.258,08        | 1,01        |
| 10.1.3      | 19.03.290                            | soleira em ardósia, espessura de 2 cm e largura até 20 cm  | SP OBRAS | M       | 5,50   | 84,89              | 466,90          | 0,38        |
| <b>10.2</b> | <b>JANELAS DE ALUMÍNIO</b>           |  |          |         |        |                    | <b>4.211,36</b> | <b>3,40</b> |
| 10.2.1      | 94569                                | JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2019   | SINAPI   | M2      | 7,39   | 508,99             | 3.761,44        | 3,03        |
| 10.2.2      | 19.03.290                            | Peitoril soleira em ardósia, espessura de 2 cm e largura até 20 cm   | SP OBRAS | M       | 5,30   | 84,89              | 449,92          | 0,36        |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>DATA :</b> | 11/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%           |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b>       |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -                |
| <b>CLIENTE:</b>   | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%           |
|                   |   |               |                         |              | <b>DATA REF.</b> |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |

| ITEM        | CÓDIGO          | DESCRIÇÃO   | FONTE    | UNIDADE | QTD    | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$ | PESO (%)    |
|-------------|-----------------|---|----------|---------|--------|--------------------|-----------------|-------------|
| <b>11</b>   |                 | <b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>  |          |         |        |                    | <b>7.664,59</b> | <b>6,18</b> |
| <b>11.1</b> |                 | <b>CONDUÍTES</b>  |          |         |        |                    | <b>849,00</b>   | <b>0,68</b> |
| 11.1.1      | 90447           | RASGO EM ALVENARIA PARA ELETRODUTOS COM DIAMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015                                 | SINAPI   | M       | 30,00  | 5,30               | 159,00          | 0,13        |
| 11.1.2      | 00012058        | ELETRODUTO FLEXIVEL, TIPO CONDUITE, DIAMETRO DE 1"  | SINAPI   | M       | 60,00  | 11,50              | 690,00          | 0,56        |
| <b>11.2</b> |                 | <b>QUADROS E CAIXAS</b>   |          |         |        |                    | <b>1.127,76</b> | <b>0,91</b> |
| 11.2.1      | 37.03.210       | Quadro de distribuição universal de embutir, para disjuntores 24 DIN / 18 Bolt-on - 150 A - sem componentes             | SP OBRAS | UN      | 1,00   | 444,02             | 444,02          | 0,36        |
| 11.2.2      | 37.13.600       | Disjuntor termomagnético, unipolar 127/220 V, corrente de 10 A até 30 A   | SP OBRAS | UN      | 15,00  | 27,08              | 406,20          | 0,33        |
| 11.2.3      | 37.13.640       | Disjuntor termomagnético, bipolar 220/380 V, corrente de 60 A até 100 A   | SP OBRAS | UN      | 2,00   | 138,77             | 277,54          | 0,22        |
| <b>11.3</b> |                 | <b>FIOS E CABOS</b>   |          |         |        |                    | <b>1.082,60</b> | <b>0,87</b> |
| 11.3.1      | 39.03.170       | Cabo de cobre de 2,5 mm², isolamento 0,6/1 kV - isolação em PVC 70°C  | SP OBRAS | M       | 200,00 | 3,70               | 740,00          | 0,60        |
| 11.3.2      | 39.03.178       | Cabo de cobre de 6 mm², isolamento 0,6/1 kV - isolação em PVC 70°C  | SP OBRAS | M       | 20,00  | 6,27               | 125,40          | 0,10        |
| 11.3.3      | 39.03.182       | Cabo de cobre de 10 mm², isolamento 0,6/1 kV - isolação em PVC 70°C   | SP OBRAS | M       | 20,00  | 10,86              | 217,20          | 0,18        |
| <b>11.4</b> |                 | <b>INTERRUPTORES E ESPELHOS</b>   |          |         |        |                    | <b>671,51</b>   | <b>0,54</b> |
| 11.4.1      | P.17.000.031495 | Video porteiro eletrônico colorido com um interfone; referência comercial HDL 90.02.01.033, 90.02.01.700 ou equivalente | SP OBRAS | CJ      | 1,00   | 200,00             | 200,00          | 0,16        |
| 11.4.2      | 40.05.100       | Interruptor com 2 teclas paralelo e placa   | SP OBRAS | CJ      | 7,00   | 26,88              | 188,16          | 0,15        |
| 11.4.3      | 61.15.020       | Tomada simples de sobrepor universal 2P+T - 10 A - 250 V  | SP OBRAS | UN      | 15,00  | 18,89              | 283,35          | 0,23        |
| <b>11.5</b> |                 | <b>LUMINÁRIAS</b>   |          |         |        |                    | <b>373,12</b>   | <b>0,30</b> |
| 11.5.1      | 97592           | LUMINÁRIA TIPO PLAFON, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA LED DE 12/13 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020    | SINAPI   | UN      | 6,00   | 50,52              | 303,12          | 0,24        |
| 11.5.2      | 00038775        | LUMINARIA TIPO TARTARUGA PARA AREA EXTERNA EM ALUMINIO, COM GRADE, PARA 1 LAMPADA, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W    | SINAPI   | UN      | 2,00   | 35,00              | 70,00           | 0,06        |
| <b>11.6</b> |                 | <b>CAIXAS DE PASSAGEM</b>   |          |         |        |                    | <b>345,04</b>   | <b>0,28</b> |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>DATA :</b> | 11/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%           |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>FORTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b>       |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -                |
| <b>CLIENTE:</b>   | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%           |
|                   |   |               |                         |              | <b>DATA REF.</b> |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |

| ITEM        | CÓDIGO                                    | DESCRIÇÃO   | FORTE    | UNIDADE | QTD   | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$ | PESO (%)    |
|-------------|---|---|----------|---------|-------|--------------------|-----------------|-------------|
| 11.6.1      | 40.02.620                                 | Caixa de passagem em alumínio fundido à prova de tempo, 300 x 300 mm  | SP OBRAS | UN      | 2,00  | 172,52             | 345,04          | 0,28        |
| <b>11.7</b> | <b>EQUIPAMENTOS</b>                       |   |          |         |       |                    | <b>3.050,39</b> | <b>2,46</b> |
| 11.7.1      | 00043194                                  | AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, HI-WALL (PAREDE), 9000 BTUS/H, CICLO FRIO, 60 HZ, CLASSIFICACAO ENERGETICA A - SELO PROCEL, GAS HFC, CONTROLE S/ FIO  | SINAPI   | UN      | 1,00  | 1.407,45           | 1.407,45        | 1,14        |
| 11.7.2      | 00043190                                  | AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, HI-WALL (PAREDE), 12000 BTUS/H, CICLO FRIO, 60 HZ, CLASSIFICACAO ENERGETICA A - SELO PROCEL, GAS HFC, CONTROLE S/ FIO | SINAPI   | UN      | 1,00  | 1.642,94           | 1.642,94        | 1,33        |
| <b>11.8</b> | <b>ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALAS</b>      |   |          |         |       |                    | <b>165,17</b>   | <b>0,13</b> |
| 11.8.1      | 06.02.040                                 | Escavação manual em solo de 1ª e 2ª categoria em vala ou cava além de 1,5 m   | SP OBRAS | M3      | 1,60  | 50,63              | 81,01           | 0,07        |
| 11.8.2      | 96617                                     | LASTRO DE CONCRETO MAGRO, ESPESSURA 3CM - PARA PROTEÇÃO DA REDE DE CABOS  | SINAPI   | M2      | 4,00  | 13,86              | 55,44           | 0,04        |
| 11.8.3      | 93382                                     | REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016   | SINAPI   | M3      | 1,28  | 22,44              | 28,72           | 0,02        |
| <b>12</b>   | <b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</b>            |   |          |         |       |                    | <b>4.115,28</b> | <b>3,32</b> |
| <b>12.1</b> | <b>ÁGUA FRIA - TUBOS SOLDÁVEIS PVC</b>    |   |          |         |       |                    | <b>191,08</b>   | <b>0,15</b> |
| 12.1.1      | 89865                                     | TUBO, PVC, SOLDÁVEL, INCLUSIVE CONEXÕES, DN 25MM, INSTALADO EM DRENO DE AR-CONDICIONADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014                     | SINAPI   | M       | 6,00  | 10,03              | 60,18           | 0,05        |
| 12.1.2      | 89446                                     | TUBO, PVC, SOLDÁVEL, INCLUSIVE CONEXÕES, DN 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014                              | SINAPI   | M       | 35,00 | 3,74               | 130,90          | 0,11        |
| <b>12.2</b> | <b>ÁGUA FRIA - REGISTROS</b>              |   |          |         |       |                    | <b>178,48</b>   | <b>0,14</b> |
| 12.2.1      | 89987                                     | REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014              | SINAPI   | UN      | 4,00  | 44,62              | 178,48          | 0,14        |
| <b>12.3</b> | <b>ESGOTO - TUBOS PVC/CAIXAS/RALOS</b>    |   |          |         |       |                    | <b>454,20</b>   | <b>0,37</b> |
| 12.3.1      | 46.05.020                                 | Tubo PVC rígido, tipo Coletor Esgoto, junta elástica, DN= 100 mm, inclusive conexões  | SP OBRAS | M       | 6,00  | 25,16              | 150,96          | 0,12        |
| 12.3.2      | 46.02.010                                 | Tubo de PVC rígido branco, pontas lisas, soldável, linha esgoto série normal, DN= 40 mm, inclusive conexões   | SP OBRAS | M       | 12,00 | 25,27              | 303,24          | 0,24        |
| <b>12.4</b> | <b>ESGOTO PLUVIAL - CAIXA DE INSPEÇÃO</b> |   |          |         |       |                    | <b>1.584,96</b> | <b>1,28</b> |
| 12.4.1      | 49.14.061                                 | SM01 Sumidouro - poço absorvente  | SP OBRAS | M       | 1,00  | 1.584,96           | 1.584,96        | 1,28        |
| <b>12.5</b> | <b>LOUÇAS E METAIS</b>                    |   |          |         |       |                    | <b>1.706,56</b> | <b>1,38</b> |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>DATA :</b> | 11/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%           |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>FORTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b>       |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -                |
| <b>CLIENTE:</b>   | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%           |
|                   |   |               |                         |              | <b>DATA REF.</b> |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |

| ITEM        | CÓDIGO   | DESCRIÇÃO   | FORTE    | UNIDADE | QTD    | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$ | PESO (%)    |
|-------------|--|---|----------|---------|--------|--------------------|-----------------|-------------|
| 12.5.1      | 86872  | TANQUE DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA, 30L OU EQUIVALENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020   | SINAPI   | UN      | 1,00   | 503,74             | 503,74          | 0,41        |
| 12.5.2      | 43.02.140                                      | Chuveiro elétrico de 5.500 W / 220 V em PVC   | SP OBRAS | UN      | 1,00   | 83,55              | 83,55           | 0,07        |
| 12.5.3      | 00010422                                       | BACIA SANITARIA (VASO) COM CAIXA ACOPLADA, DE LOUCA BRANCA  | SINAPI   | UN      | 1,00   | 360,00             | 360,00          | 0,29        |
| 12.5.4      | 44.01.110                                      | Lavatório de louça com coluna   | SP OBRAS | UN      | 1,00   | 215,20             | 215,20          | 0,17        |
| 12.5.5      | 86889  | BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO, DE 1,50 X 0,60 M, PARA PIA DE COZINHA - COMPLETA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020   | SINAPI   | UN      | 1,00   | 544,07             | 544,07          | 0,44        |
| <b>13</b>   | <b>REVESTIMENTOS PAREDES INTERNAS/EXTERNAS</b> |   |          |         |        |                    | <b>6.323,20</b> | <b>5,10</b> |
| <b>13.1</b> | <b>CHAPISCO E REBOCO</b>                       |   |          |         |        |                    | <b>3.528,76</b> | <b>2,85</b> |
| 13.1.1      | 17.02.020                                      | Chapisco  | SP OBRAS | M2      | 273,76 | 4,70               | 1.286,67        | 1,04        |
| 13.1.2      | 17.02.220                                      | Reboco  | SP OBRAS | M2      | 273,76 | 8,19               | 2.242,09        | 1,81        |
| <b>13.2</b> | <b>ACABAMENTOS</b>                             |   |          |         |        |                    | <b>2.794,44</b> | <b>2,25</b> |
| 13.2.1      | 87272  | REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014 | SINAPI   | M2      | 47,46  | 58,88              | 2.794,44        | 2,25        |
| <b>14</b>   | <b>PISOS INTERNOS</b>                          |   |          |         |        |                    | <b>7.685,13</b> | <b>6,20</b> |
| <b>14.1</b> | <b>CONTRAPISO</b>                              |   |          |         |        |                    | <b>3.856,32</b> | <b>3,11</b> |
| 14.1.1      | 90930  | CONTRAPISO ACÚSTICO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L   | SINAPI   | M2      | 49,05  | 59,10              | 2.898,86        | 2,34        |
| 14.1.2      | 17.01.060                                      | Regularização de piso com nata de cimento e branco  | SP OBRAS | M2      | 49,05  | 19,52              | 957,46          | 0,77        |
| <b>14.2</b> | <b>ACABAMENTOS</b>                             |   |          |         |        |                    | <b>3.828,81</b> | <b>3,09</b> |
| 14.2.1      | 18.06.350                                      | Assentamento de pisos e revestimentos cerâmicos com argamassa mista   | SP OBRAS | M2      | 17,29  | 48,87              | 844,96          | 0,68        |
| 14.2.2      | 87262  | REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M². AF_06/2014  | SINAPI   | M2      | 31,76  | 93,95              | 2.983,85        | 2,41        |
| <b>15</b>   | <b>PISOS EXTERNOS</b>                          |   |          |         |        |                    | <b>2.393,22</b> | <b>1,93</b> |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>DATA :</b> | 11/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%           |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b>       |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -                |
| <b>CLIENTE:</b>   | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%           |
|                   |   |               |                         |              | <b>DATA REF.</b> |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |

| ITEM        | CÓDIGO                             | DESCRIÇÃO  | FONTE    | UNIDADE | QTD    | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$ | PESO (%)    |
|-------------|------------------------------------|--|----------|---------|--------|--------------------|-----------------|-------------|
| <b>15.1</b> | <b>CALÇADAS</b>                    |  |          |         |        |                    | <b>2.393,22</b> | <b>1,93</b> |
| 15.1.1      | 96385                              | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019                           | SINAPI   | M3      | 29,32  | 7,03               | 206,12          | 0,17        |
| 15.1.2      | 54.01.210                          | Base de brita graduada   | SP OBRAS | M3      | 0,87   | 147,75             | 128,54          | 0,10        |
| 15.1.3      | 94994                              | EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO. AF_07/2016 | SINAPI   | M2      | 29,32  | 70,21              | 2.058,56        | 1,66        |
| <b>16</b>   | <b>PINTURA</b>                     |  |          |         |        |                    | <b>6.511,13</b> | <b>5,25</b> |
| <b>16.1</b> | <b>PAREDES INTERNAS / EXTERNAS</b> |  |          |         |        |                    | <b>4.898,85</b> | <b>3,95</b> |
| 16.1.1      | 33.02.060                          | Massa corrida a base de PVA  | SP OBRAS | M2      | 226,30 | 9,63               | 2.179,27        | 1,76        |
| 16.1.2      | 88489                              | APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014   | SINAPI   | M2      | 226,30 | 9,59               | 2.170,22        | 1,75        |
| 16.1.3      | 88488                              | APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014  | SINAPI   | M2      | 49,05  | 11,20              | 549,36          | 0,44        |
| <b>16.2</b> | <b>ESQUADRIAS DE MADEIRA</b>       |  |          |         |        |                    | <b>987,53</b>   | <b>0,80</b> |
| 16.2.1      | 33.12.011                          | Esmalte à base de água em madeira, inclusive preparo   | SP OBRAS | M2      | 34,65  | 28,50              | 987,53          | 0,80        |
| <b>16.3</b> | <b>ESQUADRIAS METÁLICAS</b>        |  |          |         |        |                    | <b>624,75</b>   | <b>0,50</b> |
| 16.3.1      | 33.11.050                          | Esmalte à base água em superfície metálica, inclusive preparo  | SP OBRAS | M2      | 22,17  | 28,18              | 624,75          | 0,50        |
| <b>17</b>   | <b>VIDROS E ESPELHOS</b>           |  |          |         |        |                    | <b>2.455,07</b> | <b>1,98</b> |
| <b>17.1</b> | <b>VIDRO COMUM DE ESQUADRIAS</b>   |  |          |         |        |                    | <b>2.175,07</b> | <b>1,75</b> |
| 17.1.1      | 102153                             | INSTALAÇÃO DE VIDRO LISO FUME, E = 4 MM, EM ESQUADRIA DE MADEIRA E ALUMÍNIO, FIXADO COM BAGUETE. AF_01/2021  | SINAPI   | M2      | 8,59   | 253,21             | 2.175,07        | 1,75        |
| <b>17.2</b> | <b>ESPELHO</b>                     |  |          |         |        |                    | <b>280,00</b>   | <b>0,23</b> |
| 17.2.1      | 00011186                           | ESPELHO CRISTAL E = 4 MM   | SINAPI   | M2      | 0,80   | 350,00             | 280,00          | 0,23        |
| <b>18</b>   | <b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>     |  |          |         |        |                    | <b>1.474,66</b> | <b>1,19</b> |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |            |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>DATA :</b> | 11/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |                  |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> | <b>DATA REF.</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          | 07/2021          |
| <b>CLIENTE:</b>   | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     | 07/2021          |

| ITEM        | CÓDIGO               | DESCRIÇÃO   | FONTE    | UNIDADE | QTD   | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$         | PESO (%)          |
|-------------|----------------------|---|----------|---------|-------|--------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>18.1</b> | <b>PAISAGISMO</b>    |   |          |         |       |                    | <b>582,60</b>           | <b>0,47</b>       |
| 18.1.1      | 34.02.100            | Plantio de grama esmeralda em placas (jardins e canteiros)  | SP OBRAS | M2      | 20,00 | 12,63              | 252,60                  | 0,20              |
| 18.1.2      | N.01.000.038510      | Terra vegetal orgânica adubada  | SP OBRAS | M3      | 1,50  | 60,00              | 90,00                   | 0,07              |
| 18.1.3      | 00000358             | MUDA DE ARVORE ORNAMENTAL, OITI/AROEIRA SALSA/ANGICO/IPE/JACARANDA OU EQUIVALENTE DA REGIAO, H= *1* M | SINAPI   | UN      | 5,00  | 40,00              | 200,00                  | 0,16              |
| 18.1.4      | 00004734             | SEIXO ROLADO  | SINAPI   | M3      | 0,50  | 80,00              | 40,00                   | 0,03              |
| <b>18.2</b> | <b>LIMPEZA FINAL</b> |   |          |         |       |                    | <b>892,06</b>           | <b>0,72</b>       |
| 18.2.1      | 55.01.020            | Limpeza final da obra   | SP OBRAS | M2      | 97,60 | 9,14               | 892,06                  | 0,72              |
|             |                      |   |          |         |       |                    | <b>100,00%</b>          |                   |
|             |                      |   |          |         |       |                    | <b>VALOR BDI TOTAL:</b> | <b>33.420,75</b>  |
|             |                      |   |          |         |       |                    | <b>VALOR ORÇAMENTO:</b> | <b>123.964,20</b> |
|             |                      |   |          |         |       |                    | <b>VALOR TOTAL:</b>     | <b>157.384,95</b> |

Figura 12 – Cronograma Físico Financeiro método Alvenaria Cerâmica

| TCC - MÉTODO CONSTRUTIVO EM ALVENARIA CERÂMICA |   |               |               |               |                |                |                       |
|--|---|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|-----------------------|
| CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO                   |   |               |               |               |                |                |                       |
| ITEM   | DISCRIMINAÇÃO                           | 1º MÊS        | 2º MÊS        | 3º MÊS        | 4º MÊS         | 5º MÊS         | TOTAL                 |
| 1  | SERVIÇOS PRELIMINARES                   | 100,00%       |               |               |                |                | R\$ 2.832,60          |
|  |   | R\$ 2.832,60  |               |               |                |                |                       |
| 2  | DEMOLIÇÕES E/OU RETIRADAS               | 100,00%       |               |               |                |                | R\$ 2.986,55          |
|  |   | R\$ 2.986,55  |               |               |                |                |                       |
| 3  | INSTALAÇÃO DO CANTEIRO                  | 40,00%        | 15,00%        | 15,00%        | 15,00%         | 15,00%         | R\$ 2.016,48          |
|  |   | R\$ 806,59    | R\$ 302,47    | R\$ 302,47    | R\$ 302,47     | R\$ 302,47     |                       |
| 4  | MOVIMENTO DE TERRA                      | 100,00%       |               |               |                |                | R\$ 287,38            |
|  |   | R\$ 287,38    |               |               |                |                |                       |
| 5  | INFRA-ESTRUTURA                         | 60,00%        | 40,00%        |               |                |                | R\$ 16.108,24         |
|  |   | R\$ 9.664,94  | R\$ 6.443,30  |               |                |                |                       |
| 6  | IMPERMEABILIZAÇÃO                       |               | 100,00%       |               |                |                | R\$ 1.745,54          |
|  |   |               | R\$ 1.745,54  |               |                |                |                       |
| 7  | SUPERESTRUTURA                          |               | 60,00%        | 40,00%        |                |                | R\$ 14.573,80         |
|  |   |               | R\$ 8.744,28  | R\$ 5.829,52  |                |                |                       |
| 8  | PAREDES                                 |               | 20,00%        | 80,00%        |                |                | R\$ 7.049,32          |
|  |   |               | R\$ 1.409,86  | R\$ 5.639,46  |                |                |                       |
| 9  | COBERTURA                               |               |               |               | 100,00%        |                | R\$ 28.870,07         |
|  |   |               |               |               | R\$ 28.870,07  |                |                       |
| 10   | ESQUADRIAS ALUMÍNIO E MADEIRA           |               |               |               | 40,00%         | 60,00%         | R\$ 8.871,94          |
|  |   |               |               |               | R\$ 3.548,78   | R\$ 5.323,16   |                       |
| 11   | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS                   |               |               | 10,00%        | 70,00%         | 20,00%         | R\$ 7.664,59          |
|  |   |               |               | R\$ 766,46    | R\$ 5.365,21   | R\$ 1.532,92   |                       |
| 12   | INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS                 |               |               | 10,00%        | 70,00%         | 20,00%         | R\$ 4.115,28          |
|  |   |               |               | R\$ 411,53    | R\$ 2.880,70   | R\$ 823,06     |                       |
| 13   | REVESTIMENTOS PAREDES INTERNAS/EXTERNAS |               |               | 40,00%        | 40,00%         | 20,00%         | R\$ 6.323,20          |
|  |   |               |               | R\$ 2.529,28  | R\$ 2.529,28   | R\$ 1.264,64   |                       |
| 14   | PISOS INTERNOS                          |               |               | 30,00%        | 50,00%         | 20,00%         | R\$ 7.685,13          |
|  |   |               |               | R\$ 2.305,54  | R\$ 3.842,57   | R\$ 1.537,03   |                       |
| 15   | PISOS EXTERNOS                          |               |               |               | 50,00%         | 50,00%         | R\$ 2.393,22          |
|  |   |               |               |               | R\$ 1.196,61   | R\$ 1.196,61   |                       |
| 16   | PINTURA                                 |               |               |               | 20,00%         | 80,00%         | R\$ 6.511,13          |
|  |   |               |               |               | R\$ 1.302,23   | R\$ 5.208,90   |                       |
| 17   | VIDROS E ESPELHOS                       |               |               |               |                | 100,00%        | R\$ 2.455,07          |
|  |   |               |               |               |                | R\$ 2.455,07   |                       |
| 18   | SERVIÇOS COMPLEMENTARES                 |               |               |               |                | 100,00%        | R\$ 1.474,66          |
|  |   |               |               |               |                | R\$ 1.474,66   |                       |
| <b>Total Mensal (R\$)</b>                      |   | R\$ 16.578,07 | R\$ 18.645,45 | R\$ 17.784,25 | R\$ 49.837,91  | R\$ 21.118,52  | <b>R\$ 123.964,20</b> |
| <b>Total Acumulado (R\$)</b>                   |   | R\$ 16.578,07 | R\$ 35.223,52 | R\$ 53.007,77 | R\$ 102.845,68 | R\$ 123.964,20 |                       |

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| <b>CUSTO TOTAL (R\$)</b> | <b>R\$ 123.964,20</b> |
| <b>BDI (26,96%)</b>      | <b>R\$ 33.420,75</b>  |
| <b>VALOR TOTAL (R\$)</b> | <b>R\$ 157.384,95</b> |

Fonte: O AUTOR

Foram atualizados os preços de todos os insumos que estão indexados nas composições unitárias utilizadas na planilha orçamentária com os valores orçados para a cidade de São Carlos, tanto de material, quanto mão-de-obra.

Após somatória de todos os serviços, foi encontrado o valor total de venda para o consumidor final de R\$157.384,95 (Cento e cinquenta e sete mil, trezentos e oitenta e quatro reais e noventa e cinco centavos).

A seguir, o relatório demonstrativo da Curva ABC citada no item 3.5.1 e as fotos renderizadas citadas no item 3.2 deste trabalho:

**FIGURA 13 - CURVA ABC DE SERVIÇOS - ALVENARIA CERÂMICA**

| <b>ORÇAMENTO - CURVA ABC DE SERVIÇOS</b> |   |               |                         |              |            |                  |
|--|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>                             | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>DATA :</b> | 11/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |                  |
| <b>DESCRIÇÃO:</b>                        | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> | <b>DATA REF.</b> |
| <b>LOCAL:</b>                            | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          | 07/2021          |
| <b>CLIENTE:</b>                          | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     | 07/2021          |

| CÓDIGO              | DESCRIÇÃO   | FONTE  | TIPO     | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇO UNITÁRIO | PREÇO TOTAL | %    | ACUMUL. % | CL |
|---------------------|---|--------|----------|---------|------------|----------------|-------------|------|-----------|----|
| F.14.000.025<br>563 | Telha sanduiche chapa de aço zincado, perfil trapezoidal, pré-pintada, esp. 0,50 mm, miolo poliestireno expandido classe F2, espessura de 30 mm; ref. MBP / Eucatex ou equivalente  | SP     | MATERIAL | M2      | 49,09      | 197,40         | 9.690,37    | 7,82 | 7,82      | A  |
| 100778              | ESTRUTURA TRELIÇADA DE COBERTURA, TIPO FINK, COM LIGAÇÕES PARAFUSADAS, INCLUSOS PERFIS METÁLICOS, CHAPAS METÁLICAS, MÃO DE OBRA E TRANSPORTE COM GUINDASTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020_P  | SINAPI | SERVICO  | KG      | 740,00     | 11,44          | 8.465,60    | 6,83 | 14,65     | A  |
| 14.04.210           | Alvenaria de bloco cerâmico de vedação, uso revestido, de 14 cm   | SP     | SERVICO  | M2      | 136,88     | 51,50          | 7.049,32    | 5,69 | 20,33     | A  |
| 92919               | ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015  | SINAPI | SERVICO  | KG      | 618,20     | 10,56          | 6.528,19    | 5,27 | 25,60     | A  |
| 101964              | LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA FORRO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+3). AF_11/2020  | SINAPI | SERVICO  | M2      | 49,09      | 113,88         | 5.590,37    | 4,51 | 30,11     | A  |
| 92916               | ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015   | SINAPI | SERVICO  | KG      | 335,80     | 12,75          | 4.281,45    | 3,45 | 33,56     | A  |
| 94569               | JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019  | SINAPI | SERVICO  | M2      | 7,39       | 508,99         | 3.761,44    | 3,03 | 36,60     | A  |
| 16.33.052           | Calha, rufo, afins em chapa galvanizada nº 24 - corte 0,50 m  | SP     | SERVICO  | M       | 34,74      | 108,15         | 3.757,13    | 3,03 | 39,63     | A  |
| 92448               | MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020  | SINAPI | SERVICO  | M2      | 41,55      | 81,45          | 3.384,25    | 2,73 | 42,36     | A  |
| 11.01.130           | Concreto usinado, fck = 25 MPa  | SP     | SERVICO  | M3      | 9,10       | 330,75         | 3.009,82    | 2,43 | 44,79     | A  |
| 05.07.040           | Remoção de entulho separado de obra com caçamba metálica - terra, alvenaria, concreto, argamassa, madeira, papel, plástico ou metal   | SP     | SERVICO  | M3      | 35,00      | 85,33          | 2.986,55    | 2,41 | 47,19     | A  |
| 87262               | REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M². AF_06/2014  | SINAPI | SERVICO  | M2      | 31,76      | 93,95          | 2.983,85    | 2,41 | 49,60     | A  |
| 100689              | KIT DE PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019 | SINAPI | SERVICO  | UN      | 5,00       | 587,12         | 2.935,60    | 2,37 | 51,97     | B  |
| 12.04.020           | Estaca pré-moldada de concreto até 20 t   | SP     | SERVICO  | M       | 48,00      | 60,71          | 2.914,08    | 2,35 | 54,32     | B  |
| 90930               | CONTRAPISO ACÚSTICO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO EM ÁREAS SECAS MAIORES QUE 15M2, ESPESSURA 5CM. AF_10/2014  | SINAPI | SERVICO  | M2      | 49,05      | 59,10          | 2.898,86    | 2,34 | 56,66     | B  |
| 87272               | REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014   | SINAPI | SERVICO  | M2      | 47,46      | 58,88          | 2.794,44    | 2,25 | 58,91     | B  |
| 92917               | ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015   | SINAPI | SERVICO  | KG      | 227,00     | 11,90          | 2.701,30    | 2,18 | 61,09     | B  |

## ORÇAMENTO - CURVA ABC DE SERVIÇOS

|                   |   |               |                         |              |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>DATA :</b> | 11/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%           |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b>       |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -                |
| <b>CLIENTE:</b>   | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%           |
|                   |   |               |                         |              | <b>DATA REF.</b> |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |

| CÓDIGO              | DESCRIÇÃO   | FONTE  | TIPO        | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇO UNITÁRIO | PREÇO TOTAL | %    | ACUMUL. % | CL |
|---------------------|---|--------|-------------|---------|------------|----------------|-------------|------|-----------|----|
| 17.02.220           | Reboco  | SP     | SERVICO     | M2      | 322,85     | 8,19           | 2.644,14    | 2,13 | 63,23     | B  |
| 33.02.060           | Massa corrida a base de PVA   | SP     | SERVICO     | M2      | 226,30     | 9,63           | 2.179,27    | 1,76 | 64,98     | B  |
| 102153              | INSTALAÇÃO DE VIDRO LISO FUME, E = 4 MM, EM ESQUADRIA DE MADEIRA, FIXADO COM BAGUETE. AF_01/2021  | SINAPI | SERVICO     | M2      | 8,59       | 253,21         | 2.175,07    | 1,75 | 66,74     | B  |
| 88489               | APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014  | SINAPI | SERVICO     | M2      | 226,30     | 9,59           | 2.170,22    | 1,75 | 68,49     | B  |
| 94994               | EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO. AF_07/2016  | SINAPI | SERVICO     | M2      | 29,32      | 70,21          | 2.058,56    | 1,66 | 70,15     | B  |
| 92443               | MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 18 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020   | SINAPI | SERVICO     | M2      | 48,00      | 35,61          | 1.709,28    | 1,38 | 71,53     | B  |
| 00043190            | AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, HI-WALL (PAREDE), 12000 BTUS/H, CICLO FRIO, 60 HZ, CLASSIFICACAO ENERGETICA A - SELO PROCEL, GAS HFC, CONTROLE S/ FIO   | SINAPI | EQUIPAMENTO | UN      | 1,00       | 1.642,94       | 1.642,94    | 1,33 | 72,85     | B  |
| 12.05.010           | Taxa de mobilização e desmobilização de equipamentos para execução de estaca escavada   | SP     | SERVICO     | TX      | 1,00       | 1.588,17       | 1.588,17    | 1,28 | 74,13     | B  |
| 49.14.061           | SM01 Sumidouro - poço absorvente  | SP     | SERVICO     | M       | 1,00       | 1.584,96       | 1.584,96    | 1,28 | 75,41     | B  |
| 01.21.100           | Sondagem do terreno a trado   | SP     | SERVICO     | M       | 20,00      | 75,98          | 1.519,60    | 1,23 | 76,64     | B  |
| 17.02.020           | Chapisco  | SP     | SERVICO     | M2      | 322,85     | 4,70           | 1.517,40    | 1,22 | 77,86     | B  |
| A.12.000.021<br>099 | Container depósito, módulo metálico em aço galvanizado de 6,0x2,3x2,5m, vão livre, piso de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente   | SP     | MATERIAL    | UNMES   | 5,00       | 300,00         | 1.500,00    | 1,21 | 79,07     | B  |
| 00043194            | AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, HI-WALL (PAREDE), 9000 BTUS/H, CICLO FRIO, 60 HZ, CLASSIFICACAO ENERGETICA A - SELO PROCEL, GAS HFC, CONTROLE S/ FIO  | SINAPI | EQUIPAMENTO | UN      | 1,00       | 1.407,45       | 1.407,45    | 1,14 | 80,21     | C  |
| 11.16.040           | Lançamento e adensamento de concreto ou massa em fundação   | SP     | SERVICO     | M3      | 12,50      | 109,74         | 1.371,75    | 1,11 | 81,31     | C  |
| 96536               | FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017  | SINAPI | SERVICO     | M2      | 31,16      | 41,91          | 1.305,92    | 1,05 | 82,37     | C  |
| 98562               | IMPERMEABILIZAÇÃO DE FLOREIRA OU VIGA BALDRAME COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2 CM. AF_06/2018  | SINAPI | SERVICO     | M2      | 41,55      | 30,93          | 1.285,14    | 1,04 | 83,41     | C  |
| 23.20.180           | Folha de porta em madeira para receber vidro, sob medida  | SP     | SERVICO     | M2      | 3,15       | 399,39         | 1.258,08    | 1,01 | 84,42     | C  |
| 11.01.100           | Concreto usinado, fck = 20 MPa  | SP     | SERVICO     | M3      | 3,40       | 304,50         | 1.035,30    | 0,84 | 85,26     | C  |
| 33.12.011           | Esmalte à base de água em madeira, inclusive preparo  | SP     | SERVICO     | M2      | 34,65      | 28,50          | 987,52      | 0,80 | 86,05     | C  |
| 17.01.060           | Regularização de piso com nata de cimento e bianco  | SP     | SERVICO     | M2      | 49,05      | 19,52          | 957,46      | 0,77 | 86,82     | C  |
| 91382               | 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 - IMPOSTOS E SEGUROS. AF_06/2014 | SINAPI | SERVICO     | H       | 700,00     | 1,34           | 938,00      | 0,76 | 87,58     | C  |

## ORÇAMENTO - CURVA ABC DE SERVIÇOS

|                   |   |               |                         |              |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>DATA :</b> | 11/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%           |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b>       |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -                |
| <b>CLIENTE:</b>   | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%           |
|                   |   |               |                         |              | <b>DATA REF.</b> |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |
|                   |   |               |                         |              | 07/2021          |

| CÓDIGO              | DESCRIÇÃO   | FONTE  | TIPO     | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇO UNITÁRIO | PREÇO TOTAL | %    | ACUMUL. % | CL |
|---------------------|---|--------|----------|---------|------------|----------------|-------------|------|-----------|----|
| 19.03.290           | Peitoril e/ou soleira em ardósia, espessura de 2 cm e largura até 20 cm   | SP     | SERVICO  | M       | 10,80      | 84,89          | 916,81      | 0,74 | 88,32     | C  |
| 55.01.020           | Limpeza final da obra   | SP     | SERVICO  | M2      | 97,60      | 9,14           | 892,06      | 0,72 | 89,04     | C  |
| 18.06.350           | Assentamento de pisos e revestimentos cerâmicos com argamassa mista   | SP     | SERVICO  | M2      | 17,29      | 48,87          | 844,96      | 0,68 | 89,72     | C  |
| 39.03.170           | Cabo de cobre de 2,5 mm <sup>2</sup> , isolamento 0,6/1 kV - isolação em PVC 70°C   | SP     | SERVICO  | M       | 200,00     | 3,70           | 740,00      | 0,60 | 90,32     | C  |
| 94228               | CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019                  | SINAPI | SERVICO  | M       | 11,09      | 66,17          | 733,83      | 0,59 | 90,91     | C  |
| 00012058            | ELETRODUTO FLEXIVEL, EM ACO, TIPO CONDUITE, DIAMETRO DE 1"  | SINAPI | MATERIAL | M       | 60,00      | 11,50          | 690,00      | 0,56 | 91,47     | C  |
| 33.11.050           | Esmalte à base água em superfície metálica, inclusive preparo   | SP     | SERVICO  | M2      | 22,17      | 28,18          | 624,75      | 0,50 | 91,97     | C  |
| 88488               | APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014   | SINAPI | SERVICO  | M2      | 49,05      | 11,20          | 549,36      | 0,44 | 92,41     | C  |
| 86889               | BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO, DE 1,50 X 0,60 M, PARA PIA DE COZINHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020                  | SINAPI | SERVICO  | UN      | 1,00       | 544,07         | 544,07      | 0,44 | 92,85     | C  |
| 02.10.020           | Locação de obra de edificação   | SP     | SERVICO  | M2      | 56,57      | 9,13           | 516,48      | 0,42 | 93,27     | C  |
| 86872               | TANQUE DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA, 30L OU EQUIVALENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020                                   | SINAPI | SERVICO  | UN      | 1,00       | 503,74         | 503,74      | 0,41 | 93,68     | C  |
| 98560               | IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018                  | SINAPI | SERVICO  | M2      | 13,05      | 35,28          | 460,40      | 0,37 | 94,05     | C  |
| 37.03.210           | Quadro de distribuição universal de embutir, para disjuntores 24 DIN / 18 Bolt-on - 150 A - sem componentes                     | SP     | SERVICO  | UN      | 1,00       | 444,02         | 444,02      | 0,36 | 94,41     | C  |
| 37.13.600           | Disjuntor termomagnético, unipolar 127/220 V, corrente de 10 A até 30 A   | SP     | SERVICO  | UN      | 15,00      | 27,08          | 406,20      | 0,33 | 94,73     | C  |
| N.04.000.020<br>357 | Placa para identificação da obra, em chapa de aço n° 18, galvanizado com tratamento anticorrosivo padrão                        | SP     | MATERIAL | M2      | 2,50       | 150,00         | 375,00      | 0,30 | 95,04     | C  |
| 00010422            | BACIA SANITARIA (VASO) COM CAIXA ACOPLADA, DE LOUCA BRANCA  | SINAPI | MATERIAL | UN      | 1,00       | 360,00         | 360,00      | 0,29 | 95,33     | C  |
| 40.02.620           | Caixa de passagem em alumínio fundido à prova de tempo, 300 x 300 mm  | SP     | SERVICO  | UN      | 2,00       | 172,52         | 345,04      | 0,28 | 95,60     | C  |
| 46.02.010           | Tubo de PVC rígido branco, pontas lisas, soldável, linha esgoto série normal, DN= 40 mm, inclusive conexões                     | SP     | SERVICO  | M       | 12,00      | 25,27          | 303,24      | 0,24 | 95,85     | C  |
| 97592               | LUMINÁRIA TIPO PLAFON, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA LED DE 12/13 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020            | SINAPI | SERVICO  | UN      | 6,00       | 50,52          | 303,12      | 0,24 | 96,09     | C  |
| 02.09.030           | Limpeza manual do terreno, inclusive troncos até 5 cm de diâmetro, com caminhão à disposição dentro da obra, até o raio de 1 km | SP     | SERVICO  | M2      | 56,57      | 5,08           | 287,38      | 0,23 | 96,33     | C  |
| 61.15.020           | Tomada simples de sobrepor universal 2P+T - 10 A - 250 V  | SP     | SERVICO  | UN      | 15,00      | 18,89          | 283,35      | 0,23 | 96,55     | C  |
| 00011186            | ESPELHO CRISTAL E = 4 MM  | SINAPI | MATERIAL | M2      | 0,80       | 350,00         | 280,00      | 0,23 | 96,78     | C  |

## ORÇAMENTO - CURVA ABC DE SERVIÇOS

|                   |   |               |                         |              |            |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>DATA :</b> | 11/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |                  |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> | <b>DATA REF.</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          | 07/2021          |
| <b>CLIENTE:</b>   | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     | 07/2021          |

| CÓDIGO              | DESCRIÇÃO   | FONTE  | TIPO     | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇO UNITÁRIO | PREÇO TOTAL | %    | ACUMUL. % | CL |
|---------------------|---|--------|----------|---------|------------|----------------|-------------|------|-----------|----|
| 37.13.640           | Disjuntor termomagnético, bipolar 220/380 V, corrente de 60 A até 100 A   | SP     | SERVICO  | UN      | 2,00       | 138,77         | 277,54      | 0,22 | 97,00     | C  |
| 95240               | LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_07/2016                                   | SINAPI | SERVICO  | M2      | 20,77      | 13,31          | 276,45      | 0,22 | 97,23     | C  |
| 34.02.100           | Plantio de grama esmeralda em placas (jardins e canteiros)  | SP     | SERVICO  | M2      | 20,00      | 12,63          | 252,60      | 0,20 | 97,43     | C  |
| 06.02.020           | Escavação manual em solo de 1ª e 2ª categoria em vala ou cava até 1,5 m   | SP     | SERVICO  | M3      | 6,23       | 39,15          | 243,90      | 0,20 | 97,63     | C  |
| 39.03.182           | Cabo de cobre de 10 mm², isolamento 0,6/1 kV - isolação em PVC 70°C   | SP     | SERVICO  | M       | 20,00      | 10,86          | 217,20      | 0,18 | 97,80     | C  |
| 44.01.110           | Lavatório de louça com coluna   | SP     | SERVICO  | UN      | 1,00       | 215,20         | 215,20      | 0,17 | 97,98     | C  |
| 96385               | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019          | SINAPI | SERVICO  | M3      | 29,32      | 7,03           | 206,12      | 0,17 | 98,14     | C  |
| P.17.000.031<br>495 | Video porteiro eletrônico colorido com um interfone; referência comercial HDL 90.02.01.033, 90.02.01.700 ou equivalente                   | SP     | MATERIAL | CJ      | 1,00       | 200,00         | 200,00      | 0,16 | 98,30     | C  |
| 00000358            | MUDA DE ARVORE ORNAMENTAL, OITI/AROEIRA SALSA/ANGICO/IPE/JACARANDA OU EQUIVALENTE DA REGIAO, H= *1* M                                     | SINAPI | MATERIAL | UN      | 5,00       | 40,00          | 200,00      | 0,16 | 98,47     | C  |
| 95601               | ARRASAMENTO MECANICO DE ESTACA DE CONCRETO ARMADO, DIAMETROS DE ATÉ 40 CM. AF_05/2021   | SINAPI | SERVICO  | UN      | 16,00      | 12,38          | 198,08      | 0,16 | 98,63     | C  |
| 40.05.100           | Interruptor com 2 teclas paralelo e placa   | SP     | SERVICO  | CJ      | 7,00       | 26,88          | 188,16      | 0,15 | 98,78     | C  |
| 89987               | REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014    | SINAPI | SERVICO  | UN      | 4,00       | 44,62          | 178,48      | 0,14 | 98,92     | C  |
| 90447               | RASGO EM ALVENARIA PARA ELETRODUTOS COM DIAMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015   | SINAPI | SERVICO  | M       | 30,00      | 5,30           | 159,00      | 0,13 | 99,05     | C  |
| 46.05.020           | Tubo PVC rígido, tipo Coletor Esgoto, junta elástica, DN= 100 mm, inclusive conexões  | SP     | SERVICO  | M       | 6,00       | 25,16          | 150,96      | 0,12 | 99,17     | C  |
| 89446               | TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014  | SINAPI | SERVICO  | M       | 35,00      | 3,74           | 130,90      | 0,11 | 99,28     | C  |
| 54.01.210           | Base de brita graduada  | SP     | SERVICO  | M3      | 0,87       | 147,75         | 128,54      | 0,10 | 99,38     | C  |
| 39.03.178           | Cabo de cobre de 6 mm², isolamento 0,6/1 kV - isolação em PVC 70°C  | SP     | SERVICO  | M       | 20,00      | 6,27           | 125,40      | 0,10 | 99,48     | C  |
| 93382               | REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016   | SINAPI | SERVICO  | M3      | 4,40       | 22,44          | 98,74       | 0,08 | 99,56     | C  |
| N.01.000.038<br>510 | Terra vegetal orgânica adubada  | SP     | MATERIAL | M3      | 1,50       | 60,00          | 90,00       | 0,07 | 99,63     | C  |
| 43.02.140           | Chuveiro elétrico de 5.500 W / 220 V em PVC   | SP     | SERVICO  | UN      | 1,00       | 83,55          | 83,55       | 0,07 | 99,70     | C  |
| 06.02.040           | Escavação manual em solo de 1ª e 2ª categoria em vala ou cava além de 1,5 m   | SP     | SERVICO  | M3      | 1,60       | 50,63          | 81,01       | 0,07 | 99,77     | C  |
| 00038775            | LUMINARIA TIPO TARTARUGA PARA AREA EXTERNA EM ALUMINIO, COM GRADE, PARA 1 LAMPADA, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W (NAO INCLUI LAMPADA) | SINAPI | MATERIAL | UN      | 2,00       | 35,00          | 70,00       | 0,06 | 99,82     | C  |

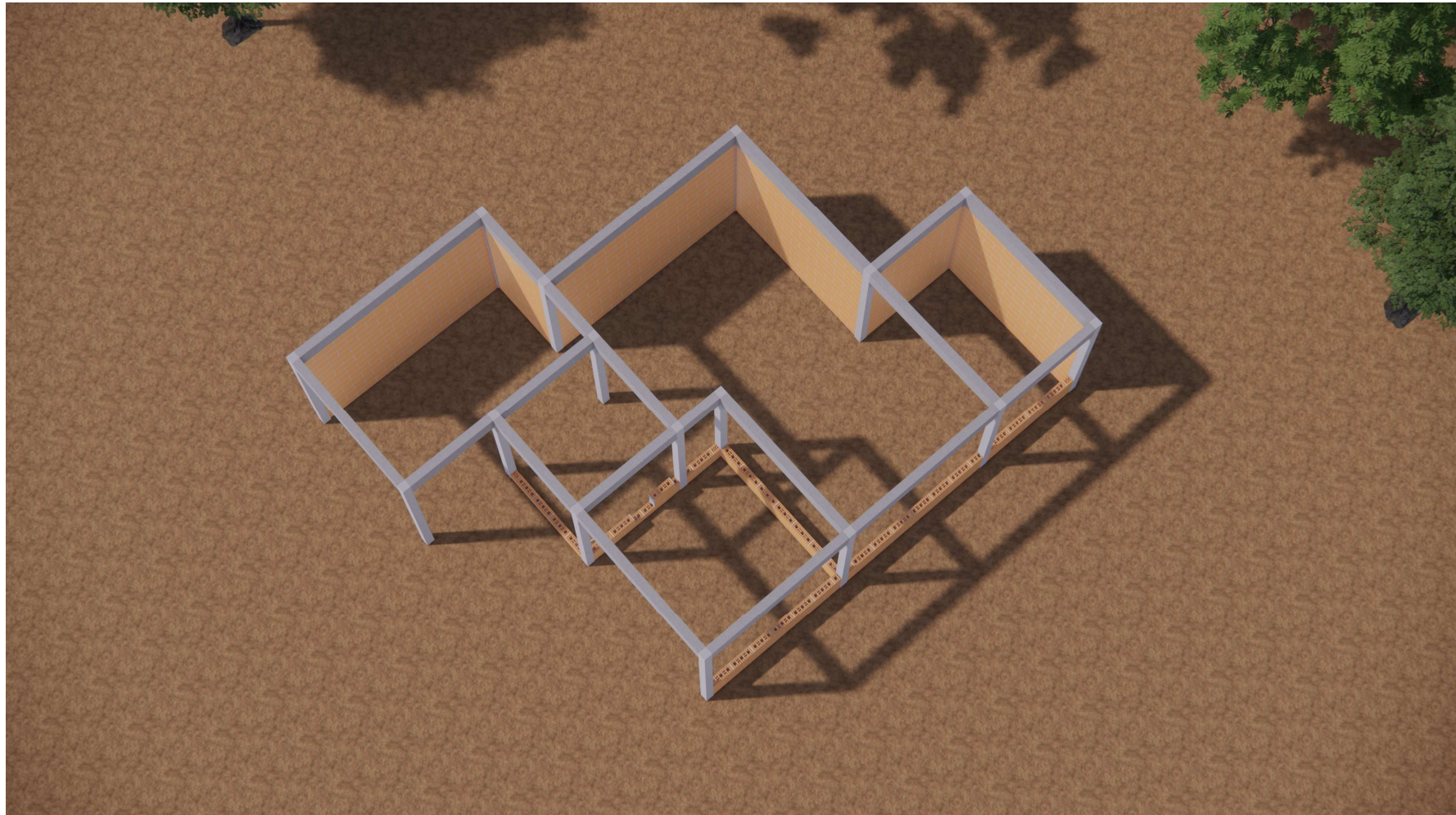
## ORÇAMENTO - CURVA ABC DE SERVIÇOS

|                   |   |               |                         |              |            |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>DATA :</b> | 11/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |                  |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em alvenaria cerâmica | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> | <b>DATA REF.</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          | 07/2021          |
| <b>CLIENTE:</b>   | TCC - Miguel Ceschi Fragalli                          | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     | 07/2021          |

| CÓDIGO    | DESCRIÇÃO  | FONTE  | TIPO     | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇO UNITÁRIO | PREÇO TOTAL | %    | ACUMUL. % | CL |
|-----------|--|--------|----------|---------|------------|----------------|-------------|------|-----------|----|
| 89865     | TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM DRENO DE AR-CONDICIONADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014        | SINAPI | SERVICO  | M       | 6,00       | 10,03          | 60,18       | 0,05 | 99,87     | C  |
| 96617     | LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_08/2017               | SINAPI | SERVICO  | M2      | 4,00       | 13,86          | 55,44       | 0,04 | 99,92     | C  |
| 101617    | PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020 | SINAPI | SERVICO  | M2      | 20,77      | 2,29           | 47,56       | 0,04 | 99,95     | C  |
| 00004734  | SEIXO ROLADO PARA APLICACAO EM CONCRETO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)                                     | SINAPI | MATERIAL | M3      | 0,50       | 80,00          | 40,00       | 0,03 | 99,99     | C  |
| 07.10.020 | Espalhamento de solo em bota-fora com compactação sem controle   | SP     | SERVICO  | M3      | 3,40       | 4,86           | 16,52       | 0,01 | 100,00    | C  |

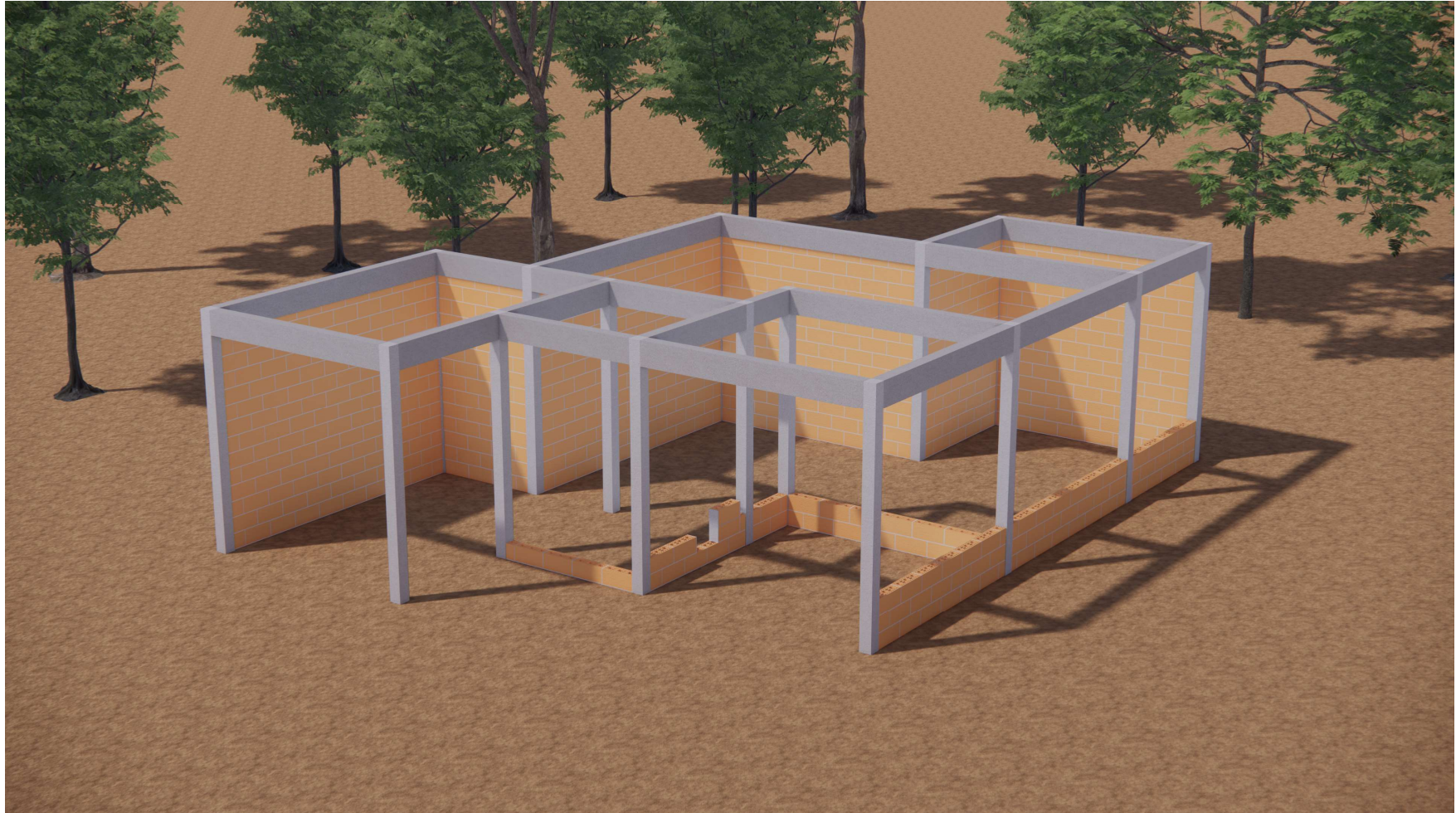
|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>Subtotal até 100,00%</b>     | 123.964,21 |
| <b>Outros</b>                   | -0,01      |
| <b>Valor total do Orçamento</b> | 123.964,20 |

Figura 14 – Planta em alvenaria cerâmica renderizada



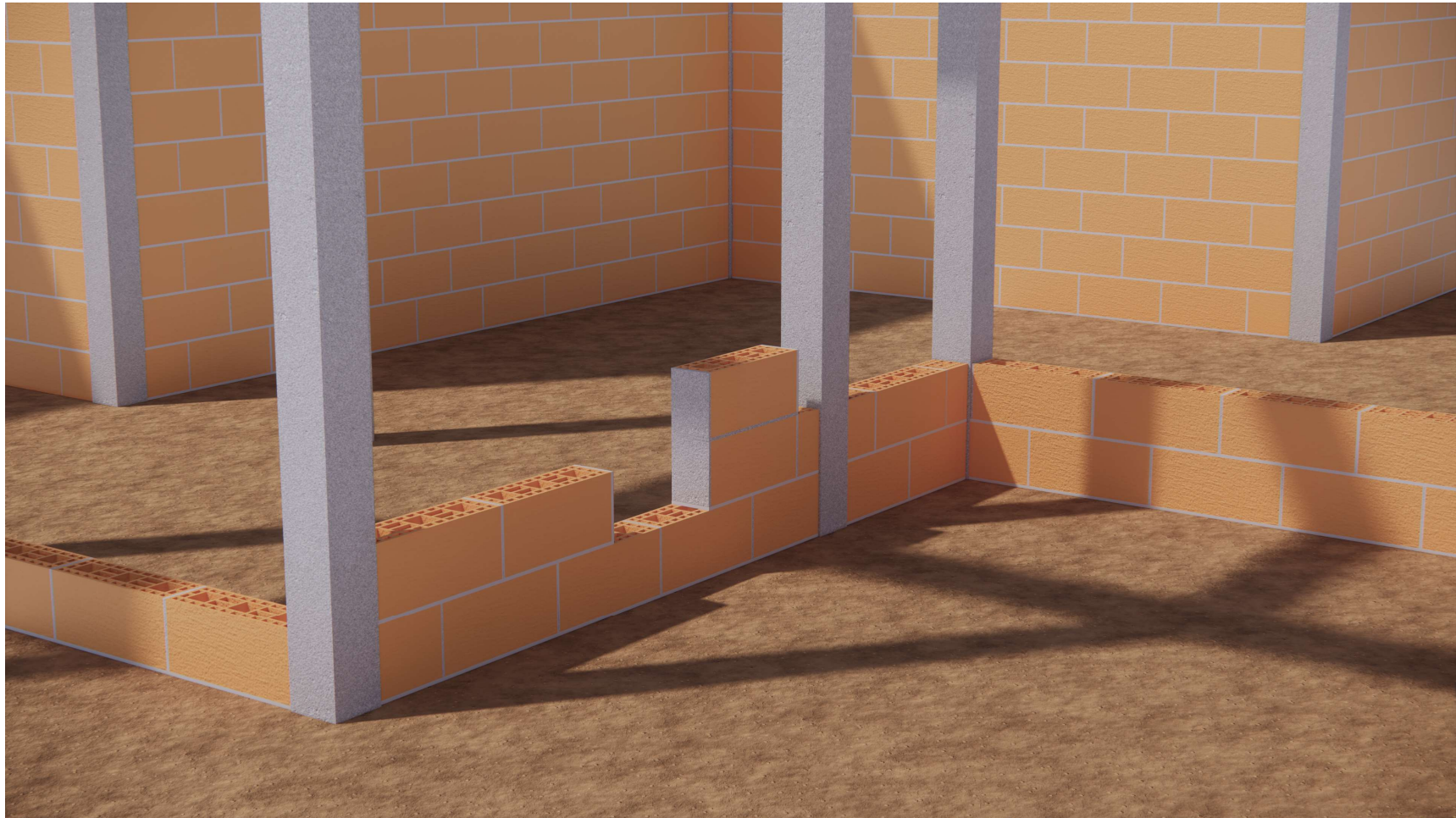
Fonte: O AUTOR

Figura 15 – Elevação da residência em alvenaria cerâmica renderizada



Fonte: O AUTOR

Figura 16 – Detalhamento de alvenaria cerâmica



Fonte: O AUTOR

#### 4.2 RESULTADOS DO MÉTODO EM FECHAMENTO DE PAINEL DE EPS

Para aplicação do método em fechamento de painel em EPS, foram consideradas e adotadas certos parâmetros e informações relevantes para a realização do levantamento dos quantitativos, descritos a seguir:

- 1) Para a realização da fundação da residência unifamiliar em EPS, foi considerada uma fundação de radier armado;
- 2) No item 5.1 de Serviços Gerais de Fundação, foi considerado um Radier de 21cm de altura, com uma base de brita graduada de 8cm e por cima um concreto magro de 3cm;
- 3) No item 5.3 de Armadura, foi considerado a instalação de tela dupla com a tela Q283;
- 4) No item 5.4 de Concreto, foi considerado um concreto estrutural usinado de 25Mpa com 10cm de altura;
- 5) No item 7.1 de Armadura para a Superestrutura, foi considerado pontaletes de arranque com barra de aço de 8mm a cada 50cm, para segurar o encaixe dos fechamentos em EPS;
- 6) No item 8.1 de Fechamento em Painéis de EPS em Paredes, foi calculado toda a metragem em m<sup>3</sup>, devido a pouca existência de códigos referenciados em órgãos responsáveis, foi calculado todo fechamento e as peças de travamento que são analogicamente comparadas com os pilares de concreto utilizados no método de bloco convencional cerâmico;
- 7) No item 9.1 de Laje em Cobertura, foi adotado uma composição com os insumos referentes à laje de lajota em EPS;
- 8) No item 11.1.1 foi considerado o uso de um aquecedor de passagem para o derretimento do EPS, substituindo o corte em alvenaria cerâmica com a utilização de lixadeira;
- 9) Nos demais itens, foram adotadas somatórias realizadas através de projeto, que se equiparam com as somatórias do método de fechamento bloco

cerâmico convencional, devido a isso, não são serviços que se diferenciam no valor total da construção.

10) Foi utilizado um BDI de 26,96%, conforme tabela descrita a seguir:

Figura 17 – Composição do BDI – Fechamento em EPS

| <b>COMPOSIÇÃO DO BDI</b> |                              |               |
|--------------------------|------------------------------|---------------|
| <b>ITENS</b>             | <b>DESCRIÇÃO</b>             | <b>%</b>      |
| AC                       | <b>Administração Central</b> | 1,11%         |
| S                        | <b>Seguros + Garantias</b>   | 4,01%         |
| R                        | <b>Riscos</b>                | 0,40%         |
| DF                       | <b>Despesas Financeiras</b>  | 0,56%         |
| L                        | <b>Lucro/Remuneração</b>     | 7,50%         |
| L                        | <b>Impostos/tributos</b>     | 10,15%        |
| <b>Taxa do BDI (%)</b>   |                              | <b>26,96%</b> |

Fonte: O AUTOR

**FIGURA 18 - PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - FECHAMENTO EPS**

| <b>PLANILHA ORÇAMENTÁRIA</b> |   |  |  |  |               |                         |              |            |                  |
|------------------------------|---|--|--|--|---------------|-------------------------|--------------|------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>                 | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS |  |  |  | <b>DATA :</b> | 21/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |                  |
| <b>DESCRIÇÃO:</b>            | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS |  |  |  | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> | <b>DATA REF.</b> |
| <b>LOCAL:</b>                | São Carlos  |  |  |  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          | 07/2021          |
| <b>CLIENTE:</b>              | Miguel Ceschi Fragalli                            |  |  |  | SP Educação   | 2021/04                 | 120,87%      | -          | 06/2021          |
|                              |   |  |  |  | SICRO         | 2016/11 COM DESONERAÇÃO | 88,93%       | -          | 03/2017          |
|                              |   |  |  |  | SICRO NOVO    | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | -            | -          | 05/2021          |
|                              |   |  |  |  | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     | 07/2021          |
|                              |   |  |  |  | SIURB         | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | 130,27%      | 99,70%     | 04/2021          |

| ITEM       | CÓDIGO                           | DESCRIÇÃO   | FONTE    | UNIDADE | QTD    | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$  | PESO (%)     |
|------------|----------------------------------|---|----------|---------|--------|--------------------|------------------|--------------|
| <b>1</b>   | <b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>     |   |          |         |        |                    | <b>2.832,60</b>  | <b>2,42</b>  |
| <b>1.1</b> | <b>FRETES E CARRETOS</b>         |   |          |         |        |                    | <b>938,00</b>    | <b>0,80</b>  |
| 1.1.1      | 91382                            | TRANSPORTE DE MATERIAL E PESSOAS  | SINAPI   | H       | 700,00 | 1,34               | 938,00           | 0,80         |
| <b>1.2</b> | <b>PLACA DA OBRA</b>             |   |          |         |        |                    | <b>375,00</b>    | <b>0,32</b>  |
| 1.2.1      | N.04.000.020357                  | Placa para identificação da obra, em chapa de aço nº 18, galvanizado com tratamento anticorrosivo padrão  | SP OBRAS | M2      | 2,50   | 150,00             | 375,00           | 0,32         |
| <b>1.3</b> | <b>SONDAGEM</b>                  |   |          |         |        |                    | <b>1.519,60</b>  | <b>1,30</b>  |
| 1.3.1      | 01.21.100                        | Sondagem do terreno a trado   | SP OBRAS | M       | 20,00  | 75,98              | 1.519,60         | 1,30         |
| <b>2</b>   | <b>DEMOLIÇÕES E/OU RETIRADAS</b> |   |          |         |        |                    | <b>2.133,25</b>  | <b>1,83</b>  |
| 2.1        | 05.07.040                        | Remoção de entulho separado de obra com caçamba metálica - terra, alvenaria, concreto, argamassa, madeira, papel, plástico ou metal             | SP OBRAS | M3      | 25,00  | 85,33              | 2.133,25         | 1,83         |
| <b>3</b>   | <b>INSTALAÇÃO DO CANTEIRO</b>    |   |          |         |        |                    | <b>1.416,48</b>  | <b>1,21</b>  |
| 3.1        | 02.10.020                        | Locação de obra de edificação   | SP OBRAS | M2      | 56,57  | 9,13               | 516,48           | 0,44         |
| 3.2        | A.12.000.021099                  | Container depósito, módulo metálico em aço galvanizado de 6,0x2,3x2,5m, vão livre, piso de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente | SP OBRAS | UNMES   | 3,00   | 300,00             | 900,00           | 0,77         |
| <b>4</b>   | <b>MOVIMENTO DE TERRA</b>        |   |          |         |        |                    | <b>287,38</b>    | <b>0,25</b>  |
| 4.1        | 02.09.030                        | Limpeza manual do terreno, inclusive troncos até 5 cm de diâmetro, com caminhão à disposição dentro da obra, até o raio de 1 km                 | SP OBRAS | M2      | 56,57  | 5,08               | 287,38           | 0,25         |
| <b>5</b>   | <b>INFRA-ESTRUTURA</b>           |   |          |         |        |                    | <b>14.935,73</b> | <b>12,79</b> |
| <b>5.1</b> | <b>SERVIÇOS GERAIS</b>           |   |          |         |        |                    | <b>2.111,52</b>  | <b>1,81</b>  |
| 5.1.1      | 06.02.020                        | Escavação manual em solo de 1ª e 2ª categoria em vala ou cava até 1,5 m   | SP OBRAS | M3      | 13,44  | 39,15              | 526,18           | 0,45         |
| 5.1.2      | 101617                           | PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020                              | SINAPI   | M2      | 56,57  | 2,29               | 129,55           | 0,11         |
| 5.1.3      | 54.01.210                        | Base de brita graduada  | SP OBRAS | M3      | 4,52   | 147,75             | 667,83           | 0,57         |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |            |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>DATA :</b> | 21/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          |
| <b>CLIENTE:</b>   | Miguel Ceschi Fragalli                            | SP Educação   | 2021/04                 | 120,87%      | -          |
|                   |   | SICRO         | 2016/11 COM DESONERAÇÃO | 88,93%       | -          |
|                   |   | SICRO NOVO    | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | -            | -          |
|                   |   | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     |
|                   |   | SIURB         | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | 130,27%      | 99,70%     |

| ITEM       | CÓDIGO                              | DESCRIÇÃO  | FONTE       | UNIDADE | QTD    | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$  | PESO (%)     |
|------------|-------------------------------------|--|-------------|---------|--------|--------------------|------------------|--------------|
| 5.1.4      | 95240                               | LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_07/2016                | SINAPI      | M2      | 56,57  | 13,31              | 752,95           | 0,64         |
| 5.1.5      | 93382                               | REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016  | SINAPI      | M3      | 1,56   | 22,44              | 35,01            | 0,03         |
| <b>5.2</b> | <b>FORMAS</b>                       |  |             |         |        |                    | <b>336,12</b>    | <b>0,29</b>  |
| 5.2.1      | 96536                               | FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017 | SINAPI      | M2      | 8,02   | 41,91              | 336,12           | 0,29         |
| <b>5.3</b> | <b>ARMADURAS</b>                    |  |             |         |        |                    | <b>9.994,91</b>  | <b>8,56</b>  |
| 5.3.1      | 97093                               | ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, COM USO DE TELA Q-283. AF_09/2017 (tela dupla)  | SINAPI      | KG      | 526,88 | 18,97              | 9.994,91         | 8,56         |
| <b>5.4</b> | <b>CONCRETO</b>                     |  |             |         |        |                    | <b>2.493,18</b>  | <b>2,13</b>  |
| 5.4.1      | 11.01.130                           | Concreto usinado, fck = 25 MPa   | SP OBRAS    | M3      | 5,66   | 330,75             | 1.872,05         | 1,60         |
| 5.4.2      | 11.16.040                           | Lançamento e adensamento de concreto ou massa em fundação  | SP OBRAS    | M3      | 5,66   | 109,74             | 621,13           | 0,53         |
| <b>6</b>   | <b>IMPERMEABILIZAÇÃO</b>            |  |             |         |        |                    | <b>2.278,74</b>  | <b>1,95</b>  |
| <b>6.1</b> | <b>FUNDAÇÃO</b>                     |  |             |         |        |                    | <b>2.278,74</b>  | <b>1,95</b>  |
| 6.1.1      | 98560                               | IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018         | SINAPI      | M2      | 64,59  | 35,28              | 2.278,74         | 1,95         |
| <b>7</b>   | <b>SUPERESTRUTURA</b>               |  |             |         |        |                    | <b>539,88</b>    | <b>0,46</b>  |
| <b>7.1</b> | <b>ARMADURA</b>                     |  |             |         |        |                    | <b>539,88</b>    | <b>0,46</b>  |
| 7.1.1      | 02.02.021                           | Aco ca-50 (a ou b) fyk = 500 mpa - AÇO 8MM PARA ARRANQUE DOS FECHAMENTOS EM EPS - BDI = 23,00                          | SP Educação | KG      | 40,32  | 13,39              | 539,88           | 0,46         |
| <b>8</b>   | <b>PAREDES</b>                      |  |             |         |        |                    | <b>16.422,00</b> | <b>14,06</b> |
| <b>8.1</b> | <b>FECHAMENTO EM PAINÉIS DE EPS</b> |  |             |         |        |                    | <b>16.422,00</b> | <b>14,06</b> |
| 8.1.1      | M0786                               | Placa de poliestireno expandido (EPS)  | SICRO NOVO  | m³      | 27,37  | 600,00             | 16.422,00        | 14,06        |
| <b>9</b>   | <b>COBERTURA</b>                    |  |             |         |        |                    | <b>28.510,73</b> | <b>24,41</b> |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |            |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>DATA :</b> | 21/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          |
| <b>CLIENTE:</b>   | Miguel Ceschi Fragalli                            | SP Educação   | 2021/04                 | 120,87%      | -          |
|                   |   | SICRO         | 2016/11 COM DESONERAÇÃO | 88,93%       | -          |
|                   |   | SICRO NOVO    | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | -            | -          |
|                   |   | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     |
|                   |   | SIURB         | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | 130,27%      | 99,70%     |

| ITEM        | CÓDIGO                               | DESCRIÇÃO   | FONTE    | UNIDADE | QTD    | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$ | PESO (%)    |
|-------------|--------------------------------------|---|----------|---------|--------|--------------------|-----------------|-------------|
| <b>9.1</b>  | <b>LAJE</b>                          |   |          |         |        |                    | <b>5.863,80</b> | <b>5,02</b> |
| 9.1.1       | 13.01.310                            | Laje pré-fabricada unidirecional em viga treliçada/lajota em EPS LT 12 (8 + 4), com capa de concreto de 25 MPa  | SP OBRAS | M2      | 49,09  | 106,56             | 5.231,03        | 4,48        |
| 9.1.2       | 17.02.020                            | Chapisco  | SP OBRAS | M2      | 49,09  | 4,70               | 230,72          | 0,20        |
| 9.1.3       | 17.02.220                            | Reboco  | SP OBRAS | M2      | 49,09  | 8,19               | 402,05          | 0,34        |
| <b>9.2</b>  | <b>TELHAS</b>                        |   |          |         |        |                    | <b>9.690,37</b> | <b>8,30</b> |
| 9.2.1       | F.14.000.025583                      | Telha sanduíche chapa de aço zincado, perfil trapezoidal, pré-pintada, esp. 0,50 mm, miolo poliestireno expandido classe F2, espessura de 30 mm; ref. MBP / Eucatex ou equivalente  | SP OBRAS | M2      | 49,09  | 197,40             | 9.690,37        | 8,30        |
| <b>9.3</b>  | <b>ESTRUTURA METÁLICA</b>            |   |          |         |        |                    | <b>8.465,60</b> | <b>7,25</b> |
| 9.3.1       | 100778                               | ESTRUTURA TRELIÇADA DE COBERTURA, TIPO FINK, COM LIGAÇÕES PARAFUSADAS, INCLUSOS PERFIS METÁLICOS, CHAPAS METÁLICAS, MÃO DE OBRA E TRANSPORTE COM GUINDASTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020 P  | SINAPI   | KG      | 740,00 | 11,44              | 8.465,60        | 7,25        |
| <b>9.4</b>  | <b>RUFOS E CALHAS</b>                |   |          |         |        |                    | <b>4.490,96</b> | <b>3,84</b> |
| 9.4.1       | 94228                                | CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019  | SINAPI   | M       | 11,09  | 66,17              | 733,83          | 0,63        |
| 9.4.2       | 16.33.052                            | Calha, rufo, afins em chapa galvanizada nº 24 - corte 0,50 m  | SP OBRAS | M       | 34,74  | 108,15             | 3.757,13        | 3,22        |
| <b>10</b>   | <b>ESQUADRIAS ALUMÍNIO E MADEIRA</b> |   |          |         |        |                    | <b>8.867,72</b> | <b>7,59</b> |
| <b>10.1</b> | <b>PORTAS DE MADEIRA</b>             |   |          |         |        |                    | <b>4.658,43</b> | <b>3,99</b> |
| 10.1.1      | 100689                               | KIT DE PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019 | SINAPI   | UN      | 5,00   | 587,12             | 2.935,60        | 2,51        |
| 10.1.2      | 23.20.180                            | Folha de porta em madeira para receber vidro, sob medida  | SP OBRAS | M2      | 3,15   | 399,39             | 1.258,08        | 1,08        |
| 10.1.3      | 19.03.290                            | Peitoril e/ou soleira em ardósia, espessura de 2 cm e largura até 20 cm   | SP OBRAS | M       | 5,50   | 84,50              | 464,75          | 0,40        |
| <b>10.2</b> | <b>JANELAS DE ALUMÍNIO</b>           |   |          |         |        |                    | <b>4.209,29</b> | <b>3,60</b> |
| 10.2.1      | 94569                                | JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019  | SINAPI   | M2      | 7,39   | 508,99             | 3.761,44        | 3,22        |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |            |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>DATA :</b> | 21/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |                  |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> | <b>DATA REF.</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          | 07/2021          |
| <b>CLIENTE:</b>   | Miguel Ceschi Fragalli                            | SP Educação   | 2021/04                 | 120,87%      | -          | 06/2021          |
|                   |   | SICRO         | 2016/11 COM DESONERAÇÃO | 88,93%       | -          | 03/2017          |
|                   |   | SICRO NOVO    | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | -            | -          | 05/2021          |
|                   |   | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     | 07/2021          |
|                   |   | SIURB         | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | 130,27%      | 99,70%     | 04/2021          |

| ITEM        | CÓDIGO                       | DESCRIÇÃO   | FONTE    | UNIDADE | QTD    | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$ | PESO (%)    |
|-------------|------------------------------|---|----------|---------|--------|--------------------|-----------------|-------------|
| 10.2.2      | 19.03.290                    | Peitoril e/ou soleira em ardósia, espessura de 2 cm e largura até 20 cm   | SP OBRAS | M       | 5,30   | 84,50              | 447,85          | 0,38        |
| <b>11</b>   | <b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b> |   |          |         |        |                    | <b>7.633,09</b> | <b>6,53</b> |
| <b>11.1</b> | <b>CONDUÍTES</b>             |   |          |         |        |                    | <b>817,50</b>   | <b>0,70</b> |
| 11.1.1      | 43.03.212                    | Aquecedor de passagem elétrico individual, baixa pressão - 5.000 W / 6.400 W  | SP OBRAS | UN      | 0,20   | 637,50             | 127,50          | 0,11        |
| 11.1.2      | 00012058                     | ELETRODUTO FLEXIVEL, TIPO CONDUITE, DIAMETRO DE 1"  | SINAPI   | M       | 60,00  | 11,50              | 690,00          | 0,59        |
| <b>11.2</b> | <b>QUADROS E CAIXAS</b>      |   |          |         |        |                    | <b>1.127,76</b> | <b>0,97</b> |
| 11.2.1      | 37.03.210                    | Quadro de distribuição universal de embutir, para disjuntores 24 DIN / 18 Bolt-on - 150 A - sem componentes             | SP OBRAS | UN      | 1,00   | 444,02             | 444,02          | 0,38        |
| 11.2.2      | 37.13.600                    | Disjuntor termomagnético, unipolar 127/220 V, corrente de 10 A até 30 A   | SP OBRAS | UN      | 15,00  | 27,08              | 406,20          | 0,35        |
| 11.2.3      | 37.13.640                    | Disjuntor termomagnético, bipolar 220/380 V, corrente de 60 A até 100 A   | SP OBRAS | UN      | 2,00   | 138,77             | 277,54          | 0,24        |
| <b>11.3</b> | <b>FIOS E CABOS</b>          |   |          |         |        |                    | <b>1.082,60</b> | <b>0,93</b> |
| 11.3.1      | 39.03.170                    | Cabo de cobre de 2,5 mm², isolamento 0,6/1 kV - isolação em PVC 70°C  | SP OBRAS | M       | 200,00 | 3,70               | 740,00          | 0,63        |
| 11.3.2      | 39.03.178                    | Cabo de cobre de 6 mm², isolamento 0,6/1 kV - isolação em PVC 70°C  | SP OBRAS | M       | 20,00  | 6,27               | 125,40          | 0,11        |
| 11.3.3      | 39.03.182                    | Cabo de cobre de 10 mm², isolamento 0,6/1 kV - isolação em PVC 70°C   | SP OBRAS | M       | 20,00  | 10,86              | 217,20          | 0,19        |
| <b>11.4</b> | <b>INTERRUPTORES</b>         |   |          |         |        |                    | <b>671,51</b>   | <b>0,57</b> |
| 11.4.1      | P.17.000.031495              | Vídeo porteiro eletrônico colorido com um interfone; referência comercial HDL 90.02.01.033, 90.02.01.700 ou equivalente | SP OBRAS | CJ      | 1,00   | 200,00             | 200,00          | 0,17        |
| 11.4.2      | 40.05.100                    | Interruptor com 2 teclas paralelo e placa   | SP OBRAS | CJ      | 7,00   | 26,88              | 188,16          | 0,16        |
| 11.4.3      | 61.15.020                    | Tomada simples de sobrepor universal 2P+T - 10 A - 250 V  | SP OBRAS | UN      | 15,00  | 18,89              | 283,35          | 0,24        |
| <b>11.5</b> | <b>LUMINÁRIAS</b>            |   |          |         |        |                    | <b>373,12</b>   | <b>0,32</b> |
| 11.5.1      | 97592                        | LUMINÁRIA TIPO PLAFON, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA LED DE 12/13 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020    | SINAPI   | UN      | 6,00   | 50,52              | 303,12          | 0,26        |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |            |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>DATA :</b> | 21/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |                  |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>FORTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> | <b>DATA REF.</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          | 07/2021          |
| <b>CLIENTE:</b>   | Miguel Ceschi Fragalli                            | SP Educação   | 2021/04                 | 120,87%      | -          | 06/2021          |
|                   |   | SICRO         | 2016/11 COM DESONERAÇÃO | 88,93%       | -          | 03/2017          |
|                   |   | SICRO NOVO    | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | -            | -          | 05/2021          |
|                   |   | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     | 07/2021          |
|                   |   | SIURB         | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | 130,27%      | 99,70%     | 04/2021          |

| ITEM        | CÓDIGO                                 | DESCRIÇÃO   | FORTE    | UNIDADE | QTD   | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$ | PESO (%)    |
|-------------|--|---|----------|---------|-------|--------------------|-----------------|-------------|
| 11.5.2      | 00038775                               | LUMINARIA TIPO TARTARUGA PARA AREA EXTERNA EM ALUMINIO, COM GRADE, PARA 1 LAMPADA, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W                                | SINAPI   | UN      | 2,00  | 35,00              | 70,00           | 0,06        |
| <b>11.6</b> | <b>CAIXAS DE PASSAGEM</b>              |   |          |         |       |                    | <b>345,04</b>   | <b>0,30</b> |
| 11.6.1      | 40.02.620                              | Caixa de passagem em aluminio fundido à prova de tempo, 300 x 300 mm  | SP OBRAS | UN      | 2,00  | 172,52             | 345,04          | 0,30        |
| <b>11.7</b> | <b>EQUIPAMENTOS</b>                    |   |          |         |       |                    | <b>3.050,39</b> | <b>2,61</b> |
| 11.7.1      | 00043194                               | AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, HI-WALL (PAREDE), 9000 BTUS/H, CICLO FRIO, 60 HZ, CLASSIFICACAO ENERGETICA A - SELO PROCEL, GAS HFC, CONTROLE S/ FIO  | SINAPI   | UN      | 1,00  | 1.407,45           | 1.407,45        | 1,20        |
| 11.7.2      | 00043190                               | AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, HI-WALL (PAREDE), 12000 BTUS/H, CICLO FRIO, 60 HZ, CLASSIFICACAO ENERGETICA A - SELO PROCEL, GAS HFC, CONTROLE S/ FIO | SINAPI   | UN      | 1,00  | 1.642,94           | 1.642,94        | 1,41        |
| <b>11.8</b> | <b>ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALAS</b>   |   |          |         |       |                    | <b>165,17</b>   | <b>0,14</b> |
| 11.8.1      | 06.02.040                              | Escavação manual em solo de 1ª e 2ª categoria em vala ou cava além de 1,5 m   | SP OBRAS | M3      | 1,60  | 50,63              | 81,01           | 0,07        |
| 11.8.2      | 96617                                  | LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_08/2017  | SINAPI   | M2      | 4,00  | 13,86              | 55,44           | 0,05        |
| 11.8.3      | 93382                                  | REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016   | SINAPI   | M3      | 1,28  | 22,44              | 28,72           | 0,02        |
| <b>12</b>   | <b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</b>         |   |          |         |       |                    | <b>4.115,28</b> | <b>3,52</b> |
| <b>12.1</b> | <b>ÁGUA FRIA - TUBOS SOLDÁVEIS PVC</b> |   |          |         |       |                    | <b>191,08</b>   | <b>0,16</b> |
| 12.1.1      | 89865                                  | TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM DRENO DE AR-CONDICIONADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014   | SINAPI   | M       | 6,00  | 10,03              | 60,18           | 0,05        |
| 12.1.2      | 89446                                  | TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014  | SINAPI   | M       | 35,00 | 3,74               | 130,90          | 0,11        |
| <b>12.2</b> | <b>ÁGUA FRIA - REGISTROS</b>           |   |          |         |       |                    | <b>178,48</b>   | <b>0,15</b> |
| 12.2.1      | 89987                                  | REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014              | SINAPI   | UN      | 4,00  | 44,62              | 178,48          | 0,15        |
| <b>12.3</b> | <b>ESGOTO - TUBOS PVC/CAIXAS/RALOS</b> |   |          |         |       |                    | <b>454,20</b>   | <b>0,39</b> |
| 12.3.1      | 46.05.020                              | Tubo PVC rígido, tipo Coletor Esgoto, junta elástica, DN= 100 mm, inclusive conexões  | SP OBRAS | M       | 6,00  | 25,16              | 150,96          | 0,13        |
| 12.3.2      | 46.02.010                              | Tubo de PVC rígido branco, pontas lisas, soldável, linha esgoto série normal, DN= 40 mm, inclusive conexões   | SP OBRAS | M       | 12,00 | 25,27              | 303,24          | 0,26        |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |            |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>DATA :</b> | 21/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          |
| <b>CLIENTE:</b>   | Miguel Ceschi Fragalli                            | SP Educação   | 2021/04                 | 120,87%      | -          |
|                   |   | SICRO         | 2016/11 COM DESONERAÇÃO | 88,93%       | -          |
|                   |   | SICRO NOVO    | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | -            | -          |
|                   |   | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     |
|                   |   | SIURB         | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | 130,27%      | 99,70%     |

| ITEM        | CÓDIGO    | DESCRIÇÃO   | FONTE    | UNIDADE | QTD    | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$ | PESO (%)    |
|-------------|-----------|---|----------|---------|--------|--------------------|-----------------|-------------|
| <b>12.4</b> |           | <b>ESGOTO PLUVIAL - CAIXA DE INSPEÇÃO</b>   |          |         |        |                    | <b>1.584,96</b> | <b>1,36</b> |
| 12.4.1      | 49.14.061 | SM01 Sumidouro - poço absorvente  | SP OBRAS | M       | 1,00   | 1.584,96           | 1.584,96        | 1,36        |
| <b>12.5</b> |           | <b>LOUÇAS E METAIS</b>  |          |         |        |                    | <b>1.706,56</b> | <b>1,46</b> |
| 12.5.1      | 86872     | TANQUE DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA, 30L OU EQUIVALENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020   | SINAPI   | UN      | 1,00   | 503,74             | 503,74          | 0,43        |
| 12.5.2      | 43.02.140 | Chuveiro elétrico de 5.500 W / 220 V em PVC   | SP OBRAS | UN      | 1,00   | 83,55              | 83,55           | 0,07        |
| 12.5.3      | 00010422  | BACIA SANITARIA (VASO) COM CAIXA ACOPLADA, DE LOUCA BRANCA  | SINAPI   | UN      | 1,00   | 360,00             | 360,00          | 0,31        |
| 12.5.4      | 44.01.110 | Lavatório de louça com coluna   | SP OBRAS | UN      | 1,00   | 215,20             | 215,20          | 0,18        |
| 12.5.5      | 86889     | BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO, DE 1,50 X 0,60 M, PARA PIA DE COZINHA - COMPLETA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020   | SINAPI   | UN      | 1,00   | 544,07             | 544,07          | 0,47        |
| <b>13</b>   |           | <b>REVESTIMENTOS PAREDES INTERNAS/EXTERNAS</b>  |          |         |        |                    | <b>6.323,20</b> | <b>5,41</b> |
| <b>13.1</b> |           | <b>CHAPISCO E REBOCO</b>  |          |         |        |                    | <b>3.528,76</b> | <b>3,02</b> |
| 13.1.1      | 17.02.020 | Chapisco  | SP OBRAS | M2      | 273,76 | 4,70               | 1.286,67        | 1,10        |
| 13.1.2      | 17.02.220 | Reboco  | SP OBRAS | M2      | 273,76 | 8,19               | 2.242,09        | 1,92        |
| <b>13.2</b> |           | <b>ACABAMENTOS</b>  |          |         |        |                    | <b>2.794,44</b> | <b>2,39</b> |
| 13.2.1      | 87272     | REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014 | SINAPI   | M2      | 47,46  | 58,88              | 2.794,44        | 2,39        |
| <b>14</b>   |           | <b>PISOS INTERNOS</b>   |          |         |        |                    | <b>7.685,13</b> | <b>6,58</b> |
| <b>14.1</b> |           | <b>CONTRAPISO</b>   |          |         |        |                    | <b>3.856,32</b> | <b>3,30</b> |
| 14.1.1      | 90930     | CONTRAPISO ACUSTICO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO EM ÁREAS SECAS MAIORES QUE 15M2, ESPESSURA 5CM. AF_10/2014                    | SINAPI   | M2      | 49,05  | 59,10              | 2.898,86        | 2,48        |
| 14.1.2      | 17.01.060 | Regularização de piso com nata de cimento e bianco  | SP OBRAS | M2      | 49,05  | 19,52              | 957,46          | 0,82        |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |            |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>DATA :</b> | 21/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          |
| <b>CLIENTE:</b>   | Miguel Ceschi Fragalli                            | SP Educação   | 2021/04                 | 120,87%      | -          |
|                   |   | SICRO         | 2016/11 COM DESONERAÇÃO | 88,93%       | -          |
|                   |   | SICRO NOVO    | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | -            | -          |
|                   |   | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     |
|                   |   | SIURB         | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | 130,27%      | 99,70%     |

| ITEM        | CÓDIGO                             | DESCRIÇÃO  | FONTE    | UNIDADE | QTD    | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$ | PESO (%)    |
|-------------|------------------------------------|--|----------|---------|--------|--------------------|-----------------|-------------|
| <b>14.2</b> | <b>ACABAMENTOS</b>                 |  |          |         |        |                    | <b>3.828,81</b> | <b>3,28</b> |
| 14.2.1      | 18.06.350                          | Assentamento de pisos e revestimentos cerâmicos com argamassa mista  | SP OBRAS | M2      | 17,29  | 48,87              | 844,96          | 0,72        |
| 14.2.2      | 87262                              | REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M². AF_06/2014             | SINAPI   | M2      | 31,76  | 93,95              | 2.983,85        | 2,55        |
| <b>15</b>   | <b>PISOS EXTERNOS</b>              |  |          |         |        |                    | <b>2.393,22</b> | <b>2,05</b> |
| <b>15.1</b> | <b>CALÇADAS</b>                    |  |          |         |        |                    | <b>2.393,22</b> | <b>2,05</b> |
| 15.1.1      | 96385                              | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019                           | SINAPI   | M3      | 29,32  | 7,03               | 206,12          | 0,18        |
| 15.1.2      | 54.01.210                          | Base de brita graduada   | SP OBRAS | M3      | 0,87   | 147,75             | 128,54          | 0,11        |
| 15.1.3      | 94994                              | EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO. AF_07/2016 | SINAPI   | M2      | 29,32  | 70,21              | 2.058,56        | 1,76        |
| <b>16</b>   | <b>PINTURA</b>                     |  |          |         |        |                    | <b>6.511,13</b> | <b>5,57</b> |
| <b>16.1</b> | <b>PAREDES INTERNAS / EXTERNAS</b> |  |          |         |        |                    | <b>4.898,85</b> | <b>4,19</b> |
| 16.1.1      | 33.02.060                          | Massa corrida a base de PVA  | SP OBRAS | M2      | 226,30 | 9,63               | 2.179,27        | 1,87        |
| 16.1.2      | 88489                              | APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014   | SINAPI   | M2      | 226,30 | 9,59               | 2.170,22        | 1,86        |
| 16.1.3      | 88488                              | APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014  | SINAPI   | M2      | 49,05  | 11,20              | 549,36          | 0,47        |
| <b>16.2</b> | <b>ESQUADRIAS DE MADEIRA</b>       |  |          |         |        |                    | <b>987,53</b>   | <b>0,85</b> |
| 16.2.1      | 33.12.011                          | Esmalte à base de água em madeira, inclusive preparo   | SP OBRAS | M2      | 34,65  | 28,50              | 987,53          | 0,85        |
| <b>16.3</b> | <b>ESQUADRIAS METÁLICAS</b>        |  |          |         |        |                    | <b>624,75</b>   | <b>0,53</b> |
| 16.3.1      | 33.11.050                          | Esmalte à base água em superfície metálica, inclusive preparo  | SP OBRAS | M2      | 22,17  | 28,18              | 624,75          | 0,53        |
| <b>17</b>   | <b>VIDROS E ESPELHOS</b>           |  |          |         |        |                    | <b>2.455,07</b> | <b>2,10</b> |

## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

|                   |   |               |                         |              |            |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>DATA :</b> | 21/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          |
| <b>CLIENTE:</b>   | Miguel Ceschi Fragalli                            | SP Educação   | 2021/04                 | 120,87%      | -          |
|                   |   | SICRO         | 2016/11 COM DESONERAÇÃO | 88,93%       | -          |
|                   |   | SICRO NOVO    | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | -            | -          |
|                   |   | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     |
|                   |   | SIURB         | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | 130,27%      | 99,70%     |

| ITEM        | CÓDIGO          | DESCRIÇÃO   | FONTE    | UNIDADE | QTD   | PREÇO UNITÁRIO R\$ | PREÇO TOTAL R\$         | PESO (%)          |
|-------------|-----------------|---|----------|---------|-------|--------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>17.1</b> |                 | <b>VIDRO COMUM DE ESQUADRIAS</b>  |          |         |       |                    | <b>2.175,07</b>         | <b>1,86</b>       |
| 17.1.1      | 102153          | INSTALAÇÃO DE VIDRO LISO FUME, E = 4 MM, EM ESQUADRIA DE MADEIRA, FIXADO COM BAGUETE. AF_01/2021      | SINAPI   | M2      | 8,59  | 253,21             | 2.175,07                | 1,86              |
| <b>17.2</b> |                 | <b>ESPELHO</b>  |          |         |       |                    | <b>280,00</b>           | <b>0,24</b>       |
| 17.2.1      | 00011186        | ESPELHO CRISTAL E = 4 MM  | SINAPI   | M2      | 0,80  | 350,00             | 280,00                  | 0,24              |
| <b>18</b>   |                 | <b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>  |          |         |       |                    | <b>1.474,66</b>         | <b>1,26</b>       |
| <b>18.1</b> |                 | <b>PAISAGISMO</b>   |          |         |       |                    | <b>582,60</b>           | <b>0,50</b>       |
| 18.1.1      | 34.02.100       | Plantio de grama esmeralda em placas (jardins e canteiros)  | SP OBRAS | M2      | 20,00 | 12,63              | 252,60                  | 0,22              |
| 18.1.2      | N.01.000.038510 | Terra vegetal orgânica adubada  | SP OBRAS | M3      | 1,50  | 60,00              | 90,00                   | 0,08              |
| 18.1.3      | 00000358        | MUDA DE ARVORE ORNAMENTAL, OITI/AROEIRA SALSA/ANGICO/IPE/JACARANDA OU EQUIVALENTE DA REGIAO, H= *1* M | SINAPI   | UN      | 5,00  | 40,00              | 200,00                  | 0,17              |
| 18.1.4      | 00004734        | SEIXO ROLADO PARA APLICACAO EM CONCRETO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)                        | SINAPI   | M3      | 0,50  | 80,00              | 40,00                   | 0,03              |
| <b>18.2</b> |                 | <b>LIMPEZA FINAL</b>  |          |         |       |                    | <b>892,06</b>           | <b>0,76</b>       |
| 18.2.1      | 55.01.020       | Limpeza final da obra   | SP OBRAS | M2      | 97,60 | 9,14               | 892,06                  | 0,76              |
|             |                 |   |          |         |       |                    | <b>100,00%</b>          |                   |
|             |                 |   |          |         |       |                    | <b>VALOR BDI TOTAL:</b> | <b>31.472,02</b>  |
|             |                 |   |          |         |       |                    | <b>VALOR ORÇAMENTO:</b> | <b>116.815,29</b> |
|             |                 |   |          |         |       |                    | <b>VALOR TOTAL:</b>     | <b>148.287,31</b> |

Figura 19 – Cronograma Físico Financeiro – Método Painel EPS

| <b>TCC - MÉTODO CONSTRUTIVO PAINEL EPS</b> |   |               |               |                |                       |
|--|---|---------------|---------------|----------------|-----------------------|
| <b>CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO</b>        |   |               |               |                |                       |
| ITEM                                       | DISCRIMINAÇÃO                           | 1º MÊS        | 2º MÊS        | 3º MÊS         | TOTAL                 |
| 1  | SERVIÇOS PRELIMINARES                   | 100,00%       |               |                | R\$ 2.832,60          |
|  |   | R\$ 2.832,60  |               |                |                       |
| 2  | DEMOLIÇÕES E/OU RETIRADAS               | 100,00%       |               |                | R\$ 2.133,25          |
|  |   | R\$ 2.133,25  |               |                |                       |
| 3  | INSTALAÇÃO DO CANTEIRO                  | 50,00%        | 25,00%        | 25,00%         | R\$ 1.416,48          |
|  |   | R\$ 708,24    | R\$ 354,12    | R\$ 354,12     |                       |
|  |   |               |               |                |                       |
| 4  | MOVIMENTO DE TERRA                      | 100,00%       |               |                | R\$ 287,38            |
|  |   | R\$ 287,38    |               |                |                       |
| 5  | INFRA-ESTRUTURA                         | 100,00%       |               |                | R\$ 14.935,73         |
|  |   | R\$ 14.935,73 |               |                |                       |
| 6  | IMPERMEABILIZAÇÃO                       | 100,00%       |               |                | R\$ 2.278,74          |
|  |   | R\$ 2.278,74  |               |                |                       |
| 7  | SUPERESTRUTURA                          |               | 100,00%       |                | R\$ 539,88            |
|  |   |               | R\$ 539,88    |                |                       |
| 8  | PAREDES                                 |               | 100,00%       |                | R\$ 16.422,00         |
|  |   |               | R\$ 16.422,00 |                |                       |
| 9  | COBERTURA                               |               | 100,00%       |                | R\$ 28.510,73         |
|  |   |               | R\$ 28.510,73 |                |                       |
| 10   | ESQUADRIAS ALUMÍNIO E MADEIRA           |               | 50,00%        | 50,00%         | R\$ 8.867,72          |
|  |   |               | R\$ 4.433,86  | R\$ 4.433,86   |                       |
|  |   |               |               |                |                       |
| 11   | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS                   |               | 100,00%       |                | R\$ 7.633,09          |
|  |   |               | R\$ 7.633,09  |                |                       |
| 12   | INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS                 |               | 100,00%       |                | R\$ 4.115,28          |
|  |   |               | R\$ 4.115,28  |                |                       |
| 13   | REVESTIMENTOS PAREDES INTERNAS/EXTERNAS |               | 10,00%        | 90,00%         | R\$ 6.323,20          |
|  |   |               | R\$ 632,32    | R\$ 5.690,88   |                       |
|  |   |               |               |                |                       |
| 14   | PISOS INTERNOS                          |               |               | 100,00%        | R\$ 7.685,13          |
|  |   |               |               | R\$ 7.685,13   |                       |
| 15   | PISOS EXTERNOS                          |               |               | 100,00%        | R\$ 2.393,22          |
|  |   |               |               | R\$ 2.393,22   |                       |
| 16   | PINTURA                                 |               |               | 100,00%        | R\$ 6.511,13          |
|  |   |               |               | R\$ 6.511,13   |                       |
| 17   | VIDROS E ESPELHOS                       |               |               | 100,00%        | R\$ 2.455,07          |
|  |   |               |               | R\$ 2.455,07   |                       |
| 18   | SERVIÇOS COMPLEMENTARES                 |               |               | 100,00%        | R\$ 1.474,66          |
|  |   |               |               | R\$ 1.474,66   |                       |
| <b>Total Mensal (R\$)</b>                  |   | R\$ 23.175,94 | R\$ 62.641,28 | R\$ 30.998,07  | <b>R\$ 116.815,29</b> |
| <b>Total Acumulado (R\$)</b>               |   | R\$ 23.175,94 | R\$ 85.817,22 | R\$ 116.815,29 |                       |

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| <b>CUSTO TOTAL (R\$)</b> | <b>R\$ 116.815,29</b> |
|--------------------------|-----------------------|

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| <b>BDI (26,96%)</b> | <b>R\$ 31.472,02</b> |
|---------------------|----------------------|

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| <b>VALOR TOTAL (R\$)</b> | <b>R\$ 148.287,31</b> |
|--------------------------|-----------------------|

Fonte: O AUTOR

Foram atualizados os preços de todos os insumos que estão indexados nas composições unitárias utilizadas na planilha orçamentária com os valores orçados para a cidade de São Carlos, tanto de material, quanto mão-de-obra.

Após somatória de todos os serviços, foi encontrado o valor total de venda para o consumidor final de R\$148.287,31 (Cento e quarenta e oito mil, duzentos e oitenta e sete reais e trinta e um centavo).

A seguir, o relatório demonstrativo da Curva ABC citada no item 3.5.1 e as fotos renderizadas citadas no item 3.2 deste trabalho:

FIGURA 20 - CURVA ABC DE SERVIÇOS - PAINEL EPS

| ORÇAMENTO - CURVA ABC DE SERVIÇOS |   |               |                         |              |            |                  |
|-----------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>                      | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>DATA :</b> | 21/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |                  |
| <b>DESCRIÇÃO:</b>                 | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>FORTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> | <b>DATA REF.</b> |
| <b>LOCAL:</b>                     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          | 07/2021          |
| <b>CLIENTE:</b>                   | Miguel Ceschi Fragalli                            | SP Educação   | 2021/04                 | 120,87%      | -          | 06/2021          |
|                                   |   | SICRO         | 2016/11 COM DESONERAÇÃO | 88,93%       | -          | 03/2017          |
|                                   |   | SICRO NOVO    | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | -            | -          | 05/2021          |
|                                   |   | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     | 07/2021          |
|                                   |   | SIURB         | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | 130,27%      | 99,70%     | 04/2021          |

| CÓDIGO              | DESCRIÇÃO   | FORTE  | TIPO     | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇO UNITÁRIO | PREÇO TOTAL | %     | ACUMUL. % | CL |
|---------------------|---|--------|----------|---------|------------|----------------|-------------|-------|-----------|----|
| M0786               | Placa de poliestireno expandido (EPS)   | SICRO  | MATERIAL | m²      | 27,37      | 600,00         | 16.422,00   | 14,06 | 14,06     | A  |
| 97093               | ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, COM USO DE TELA Q-283. AF_09/2017  | SINAPI | SERVICO  | KG      | 526,88     | 18,97          | 9.994,91    | 8,56  | 22,61     | A  |
| F.14.000.025<br>563 | Telha sanduiche chapa de aço zincado, perfil trapezoidal, pré-pintada, esp. 0,50 mm, miolo poliestireno expandido classe F2, espessura de 30 mm; ref. MBP / Eucatex ou equivalente  | SP     | MATERIAL | M2      | 49,09      | 197,40         | 9.690,37    | 8,30  | 30,91     | A  |
| 100778              | ESTRUTURA TRELIÇADA DE COBERTURA, TIPO FINK, COM LIGAÇÕES PARAFUSADAS, INCLUSOS PERFIS METÁLICOS, CHAPAS METÁLICAS, MÃO DE OBRA E TRANSPORTE COM GUINDASTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020_P  | SINAPI | SERVICO  | KG      | 740,00     | 11,44          | 8.465,60    | 7,25  | 38,16     | A  |
| 13.01.310           | Laje pré-fabricada unidirecional em viga treliçada/lajota em EPS LT 12 (8 + 4), com capa de concreto de 25 MPa  | SP     | SERVICO  | M2      | 49,09      | 106,56         | 5.231,03    | 4,48  | 42,63     | A  |
| 94569               | JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019  | SINAPI | SERVICO  | M2      | 7,39       | 508,99         | 3.761,44    | 3,22  | 45,85     | A  |
| 16.33.052           | Calha, rufo, afins em chapa galvanizada nº 24 - corte 0,50 m  | SP     | SERVICO  | M       | 34,74      | 108,15         | 3.757,13    | 3,22  | 49,07     | A  |
| 87262               | REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M². AF_06/2014  | SINAPI | SERVICO  | M2      | 31,76      | 93,95          | 2.983,85    | 2,55  | 51,63     | B  |
| 100689              | KIT DE PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019 | SINAPI | SERVICO  | UN      | 5,00       | 587,12         | 2.935,60    | 2,51  | 54,14     | B  |
| 90930               | CONTRAPISO ACÚSTICO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO EM ÁREAS SECAS MAIORES QUE 15M2, ESPESSURA 5CM. AF_10/2014  | SINAPI | SERVICO  | M2      | 49,05      | 59,10          | 2.898,86    | 2,48  | 56,62     | B  |
| 87272               | REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014   | SINAPI | SERVICO  | M2      | 47,46      | 58,88          | 2.794,44    | 2,39  | 59,01     | B  |
| 17.02.220           | Reboco  | SP     | SERVICO  | M2      | 322,85     | 8,19           | 2.644,14    | 2,26  | 61,28     | B  |
| 98560               | IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018  | SINAPI | SERVICO  | M2      | 64,59      | 35,28          | 2.278,74    | 1,95  | 63,23     | B  |
| 33.02.060           | Massa corrida a base de PVA   | SP     | SERVICO  | M2      | 226,30     | 9,63           | 2.179,27    | 1,87  | 65,09     | B  |
| 102153              | INSTALAÇÃO DE VIDRO LISO FUME, E = 4 MM, EM ESQUADRIA DE MADEIRA, FIXADO COM BAGUETE. AF_01/2021  | SINAPI | SERVICO  | M2      | 8,59       | 253,21         | 2.175,07    | 1,86  | 66,95     | B  |
| 88489               | APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014  | SINAPI | SERVICO  | M2      | 226,30     | 9,59           | 2.170,22    | 1,86  | 68,81     | B  |
| 05.07.040           | Remoção de entulho separado de obra com caçamba metálica - terra, alvenaria, concreto, argamassa, madeira, papel, plástico ou metal   | SP     | SERVICO  | M3      | 25,00      | 85,33          | 2.133,25    | 1,83  | 70,64     | B  |

## ORÇAMENTO - CURVA ABC DE SERVIÇOS

|                   |   |               |                         |              |            |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>DATA :</b> | 21/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |                  |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>FORTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> | <b>DATA REF.</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          | 07/2021          |
| <b>CLIENTE:</b>   | Miguel Ceschi Fragalli                            | SP Educação   | 2021/04                 | 120,87%      | -          | 06/2021          |
|                   |   | SICRO         | 2016/11 COM DESONERAÇÃO | 88,93%       | -          | 03/2017          |
|                   |   | SICRO NOVO    | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | -            | -          | 05/2021          |
|                   |   | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     | 07/2021          |
|                   |   | SIURB         | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | 130,27%      | 99,70%     | 04/2021          |

| CÓDIGO              | DESCRIÇÃO   | FORTE  | TIPO        | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇO UNITÁRIO | PREÇO TOTAL | %    | ACUMUL. % | CL |
|---------------------|---|--------|-------------|---------|------------|----------------|-------------|------|-----------|----|
| 94994               | EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO. AF_07/2016  | SINAPI | SERVICO     | M2      | 29,32      | 70,21          | 2.058,56    | 1,76 | 72,40     | B  |
| 11.01.130           | Concreto usinado, fck = 25 MPa  | SP     | SERVICO     | M3      | 5,66       | 330,75         | 1.872,04    | 1,60 | 74,00     | B  |
| 00043190            | AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, HI-WALL (PAREDE), 12000 BTUS/H, CICLO FRIO, 60 HZ, CLASSIFICACAO ENERGETICA A - SELO PROCEL, GAS HFC, CONTROLE S/ FIO   | SINAPI | EQUIPAMENTO | UN      | 1,00       | 1.642,94       | 1.642,94    | 1,41 | 75,41     | B  |
| 49.14.061           | SM01 Sumidouro - poço absorvente  | SP     | SERVICO     | M       | 1,00       | 1.584,96       | 1.584,96    | 1,36 | 76,77     | B  |
| 01.21.100           | Sondagem do terreno a trado   | SP     | SERVICO     | M       | 20,00      | 75,98          | 1.519,60    | 1,30 | 78,07     | B  |
| 17.02.020           | Chapisco  | SP     | SERVICO     | M2      | 322,85     | 4,70           | 1.517,40    | 1,30 | 79,37     | B  |
| 00043194            | AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, HI-WALL (PAREDE), 9000 BTUS/H, CICLO FRIO, 60 HZ, CLASSIFICACAO ENERGETICA A - SELO PROCEL, GAS HFC, CONTROLE S/ FIO  | SINAPI | EQUIPAMENTO | UN      | 1,00       | 1.407,45       | 1.407,45    | 1,20 | 80,57     | C  |
| 23.20.180           | Folha de porta em madeira para receber vidro, sob medida  | SP     | SERVICO     | M2      | 3,15       | 399,39         | 1.258,08    | 1,08 | 81,65     | C  |
| 33.12.011           | Esmalte à base de água em madeira, inclusive preparo  | SP     | SERVICO     | M2      | 34,65      | 28,50          | 987,52      | 0,85 | 82,49     | C  |
| 17.01.060           | Regularização de piso com nata de cimento e bianco  | SP     | SERVICO     | M2      | 49,05      | 19,52          | 957,46      | 0,82 | 83,31     | C  |
| 91382               | 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 - IMPOSTOS E SEGUROS. AF_06/2014 | SINAPI | SERVICO     | H       | 700,00     | 1,34           | 938,00      | 0,80 | 84,12     | C  |
| 19.03.290           | Peitoril e/ou soleira em ardósia, espessura de 2 cm e largura até 20 cm   | SP     | SERVICO     | M       | 10,80      | 84,50          | 912,60      | 0,78 | 84,90     | C  |
| A.12.000.021<br>099 | Container depósito, módulo metálico em aço galvanizado de 6,0x2,3x2,5m, vão livre, piso de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente   | SP     | MATERIAL    | UNMES   | 3,00       | 300,00         | 900,00      | 0,77 | 85,67     | C  |
| 55.01.020           | Limpeza final da obra   | SP     | SERVICO     | M2      | 97,60      | 9,14           | 892,06      | 0,76 | 86,43     | C  |
| 18.06.350           | Assentamento de pisos e revestimentos cerâmicos com argamassa mista   | SP     | SERVICO     | M2      | 17,29      | 48,87          | 844,96      | 0,72 | 87,15     | C  |
| 54.01.210           | Base de brita graduada  | SP     | SERVICO     | M3      | 5,39       | 147,75         | 796,37      | 0,68 | 87,84     | C  |
| 95240               | LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_07/2016   | SINAPI | SERVICO     | M2      | 56,57      | 13,31          | 752,95      | 0,64 | 88,48     | C  |
| 39.03.170           | Cabo de cobre de 2,5 mm², isolamento 0,6/1 kV - isolação em PVC 70°C  | SP     | SERVICO     | M       | 200,00     | 3,70           | 740,00      | 0,63 | 89,11     | C  |
| 94228               | CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019  | SINAPI | SERVICO     | M       | 11,09      | 66,17          | 733,83      | 0,63 | 89,74     | C  |
| 00012058            | ELETRODUTO FLEXIVEL, EM ACO, TIPO CONDUITE, DIAMETRO DE 1"  | SINAPI | MATERIAL    | M       | 60,00      | 11,50          | 690,00      | 0,59 | 90,33     | C  |
| 33.11.050           | Esmalte à base água em superfície metálica, inclusive preparo   | SP     | SERVICO     | M2      | 22,17      | 28,18          | 624,75      | 0,53 | 90,87     | C  |
| 11.16.040           | Lançamento e adensamento de concreto ou massa em fundação   | SP     | SERVICO     | M3      | 5,66       | 109,74         | 621,13      | 0,53 | 91,40     | C  |

## ORÇAMENTO - CURVA ABC DE SERVIÇOS

|                   |   |               |                         |              |            |                  |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|------------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>DATA :</b> | 21/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |                  |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>FORTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> | <b>DATA REF.</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          | 07/2021          |
| <b>CLIENTE:</b>   | Miguel Ceschi Fragalli                            | SP Educação   | 2021/04                 | 120,87%      | -          | 06/2021          |
|                   |   | SICRO         | 2016/11 COM DESONERAÇÃO | 88,93%       | -          | 03/2017          |
|                   |   | SICRO NOVO    | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | -            | -          | 05/2021          |
|                   |   | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     | 07/2021          |
|                   |   | SIURB         | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | 130,27%      | 99,70%     | 04/2021          |

| CÓDIGO              | DESCRIÇÃO  | FORTE  | TIPO     | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇO UNITÁRIO | PREÇO TOTAL | %    | ACUMUL. % | CL |
|---------------------|--|--------|----------|---------|------------|----------------|-------------|------|-----------|----|
| 88488               | APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014  | SINAPI | SERVICO  | M2      | 49,05      | 11,20          | 549,36      | 0,47 | 91,87     | C  |
| 86889               | BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO, DE 1,50 X 0,60 M, PARA PIA DE COZINHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020                   | SINAPI | SERVICO  | UN      | 1,00       | 544,07         | 544,07      | 0,47 | 92,34     | C  |
| 02.02.021           | Aco ca-50 (a ou b) fyk = 500 mpa   | SP     | SERVICO  | KG      | 40,32      | 13,39          | 539,88      | 0,46 | 92,80     | C  |
| 06.02.020           | Escavação manual em solo de 1ª e 2ª categoria em vala ou cava até 1,5 m  | SP     | SERVICO  | M3      | 13,44      | 39,15          | 526,18      | 0,45 | 93,25     | C  |
| 02.10.020           | Locação de obra de edificação  | SP     | SERVICO  | M2      | 56,57      | 9,13           | 516,48      | 0,44 | 93,69     | C  |
| 86872               | TANQUE DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA, 30L OU EQUIVALENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020                                    | SINAPI | SERVICO  | UN      | 1,00       | 503,74         | 503,74      | 0,43 | 94,12     | C  |
| 37.03.210           | Quadro de distribuição universal de embutir, para disjuntores 24 DIN / 18 Bolt-on - 150 A - sem componentes                      | SP     | SERVICO  | UN      | 1,00       | 444,02         | 444,02      | 0,38 | 94,50     | C  |
| 37.13.600           | Disjuntor termomagnético, unipolar 127/220 V, corrente de 10 A até 30 A  | SP     | SERVICO  | UN      | 15,00      | 27,08          | 406,20      | 0,35 | 94,85     | C  |
| N.04.000.020<br>357 | Placa para identificação da obra, em chapa de aço n° 18, galvanizado com tratamento anticorrosivo padrão                         | SP     | MATERIAL | M2      | 2,50       | 150,00         | 375,00      | 0,32 | 95,17     | C  |
| 00010422            | BACIA SANITARIA (VASO) COM CAIXA ACOPLADA, DE LOUCA BRANCA   | SINAPI | MATERIAL | UN      | 1,00       | 360,00         | 360,00      | 0,31 | 95,48     | C  |
| 40.02.620           | Caixa de passagem em alumínio fundido à prova de tempo, 300 x 300 mm   | SP     | SERVICO  | UN      | 2,00       | 172,52         | 345,04      | 0,30 | 95,77     | C  |
| 96536               | FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017           | SINAPI | SERVICO  | M2      | 8,02       | 41,91          | 336,12      | 0,29 | 96,06     | C  |
| 46.02.010           | Tubo de PVC rígido branco, pontas lisas, soldável, linha esgoto série normal, DN= 40 mm, inclusive conexões                      | SP     | SERVICO  | M       | 12,00      | 25,27          | 303,24      | 0,26 | 96,32     | C  |
| 97592               | LUMINÁRIA TIPO PLAFON, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA LED DE 12/13 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020             | SINAPI | SERVICO  | UN      | 6,00       | 50,52          | 303,12      | 0,26 | 96,58     | C  |
| 02.09.030           | Limpeza manual do terreno, inclusive troncos até 5 cm de diâmetro, com caminhão à disposição dentro da obra, até o raio de 1 km  | SP     | SERVICO  | M2      | 56,57      | 5,08           | 287,38      | 0,25 | 96,83     | C  |
| 61.15.020           | Tomada simples de sobrepor universal 2P+T - 10 A - 250 V   | SP     | SERVICO  | UN      | 15,00      | 18,89          | 283,35      | 0,24 | 97,07     | C  |
| 00011186            | ESPELHO CRISTAL E = 4 MM   | SINAPI | MATERIAL | M2      | 0,80       | 350,00         | 280,00      | 0,24 | 97,31     | C  |
| 37.13.640           | Disjuntor termomagnético, bipolar 220/380 V, corrente de 60 A até 100 A  | SP     | SERVICO  | UN      | 2,00       | 138,77         | 277,54      | 0,24 | 97,55     | C  |
| 34.02.100           | Plantio de grama esmeralda em placas (jardins e canteiros)   | SP     | SERVICO  | M2      | 20,00      | 12,63          | 252,60      | 0,22 | 97,76     | C  |
| 39.03.182           | Cabo de cobre de 10 mm², isolamento 0,6/1 kV - isolação em PVC 70°C  | SP     | SERVICO  | M       | 20,00      | 10,86          | 217,20      | 0,19 | 97,95     | C  |
| 44.01.110           | Lavatório de louça com coluna  | SP     | SERVICO  | UN      | 1,00       | 215,20         | 215,20      | 0,18 | 98,13     | C  |
| 96385               | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019 | SINAPI | SERVICO  | M3      | 29,32      | 7,03           | 206,12      | 0,18 | 98,31     | C  |

## ORÇAMENTO - CURVA ABC DE SERVIÇOS

|                   |   |               |                         |              |            |
|-------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|------------|
| <b>OBRA:</b>      | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>DATA :</b> | 21/08/2021              | <b>BDI :</b> | 26,96%     |
| <b>DESCRIÇÃO:</b> | CUSTO de residência unifamiliar em painéis de EPS | <b>FONTE</b>  | <b>VERSÃO</b>           | <b>HORA</b>  | <b>MES</b> |
| <b>LOCAL:</b>     | São Carlos  | SP OBRAS      | 182 COM DESONERAÇÃO     | 97,78%       | -          |
| <b>CLIENTE:</b>   | Miguel Ceschi Fragalli                            | SP Educação   | 2021/04                 | 120,87%      | -          |
|                   |   | SICRO         | 2016/11 COM DESONERAÇÃO | 88,93%       | -          |
|                   |   | SICRO NOVO    | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | -            | -          |
|                   |   | SINAPI        | 2021/06 COM DESONERAÇÃO | 85,00%       | 47,82%     |
|                   |   | SIURB         | 2021/01 COM DESONERAÇÃO | 130,27%      | 99,70%     |

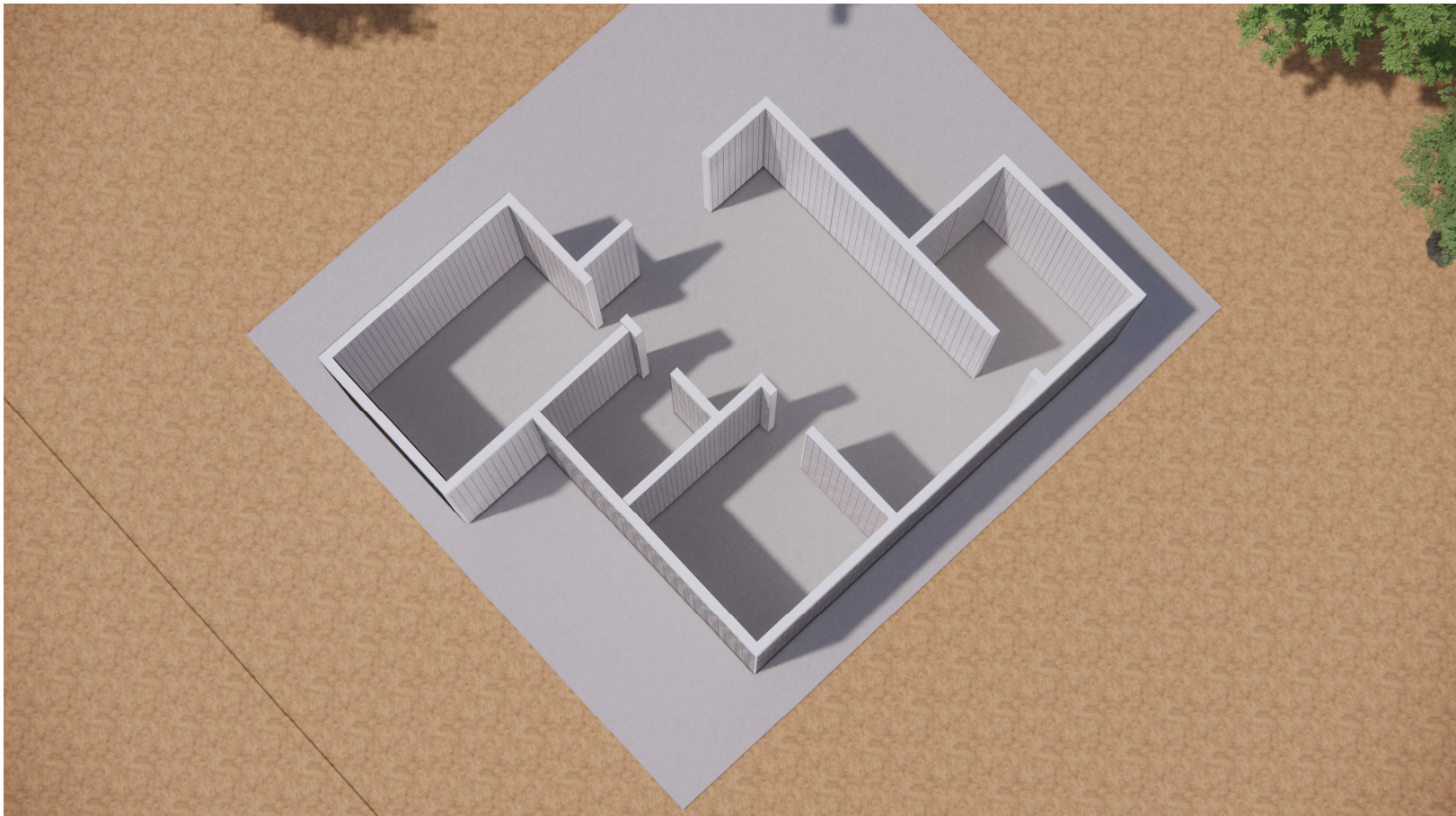
| CÓDIGO              | DESCRIÇÃO   | FONTE  | TIPO     | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇO UNITÁRIO | PREÇO TOTAL | %    | ACUMUL. % | CL |
|---------------------|---|--------|----------|---------|------------|----------------|-------------|------|-----------|----|
| P.17.000.031<br>495 | Vídeo porteiro eletrônico colorido com um interfone; referência comercial HDL 90.02.01.033, 90.02.01.700 ou equivalente                   | SP     | MATERIAL | CJ      | 1,00       | 200,00         | 200,00      | 0,17 | 98,48     | C  |
| 00000358            | MUDA DE ARVORE ORNAMENTAL, OITI/AROEIRA SALSA/ANGICO/IPE/JACARANDA OU EQUIVALENTE DA REGIAO, H= *1* M                                     | SINAPI | MATERIAL | UN      | 5,00       | 40,00          | 200,00      | 0,17 | 98,65     | C  |
| 40.05.100           | Interruptor com 2 teclas paralelo e placa   | SP     | SERVICO  | CJ      | 7,00       | 26,88          | 188,16      | 0,16 | 98,81     | C  |
| 89987               | REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014    | SINAPI | SERVICO  | UN      | 4,00       | 44,62          | 178,48      | 0,15 | 98,97     | C  |
| 46.05.020           | Tubo PVC rígido, tipo Coletor Esgoto, junta elástica, DN= 100 mm, inclusive conexões  | SP     | SERVICO  | M       | 6,00       | 25,16          | 150,96      | 0,13 | 99,09     | C  |
| 89446               | TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014  | SINAPI | SERVICO  | M       | 35,00      | 3,74           | 130,90      | 0,11 | 99,21     | C  |
| 101617              | PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020                        | SINAPI | SERVICO  | M2      | 56,57      | 2,29           | 129,55      | 0,11 | 99,32     | C  |
| 43.03.212           | Aquecedor de passagem elétrico individual, baixa pressão - 5.000 W / 6.400 W  | SP     | SERVICO  | UN      | 0,20       | 637,50         | 127,50      | 0,11 | 99,43     | C  |
| 39.03.178           | Cabo de cobre de 6 mm², isolamento 0,6/1 kV - isolamento em PVC 70°C  | SP     | SERVICO  | M       | 20,00      | 6,27           | 125,40      | 0,11 | 99,53     | C  |
| N.01.000.038<br>510 | Terra vegetal orgânica adubada  | SP     | MATERIAL | M3      | 1,50       | 60,00          | 90,00       | 0,08 | 99,61     | C  |
| 43.02.140           | Chuveiro elétrico de 5.500 W / 220 V em PVC   | SP     | SERVICO  | UN      | 1,00       | 83,55          | 83,55       | 0,07 | 99,68     | C  |
| 06.02.040           | Escavação manual em solo de 1ª e 2ª categoria em vala ou cava além de 1,5 m   | SP     | SERVICO  | M3      | 1,60       | 50,63          | 81,01       | 0,07 | 99,75     | C  |
| 00038775            | LUMINARIA TIPO TARTARUGA PARA AREA EXTERNA EM ALUMINIO, COM GRADE, PARA 1 LAMPADA, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W (NAO INCLUI LAMPADA) | SINAPI | MATERIAL | UN      | 2,00       | 35,00          | 70,00       | 0,06 | 99,81     | C  |
| 93382               | REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016   | SINAPI | SERVICO  | M3      | 2,84       | 22,44          | 63,73       | 0,05 | 99,87     | C  |
| 89865               | TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM DRENO DE AR-CONDICIONADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014                               | SINAPI | SERVICO  | M       | 6,00       | 10,03          | 60,18       | 0,05 | 99,92     | C  |
| 96617               | LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_08/2017                                      | SINAPI | SERVICO  | M2      | 4,00       | 13,86          | 55,44       | 0,05 | 99,97     | C  |
| 00004734            | SEIXO ROLADO PARA APLICACAO EM CONCRETO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)  | SINAPI | MATERIAL | M3      | 0,50       | 80,00          | 40,00       | 0,03 | 100,00    | C  |

**Subtotal até 100,00%** 116.815,30

**Outros** -0,01

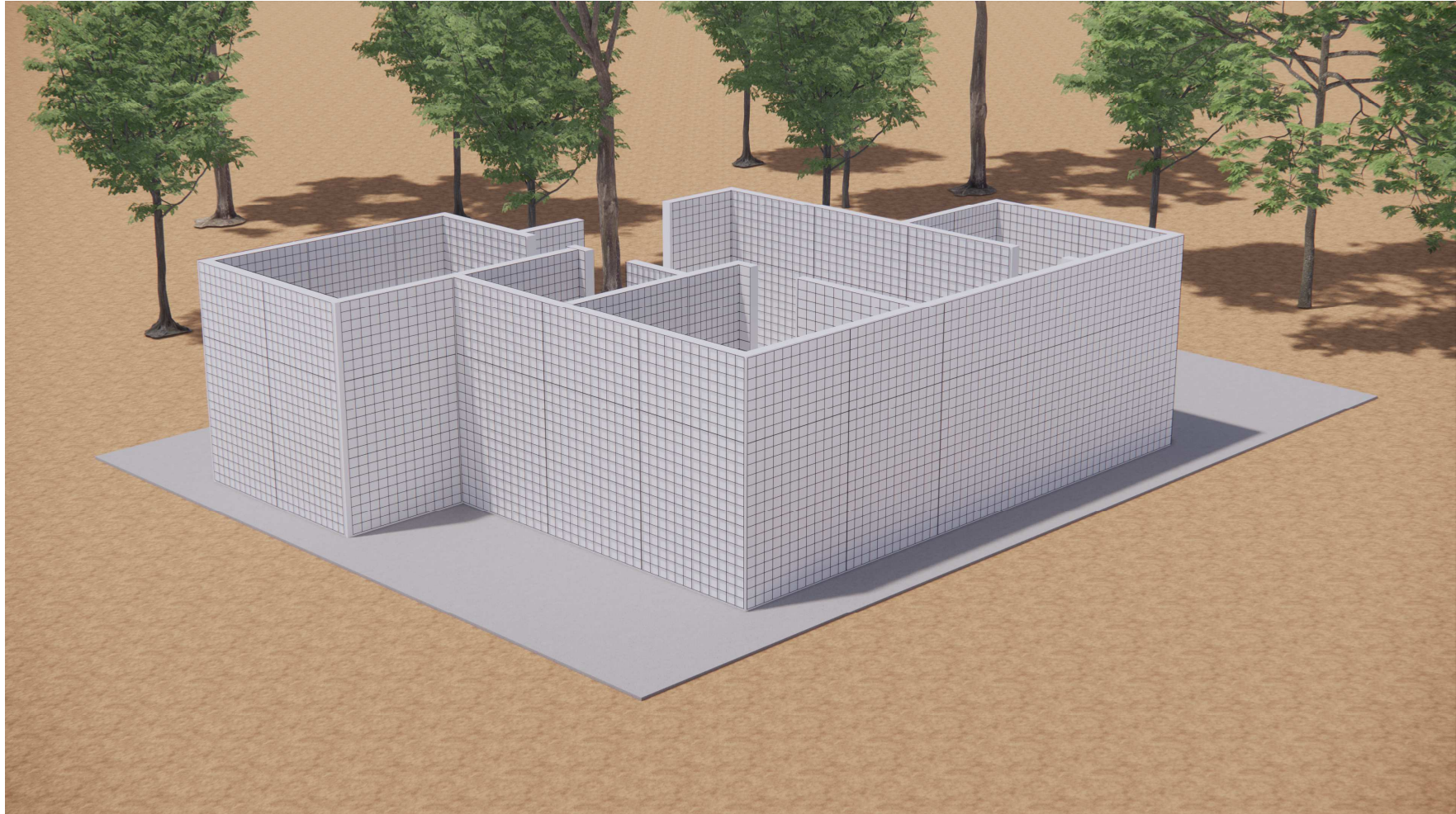
**Valor total do Orçamento** 116.815,29

Figura 21 – Planta em painel de EPS renderizada



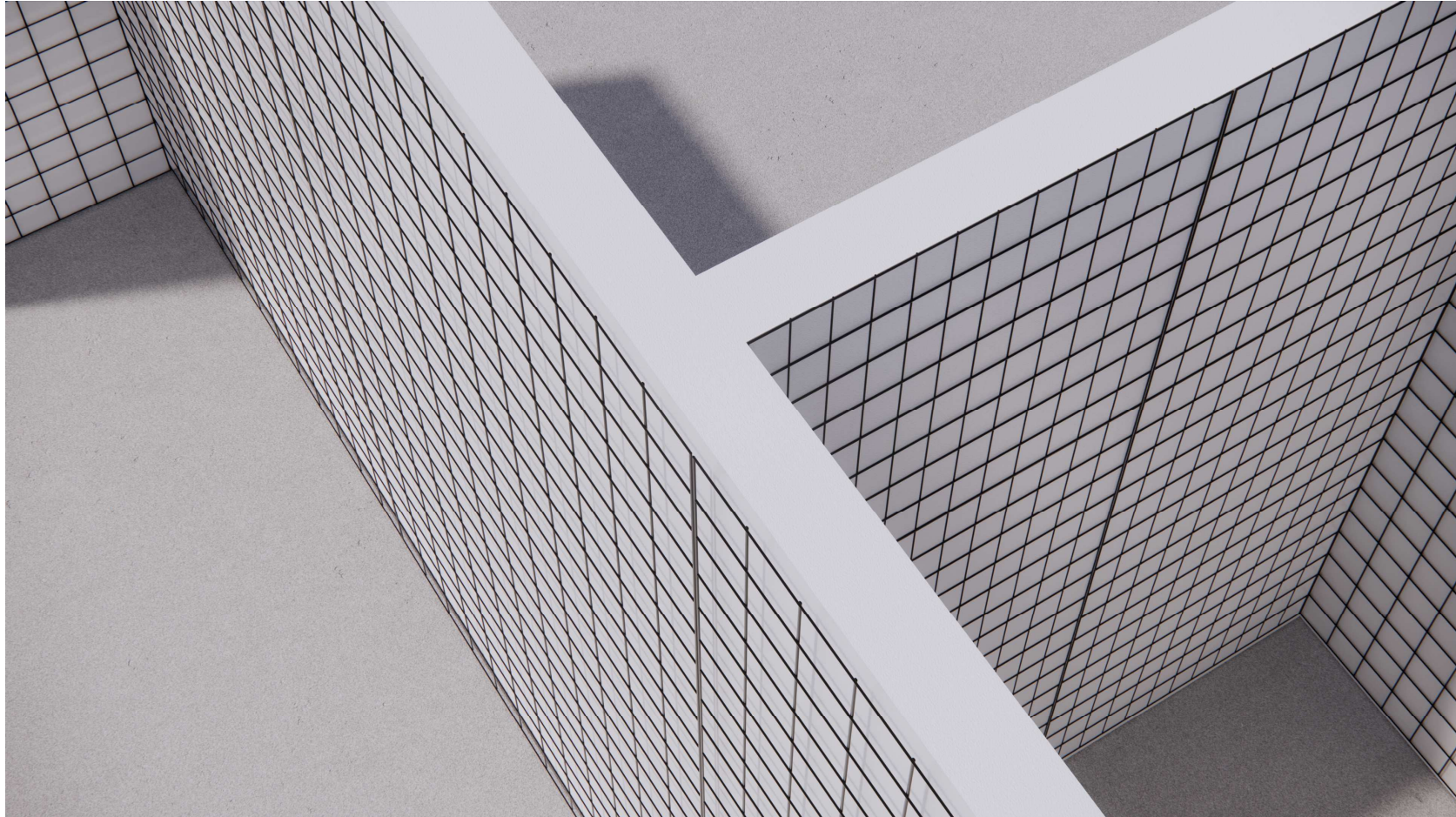
Fonte: O AUTOR

Figura 22 – Elevação da residência em painel de EPS renderizada



Fonte: O AUTOR

Figura 23 – Detalhamento do painel de EPS



Fonte: O AUTOR

#### 4.3 COMPARATIVO ENTRE MÉTODOS

É notório que a maioria das residências construídas na cidade de São Carlos, interior de São Paulo, são executadas em fechamento de alvenaria cerâmica, à 'priori' pode-se pensar que o método em fechamento de EPS seria algo mais caro, por possuir maior valor agregado e ter uma velocidade de construção mais ágil, mas, comparar as planilhas orçamentárias e analisar que essa questão segue contra o óbvio, visto que, o valor total de construção da residência projetada em método de EPS foi de R\$148.287,31 (Cento e quarenta e oito mil, duzentos e oitenta e sete reais e trinta e um centavo), contra R\$157.384,95 (Cento e cinquenta e sete mil, trezentos e oitenta e quatro reais e noventa e cinco centavos) da mesma construção com o sistema de alvenaria em blocos cerâmicos.

Após um breve comparativo entre os pesos dos custos nas planilhas orçamentárias, consegue-se analisar o porquê dessa diferença considerável de valores, sendo as principais delas:

1. Em DEMOLIÇÕES E/OU RETIRADAS (item 2), a obra em bloco cerâmico irá refletir em maiores custos pelo fato de produzir mais entulho, totalizando R\$2.986,55 (Dois mil, novecentos e oitenta e seis reais e cinquenta e cinco centavos) contra R\$2.133,25 (Dois mil, cento e trinta e três reais e vinte e cinco centavos) do método em painel de EPS;
2. Há uma diferença significativa de valor também em INSTALAÇÃO DO CANTEIRO (item 3), justamente pela construção em bloco cerâmico ser mais lenta, refletindo no custo, resultando em R\$2.016,48 (Dois mil, dezesseis reais e quarenta e oito centavos) contra R\$1.416,48 (Um mil, quatrocentos e dezesseis reais e quarenta e oito centavos) do método em EPS;
3. Na INFRAESTRUTURA (item 5) também houve uma diferença, R\$16.108,24 (Dezesseis mil, cento e oito reais e vinte e quatro centavos) do método em bloco cerâmico contra R\$14.935,73 (Quatorze mil, novecentos e trinta e cinco reais e setenta e três centavos) do método em EPS;

4. Questão da SUPERESTRUTURA (item 7), totalizando um valor de R\$14.573,80 (Quatorze mil, quinhentos e setenta e três reais e oitenta centavos) para o método em bloco cerâmico) e R\$539,88 (Quinhentos e trinta e nove reais e oitenta e oito centavos) para o método em painel de EPS. Essa diferença é bem significativa, justamente pelo processo construtivo em EPS não utilizar dos serviços de pilares e vigas, as próprias placas de fechamento com seus respectivos travamentos já exercem a função estrutural;
5. Ponderando a diferença da SUPERESTRUTURA, pode-se analisar que em PAREDES (item 8), o método em EPS fica um pouco superior, sendo R\$16.422,00 (Dezesseis mil, quatrocentos e vinte e dois reais) contra R\$7.049,32 (Sete mil, quarenta e nove reais e trinta e dois centavos) do método em bloco cerâmico, justamente pelo fato dos painéis exercerem função estrutural.

Essas diferenças pontuadas e outras tantas de menor relevância financeira, tornou o valor de construção da casa em EPS 5,78% mais econômica que a mesma residência construída da maneira habitual, em bloco cerâmico.

Pode-se observar que mesmo a construção de residências em EPS sendo executadas com menores custos e em menor tempo, atualmente a maioria dessas construções são realizadas pelo método convencional, em bloco cerâmico. Esse fato mostra que não apenas a questão financeira interfere na escolha do cliente final, mas também outros pontos que devem ser discutidos e pontuados.

## 5 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Todos os resultados e informações obtidas foram comparadas com o intuito de ponderar as diferenças para que o cliente final decida o método construtivo em que vá realizar a construção da própria casa, ou seja, dar as informações necessárias para que a pessoa leiga na construção saiba da existência de diversos métodos construtivos, as vantagens e desvantagens de cada um e possa decidir a maneira em que vai realizar talvez o maior investimento da vida delas.

Observa-se no estudo, que o método construtivo em Painéis de EPS pode ser melhor aproveitado em uma residência de pequeno porte conforme projeto apresentado, cujo nível de complexidade é aparentemente baixo, desde que o cliente entenda a necessidade de uma mão de obra de qualidade. Após a análise, vê-se que a residência de EPS resultou em um valor 5,78% inferior à residência de alvenaria cerâmica convencional, com isso, a questão referente à escolha do método construtivo ainda persiste, porque só vemos construções em alvenaria cerâmica se o custo é mais alto e o prazo mais longo?

Entende-se que o que é comumente utilizado continua sendo escolhido por efeito manada, até que venha uma solução melhor e seja amplamente difundida e divulgada, questão que não acontece com as divisórias em painéis de EPS, pouco se estuda e pouco se investe para a divulgação da tecnologia, para que se tornar comumente conhecida e futuramente popularmente utilizada. Além disso, entende-se que ainda exista uma desconfiança em relação à resistência dos materiais por parte dos clientes consumidores, a falta de informação ocorrida pela não divulgação, proporciona um sentimento de medo na resistência da estrutura de uma casa de Isopor, fato já vencido e popularmente conhecido quando comparado com uma casa de concreto armado e fechamento de bloco cerâmico.

Após apresentar o estudo comparativo entre os sistemas de vedação em alvenaria cerâmica convencional e paredes de vedação de EPS/Isopor aplicados em uma residência unifamiliar, conclui-se que é mais viável a construção da residência no método construtivo mais moderno em EPS, visando questões financeiras e de tempo de construção.

Em relação ao levantamento do BDI, foi utilizado os mesmos índices e somatório final, com o intuito apenas de comparativo global em uma ordem de grandeza mais correta para o entendimento do cliente final.

Entende-se que o método utilizado para a obtenção dos quantitativos observados na planilha orçamentária poderia ter sido mais precisamente calculado, se fosse utilizado softwares de projetos como o Revit, mas, conforme proposto nos Objetivos, juntamente com Materiais e Métodos, a intenção do trabalho foi fornecer uma base de informações para conhecimento de grandeza financeira por parte dos consumidores finais, além de incentivar a pesquisa e desenvolvimento de novos estudos e comparativos, com esses e outros métodos construtivos. Além disso, o trabalho em questão não se alinhou profundamente com as questões de logística de insumos e com a norma de desempenho, principalmente na questão de elétrica na blindagem dos materiais.

Com base nessas análises, destaca-se a importância de se fomentar a popularização de diversos métodos construtivos na Construção Civil, que ainda é muito arcaica no cenário brasileiro, ou seja, destinar o foco de estudos e investimentos nas práticas que estão dando mais resultados, financeiramente e com a produção mais eficiente. Em relação ao método construtivo de EPS, foi possível analisar que em relação a custos, os gastos estão começando a ficar mais viáveis comparando com o método tradicional, por ponderar diversos outros serviços e retrabalhos, além disso, o tempo de construção muito mais eficiente e com a construção tão resistente quanto à residência no método tradicional.

## REFERÊNCIAS

AUTODESK. In: Autodesk. Conteúdo: **Produtos Autodesk**, 2020. Disponível em: <https://www.autodesk.com.br/products>. Acesso em: 3 de junho de 2021

AUTOCAD. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Wikimedia, 2017. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/AutoCAD>. Acesso em: 3 de junho de 2021

AZEVEDO, Hélio Alves de. **O edifício até sua cobertura**. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.125p.

BARRETO, Monalisa Nogueira. **Casa EPS: Edifício residencial em painéis monolíticos de poliestireno expandido**. 2017. Trabalho final de Graduação (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

CAPITALNOW, **Redução de custos e aumento de lucros: Como a economia de escala pode impulsionar negócios**. Disponível em <https://www.capitalresearch.com.br/blog/investimentos/economia-de-escala/>. Acesso em: 11 de maio de 2021.

ENSCAPE. Versão 2020. Karlsruhe, Alemanha: Enscape GmbH, 2013.

EXCEL, versão 2013. Microsoft. Pacote Office. Windows 10 Pro.

**ISOPOR, o EPS que tem nome**. KNAUF Industries. Disponível em: <https://www.isopor.com.br/#eps> . Acesso em: 28 de março de 2021.

MARTINS, Roselene. **Obra seca e rápida: conheça sistemas construtivos muito eficientes**. Revista Casa Abril, Publicado em 11 Jan 2012. Disponível em: <https://casa.abril.com.br/construcao/obra-seca-e-rapida-conheca-sistemas-construtivos-muito-eficientes/> . Acesso em: 28 de março de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS. In: Site Oficial da Prefeitura. Conteúdo: **Código de Obras e Edificações**, 2020. Disponível em: <http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/utilidade-publica/161183-codigo-de-obrase-edificacoes.html>. Acesso em: 3 de junho de 2021.

**Redução de custos e aumento de lucros: como a economia de escala pode impulsionar negócios**. Nov 2019. Disponível em: <https://www.capitalresearch.com.br/blog/investimentos/economia-de-escala/#:~:text=Economia%20de%20escala%20ocorre%20quando,os%20custos%20fixos%20por%20unidade>. Acesso em: 11 de Maio de 2021

SISTEMA DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTOS DE OBRAS – SEOBRA. Versão 1.9.1 (2021). 682 Soluções, 2021. Disponível em: <https://www.seobra.com.br/inicio>

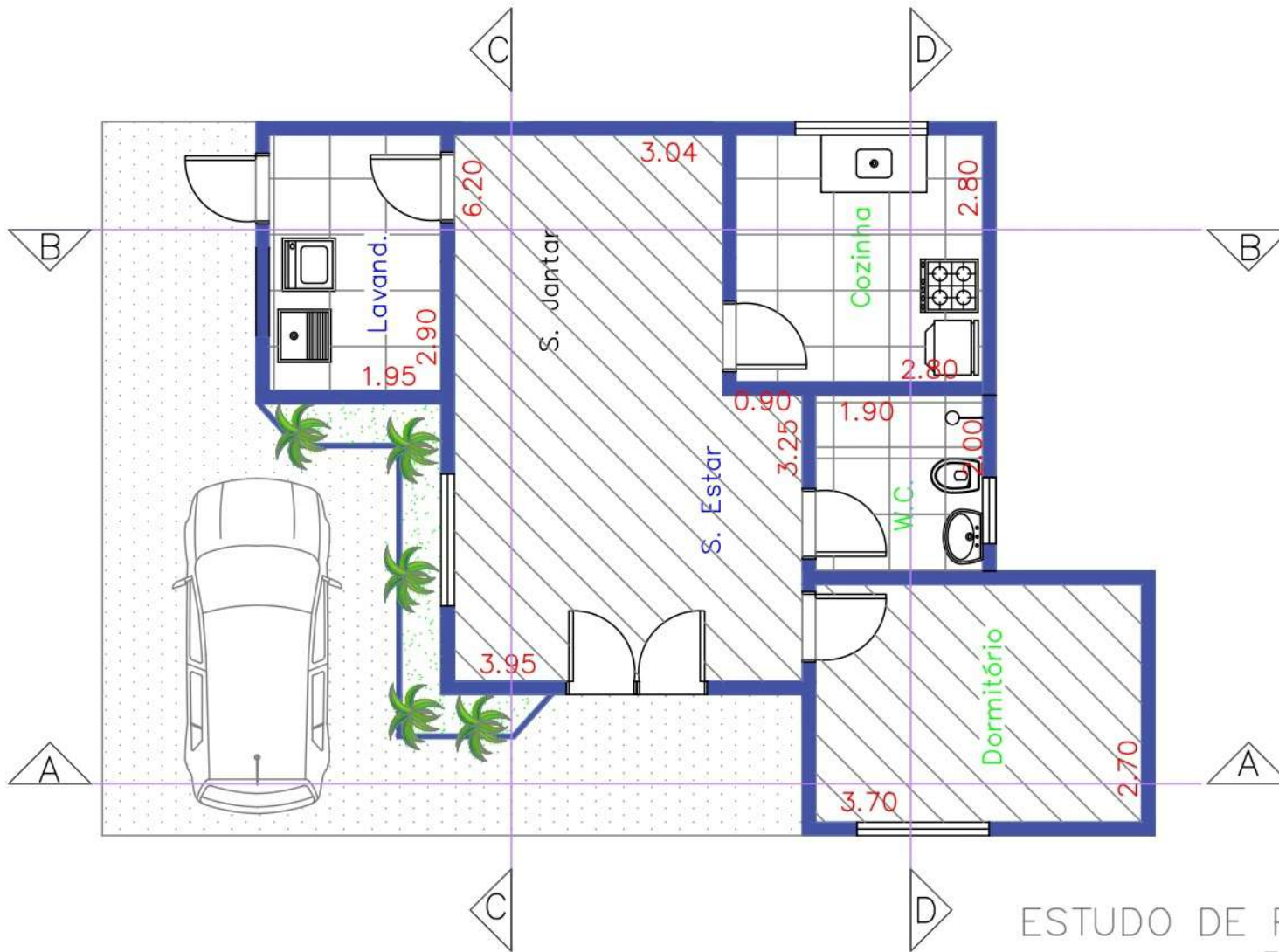
SKETCHUP. Versão 2019. California: Trimble, 2018.

SOUZA. A.C.A.G 2009; **Análise comparativa de custos de alternativas tecnológicas para construção de habitações populares.** Monografia Recife. Acesso em 10 de Maio 2021.

STOCCO, Wagner; RODRIGUES, David; CASTRO, AP de AS. **Concreto leve com uso de EPS.** In: **Congresso Brasileiro de Educação (COBENGE).** 2009.

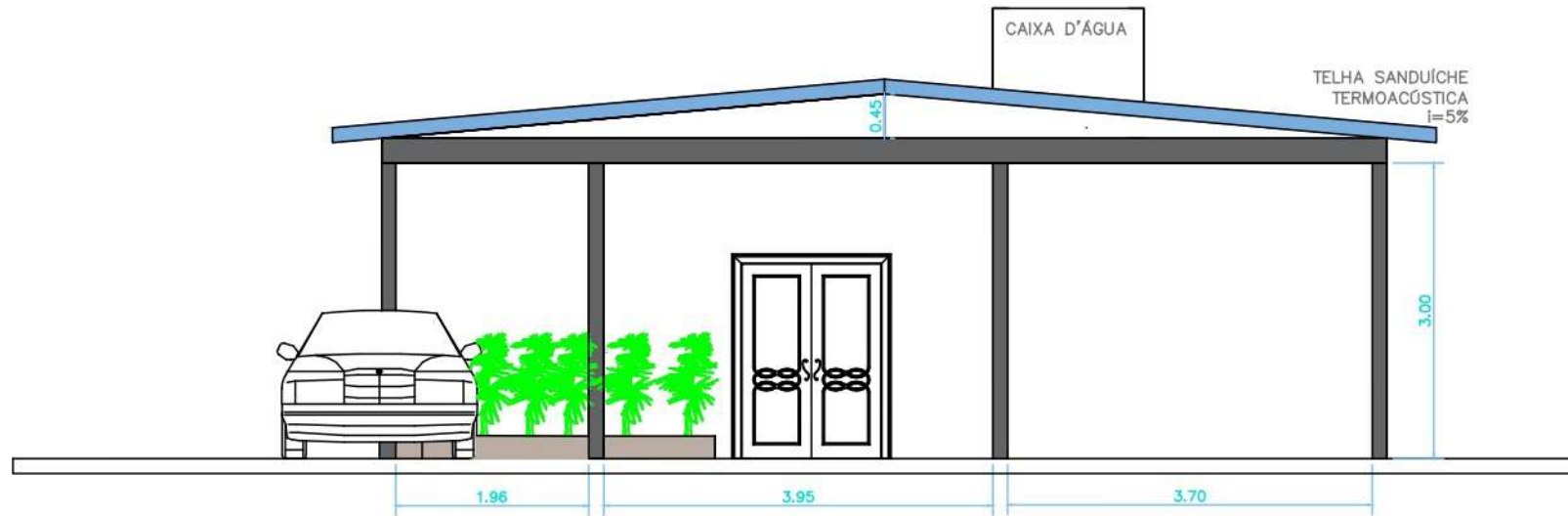
VIVAN, A. L.; PALIARI, J. C.; NOVAES, C. C. Vantagem Produtiva do Sistema Light Steel Framing: da construção enxuta à racionalização construtiva. In: XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Canela, 2010. Disponível em: <<http://www.infohab.org.br/entac2014/2010/arquivos/214.pdf>>. Acesso em: 10 de maio de 2021.

APÊNDICE 1 – PLANTA BAIXA - CORTES

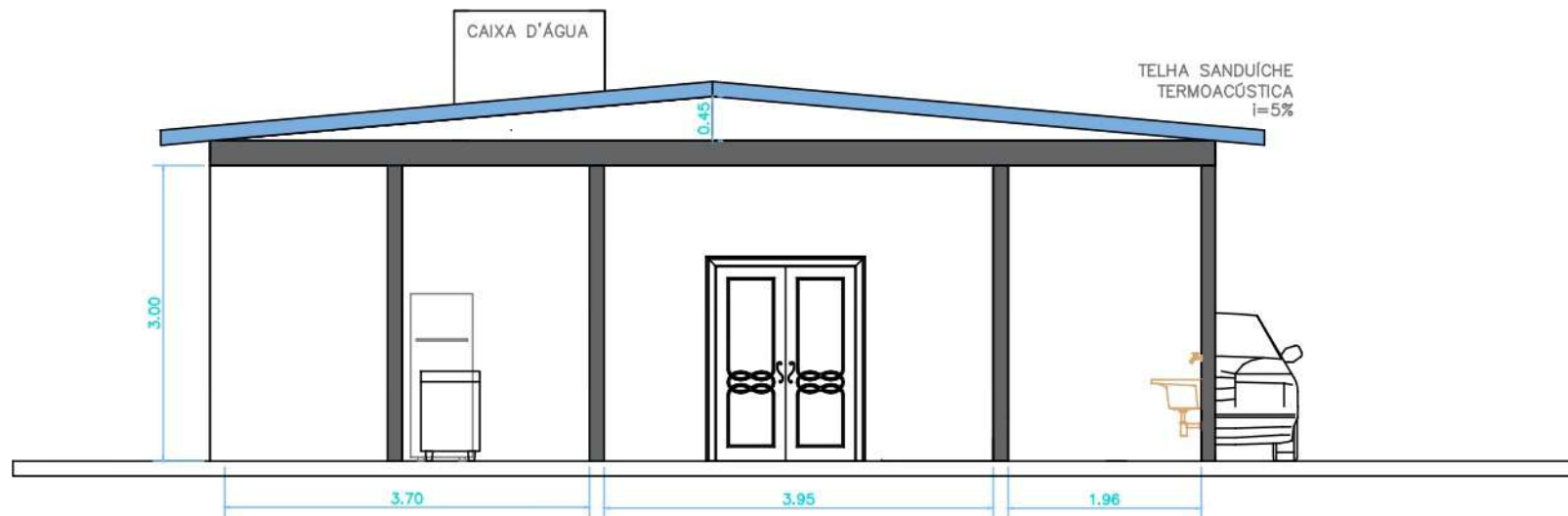


ESTUDO DE PLANTA  
Escala 1:75

## APÊNDICE 2 – CORTE AA E CORTE BB

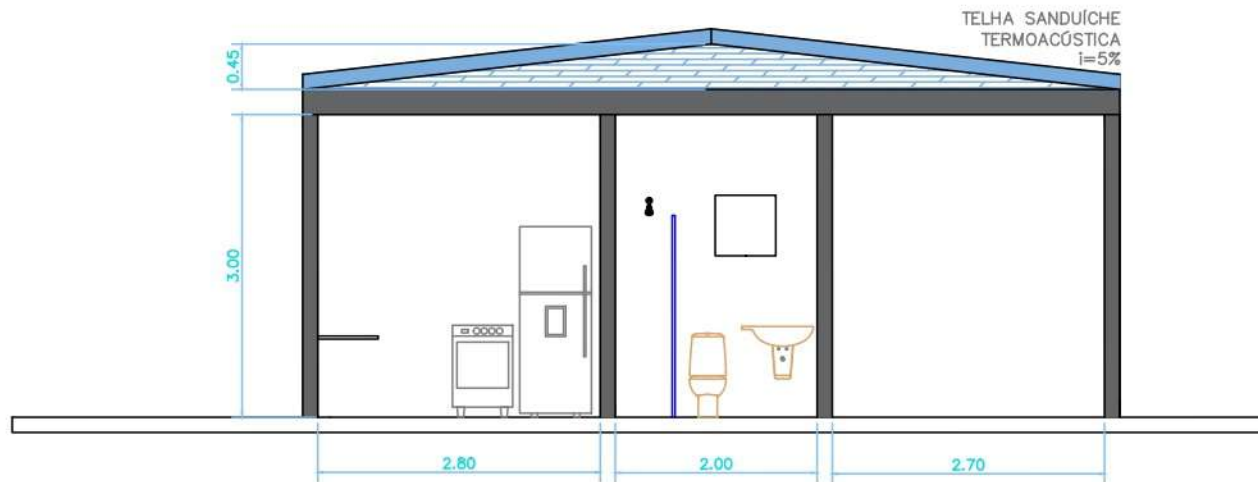


CORTE AA  
Escala 1:75

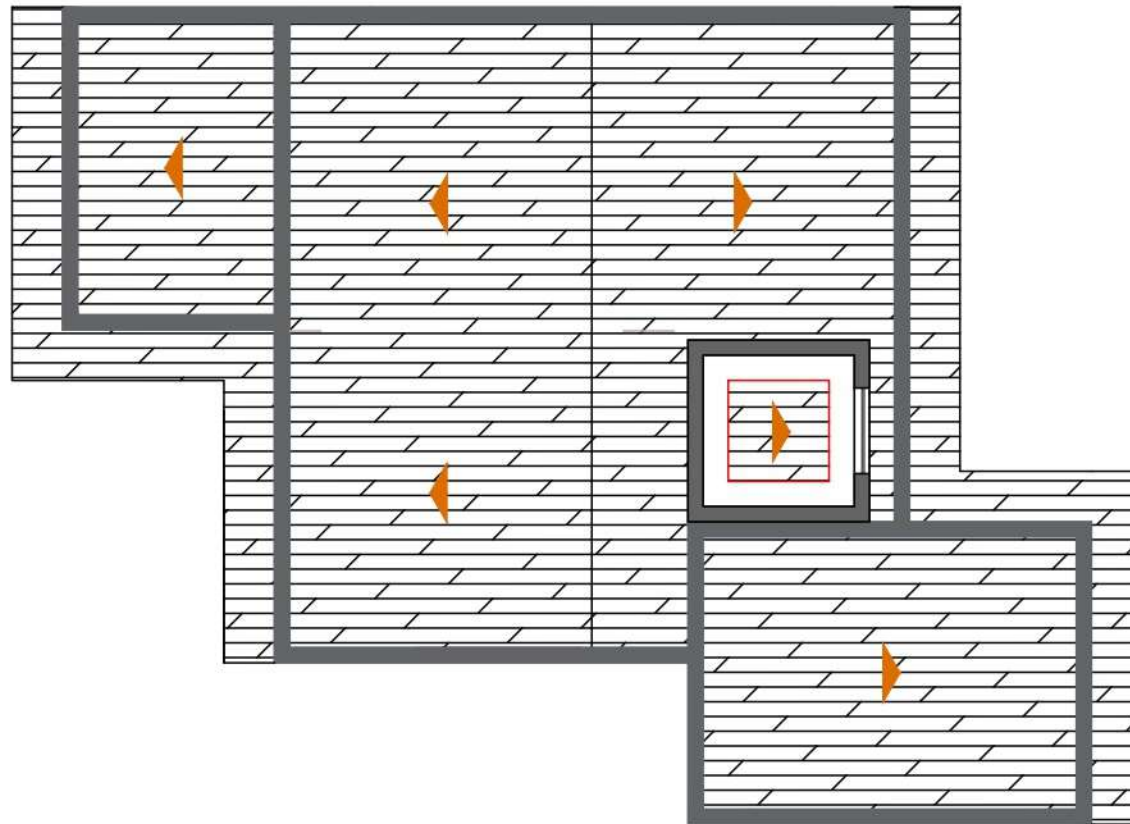


CORTE BB  
Escala 1:75

### APÊNDICE 3 – CORTE CC E CORTE DD



## APÊNDICE 4 – ESTUDO DE COBERTURA



ESTUDO DE COBERTURA

Escala 1:75