



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

RAFAELA NOVAES SOUSA

**COMPARATIVO DE CUSTO E TEMPO DE EXECUÇÃO ENTRE A ALVENARIA
ESTRUTURAL E A ALVENARIA CONVENCIONAL:
estudo de caso de uma obra em Caruaru-PE**

Caruaru

2022

RAFAELA NOVAES SOUSA

**COMPARATIVO DE CUSTO E TEMPO DE EXECUÇÃO ENTRE A ALVENARIA
ESTRUTURAL E A ALVENARIA CONVENCIONAL:
estudo de caso de uma obra em Caruaru-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Civil do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo científico, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção Civil

Orientadora: Profa. Dra. Maria Victória Leal de Almeida Nascimento

Caruaru

2022

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida. Por ter me dado saúde e força para vencer tantos desafios e conseguir concluir esta etapa.

A minha mãe, Olimpia Novaes, por sempre estar ao meu lado, lutando minhas batalhas junto comigo, por sempre se orgulhar de mim. Obrigada mãe, sem a senhora eu não seria quem sou.

Ao meu pai, José Bosco, que sempre acreditou no meu potencial e me incentivou ao retorno do curso na UFPE, apesar de todas as dificuldades. Que não me deixou desistir e sempre me impulsiona a ser o meu melhor. Obrigada pai, o senhor é o meu maior exemplo de profissional.

Aos meus irmãos, por todos os conselhos, incentivos e parceria. Vocês são partes de mim.

A minha orientadora, Maria Victória, que me acolheu num momento de fragilidade e me ajudou de uma forma tão profissional e amiga ao mesmo tempo. Serei eternamente grata por sua ajuda, acolhimento e incentivo. A admiro muito, obrigada.

Aos amigos e professores que pude conviver ao longo desses anos de graduação, gratidão pelos incentivos e aprendizado.

Por fim, uma ressalva especial a minha perseverança de chegar até aqui, foram longos anos desde meu ingresso no curso, repleto de desafios. Uma doença no meio do trajeto gerando um desligamento da universidade, três anos de tratamento contra um câncer, mas que graças a Deus obtive a vitória, um retorno difícil e desafiador ao curso, e ainda, um cenário totalmente desconhecido até então, de pandemia. São alguns dos desafios que tive que enfrentar durante minha graduação, que exigiram de mim bastante força e persistência. Dentro de mim neste momento, um sentimento de vitória depois de tanta luta, uma satisfação imensa, um alívio, uma resposta a todo meu esforço. Finalmente concluindo a graduação, e é só o começo.

Comparativo de custo e tempo de execução entre a alvenaria estrutural e a alvenaria convencional: estudo de caso de uma obra em Caruaru-PE

Comparison of cost and execution time between structural masonry and conventional masonry: case study of a construction in Caruaru-PE

Rafaela Novaes Sousa

RESUMO

A construção civil brasileira é bastante vasta tratando-se de métodos construtivos, mesmo os mais arcaicos e usualmente aplicados estão constantemente se modernizando em execução ou até mesmo nas disponibilidades dos insumos utilizados nestes serviços. Dessa forma, para execução de uma mesma tarefa, há diversas formas de serem feitas. Baseado nisso o delineamento desta pesquisa se deu através de uma análise comparativa entre dois métodos construtivos, alvenaria estrutural e alvenaria convencional, ambos aplicados na obra Casa Roma, situada no município de Caruaru-PE. Com o intuito de se comparar a melhor forma construtiva, analisando os custos e tempos de execução dos métodos para se chegar no modelo construtivo mais viável e conseqüentemente mais econômico. De embasamento para formulação destes comparativos, foram feitos levantamentos de quantitativos, estudos mais específicos sobre as formas construtivas dos métodos abordados, bem como o acompanhamento da execução da obra em questão, garantindo assim uma base de dados para formulação deste trabalho. A metodologia aplicada foi de um estudo de caso, onde foram feitas análises qualitativas e quantitativas dos orçamentos, cronogramas e curvas ABC, tanto para a alvenaria estrutural quanto alvenaria convencional. Os resultados seguiram o modelo esperado, onde a alvenaria estrutural se destaca por ser mais econômica e possuir menor tempo de execução, o que só fortalece a popularidade deste método construtivo no setor da construção civil, que vem ganhando força e espaço nos últimos tempos.

Palavras-chave: orçamento; cronograma; alvenaria estrutural; alvenaria convencional.

ABSTRACT

The Brazilian civil construction is quite vast when it comes to construction methods, even the

¹Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: rafaela.nsousa@ufpe.br

most archaic and usually applied are constantly being modernized in execution in the availability of inputs used in these services. This way, for execution of the same task, there's a lot ways to do it. Based on this, the project of this research was carried out through a comparative analysis between two construction methods, structural masonry and conventional masonry, both applied in the constructions named House Roma, located in the municipality of Caruaru-PE. In order to compare the best constructive form, analyzing the costs and execution times of the methods to arrive at the most viable and consequently more economical constructive model. Of basement for the formulation of these comparisons, were made quantitative surveys, studies more specifics on the constructive forms of the methods addressed, as well as the monitoring of the execution of the work in question, thus ensuring a date base for the formulation of this work. The methodology applied was a case study, where comparative and quantitative analyzes were made of budgets, schedules and ABC curves, both for structural masonry and conventional masonry. The results followed the expected model, where structural masonry stands out for being more economical and having a shorter execution time, which only strengthens the popularity of this construction method in the civil construction sector, which has been gaining strength and space in recent times.

Keywords: budget; timeline; structural masonry; conventional masonry.

DATA DE APROVAÇÃO: 03 de novembro de 2022

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos dois anos, o mercado da Construção Civil vem crescendo bastante, em 2020 por exemplo, foi o setor que mais gerou empregos. Mesmo em meio à pandemia do COVID-19, o número foi 34,6% maior do que o mesmo período no ano de 2019 (LAS CASAS, 2020). Acompanhando esse crescimento está o setor imobiliário que, com o passar dos anos, vem surpreendendo as expectativas apesar das dificuldades dos últimos tempos de pandemia mundial. De acordo com a Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (2021) a procura por imóveis do âmbito residencial teve um aumento significativo, as vendas de imóveis tiveram um aumento de 26,1% em 2020 e, no segundo trimestre de 2021 a alta foi de 72,1% em comparação com o mesmo intervalo do ano anterior.

A indústria da construção civil vem inovando constantemente em sistemas e soluções mais eficientes de execução, com o objetivo de atender a essa demanda ascendente do mercado atual.

Segundo Moura (2015), a melhoria da produtividade de um serviço, a diminuição de desperdícios de materiais, bem como o uso de outras tipologias de material para execução de um mesmo serviço, tende a fomentar o mercado com a atualização de formas executivas mais eficientes, modernas e econômicas.

Com isso, a evolução dos métodos construtivos para o âmbito habitacional de casas de padrão médio popular, que são moradias destinadas a parcela da população que possui um menor poder aquisitivo, também vem ascendendo. A princípio, ainda se vê muitas casas sendo construídas de forma mais convencional com o uso da alvenaria de tijolos cerâmicos, mas também é crescente o percentual de construtoras que estão aderindo ao método construtivo de alvenaria estrutural feita com blocos de concreto para construir suas residências. O que impulsiona ainda mais os questionamentos sobre os pontos positivos e negativos de cada um desses métodos.

A alvenaria estrutural é o processo construtivo que possui paredes autoportantes, ou seja, paredes que tem função estrutural e transmitem as cargas da edificação até a fundação. Nesse método não se faz necessário o uso de vigas e pilares, como na alvenaria convencional, nem o uso de tijolos cerâmicos, o que faz com que sua aplicação gere algumas vantagens dentro do canteiro de obras (PRADO NETO *et al.*, 2015).

Segundo Pereira (2018), a alvenaria convencional de tijolos cerâmicos é o método construtivo mais utilizado no Brasil, isso se deve em parte pela disponibilidade mais acessível dessa mão de obra e materiais. Nesse sistema construtivo, toda a carga da estrutura é absorvida pelas lajes, pilares, vigas e fundação, ou seja, as paredes não exercem nenhum tipo de função estrutural tendo como suas principais funções vedar, separar ambientes e isolar termo acusticamente os espaços (BARTUCCI, 2019).

Quando se analisa dois métodos construtivos diferentes com o intuito de mensurar qual deles é o mais econômico, é válido salientar a importância que os insumos têm dentro de um orçamento. Segundo Ribeiro (2016), não existe uma regra certa, porém estima-se que só os materiais chegam a custar mais de 60% do investimento total de um empreendimento, o que acaba sendo o maior custo incidente do orçamento. Dessa forma, fica fácil deduzir a importância de se comparar métodos e formas de execução, visando a melhor escolha a ser aplicada.

Também é de suma importância a análise do tempo de execução de cada método construtivo quando se pensa em um orçamento de uma obra, pois esse ponto afeta diretamente no orçamento. A produtividade é base para esse tipo de estudo, pois uma baixa produtividade eleva

o tempo de execução que leva ao acréscimo de custo da obra, ou seja, um fator depende do outro (RIBEIRO, 2019).

Visando a importância da análise de custo e tempo de execução quando se é questionado qual método construtivo é mais viável a ser aplicado numa obra, estudos comparativos são muito importantes para obter uma construção mais econômica e planejada. E com isso, várias pesquisas vêm sendo desenvolvidos neste mesmo seguimento, como o trabalho de Grubler (2021) que mostra o comparativo entre métodos construtivos Light Steel Frame, Alvenaria Convencional e Alvenaria Estrutural. O estudo de Oliveira *et al.* (2018) onde relata o comparativo entre Bloco Convencional e Bloco Solo-Cimento. O trabalho de Queiroz *et al.* (2019) que relata o comparativo orçamentário entre Superadobe e Alvenaria Convencional. E a pesquisa de Oliveira (2018) que compara o custo dos sistemas construtivos em alvenaria convencional e alvenaria estrutural para construção de habitações de interesses social, entre outros.

A partir disso, este trabalho consiste em verificar por meio de um estudo de caso a comparação entre alvenaria estrutural e alvenaria convencional, onde será verificado o impacto no custo e tempo desses métodos construtivos, de uma residência unifamiliar situada no município de Caruaru – PE.

1.1 Alvenaria estrutural

A utilização da alvenaria estrutural no Brasil deu início nos anos 60 com uma certa resistência inicial de implementação. Se vê que cada vez mais a utilização da alvenaria estrutural vem se consolidando no setor da construção civil devido aos inúmeros benefícios econômicos e de produtividade quando comparado a outros métodos (CAMACHO, 2006).

O primeiro arranha-céu construído em alvenaria estrutural se chama Monadnock Building, localizado em Chicago no ano de 1891 com 16 pavimentos, possui altura bastante considerável para época. Alguns desses edifícios continuam intrigando pesquisadores sobre como foram construídos e de que forma permanecem de pé até os dias atuais. Mas, com as experimentações, pesquisas e tecnologias, a criação de blocos fortes vem tornando a alvenaria estrutural, um método simples de construir e altamente resistente (SOUZA, 2020).

As paredes de função estrutural são capazes de resistir ao peso próprio e ao carregamento solicitante, o que confere ao processo de construção maior qualidade, além da função básica de vedar as edificações. Quando se trata da metodologia construtiva essa sim é mais complexa quando comparada a outros métodos, pois é de suma importância a utilização de projetos

detalhados, procedimentos padronizados e compatibilizados, bem como de uma mão de obra treinada e qualificada (CAMACHO, 2006; NESE, 2010; TAUIL, 2010).

Segundo Wetter (2017), de forma geral, alguns dos benefícios de se utilizar a alvenaria estrutural são: processo construtivo com grande potencial de racionalização; simplicidade de organização e execução do processo; flexibilidade e versatilidade da construção; fácil coordenação e controle. Vale salientar a menor diversidade de materiais e mão de obra, como a redução do consumo de aço, redução de desperdícios, condição de obra limpa, diminuição da espessura de argamassa de assentamento, entre outros.

Existe mais de um tipo de alvenaria estrutural, segundo a NBR 10837 (ABNT, 1989) se distinguem em três categorias: alvenaria estrutural não armada de blocos vazados de concreto, alvenaria estrutural armada de blocos vazados de concreto, e estrutura de alvenaria parcialmente armada de blocos vazados de concreto. A que vamos tratar neste trabalho é a parcialmente armada de blocos vazados de concreto que, segundo recomendações da alvenaria armada, é feita com blocos vazados de concreto, assentados com argamassa, e que contém armaduras localizadas em algumas cavidades, preenchidas com graute para resistir aos esforços solicitados.

Segundo Souza (2020), o sucesso desse método é definido pela geometria e o arranjo dessas paredes estruturais, tanto para resistir ao peso próprio da estrutura e às cargas de ocupação (cargas verticais), quanto das cargas laterais, como a ação do vento, por exemplo. É imprescindível que os planos verticais trabalhem em conjunto para que as cargas sejam distribuídas uniformemente e que nenhuma parede se torne frágil. Isso é feito através do dimensionamento correto dos vãos e espaços, da localização e da determinação das aberturas em locais adequados.

Focando um pouco mais nas vantagens e desvantagens deste método, uma das principais vantagens é que o mesmo elemento pode responder por diversas funções. Segundo Camacho (2006) algumas vantagens técnicas e econômicas neste método construtivo são: baixo desperdício de material, redução no uso de concreto e armaduras, possibilidade de uma obra toda modulada e conseqüentemente mais limpa, instalação das infraestruturas de elétricas e hidráulicas embutidas nas paredes, entre outros. Algumas desvantagens são: limitação do projeto arquitetônico, pois como as paredes são estruturais, causa a impossibilidade de readequar a arquitetura da edificação, mão de obra especializada que, a depender da localização se torna escassa e conseqüentemente mais cara, limitação do tamanho dos vãos livres, entre outros.

1.2 Alvenaria convencional

Desde as mais antigas civilizações, o tijolo cerâmico é utilizado para erguer edifícios resistentes à temperatura e à umidade. Com a revolução industrial, os blocos cerâmicos passaram a ser produzidos em grande escala e a ser disseminados em todo o mundo. Já no Brasil, ele é fortemente utilizado desde os primórdios da ocupação europeia, por volta do século XVI. O tijolo, revelou-se como elemento principal no sistema construtivo brasileiro, especialmente nas últimas décadas do século XIX e no início do século XX (WONZI, 2020), e segue até hoje no século XXI, sendo amplamente utilizado.

Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 2009), alvenarias convencionais de blocos cerâmicos são aquelas destinadas a compartimentar espaços, preenchendo os vãos de estruturas de concreto armado, aço ou outras estruturas. Assim sendo, devem suportar tão somente o peso próprio e cargas de utilização, como armários, rede de dormir e outros. Devem apresentar adequada resistência às cargas laterais estáticas e dinâmicas, advindas, por exemplo, da atuação do vento, impactos acidentais e outras.

Nesse tipo de método construtivo o peso financeiro da obra se dá em maior índice na parte estrutural, já que o bloco cerâmico é de fácil acesso no Brasil e também tem custo acessível, o que são fatores que tornam essa modalidade atrativa para os construtores. Vale salientar que, em contrapartida, se tem todo o custo estrutural de vigas, pilares e lajes que encarecem a construção, além da parte de formas e também retrabalhos com as instalações elétricas e hidráulicas, pois é preciso embutir as tubulações (GRUBLER, 2021).

A alvenaria de vedação pode ser executada com diversos tipos de blocos, que é um componente vazado com formato prismático, normalmente empregados com os furos dispostos horizontalmente, onde a espessura da alvenaria dependerá do tipo de bloco a ser utilizado, podendo ser revestido ou não (IPT, 2009).

Questões como custo, acessibilidade dos materiais e disponibilidade de mão de obra são alguns fatores que explicam a preferência brasileira por esse método construtivo (BARTUCCI, 2019). Pode-se listar algumas vantagens da utilização deste método, segundo Oliveira (2018), que são: isolamento acústico; isolamento térmico; flexibilidade e versatilidade; resistência mecânica; possibilidade de utilização de grandes vãos livres; possibilidade de fazer reformas sem comprometimento da estrutura; matéria prima de fácil acesso; entre outros.

Ainda segundo Oliveira (2018) como desvantagens pode-se listar: a instalação de infra das tubulações elétricas e hidráulicas, que são executadas após a alvenaria, o que acarreta retrabalho; necessidade de revestimentos adicionais para buscar uma textura lisa; patologias

futuras graças a problemas de ligação da estrutura com a alvenaria (pilar/parede); altos desperdícios de materiais; entre outros.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral desse trabalho é realizar um comparativo de custo e do tempo de execução entre os sistemas construtivos de alvenaria estrutural e alvenaria convencional, em uma residência unifamiliar localizada em Caruaru-PE.

1.3.2 Objetivos específicos

Para atender aos objetivos gerais, tem-se como objetivos específicos:

- Comparar o custo dos materiais e da mão de obra em ambos os métodos construtivos;
- Verificar o tempo de execução levando em conta um quantitativo de colaboradores semelhante para ambos os métodos construtivos;
- Analisar a curva ABC em ambos os métodos construtivos.

2 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos desta pesquisa, alguns aspectos de uma residência unifamiliar de padrão popular foram analisados com o intuito de definir qual o melhor método construtivo em relação ao custo e ao tempo de execução. Portanto, nesta sessão será explicado como foi realizado todos os procedimentos para o delineamento desta pesquisa.

A pesquisa se classifica num estudo de caso, pois foi realizada através de um método qualitativo e quantitativo, que consiste na pesquisa para obtenção de respostas. Segundo Yin (2009), o estudo de caso é um método de pesquisa que usa da coleta e análise de dados reais para explicar ou descrever um fenômeno ou resultado de um determinado contexto específico. Oferecendo assim, subsídios para um estudo ainda mais aprofundado na temática em questão.

O ponto de partida foi dado com a realização da revisão bibliográfica, mediante pesquisa de trabalhos de conclusão de curso de graduação, livros e pesquisas, com temáticas semelhantes que dão embasamento para esta pesquisa, onde se abordou sobre os métodos construtivos diversos, que serviram de embasamento para a realização deste trabalho.

O estudo de caso também é visto como uma estratégia de conhecimento que permite ao pesquisador construir seus próprios caminhos e ajustar seu projeto metodológico na busca dos objetivos propostos, ou seja, se adaptar à realidade estudada. Esse tipo de metodologia é usado com frequência em diversas áreas de estudo, principalmente por aqueles que querem apresentar de forma prática alguma temática (BRANSKI, 2010).

A residência unifamiliar deste estudo denominada Casa Roma, está localizada no município de Caruaru - Pernambuco, é de caráter habitacional popular e possui 57,04 m² de área construída. Mais especificamente, se encontra no bairro Morada Alta, no loteamento Morada Verde e possui terreno regular de 160 m². A primeira etapa de construção já está em andamento com a utilização do método construtivo de alvenaria estrutural e possui 36 unidades já vendidas, se deu início em março de 2022 e tem previsão de finalização em dezembro de 2023. Pode-se observar na Figura 1 a planta de fachada da residência em questão.

Figura 1: Fachadas da Casa Roma



Fonte: Arquivo Empresa X (2022)

A Figura 2 traz o delineamento da pesquisa através de um fluxograma, que parte da revisão bibliográfica, tem-se a etapa dos orçamentos para ambos os métodos construtivos estudados, em seguida é abordado o tempo de execução através da montagem dos cronogramas, depois é feita a análise comparativa desses pontos, a demonstração das curvas ABC de ambos os

métodos, e por fim, é chegado ao resultado do método mais viável de construção especificamente para a residência em estudo.

Figura 2: Fluxograma da pesquisa



Fonte: Autora (2022)

Como visto na Figura 2, após a revisão bibliográfica foi realizado um levantamento quantitativo da residência unifamiliar, Casa Roma, para todos os insumos e serviços que as englobam nos diferentes métodos construtivos. E utilizando o software Excel juntamente com o auxílio de planilhas orçamentárias do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), foi chegado aos orçamentos individualizados para cada método construtivo.

O SINAPI tem como responsáveis a CEF (Caixa Econômica Federal) e o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). A CEF é responsável pela base técnica de engenharia e processamento de dados, já o IBGE é responsável pela coleta de custos, feita nos primeiros quinze dias do mês de referência, os preços de referência são obtidos na região metropolitana de cada Estado, e no cálculo dos custos não inclui outras despesas como a compra do terreno, licenças, certidões, habite-se, entre outros (CEF, 2015).

O mês de referência utilizado para elaboração do orçamento deste trabalho foi Abril de 2022. Utilizando planilhas sintéticas e também analíticas, que se fizeram necessárias para consulta dos bancos de dados de forma mais detalhadas de cada item.

Em seguida, o mesmo foi realizado para o levantamento quantitativo do tempo de execução utilizado para cada método, só que desta vez através de planilhas de cronograma do tempo de

execução da própria obra em questão, utilizando o banco de dados próprio. Que foi montado através do acompanhamento diário da obra, fazendo relatórios de produtividade real dos funcionários da empresa. A forma construtiva atual de execução está sendo em alvenaria estrutural, mas testes práticos anteriores de produtividades de mesmo padrão de construção em alvenaria convencional, já haviam sido realizados.

A residência é iniciada com um efetivo de dois pedreiros e dois ajudantes para os quatro primeiros itens de execução. Posteriormente, para os serviços subsequentes o efetivo é de apenas um pedreiro e um ajudante. Esses efetivos foram considerados nos dois métodos construtivos analisados neste trabalho.

Com todas essas etapas concluídas foi feita a análise comparativa do tempo de execução e os custos dos dois métodos construtivos. E também, uma breve análise comparativa dos itens mais importantes que se diferenciam nas curvas ABC.

Com isso, chegando à definição de qual método é o mais econômico e possui um menor tempo de execução, conseqüentemente se tornando mais viável para aplicabilidade na residência estudada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão abordados, tanto os orçamentos individualizados dos dois sistemas construtivos, de alvenaria estrutural e alvenaria convencional, como também a comparação destes dois orçamentos pontuando suas maiores diferenças.

Ainda nesta sessão também serão apresentados os cronogramas individualizados para os dois métodos construtivos, juntamente com a análise comparativa. E ainda, uma apresentação comparativa das curvas ABC derivadas dos orçamentos que serão apresentados.

3.1 Comparativo de custo entre os métodos construtivos

Para se chegar aos resultados dos orçamentos individualizados de alvenaria estrutural e alvenaria convencional, que posteriormente serão apresentados nesta sessão, foi necessário estudar o modelo de planta baixa arquitetônica da casa, apresentada no Apêndice A, para a realização dos levantamentos dos quantitativos, montando assim, uma memória de cálculo detalhada, dos serviços executados bem como dos materiais utilizados para cada método construtivo. As memórias de cálculo para ambos os métodos estão apresentadas no Apêndice B.

Também se fez necessário o conhecimento das diferenças dos projetos estruturais para cada um dos orçamentos, devida à mudança de execução, dessa forma gerando consumos diferentes de alguns itens, principalmente o aço, e também de outros dependentes diretos, que serão explanados.

Com esses quantitativos bem definidos, foi possível a montagem da planilha orçamentária apresentando todas as atividades necessárias para a construção da edificação, divididas nos grupos de atividades: serviços preliminares, fundações muro, fundações casa, alvenaria e acabamento, estrutura, laje, coberta, revestimento piso, revestimento paredes, revestimento teto, pintura, esquadrias e vidros, granito, equipamentos sanitários, elétrica e hidráulica.

Ambos os orçamentos foram formulados através da utilização do banco de dados SINAPI, onde foram consultadas tanto planilhas sintéticas como analíticas, vistas detalhadamente item a item, para garantir o uso de dados de composições similares com o executado da obra Casa Roma. A montagem de ambos os orçamentos foi feita levando em conta insumos e mão de obra, ou seja, as despesas diretas da construção.

A Tabela 1 mostra o resumo do orçamento em alvenaria estrutural, detalhando apenas os valores totais por grupo de atividade e o valor total geral para este método construtivo.

Tabela 1: Resumo do orçamento em alvenaria estrutural

ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR TOTAL	INCIDÊNCIA DO ITEM (%)
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 4.828,96	3%
2	FUNDAÇÕES MURO	R\$ 9.468,89	6,60%
3	FUNDAÇÕES CASA/LAJE RADIER	R\$ 18.278,85	12,74%
4	ALVENARIA E ACABAMENTO	R\$ 38.594,61	26,90%
5	ESTRUTURA (vigas e pilares)	R\$ 4.139,62	2,89%
6	LAJES	R\$ 11.864,61	8,27%
7	COBERTA	R\$ 7.217,70	5,03%
8	REVESTIMENTO PISO	R\$ 7.535,37	5,25%
9	REVESTIMENTO PAREDES	R\$ 3.969,16	2,77%
10	REVESTIMENTO TETO	R\$ 1.734,63	1,21%
11	PINTURA	R\$ 7.659,82	5,34%
12	ESQUADRIAS E VIDROS	R\$ 11.637,34	8,11%
13	GRANITO	R\$ 1.285,04	0,90%
14	EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS	R\$ 1.867,57	1,30%
15	ELETRICA	R\$ 8.262,72	5,76%
16	HIDRAULICO	R\$ 5.113,85	3,56%
TOTAL GERAL		R\$ 143.458,75	

Fonte: Autora (2022)

O orçamento total em alvenaria estrutural apresentado na Tabela 1, foi de R\$143.458,75, com principais itens incidentes sendo: fundações casa/ laje radier, alvenaria e acabamentos,

lajes, esquadrias e vidros. Apenas esses quatro itens somam 56,03% do orçamento total, ou seja, mais da metade do custo total nesta modalidade construtiva está aplicado nestes quatro itens. Destes citados, dois deles somam 39,64%, que são: fundações casa/ laje radier e alvenaria e acabamentos. Com isso, concluímos que o maior percentual de custo está numa parcela pequena do orçamento.

A Tabela 2 mostra o resumo do orçamento em alvenaria convencional, e também o valor geral. Os orçamentos completos das Tabelas 1 e 2 podem ser observados no Apêndice C.

Tabela 2: Resumo do orçamento em alvenaria convencional

ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR TOTAL	INCIDÊNCIA DO ITEM (%)
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 4.828,96	3,26%
2	FUNDAÇÕES MURO	R\$ 9.468,89	6,39%
3	FUNDAÇÕES CASA/LAJE RADIER	R\$ 13.329,57	9,00%
4	ALVENARIA E ACABAMENTO	R\$ 34.509,68	23,29%
5	ESTRUTURA (vigas e pilares)	R\$ 20.795,84	14,03%
6	LAJES	R\$ 11.864,61	8,01%
7	COBERTA	R\$ 7.217,70	4,87%
8	REVESTIMENTO PISO	R\$ 7.535,37	5,09%
9	REVESTIMENTO PAREDES	R\$ 3.969,16	2,68%
10	REVESTIMENTO TETO	R\$ 1.734,63	1,17%
11	PINTURA	R\$ 7.659,82	5,17%
12	ESQUADRIAS E VIDROS	R\$ 11.637,34	7,85%
13	GRANITO	R\$ 1.285,04	0,87%
14	EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS	R\$ 1.867,57	1,26%
15	ELETRICA	R\$ 5.356,93	3,62%
16	HIDRAULICO	R\$ 5.113,85	3,45%
TOTAL GERAL		R\$ 148.174,97	

Fonte: Autora (2022)

O orçamento total em alvenaria convencional apresentado na Tabela 2, foi de R\$148.174,97, maior do que o observado na Tabela 1 de alvenaria estrutural. Os principais itens incidentes nesta modalidade construtiva, foram: alvenaria e acabamentos, estrutura, fundações casa/ laje radier e lajes. Esses quatro itens somam 54,33% do orçamento total, igualmente o método de alvenaria estrutural, que também somam mais de 50% do orçamento total em apenas quatro itens.

Analisando as Tabelas 1 e Tabela 2, nota-se que o valor total geral teve uma variação financeira de R\$ 4.716,22, percentualmente correspondendo a um aumento de 3,29% no orçamento de alvenaria convencional quando comparado ao de alvenaria estrutural. Dos 16 itens listados nesses orçamentos, apenas quatro deles sofrem alteração de seu valor devido a

mudança do método construtivo, que são eles: fundações casa/laje radier, alvenaria e acabamentos, estrutura e elétrica.

A Tabela 3 demonstra um comparativo entre os valores de cada item em ambas as modalidades construtivas, com a finalidade de classificar qual modalidade possui etapa construtiva mais econômica por item.

Tabela 3: Comparativo por item

ITEM	DESCRIÇÃO	ESTRUTURAL	CONVENCIONAL	MODALIDADE MAIS ECONÔMICA
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 4.828,96	R\$ 4.828,96	IGUAL
2	FUNDAÇÕES (MURO)	R\$ 9.468,89	R\$ 9.468,89	IGUAL
3	FUNDAÇÃO (CASA)	R\$ 18.278,85	R\$ 13.329,57	CONVENCIONAL
4	ALVENARIA E ACABAMENTO	R\$ 38.594,61	R\$ 34.509,68	CONVENCIONAL
5	ESTRUTURA (vigas e pilares)	R\$ 4.139,62	R\$ 20.795,84	ESTRUTURAL
6	LAJES	R\$ 11.864,61	R\$ 11.864,61	IGUAL
7	COBERTA	R\$ 7.217,70	R\$ 7.217,70	IGUAL
8	REVESTIMENTO PISO	R\$ 7.535,37	R\$ 7.535,37	IGUAL
9	REVESTIMENTO PAREDES	R\$ 3.969,16	R\$ 3.969,16	IGUAL
10	REVESTIMENTO TETO	R\$ 1.734,63	R\$ 1.734,63	IGUAL
11	PINTURA	R\$ 7.659,82	R\$ 7.659,82	IGUAL
12	ESQUADRIAS E VIDROS	R\$ 11.637,34	R\$ 11.637,34	IGUAL
13	GRANITO	R\$ 1.285,04	R\$ 1.285,04	IGUAL
14	EQUIPAMENTOS HID.	R\$ 1.867,57	R\$ 1.867,57	IGUAL
15	ELETRICA	R\$ 8.262,72	R\$ 5.356,93	CONVENCIONAL
16	HIDRAULICO	R\$ 5.113,85	R\$ 5.113,85	IGUAL

Fonte: Autora (2022)

Na Tabela 3, observa-se que no método construtivo de alvenaria estrutural apenas o item de estrutura oferece uma economia maior para a obra. Economia essa bastante considerável, já que a diferença entre este item de um método construtivo para o outro é de R\$ 16.656,21.

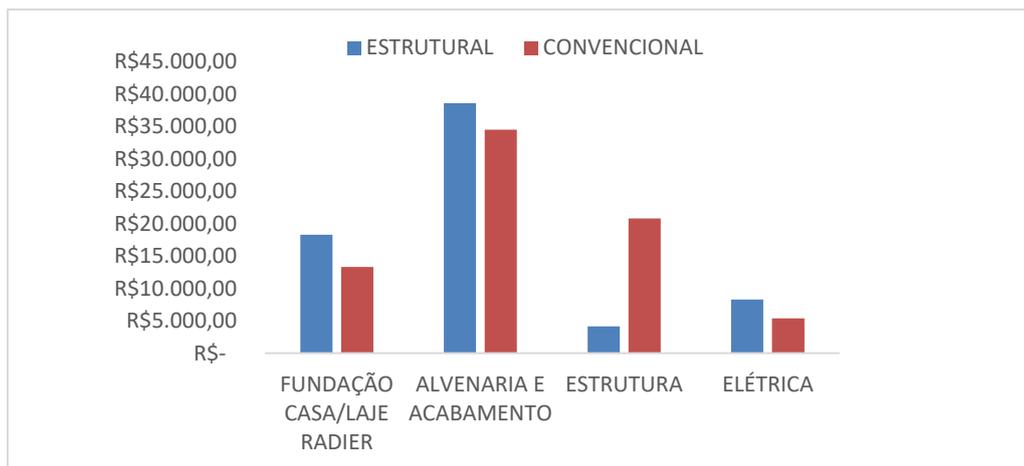
No item de alvenaria e acabamentos a diferença é de R\$ 4.084,92, sendo a alvenaria convencional a mais econômica, porém em ambas as modalidades construtivas este item tem grande peso no orçamento. A maior diferença dentro deste item é a tipologia do bloco usado bem como a forma executiva da mão de obra, onde na alvenaria estrutural é usado o bloco de concreto de dimensão 19x19x39 e no caso da alvenaria convencional é usado o bloco cerâmico com 8 furos de dimensão 9x19x19. Já os acabamentos para ambos os métodos têm o mesmo custo no orçamento, pois é feito com pasta de gesso que se adere da mesma forma a qualquer uma das superfícies e é executada por uma mão de obra terceirizada.

No item de fundação da casa, a variação é de R\$ 4.949,28 e mais uma vez é mais favorável economicamente na alvenaria convencional. Na alvenaria estrutural a fundação utilizada é do tipo laje radier, que tem como função estrutural receber as cargas da residência e descarregá-las no solo sem a necessidade de escavação. Já na fundação da alvenaria convencional, ela é executada através de vigas baldrames. No orçamento ambas as fundações foram orçadas considerando o mesmo desnível de terreno.

Essa economia, principalmente destes itens estruturais, se dá pela diminuição do aço e concreto na modalidade de alvenaria estrutural, devido a sua mudança construtiva. Analisando o percentual geral de consumo do kg de aço, a alvenaria estrutural chega a ser 9% mais econômico que a alvenaria convencional, em relação ao custo total. Esse dado pode ser observado devido a comparação do quantitativo geral de aço montado nas memórias de cálculo. Com a alvenaria estrutural se tem vários benefícios como obra limpa, baixo desperdício de material, instalação das infraestruturas de elétricas e hidráulicas embutidas nas paredes, entre outros (WETTER, 2017).

Apesar do método construtivo em alvenaria convencional ter mais itens separadamente econômicos, observou-se pelo total geral dos orçamentos que o método de alvenaria estrutural é o mais econômico. Na Figura 3, em formato de gráfico de barras, é analisado de forma mais clara as diferenças desses itens que sofreram alterações nos orçamentos.

Figura 3: Gráfico do custo por item variável



Fonte: Autora (2022)

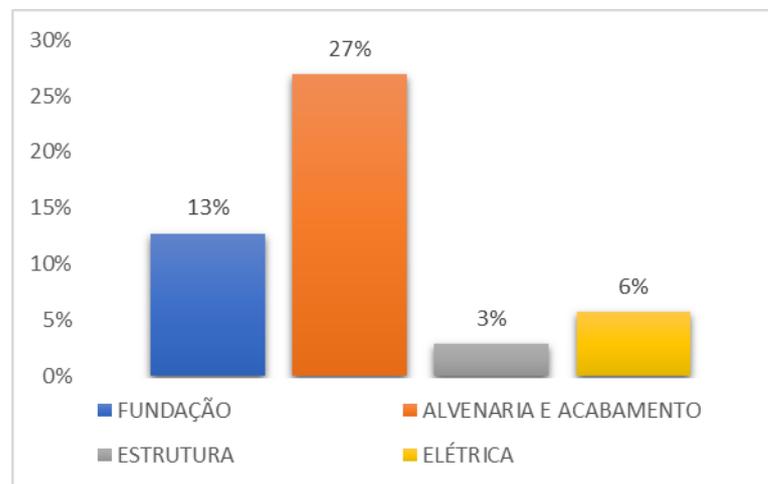
A Figura 3 deixa evidente as diferenças construtivas dos dois métodos analisados. A construção em alvenaria estrutural exige uma fundação mais forte e elaborada, que no caso da obra em questão é a fundação tipo laje radier. Com isso, o gasto com aço e concreto neste item é bem maior do que a executada na alvenaria convencional em vigas baldrames.

O mesmo acontece com a estrutura, só que inversamente proporcional a fundação, já que é no método construtivo de alvenaria estrutural que se obtém o custo mais reduzido. Observamos na Figura 3 a grande disparidade de custos entre os dois métodos construtivos no item de estrutura, isso porque na alvenaria estrutural há uma economia de aço bastante considerável graças a utilização dos blocos de concreto também como função estrutural, enquanto a alvenaria convencional tem apenas função de vedação.

Tratando do item de elétrica, observa-se na Figura 3 que no modelo convencional este item é mais econômico. Isto se deve a forma de execução deste item, onde são feitos rasgos na alvenaria de tijolo cerâmico para execução da infraestrutura da elétrica, o que facilita na ligação dos pontos elétricos, com a possibilidade de alimentar mais de uma caixa de espera para tomadas e interruptores com apenas um eletroduto, o que acaba gerando uma economia de fio e tubulação quando comparado com o modelo estrutural.

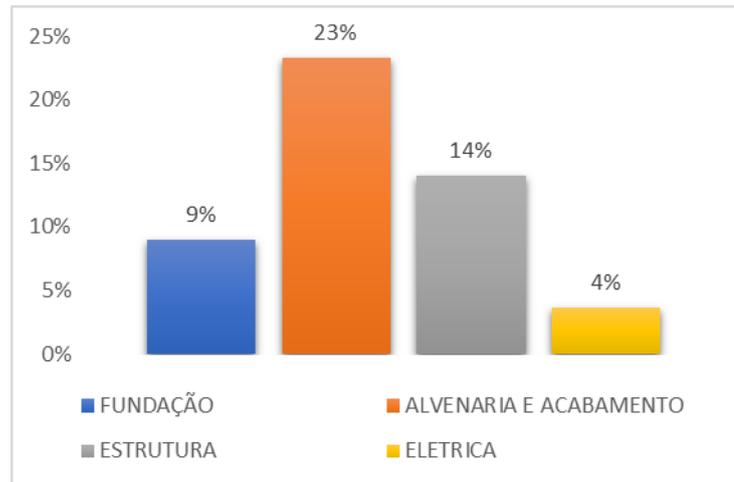
Na Figura 4, vamos observar o percentual do custo dos itens que sofrem alteração devido a mudança de método construtivo. Pode-se observar que no caso da alvenaria estrutural esses itens somam 55% do orçamento total.

Figura 4: Percentual de influência dos itens variantes na alvenaria estrutural



Fonte: Autora (2022)

Na Figura 5, vamos observar o percentual do custo de cada item que sofre alteração devido a mudança de método construtivo para a alvenaria convencional. Já neste método, estes itens somam metade do orçamento total, 50%.

Figura 5: Percentual de influência dos itens variantes na alvenaria convencional

Fonte: Autora (2022)

É importante observar nessas Figuras 4 e 5, que o item alvenaria e acabamento tem o maior percentual de incidência em ambos os métodos. Portanto, o maior custo da obra se dá nesse item, que apesar de sofrer variação de material e forma construtiva, tem percentual de incidência bastante semelhante.

Com isto, chegamos à conclusão que mesmo a alvenaria convencional possuindo mais itens do orçamento com custos mais baixos de forma individual, o maior peso deste orçamento se dá na estrutura juntamente com a alvenaria. Que de forma geral, economicamente mais viável na forma construtiva de alvenaria estrutural.

3.2 Comparativo dos cronogramas entre os métodos construtivos

Para descrever sobre o tempo de execução para cada método construtivo e mostrar os resultados obtidos, foi preciso previamente fazer o acompanhamento da obra em questão, Casa Roma. E com isso, através desse acompanhamento foi coletado dados reais de produtividade da equipe, chegando assim, a um banco de dados dos serviços executados.

Mas, vale salientar que esses dados se tratam apenas de uma estimativa do tempo de obra. Já que são vários os fatores que podem influenciar na produtividade ou improdutividade de uma equipe, tal como as alterações de clima, falta de insumos, doenças, alteração no planejamento, entre outros.

A criação de frentes únicas de serviço também influenciou bastante na montagem deste banco de dados, que foi a formação de equipes com o intuito de deixa-las focadas em apenas uma frente de serviço. Desta forma, o profissional consegue ficar mais familiarizado com o que

está executando e traz bastante benefícios para o serviço, como uma mão de obra mais qualificada, otimização do tempo de execução, facilidade de controle, entre outros.

Com isso, a Tabela 4 traz as definições de produtividade definidas em unidade de tempo. Tanto para alvenaria estrutural, como também pra alvenaria convencional nos itens em que ocorrem mudança de execução e conseqüentemente de tempo. Reforçando que são apenas estimativas, mas que servem de metas diárias para as equipes produzirem, e conseqüentemente também servem para montagem do cronograma. Nesta tabela, na coluna de efetivo o “P” significa pedreiro o “A” significa ajudante e o “T” significa terceirizado, ainda nesta tabela o “PDT” significa produtividade estimada e o “ESP” especificação.

Tabela 4: Produtividade estimada por item

EQUIPE/SERVIÇO	ESP	UND	QTD	EFETIVO	PDT	DIAS DE SERVIÇO
ALVENARIA ESTRUTURAL						
EQUIPE BASE (Serviços preliminares e Fundações)	Item 1.0, 2.0 e 3.0 do orçamento	Und	1	2P e 2A	Emp.	10
EQUIPE VEDAÇÃO/ESTRUTURA	Item 4.0 do orçamento	m ²	264,05	2P e 2A	13	10
ALVENARIA CONVENCIONAL						
EQUIPE BASE (Serviços preliminares e Fundações)	Item 1.0, 2.0 e 3.0 do orçamento	Und	1	2P e 2A	Emp.	11
EQUIPE VEDAÇÃO/ESTRUTURA	Item 4.0 e 5.0 do orçamento	m ²	1	2P e 2A	Emp.	14
COMUM AS MODALIDADES CONSTRUTIVAS						
EQUIPE REBOCO	Item 4.0 do orçamento	m ²	382,01	2P e 2A	16	15
EQUIPE LAJE	Item 6.0 do orçamento	Und	1	2P e 2A	Emp.	3
EQUIPE COBERTA	Item 7.0 do orçamento	Und	1	1P e 1A	Emp.	5
EQUIPE PISO EXTERNO	Item 8.0 do orçamento	Und	1	1P e 1A	Emp.	3
EQUIPE REVESTIMENTO	Item 8.0 e 9.0 do orçamento	m ²	127,25	1P e 1A	13	10
PINTURA (Equipe Terceirizada)	Item 11 do orçamento	m ²	336,51	1 T	Emp.	8

Fonte: Autora (2022)

A Tabela 4 traz toda informação em relação ao tempo de execução dos itens relativos aos serviços listados nos orçamentos, da execução da Casa Roma. Detalhando o tipo de serviço,

quando medido por metro quadrado ou através de empreitadas, e também os efetivos que realizaram as tarefas, sendo assim, montado uma base de dados dos tempos de execução dos serviços de forma real. Nela consta a produtividade estimada em alvenaria estrutural e alvenaria convencional para os itens que se modificam na forma construtivas, bem como os itens comuns a ambas as modalidades construtivas, que são: reboco, laje, coberta, piso externo, revestimento e pintura.

Pode-se observar que a Tabela 4 está incompleta, existem itens do orçamento que não estão representados, isso porque esses itens não acrescentam na quantidade total de dias do cronograma. São serviços que mesmo tendo atividades predecessoras, ou seja, atividades que dependem de outras para serem executadas, podem ser feitas em conjunto com outros serviços, desta forma não interferindo no tempo final da obra.

Na Tabela 5 constam estes serviços, que geralmente são executados por empreiteiros terceirizados, e suas produtividades expressas em quantidades de dias de serviço.

Tabela 5: Produtividade estimada dos itens que não influenciam o tempo final da obra

EQUIPE/SERVIÇO	ESP	UND	QTD	EFETIVO	PDT	DIAS DE SERVIÇO
ALVENARIA ESTRUTURAL E ALVENARIA CONVENCIONAL						
EQ. REVESTIMENTO TETO	Item 10 do orçamento	Und	1	1 T	Emp.	3
EQ. ELÉTRICA	Item 15 do orçamento	Und	1	1 T	Emp.	4
ESQUADRIAS E VIDROS	Item 12 do orçamento	Und	1	1 T	Emp.	2
GRANITO	Item 13 do orçamento	Und	1	1 T	Emp.	1
EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS	Item 14 do orçamento	Und	1	1 T	Emp.	1
EQ. HIDRÁULICA	Item 16 do orçamento	Und	1	1 T	Emp.	5

Fonte: Autora (2022)

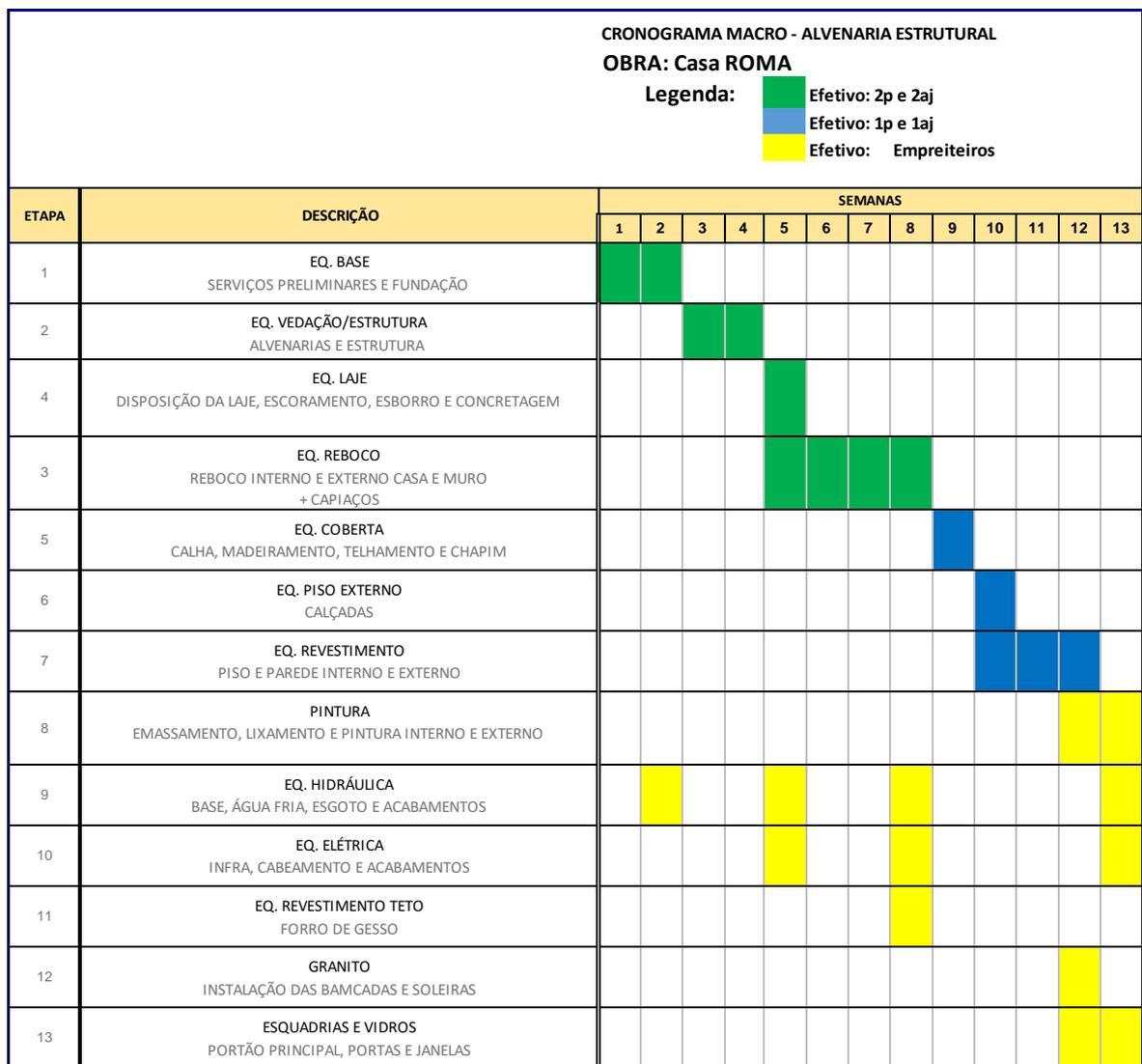
Destes itens citados na Tabela 5, apenas a elétrica é executada de forma diferente entre os métodos construtivos. Mas como se tratam de serviços que não influenciam no tempo final da obra, não chegam a alterar o cronograma.

Todos esses dados de produtividade foram abordados neste trabalho para facilitar o entendimento do cronograma, que foi feito através do diagrama tipo Gantt, que é uma ferramenta visual utilizada para controlar e gerenciar o cronograma de atividades de um projeto. Com ele, é possível listar tudo que precisa ser feito para colocar o projeto em prática, dividir em atividades e estimar o tempo necessário para executá-las.

É um modelo que possui facilidade de execução e ótima visualização dos serviços e prazos, tanto por parte de técnicos da área quanto de leigos, principalmente para o tipo de obra em questão, que é executada de forma rápida e foi cronologicamente representada em dias de serviço, e será exibido de forma completa no Apêndice D.

A Figura 6 representa o cronograma de forma reduzida, apresentada em semanas. Relativo ao método construtivo em alvenaria estrutural, com a finalidade de apresentar o total de semanas para esta modalidade.

Figura 6: Gráfico do cronograma em semanas da alvenaria estrutural



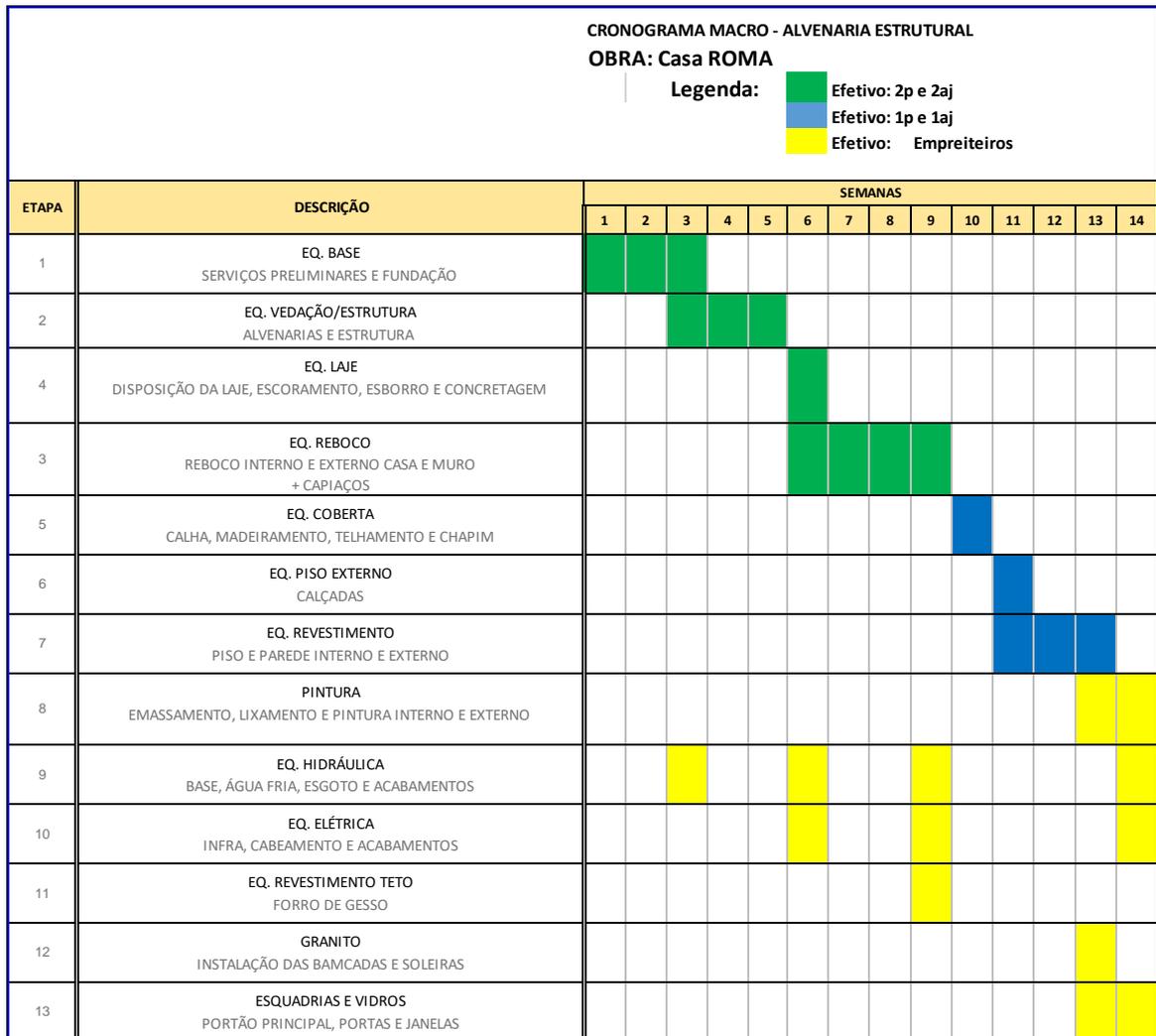
Fonte: Autora (2022)

Nesta modalidade construtiva, segundo a Figura 6, são necessárias 13 semanas para conclusão dos serviços. Também se observa o que foi abordado anteriormente neste trabalho em relação as atividades executadas pelos empreiteiros que não influenciam no tempo final do

cronograma. Estes estão representados na cor amarela e ficam distribuídos no final da planilha, pois são executados em conjunto com outras atividades, em ambas as modalidades construtivas.

A Figura 7 representa o cronograma de forma reduzida, apresentada em semanas, relativo ao método construtivo em alvenaria convencional, com a finalidade de apresentar o total de semanas para esta modalidade.

Figura 7: Gráfico do cronograma em semanas da alvenaria convencional

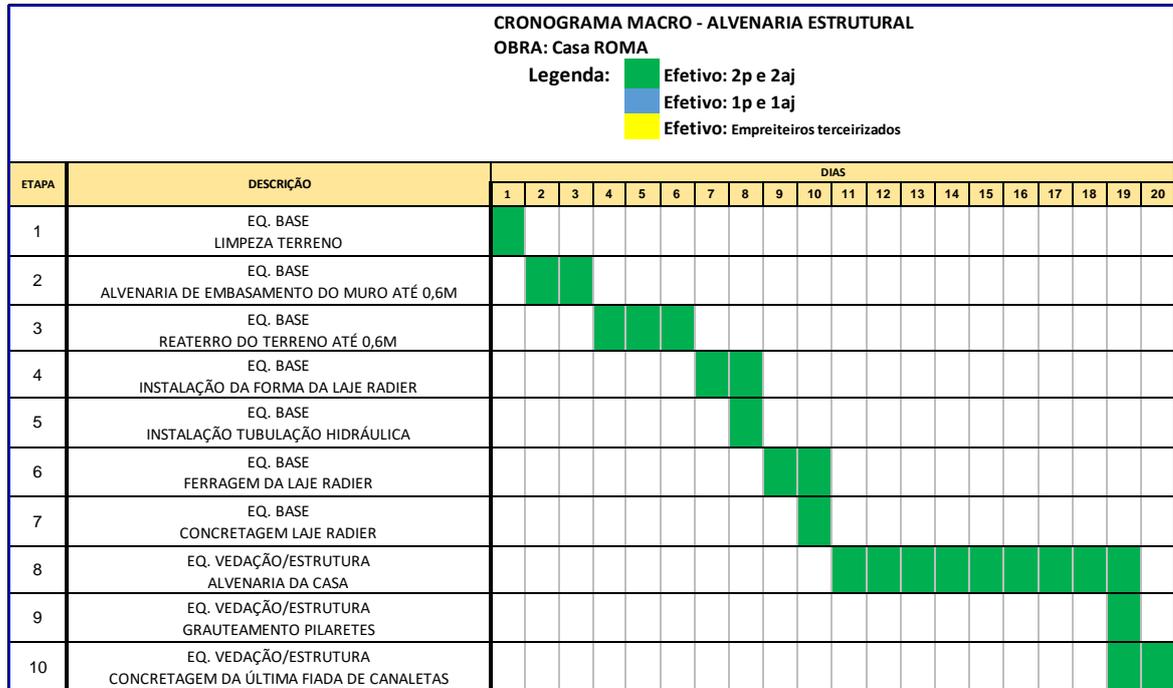


Fonte: Autora (2022)

A única diferença de um cronograma para o outro em relação ao tempo total de execução, é o acréscimo de uma semana na modalidade de alvenaria convencional, sua função neste trabalho é trazer o total de tempo em semanas destes cronogramas. Porém, a exibição em semanas não deixa muito claro como e onde ocorreram as mudanças dos serviços, por isso, para a discussão desse comparativo de tempo ser efetiva, se fez a necessidade de um cronograma detalhado de algumas etapas de serviço.

As etapas que se diferenciam na forma de execução são: fundações casa/laje radier, alvenaria e acabamento e estrutura. A Figura 8 traz o detalhamento dessas etapas na alvenaria estrutural e expressa em dias corridos de serviço.

Figura 8: Gráfico do detalhamento do cronograma em alvenaria estrutural

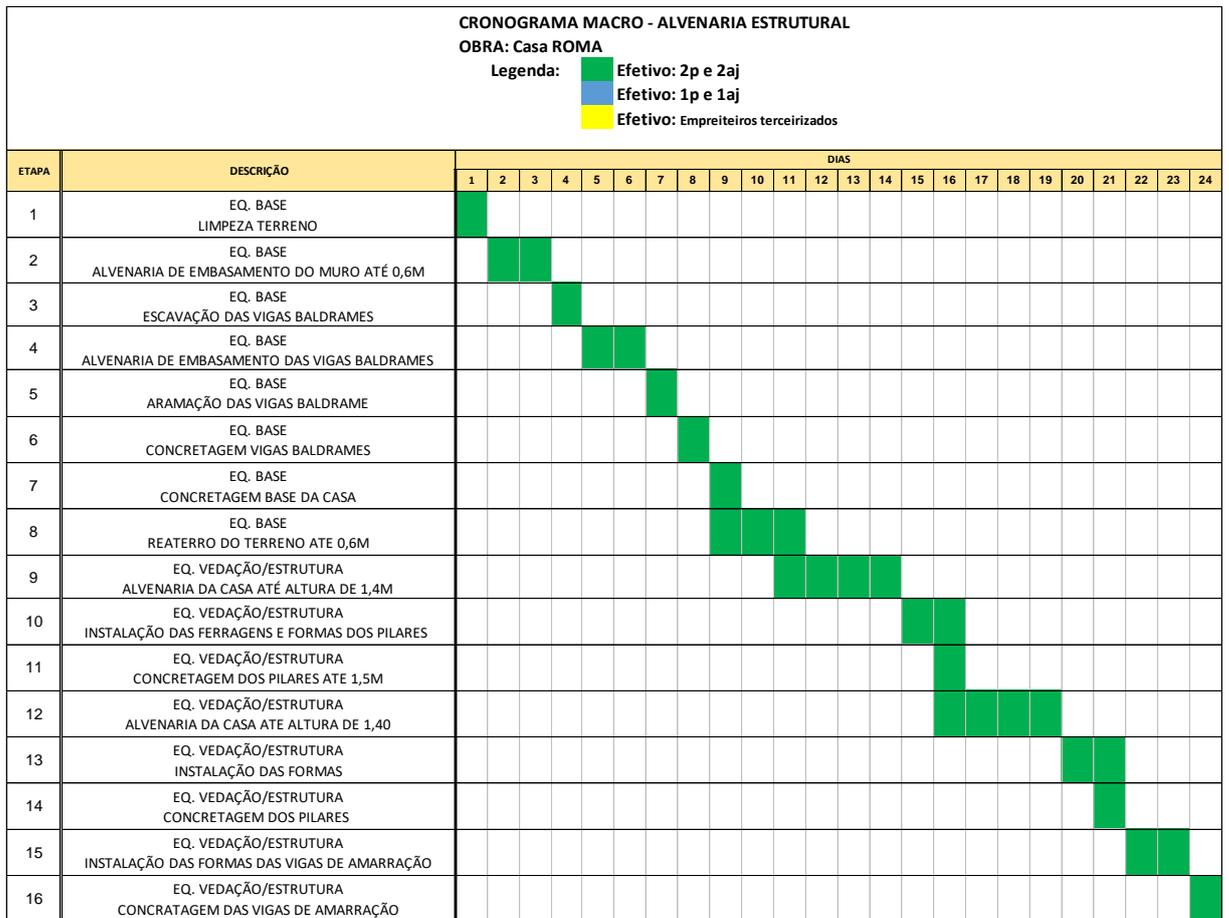


Fonte: Autora (2022)

Através da Figura 8, é possível concluir que na modalidade de alvenaria estrutural a forma construtiva é feita com uma quantidade de etapas mais resumida, mais especificamente com 10 etapas e sendo executada em 20 dias. Isso implica diretamente no estilo da obra, que resulta num acompanhamento mais simplificado e otimizado. Também nesse método o tempo de execução é menor, um dos motivos é justamente pela utilização do bloco estrutural na estrutura ser dada através das próprias paredes.

Na Figura 9, traz-se o detalhamento do método construtivo em alvenaria convencional, também apenas das etapas que sofrem mudança de forma construtiva e representado em dias corridos de serviço.

Figura 9: Gráfico do detalhamento do cronograma em alvenaria convencional



Fonte: Autora (2022)

Já na Figura 9 a quantidade de etapas da construção para mesma atividade é maior, com 16 etapas, totalizando 24 dias. Além da execução da alvenaria, em conjunto vem sendo feito toda parte de vigas e pilares que demandam de uma mão de obra mais trabalhosa e custosa com as armaduras e formas. O que deixa o acompanhamento destes serviços mais trabalhoso pelas quantidades de etapas e detalhes envolvidos nesse método construtivo. Acarretando assim, num tempo de execução maior quando comparado ao de alvenaria estrutural.

O cronograma em alvenaria estrutural teve um total de 13 semanas, em dias corridos de serviço totalizou 60 dias, que dá em média três meses para execução da Casa Roma nessa modalidade. Já em alvenaria convencional o cronograma teve um total de 14 semanas, em dias corridos de serviço totalizou 64 dias, aumentando em quatro dias no prazo de execução total nessa modalidade.

Conclui-se então, que apesar das etapas de construção apresentadas das Figuras 8 e 9 serem bastante diferentes, apenas quatro dias diferenciam o tempo total de um para o outro. Sendo

assim, no aspecto geral do comparativo de tempo de execução, o método de alvenaria estrutural seria o mais viável a ser implementado.

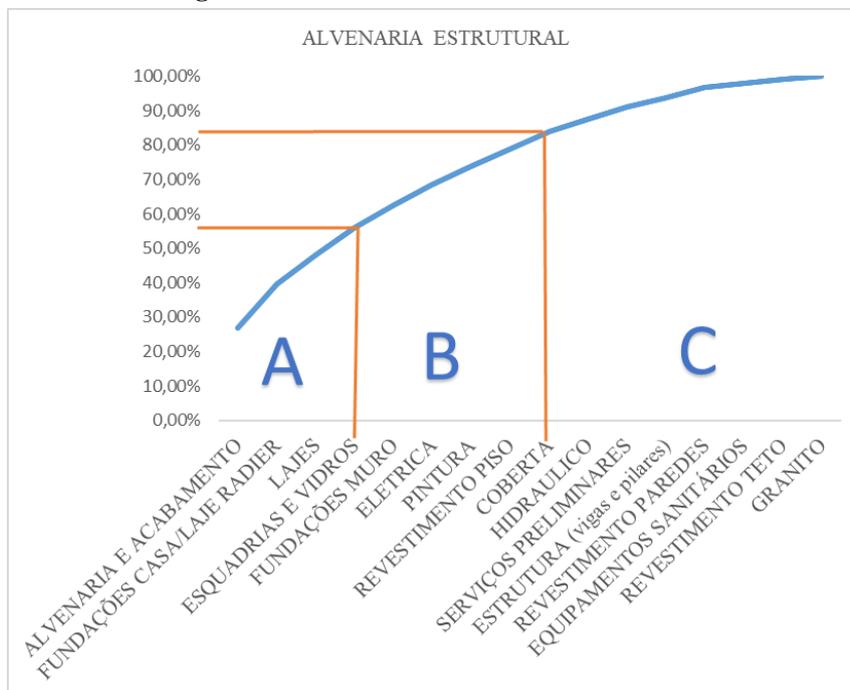
3.3 Curva ABC dos métodos construtivos

Nesta sessão será realizada a análise das curvas ABC para os dois métodos construtivos vistos neste estudo de caso. Se trata de uma ferramenta que permite identificar os itens que possuem maior importância e maior valor e classifica-los de acordo com essa relevância.

Geralmente a classe A se trata de materiais de grande valor financeiro, e pequenas quantidades físicas; a classe B, de materiais cujo valor financeiro e quantidades físicas situam-se intermediariamente entre as classes A e B; já a classe C seriam os materiais de pequeno valor financeiro e grandes quantidades físicas.

Para identificar os itens que demandam uma maior atenção, foi construída e adicionada ao presente trabalho às curvas ABC dos dois métodos construtivos geradas através de seus orçamentos, e estão representadas nas Figuras 10 e 11.

Figura 10: Gráfico da curva de nível da alvenaria estrutural

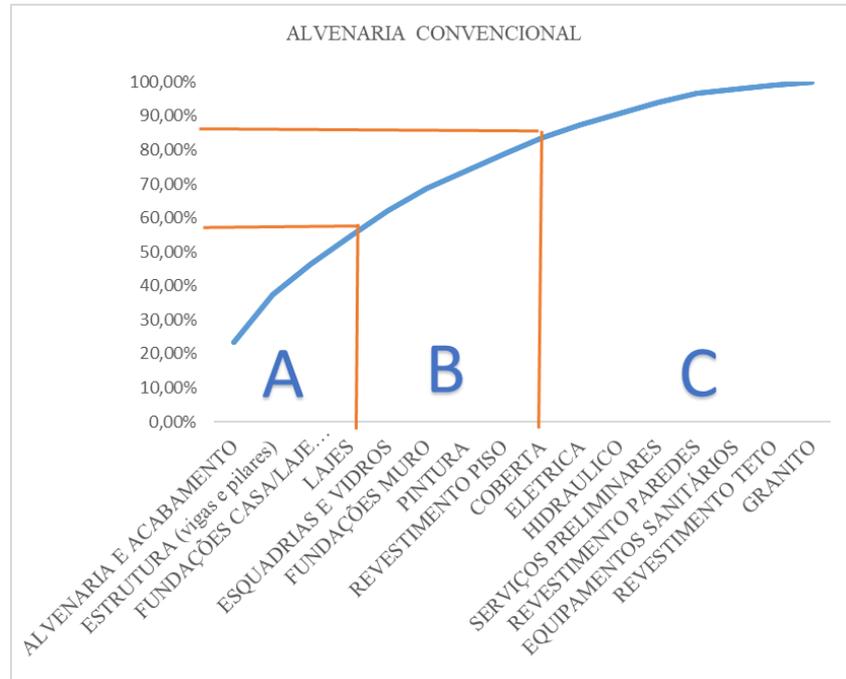


Fonte: Autora (2022)

Ao observar a curva ABC da modalidade construtiva alvenaria estrutural (Figura 10), na classe A os quatro itens com maior valor e incidência, somando um total de 56,03% do orçamento total, quando correspondem a apenas 25% dos itens listados. Já na classe B se

encontram cinco itens somando 24,91% do custo total e sendo 31,25% dos itens listados. Os demais itens se enquadram na classe C, sendo os de menor incidência e somando 15,99% do orçamento apesar de serem 43,75% dos itens do orçamento.

Figura 11: Gráfico da curva de nível da alvenaria convencional



Fonte: Autora (2022)

Já na curva ABC em alvenaria convencional (Figura 11), na classe A os quatro itens com maior valor e incidência, somando um total de 54,33% do orçamento total, quando correspondem a apenas 25% dos itens listados. Já na classe B se encontram cinco itens somando 29,37% do custo total e sendo 31,25% dos itens listados. Os demais itens se enquadram na classe C, sendo os de menor incidência e somando 16,33% do orçamento apesar de serem 43,75% dos itens do orçamento.

Analisando e comparando as Figuras 10 e 11, observa-se que o item estrutura fica em classes diferentes a depender do modelo construtivo, na alvenaria estrutural este item se encontra na classe C enquanto na alvenaria convencional esta na classe A, o que enfatiza ainda mais a mudança construtiva desses métodos e como este item influencia não só na forma construtiva, no orçamento e no prazo de execução de formas diferentes, mas também influencia diretamente nos quantitativos dos insumos, como mostrado nas curvas ABC.

Outro item que se diferenciou bastante dentro da curva ABC devido às diferentes modalidades construtivas, foi a elétrica. Na modalidade de alvenaria estrutural, devido ao

processo executivo que dificulta a ligação lateral de pontos elétricos, gerando um aumento de tubulação e fiação, com isso é gerado um aumento de custo colocando este item dentro da classe B. Já na alvenaria convencional, o mesmo item se encontra na classe C.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho trouxe a análise de custo da mão de obra e materiais através de orçamentos e também do tempo de execução através de cronogramas, para dois métodos construtivos distintos, alvenaria estrutural com blocos de concreto e alvenaria convencional com tijolos cerâmicos. Com o intuito de discutir e comparar qual destes métodos seria mais o viável para residência em questão abordada.

O comparativo de custos realizado através dos orçamentos individualizados para cada método construtivo, nos trouxe como resultado uma economia de R\$ 4.716,22 na construção da Casa Roma, na modalidade de alvenaria estrutural. Analisando o custo total da edificação essa economia não aparenta ser tão expressiva, mas quando pensada no âmbito geral do projeto construtivo de 36 unidades, fica fácil observar esse impacto econômico que é de R\$ 169.783,97 na utilização deste método construtivo.

Em relação ao comparativo de tempo de execução, se observou através dos cronogramas que no método de alvenaria convencional o cronograma foi mais extenso do que na alvenaria estrutural, com quatro dias a mais de execução de serviços. Com a execução de 36 unidades da Casa Roma, isso expressaria um aumento de 29 semanas a mais de tempo de execução na modalidade de alvenaria convencional, sendo assim, a alvenaria estrutural o método construtivo mais rápido.

Segundo Camacho (2006), cada vez mais a utilização da alvenaria estrutural vem se consolidando no setor da construção civil devido aos inúmeros benefícios econômicos e de produtividade quando comparado a outros métodos. Tornando assim, a alvenaria estrutural uma alternativa muito eficiente neste ramo, pois além de mais barata, o tempo de execução também é menor, como se pode observar no comparativo de tempo feito neste trabalho.

A alvenaria convencional é um método bastante artesanal e que pode acarretar muitas patologias no decorrer da obra, por muitas vezes ser executada por uma mão de obra não tão qualificada quanto deveria, o que gera retrabalho e bastante resíduos (PEREIRA, 2018). Este e outros fatores já citados puderam ser observados no comparativo de tempo realizado neste trabalho, quando cronogramas de detalhamento mostraram uma maior eficiência e menor tempo de execução na utilização da alvenaria estrutural.

Como já dito neste trabalho, os insumos possuem papel bastante importante no impacto econômico e de viabilidade para uma construção, juntamente com a mão de obra. Devido a isso, também foi abordado neste trabalho dados de percentuais de influência dos itens que sofreram alterações devido a mudança de modalidade construtiva, e através das curvas ABC pode-se observar quais itens possuíam maior influência dentro do orçamento para cada método.

Por fim, foi chegada à conclusão de que a alvenaria estrutural é o método mais viável para aplicabilidade na Casa Roma, devido ao seu custo e tempo de execução serem menores. E pode-se concluir, que os resultados deste trabalho corroboram com os resultados do trabalho de Grubler (2021) onde a alvenaria estrutural foi o método mais viável e também com a pesquisa de Oliveira (2018) onde relata a alvenaria estrutural como método construtivo mais econômico.

Todos os pontos citados neste estudo, como o método comparativo de custo, de tempo de execução e análise da curva ABC, mostram a importância de se estudar e analisar as diversas formas construtivas possíveis para cada região e obra de forma singular. Para que através dos resultados obtidos se possa conhecer a forma mais econômica e viável de modalidade construtiva.

Além dos pontos analisados de custo e tempo de execução, existem várias outras formas de se comparar a viabilidade de uma obra, investindo em estudos como: análise da disponibilidade de mão de obra qualificada para uma determinada região, o estudo da disponibilidade e usabilidade dos insumos disponíveis, além das diversidades de formas construtivas para a modalidade de alvenaria, além da estrutural e convencional. Outro aspecto importante para continuidade deste estudo, seria a análise do impacto das despesas indiretas no orçamento. Portanto, muito se pode acrescentar de conhecimento nesta área que está bastante aquecida, e trazer com isto benefícios de custo e qualidade para as obras.

REFERÊNCIAS

BARTUCCI, M. J. **Vantagens e desvantagens da alvenaria de vedação e alvenaria estrutural**, 2019. Disponível em: <<https://www.alicerceejr.com/post/alvenaria-vedacao-e-alvenaria-estrutural-qual-a-melhor-escolha-para-sua-obra>>. Acesso em: 26 de julho de 2022.

BRANSKI, Regina Meyer; FRANCO, Raul Arellano Caldeira; LIMA JUNIOR, Orlando Fontes. **Metodologia de estudo de casos aplicada à logística**. In: XXIV ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte. 2010. p. 2023-10. Acesso em: 28 de agosto de 2022.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI: metodologias e conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil**. Brasília, 2015. 122 p. Disponível

em:<https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/insumos-compositivos/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 02 de outubro de 2022.

CAMACHO, J. S. **Contribuição ao estudo de modelos físicos reduzidos de alvenaria estrutural cerâmica**. Tese (Doutorado). São Paulo, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. 1995. 157 p. Acesso em: 01 de outubro de 2022.

CAMACHO, J. S. **Projetos de edifícios de alvenaria estrutural**. São Paulo: Unesp, 2006. 48p. Acesso em: 26 de julho de 2022.

CAMPOS, J. C. **Alvenaria estrutural: Especialização em Engenharia de Estruturas**. Rio de Janeiro. 1992. 94f. Cap. I - Alvenaria Estrutural - Racionalização - v6 (unesp.br)>. Acesso em: 31 de julho de 2022.

FIA BUSINEES SCHOOL. **Estudos de Caso: O que são, Exemplos e Como Fazer para TCC, 2020**. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/estudos-de-caso/>. Acesso em: 24 de maio de 2022. Acesso em: 28 de agosto de 2022.

GRUBLER, T. H. **Estudo comparativo entre os métodos construtivos light steel frame, alvenaria convencional e alvenaria estrutural**, 2021. Acesso em: 12 de julho de 2022.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Código de Práticas 01: Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos**. São Paulo, 2009. Acesso em: 31 de julho de 2022.

LAS CASAS, R. **Construção civil permanece aquecida**. 2021. Disponível em: <https://diariodocomercio.com.br/opiniao/construcao-civil-permanece-aquecida/>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

MOURA, M. C. A. **A produtividade e a eficácia da gestão de custos como estratégia competitiva no mercado da construção civil**. 2015. Acesso em: 03 de agosto de 2022.

NBR 15270-1: **Componentes cerâmicos Partes 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação – Terminologia e requisitos**. Brasil, 2005. Acesso em: 01 de outubro de 2022.

OLIVEIRA, L. B. **Comparativo de custo dos sistemas construtivos em alvenaria convencional e alvenaria estrutural para construção de habitações de interesse social na cidade de Santa Rosa**, 2018. Acesso em: 28 de setembro de 2022.

OLIVEIRA, P. F.; SILVA, C. E. **Estudo comparativo entre sistemas construtivos: Bloco convencional X Bloco Solo-Cimento**, 2018. Acesso em: 12 de julho de 2022.

PEREIRA, C. **Principais tipos de sistemas construtivos utilizados na construção civil**. Escola Engenharia, 2018. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/tipos-de-sistemas-construtivos/>. Acesso em: 24 de maio de 2022.

PRADO NETO, A. P.; PELUSO, E. O.; CARVALHO, V. T. **Alvenaria estrutural: Empreendimento Flora Park II**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015. Acesso em: 20 de julho de 2022.

QUEIROZ, I. M.; OLIVEIRA, T. S. **Estudo comparativo orçamentário entre superadobe e alvenaria convencional.** 2019. Acesso em: 12 de julho de 2022.

RIBEIRO, M. **Produtividade na construção civil: para que serve e como calcular?** 2019. Disponível em: <<https://maiscontroleerp.com.br/produtividade-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 27 de agosto de 2022.

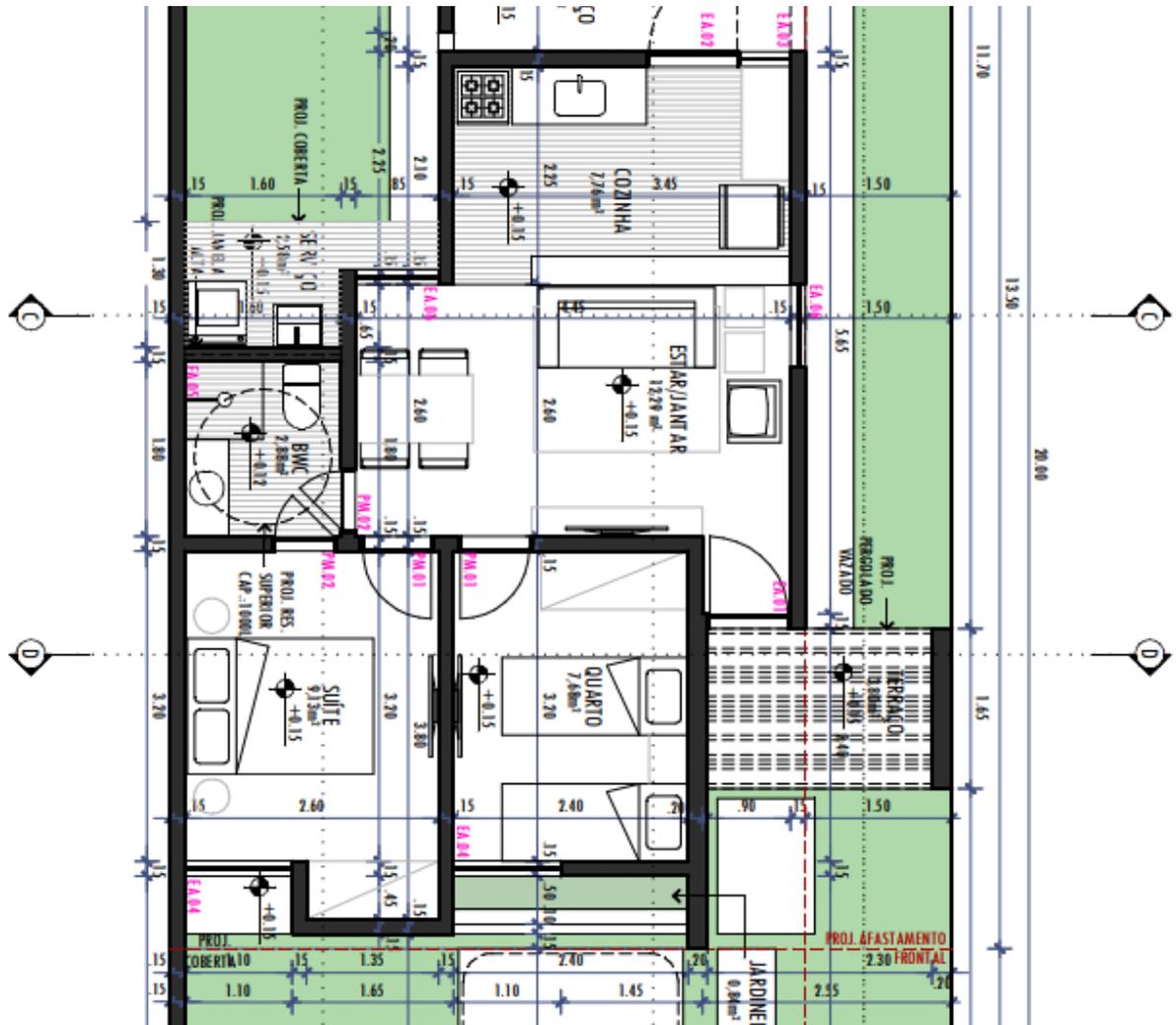
RIBEIRO, R. S. P. **Qual percentual médio do orçamento corresponde a cada etapa da obra.** 2016. Disponível em: <https://www.uol.com.br/universa/listas/qual-percentual-medio-do-orcamento-corresponde-a-cada-etapa-da-obra.htm>. Acesso em: 03 de março de 2022.

SOUSA, E. **Vantagens e características da alvenaria estrutural.** 2020. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/951602/vantagens-e-desvantagens-do-uso-da-alvenaria-estrutural>>. Acesso em: 27 de agosto de 2022.

TURCI, D. **Como utilizar a curva ABC para gestão de estoque.** Disponível em: <<https://endeavor.org.br/estrategia-e-gestao/curva-abc-gestao-estoque/>>. 2020. Acesso em: 08 de outubro de 2022.

WETTER, L. T. **Alvenaria estrutural: vantagens, desvantagens e cuidados.** 2022. Disponível em: <<https://www.wetterlt.com.br/index.php/10-noticias-e-informacoes/36-alvenaria-estrutural-vantagens-desvantagens-e-cuidados>>. Acesso em: 27 de agosto de 2022.

APÊNDICE A – PLANTA BAIXA ARQUITETÔNICA



APÊNDICE B – MEMÓRIAS DE CÁLCULO

Memorial de Cálculo - ALVENARIA ESTRUTURAL			
Ambiente	Serviço	Unidade	Quantidade
ÁREA EXTERNA	Chapisco	m ²	92,00
	Reboco	m ²	92,00
	PISO EM CONCRETO GROSSO (caçadas)	m ²	41,4
	Revestimento Parede		
	PINTURA ACRILICA EXTERNA FOSCO BRANCO NEVE	m ²	92,00
	Esquadrias		
	PORTÃO DE GARAGEM ACESSO VEICULOS PADRÃO 3,00X2,00	und	1,00
CASA (EXTERNA/MURO)	Chapisco	m ²	119,60
	Reboco	m ²	119,60
	Revestimento Parede		
	PASTILHAMENTO	m ²	5,91
	PINTURA ACRILICA EXTERNA FOSCO BRANCO NEVE	m ²	119,60
	GRANITO	m ²	0,72
FUNDAÇÃO/BASE	ÁREA DA BASE LINEAR	m	36,60
	ÁREA DA BASE QUADRADA	m ²	62,30
	AÇO 10.0	KG	86,26
	AÇO 8.0	KG	253,73
	VOLUME DE CONCRETO	m ³	8,10
ESTRUTURA	GRAUTEAMENTO CINTAS DE AMARRAÇÃO (CASA)	m ³	0,70
	GRAUTEAMENTO PILARETES (CASA)	m ³	0,63
	GRAUTEAMENTO CINTAS DE AMARRAÇÃO (MURO)	m ³	0,69
	GRAUTEAMENTO PILARETES (MURO)	m ³	0,46
	AÇO 10.0 (CASA) PILARETES	KG	25,91
	AÇO 8.0 (CASA) VIGA DE AMARRAÇÃO	KG	18,41
	AÇO 10.0 (MURO) PILARETES	KG	18,92
	AÇO 8.0 (MURO) VIGA DE AMARRAÇÃO	KG	18,17
	Laje		
	ÁREA	m ²	46,92
VOLUME DE CONCRETO	m ³	7,04	
VEDAÇÃO	ALVENARIA DE EMBASAMENTO, PROFUNDIDADE ATÉ 0,6M	m ²	28,80
	BLOCO MURO 9X19X39	m ²	96,00
	BLOCO CASA 14X19X39	m ²	140,00
	BLOCO PLATIBAMDA 9X19X39	m ²	17,85
	BLOCO CAIXA D'ÁGUA 9X19X39	m ²	10,20
COBERTA	ÁREA DA COBERTA	m ²	39,20
	TELHAMENTO	m ²	39,20
	RUFOS	m	45,00
	CALHA	m	8,20

SALA DE ESTAR/COZINHA	Chapisco	m ²	45,11	
	Reboco	m ²	45,11	
	Contra piso	m ²	18,84	
	Revestimento piso			
	REVESTIMENTO CERAMICO	m ²	18,84	
	Revestimento Parede			
	TINTA PVA INTERNA LATEX BN	m ²	34,76	
	REVESTIMENTO CERÂMICO PAREDE	m ²	10,35	
	Forro			
	GESSO	m ²	18,84	
	Esquadrias			
	PORTA ALUMÍNIO 0,90X2,30	m ²	2,07	
	PORTA ALUMÍNIO 0,80X2,30	m ²	1,84	
	JANELA 0,5X1,25	m ²	0,63	
	JANELA 0,80*1,25	m ²	1,00	
	Assentamento de Vergas			
	PORTA ALUMÍNIO 0,90X2,30	m	1,00	
	PORTA ALUMÍNIO 0,80X2,30	m	1,00	
	JANELA 0,5X1,25	m	1,20	
	JANELA 0,80*1,25	m	2,00	
	Granito			
	BANCADA PIA COZINHA	m ²	0,80	
	BANCADA AMERICANA GRANITO	m ²	0,78	
QUARTO	Chapisco	m ²	33,60	
	Reboco	m ²	33,60	
	Contra piso	m ²	7,68	
	Revestimento piso			
	PISO CERAMICO	m ²	7,68	
	Revestimento Parede			
	TINTA PVA INTERNA LATEX BN	m ²	33,60	
	Forro			
	FORRO EM GESSO	m ²	7,68	
	Esquadrias			
	PORTA 0,7X2,10	m ²	1,47	
	JANELA 1,05X1,25	m ²	1,31	
	Assentamento de Vergas			
	PORTA 0,7X2,10	m	0,90	
	JANELA 1,05X1,25	m	1,20	
	Granito			
	PINGADOR	m	0,12	
SUÍTE	Chapisco	m ²	38,40	
	Reboco	m ²	38,40	
	Contra piso	m ²	9,13	
	Revestimento piso			
	PISO CERAMICO	m ²	9,13	
	Revestimento Parede			
	TINTA PVA INTERNA LATEX BN	m ²	38,40	
	Forro			
	FORRO EM GESSO	m ²	9,13	
	Esquadrias			
	PORTA 0,7X2,10	m ²	1,47	
	JANELA 1,05X1,25	m ²	1,31	
	Assentamento de Vergas			
	PORTA 0,7X2,10	m	0,90	
JANELA 1,05X1,25	m	1,20		

BANHEIRO	Chapisco	m ²	20,40
	Reboco	m ²	20,40
	Contra piso	m ²	2,88
	Revestimento piso		
	REVESTIMENTO CERAMICO	m ²	2,88
	Revestimento Parede		
	REVESTIMENTO CERÂMICO PAREDE	m ²	20,40
	Forro		
	GESSO	m ²	2,88
	Esquadrias		
	PORTA 0,7X2,10	m ²	1,47
	JANELA 1,6X0,45	m ²	0,72
	Assentamento de Vergas		
	PORTA 0,7X2,10	m	0,90
	JANELA 1,6X0,45	m	1,80
	Granito		
BANCADA PIA BANHEIRO	m ²	0,40	
TERRAÇO	Chapisco	m ²	18,15
	Reboco	m ²	18,15
	Contra piso	m ²	6,55
	Revestimento piso		
	PISO CERAMICO	m ²	6,55
	Revestimento Parede		
	TINTA PVA INTERNA LATEX BN	m ²	18,15
	Forro		
	FORRO EM GESSO	m ²	6,55
	Esquadrias		
	PORTA ALUMÍNIO 0,90X2,30	m ²	2,07
	JANELA 0,5X1,25	m ²	0,63
	Assentamento de Vergas		
	PORTA ALUMÍNIO 0,90X2,30	m	1,00
	JANELA 0,5X1,25	m	0,70
	Granito		
PINGADOR	m	0,05	
LAVANDERIA	Chapisco	m ²	4,80
	Reboco	m ²	4,80
	Contra piso	m ²	1,84
	Revestimento piso		
	PISO CERAMICO	m ²	1,84
	Revestimento Parede		
	PASTILHAMENTO	m ²	2,88
	Forro		
FORRO EM GESSO	m ²	1,69	

Memorial de Cálculo - ALVENARIA CONVENCIONAL			
Ambiente	Serviço	Unidade	Quantidade
ÁREA EXTERNA	Chapisco	m ²	92,00
	Reboco	m ²	92,00
	PISO EM CONCRETO GROSSO (calçadas)	m ²	41,4
	Revestimento Parede		
	PINTURA ACRILICA EXTERNA FOSCO BRANCO NEVE	m ²	92,00
	Esquadrias		
	PORTÃO DE GARAGEM ACESSO VEICULOS PADRÃO 3,00X2,00	und	1,00
CASA (EXTERNA)	Chapisco	m ²	119,60
	Reboco	m ²	119,60
	Revestimento Parede		
	PASTILHAMENTO	m ²	5,91
	PINTURA ACRILICA EXTERNA FOSCO BRANCO NEVE	m ²	119,60
	GRANITO	m ²	0,72
ESTRUTURA	Detalhamento armação E Concretagem pilares e vigas		
	COLUNA 7X17 8MM PILARES (CASA)	KG	77,28
	COLUNA 7X17 8MM VIGAS DE AMARRAÇÃO (CASA)	KG	85,74
	COLUNA 7X17 8MM VIGAS BALDRAME (CASA)	KG	85,74
	CONCRETAGEM PILARES (CASA)	M ³	1,26
	CONCRETAGEM VIGAS DE AMARRAÇÃO (CASA)	M ³	2,80
	CONCRETAGEM VIGAS BALDRAMES (CASA)	M ³	2,80
	COLUNA 7X17 8MM PILARES (MURO)	KG	58,88
	COLUNA 7X17 8MM VIGAS DE AMARRAÇÃO (MURO)	KG	84,64
	COLUNA 7X17 8MM VIGAS BALDRAME (MURO)	KG	84,64
	CONCRETAGEM PILARES (MURO)	M ³	0,96
	CONCRETAGEM VIGAS DE AMARRAÇÃO (MURO)	M ³	1,38
	CONCRETAGEM VIGAS BALDRAMES (MURO)	M ³	1,38
	Detalhamento forma pilares e vigas		
	PILARES 20X15 - 16 UNIDADES MURO	M ²	25,60
	PILARES 20X15 - 14 UNIDADES CASA	M ²	33,60
	VIGAS AMARRAÇÃO 15X20 - 46,6 M CASA	M ²	27,96
	VIGAS AMARRAÇÃO 15X20 - 46,6 M MURO	M ²	27,60
	Laje		
	ÁREA	m ²	46,92
VOLUME DE CONCRETO	m ³	7,04	

VEDAÇÃO	ALVENARIA DE EMBASAMENTO, PROFUNDIDADE ATÉ 0,6M	m ²	28,80
	ALVENARIA MURO	m ²	96,00
	ALVENARIA CASA	m ²	140,00
	ALVENARIA PLATIBAMDA	m ²	17,85
	ALVENARIA CAIXA D'ÁGUA	m ²	10,20
SALA DE ESTAR/COZINHA	Chapisco	m ²	45,11
	Reboco	m ²	45,11
	Contra piso	m ²	18,84
	Revestimento piso		
	REVESTIMENTO CERAMICO	m ²	18,84
	Revestimento Parede		
	TINTA PVA INTERNA LATEX BN	m ²	34,76
	REVESTIMENTO CERÂMICO PAREDE	m ²	10,35
	Forro		
	GESSO	m ²	18,84
	Esquadrias		
	PORTA ALUMÍNIO 0,90X2,30	m ²	2,07
	PORTA ALUMÍNIO 0,80X2,30	m ²	1,84
	JANELA 0,5X1,25	m ²	0,63
	JANELA 0,80*1,25	m ²	1,00
	Assentamento de Vergas		
	PORTA ALUMÍNIO 0,90X2,30	m	1,00
	PORTA ALUMÍNIO 0,80X2,30	m	1,00
	JANELA 0,5X1,25	m	1,20
	JANELA 0,80*1,25	m	2,00
	Granito		
	BANCADA PIA COZINHA	m ²	0,80
	BANCADA AMERICANA GRANITO	m ²	0,78
QUARTO	Chapisco	m ²	33,60
	Reboco	m ²	33,60
	Contra piso	m ²	7,68
	Revestimento piso		
	PISO CERAMICO	m ²	7,68
	Revestimento Parede		
	TINTA PVA INTERNA LATEX BN	m ²	33,60
	Forro		
	FORRO EM GESSO	m ²	7,68
	Esquadrias		
	PORTA 0,7X2,10	m ²	1,47
	JANELA 1,05X1,25	m ²	1,31
	Assentamento de Vergas		
	PORTA 0,7X2,10	m	0,90
	JANELA 1,05X1,25	m	1,20
	Granito		
	PINGADOR	m	0,12

SUÍTE	Chapisco	m ²	38,40
	Reboco	m ²	38,40
	Contra piso	m ²	9,13
	Revestimento piso		
	PISO CERAMICO	m ²	9,13
	Revestimento Parede		
	TINTA PVA INTERNA LATEX BN	m ²	38,40
	Forro		
	FORRO EM GESSO	m ²	9,13
	Esquadrias		
	PORTA 0,7X2,10	m ²	1,47
	JANELA 1,05X1,25	m ²	1,31
	Assentamento de Vergas		
	PORTA 0,7X2,10	m	0,90
	JANELA 1,05X1,25	m	1,20
	Granito		
	PINGADOR	m	0,12
BANHEIRO	Chapisco	m ²	20,40
	Reboco	m ²	20,40
	Contra piso	m ²	2,88
	Revestimento piso		
	REVESTIMENTO CERAMICO	m ²	2,88
	Revestimento Parede		
	REVESTIMENTO CERÂMICO PAREDE	m ²	20,40
	Forro		
	GESSO	m ²	2,88
	Esquadrias		
	PORTA 0,7X2,10	m ²	1,47
	JANELA 1,6X0,45	m ²	0,72
	Assentamento de Vergas		
	PORTA 0,7X2,10	m	0,90
	JANELA 1,6X0,45	m	1,80
	Granito		
	BANCADA PIA BANHEIRO	m ²	0,40

TERRAÇO	Chapisco	m ²	18,15
	Reboco	m ²	18,15
	Contra piso	m ²	6,55
	Revestimento piso		
	PISO CERAMICO	m ²	6,55
	Revestimento Parede		
	TINTA PVA INTERNA LATEX BN	m ²	18,15
	Forro		
	FORRO EM GESSO	m ²	6,55
	Esquadrias		
	PORTA ALUMÍNIO 0,90X2,30	m ²	2,07
	JANELA 0,5X1,25	m ²	0,63
	Assentamento de Vergas		
	PORTA ALUMÍNIO 0,90X2,30	m	1,00
	JANELA 0,5X1,25	m	0,70
Granito			
PINGADOR	m	0,05	
LAVANDERIA	Chapisco	m ²	4,80
	Reboco	m ²	4,80
	Contra piso	m ²	1,84
	Revestimento piso		
	PISO CERAMICO	m ²	1,84
	Revestimento Parede		
	PASTILHAMENTO	m ²	2,88
	Forro		
FORRO EM GESSO	m ²	1,69	

APÊNDICE C – ORÇAMENTOS

		MÉTODO CONSTRUTIVO: ALVENARIA ESTRUTURAL	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA			
			OBRA: CASA ROMA			
ITF	CÓDIGO SINAI	DESCRIÇÃO	UNI	QUANT	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1.0		SERVIÇOS PRELIMINARES			subtotal	R\$ 4.828,96
1.1	98519	REVLVIMENTO E LIMPEZA MANUAL DE SOLO. AF_05/2018	m²	160,00	R\$ 1,76	R\$ 281,60
1.2	5678	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	2,00	R\$ 155,00	R\$ 310,00
1.3	99059	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	m	56,00	R\$ 51,31	R\$ 2.873,36
1.4	41598	ENTRADA PROVISORIA DE ENERGIA ELETRICA AEREA MONOFASICA 40A EM POSTE MADEIRA	und	1,00	R\$ 1.364,00	R\$ 1.364,00
2.0		FUNDAÇÕES (MURO)			subtotal	R\$ 9.468,89
2.1	94974	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MANUAL. AF_05/2021	m³	4,60	R\$ 376,13	R\$ 1.730,20
2.2	1E+05	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 14X9X19 CM (ESPESSURA 14 CM, BLOCO DEITADO) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	m²	28,80	R\$ 111,52	R\$ 3.211,78
2.3	93204	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO. AF_03/2016	m	56,00	R\$ 60,04	R\$ 3.362,24
2.4	98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	28,80	R\$ 40,44	R\$ 1.164,67
3.0		FUNDAÇÕES (LAJE RADIER)			subtotal	R\$ 18.278,85
3.1	97086	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2021	m²	62,30	R\$ 108,54	R\$ 6.761,50
3.2	97087	CAMADA SEPARADORA PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM LONA PLÁSTICA. AF_09/2021	m²	62,30	R\$ 2,80	R\$ 174,43
3.3	10032 2	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR (PEDRA BRITADA N.3), APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *10 CM*. AF_07/2019	m³	6,23	R\$ 110,78	R\$ 690,10
3.4	97089	ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM USO DE TELA Q-92. AF_09/2021	kg	339,98	R\$ 18,01	R\$ 6.123,13
3.5	97096	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021	m³	8,10	R\$ 503,62	R\$ 4.078,49
3.6	97083	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF_09/2021	m²	160,00	R\$ 2,82	R\$ 451,20
4.0		ALVENARIA E ACABAMENTO			subtotal	R\$ 38.594,61
4.1	89458	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO PALHETA. AF_12/2014	m²	140,00	R\$ 70,40	R\$ 9.856,00
4.2	1E+05	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 9X19X39 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	m²	124,05	R\$ 61,31	R\$ 7.605,51
4.3	87878	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	m²	372,06	R\$ 3,96	R\$ 1.473,34
4.4	98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	141,60	R\$ 40,44	R\$ 5.726,30
4.5	87530	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	372,06	R\$ 37,45	R\$ 13.933,46

5.0		ESTRUTURA (vigas e pilares)			subtotal	R\$ 4.139,62
5.1	89995	GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE VERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_09/2021	m³	1,39	R\$ 819,41	R\$ 1.138,16
5.2	89993	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_09/2021	m³	1,09	R\$ 850,01	R\$ 925,66
5.3	89998	ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_09/2021	KG	36,58	R\$ 13,10	R\$ 479,16
5.4	89996	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_09/2021	KG	44,84	R\$ 13,53	R\$ 606,62
5.5	93198	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	m	12,10	R\$ 36,47	R\$ 441,29
5.6	93191	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	m	12,10	R\$ 45,35	R\$ 548,74
6.0		LAJES			subtotal	R\$ 11.864,61
6.1	1E+05	ESCORAMENTO DE FÔRMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSO TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m³		R\$ 16,65	R\$ -
6.2	99432	CONCRETAGEM DE LAJES EM EDIFICAÇÕES UNIFAMILIARES FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO (EXCLUSIVE BOMBA LANÇA). AF_10/2021	m³	7,04	R\$ 532,46	R\$ 3.747,45
6.3	1E+05	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA FORRO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+3). AF_11/2020	m²	46,92	R\$ 173,00	R\$ 8.117,16
7.0		COBERTA			subtotal	R\$ 7.217,70
7.1	92543	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m²	39,20	R\$ 19,96	R\$ 782,33
7.2	94207	TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO E = 6 MM, COM RECOBRIMENTO LATERAL DE 1/4 DE ONDA PARA TELHADO COM INCLINAÇÃO MAIOR QUE 10°, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	m²	39,20	R\$ 57,72	R\$ 2.262,34
7.3	1E+05	CALHA DE BEIRAL, SEMICIRCULAR DE PVC, DIAMETRO 125 MM, INCLUINDO CABECEIRAS, EMENDAS, BOCAIS, SUPORTES E VEDAÇÕES, EXCLUINDO CONDUTORES, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m	8,20	R\$ 70,76	R\$ 580,23
7.4	1E+05	RUFO EM FIBROCIMENTO PARA TELHA ONDULADA E = 6 MM, ABA DE 26 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL, EXCETO CONTRARRUFO. AF_07/2019	m	45,00	R\$ 79,84	R\$ 3.592,80
8.0		REVESTIMENTO PISO				R\$ 7.535,37
8.1	1E+05	EXECUÇÃO DE PISO DE CONCRETO, COM ACABAMENTO SUPERFICIAL, ESPESSURA DE 15 CM, FCK = 30 MPA, COM USO DE FORMAS EM MADEIRA SERRADA. AF_09/2021	m³	6,21	R\$ 200,15	R\$ 1.242,93
8.2	87622	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MANUAL, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 2CM. AF_07/2021	m²	46,92	R\$ 29,05	R\$ 1.363,03
8.3	87256	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M2 E 10 M2. AF_06/2014	m²	46,92	R\$ 105,06	R\$ 4.929,42
9.0		REVESTIMENTO PAREDES				R\$ 3.969,16
9.1	87273	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014	m²	30,75	R\$ 67,66	R\$ 2.080,55
9.2	87243	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES EXTERNAS EM PASTILHAS DE PORCELANA 5 X 5 CM (PLACAS DE 30 X 30 CM), ALINHADAS A PRUMO, APLICADO EM PANOS SEM VÃOS. AF_06/2014	m²	8,79	R\$ 214,86	R\$ 1.888,62
10		REVESTIMENTO TETO				R\$ 1.734,63
10.1	96109	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	m²	46,92	R\$ 36,97	R\$ 1.734,63

11		PINTURA	subtotal			R\$ 7.659,82
11.1	88415	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	m²	211,60	R\$ 3,02	R\$ 639,03
11.2	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	46,92	R\$ 3,04	R\$ 142,64
11.3	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	124,91	R\$ 2,67	R\$ 333,50
11.4	88495	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	124,91	R\$ 9,88	R\$ 1.234,06
11.5	95305	TEXTURA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_09/2016	m²	211,60	R\$ 12,96	R\$ 2.742,34
11.6	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	124,91	R\$ 14,48	R\$ 1.808,62
11.7	88488	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	46,92	R\$ 16,19	R\$ 759,63
12		ESQUADRIAS E VIDROS				R\$ 11.637,34
12.1	1E+05	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	und	4,00	R\$ 717,04	R\$ 2.868,16
12.2	1E+05	ALIZAR DE 5X1,5CM PARA PORTA FIXADO COM PREGOS, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m	43,20	R\$ 6,52	R\$ 281,66
12.3	91341	PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	4,03	R\$ 540,18	R\$ 2.174,22
12.4	91338	PORTA DE ALUMÍNIO DE ABRIR COM LAMBRI, COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	6,00	R\$ 686,97	R\$ 4.121,82
12.5	1E+05	INSTALAÇÃO DE VIDRO LISO INCOLOR, E = 8 MM, EM ESQUADRIA DE ALUMÍNIO OU PVC, FIXADO COM BAGUETE. AF_01/2021_P	m²	5,97	R\$ 367,08	R\$ 2.191,47
13		GRANITO				R\$ 1.285,04
13.1	98689	SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF_09/2020	m	1,80	R\$ 105,24	R\$ 189,43
13.2	86895	BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO, DE 0,50 X 0,60 M, PARA LAVATÓRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 355,45	R\$ 355,45
13.3	86889	BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO, DE 1,50 X 0,60 M, PARA PIA DE COZINHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 740,16	R\$ 740,16
14		EQUIPAMENTOS HIDROSSANITÁRIOS				R\$ 1.867,57
14.1	86888	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 438,30	R\$ 438,30
14.2	86939	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA COM COLUNA, *44 X 35,5* CM, PADRÃO POPULAR, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA E ENGATE FLEXÍVEL 30CM EM PLÁSTICO E COM TORNEIRA CROMADA PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 399,27	R\$ 399,27
14.3	86926	TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO COM COLUNA, 22L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E TORNEIRA DE PLÁSTICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 554,11	R\$ 554,11
14.4	86906	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA LAVATÓRIO, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	und	1,00	R\$ 70,57	R\$ 70,57
14.5	86913	TORNEIRA CROMADA 1/2 OU 3/4 PARA TANQUE, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	und	1,00	R\$ 51,47	R\$ 51,47
14.6	1E+05	CHUVEIRO ELÉTRICO COMUM CORPO PLÁSTICO, TIPO DUCHA □ FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 97,32	R\$ 97,32
14.7	86935	CUBA DE EMBUTIR DE AÇO INOXIDÁVEL MÉDIA, INCLUSO VÁLVULA TIPO AMERICANA EM METAL CROMADO E SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 256,53	R\$ 256,53

15		ELETRICA				R\$	8.262,72
15.1	91834	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	m	200,00	R\$	8,85	R\$ 1.770,00
15.2	91836	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	m	50,00	R\$	11,88	R\$ 594,00
15.3	91875	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	und	30,00	R\$	5,78	R\$ 173,40
15.4	91876	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	und	10,00	R\$	7,65	R\$ 76,50
15.5	91940	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	und	24,00	R\$	13,37	R\$ 320,88
15.6	91936	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	und	7,00	R\$	13,25	R\$ 92,75
15.7	91953	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	und	7,00	R\$	24,16	R\$ 169,12
15.8	91996	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	und	15,00	R\$	28,56	R\$ 428,40
15.9	91997	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	und	2,00	R\$	30,92	R\$ 61,84
15.10	1E+05	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM PVC, DE EMBUTIR, SEM BARRAMENTO. PARA 6 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E	und	1,00	R\$	81,27	R\$ 81,27
15.11	1E+05	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_P	und	1,00	R\$	1.402,86	R\$ 1.402,86
15.12	96985	HASTE DE ATERRAMENTO 5/8 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	und	1,00	R\$	88,70	R\$ 88,70
15.13	91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	m	300,00	R\$	2,80	R\$ 840,00
15.14	91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	m	300,00	R\$	4,11	R\$ 1.233,00
15.15	91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	m	100,00	R\$	9,30	R\$ 930,00

16	HIDRAULICO, SANITÁRIO E PLUVIAL					R\$	5.113,85
16.1	91784	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 20 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL OU RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	m	12,00	R\$ 40,23	R\$	482,76
16.2	91785	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	m	24,00	R\$ 40,07	R\$	961,68
16.3	91789	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 75 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTE E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	m	12,00	R\$ 51,01	R\$	612,12
16.4	91795	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, 100 MM (INST. RAMAL DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANIT., PRUMADA ESG. SANIT., VENTILAÇÃO OU SUB-COLETOR AÉREO), INCL. CONEXÕES E CORTES, FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF_10/2015	m	24,00	R\$ 70,68	R\$	1.696,32
16.5	91793	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES PARA, PRÉDIOS. AF_10/2015	m	3,00	R\$ 85,75	R\$	257,25
16.6	98102	CAIXA DE GORDURA SIMPLES, CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,4 M, ALTURA INTERNA = 0,4 M. AF_12/2020	und	1,00	R\$ 151,89	R\$	151,89
16.7	97974	POÇO DE INSPEÇÃO CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,6 M, PROFUNDIDADE = 1 M, EXCLUINDO TAMPÃO. AF_12/2020	und	1,00	R\$ 434,77	R\$	434,77
16.8	89707	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	und	3,00	R\$ 37,36	R\$	112,08
16.9	1E+05	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 1000 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	und	1,00	R\$ 404,98	R\$	404,98

VALOR TOTAL DA OBRA R\$ 143.458,75

MÉTODO CONSTRUTIVO: ALVENARIA CONVENCIONAL		PLANILHA ORÇAMENTÁRIA				
		OBRA: CASA ROMA				
ITEM	CÓDIGO SINAFL	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1.0		SERVIÇOS PRELIMINARES			subtotal	R\$ 4.828,96
1.1	98519	REVOLVIMENTO E LIMPEZA MANUAL DE SOLO. AF_05/2018	m²	160,00	R\$ 1,76	R\$ 281,60
1.2	5678	RETROSCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	2,00	R\$ 155,00	R\$ 310,00
1.3	99059	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	m	56,00	R\$ 51,31	R\$ 2.873,36
1.4	41598	ENTRADA PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA AEREA MONOFASICA 40A EM POSTE MADEIRA	und	1,00	R\$ 1.364,00	R\$ 1.364,00
2.0		FUNDAÇÕES (MURO)			subtotal	R\$ 9.468,89
2.1	94974	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MANUAL. AF_05/2021	m³	4,60	R\$ 376,13	R\$ 1.730,20
2.2	103334	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 14X9X19 CM (ESPESSURA 14 CM, BLOCO DEITADO) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	m²	28,80	R\$ 111,52	R\$ 3.211,78
2.3	93204	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO. AF_03/2016	m	56,00	R\$ 60,04	R\$ 3.362,24
2.4	98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	28,80	R\$ 40,44	R\$ 1.164,67
3.0		FUNDAÇÃO (CASA)			subtotal	R\$ 13.329,57
3.1	96526	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (SEM ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	m³	3,29	R\$ 259,57	R\$ 855,02
3.2	103334	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 14X9X19 CM (ESPESSURA 14 CM, BLOCO DEITADO) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	m²	27,96	R\$ 111,52	R\$ 3.118,10
3.3	96530	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 1 UTILIZAÇÃO. AF_06/2017	m²	27,96	R\$ 169,70	R\$ 4.744,81
3.4	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	m³	37,38	R\$ 33,81	R\$ 1.263,72
3.5	96545	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	kg	85,74	R\$ 18,05	R\$ 1.547,68
3.6	94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	m³	3,29	R\$ 411,72	R\$ 1.356,21
3.7	98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	10,98	R\$ 40,44	R\$ 444,03
4.0		ALVENARIA E ACABAMENTO			subtotal	R\$ 34.509,68
4.1	103325	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	m²	140,00	R\$ 57,57	R\$ 8.059,80
4.2	103323	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	m²	124,05	R\$ 42,86	R\$ 5.316,78
4.3	87878	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	m²	372,06	R\$ 3,96	R\$ 1.473,34
4.4	98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	141,60	R\$ 40,44	R\$ 5.726,30
4.5	87530	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	372,06	R\$ 37,45	R\$ 13.933,46
5.0		ESTRUTURA (vigas e pilares)			subtotal	R\$ 20.795,84
5.1	92777	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	kg	306,54	R\$ 18,04	R\$ 5.530,05
5.2	92413	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m²	59,20	R\$ 106,83	R\$ 6.324,34
5.3	96536	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	m²	55,56	R\$ 68,53	R\$ 3.807,53
5.4	101792	ESCORAMENTO DE FÔRMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSO TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m²	46,92	R\$ 16,65	R\$ 781,22
5.5	94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	m³	10,57	R\$ 411,72	R\$ 4.352,70

6.0		LAJES			subtotal	R\$ 11.864,61
6.1	101792	ESCORAMENTO DE FÔRMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSO TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m³		R\$ 16,65	R\$ -
6.2	99432	CONCRETAGEM DE LAJES EM EDIFICAÇÕES UNIFAMILIARES FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO (EXCLUSIVE BOMBA LANÇA). AF_10/2021	m³	7,04	R\$ 532,46	R\$ 3.747,45
6.3	101964	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA FORRO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+3). AF_11/2020	m²	46,92	R\$ 173,00	R\$ 8.117,16
7.0		COBERTA			subtotal	R\$ 7.217,70
7.1	92543	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m²	39,20	R\$ 19,96	R\$ 782,33
7.2	94207	TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO E = 6 MM, COM RECOBRIMENTO LATERAL DE 1/4 DE ONDA PARA TELHADO COM INCLINAÇÃO MAIOR QUE 10°, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	m²	39,20	R\$ 57,72	R\$ 2.262,34
7.3	100434	CALHA DE BEIRAL, SEMICIRCULAR DE PVC, DIAMETRO 125 MM, INCLUINDO CABECEIRAS, EMENDAS, BOCAIS, SUPORTES E VEDAÇÕES, EXCLUINDO CONDUTORES, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m	8,20	R\$ 70,76	R\$ 580,23
7.4	100435	RUFO EM FIBROCIMENTO PARA TELHA ONDULADA E = 6 MM, ABA DE 26 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL, EXCETO CONTRARRUFO. AF_07/2019	m	45,00	R\$ 79,84	R\$ 3.592,80
8.0		REVESTIMENTO PISO				R\$ 7.535,37
8.1	103075	EXECUÇÃO DE PISO DE CONCRETO, COM ACABAMENTO SUPERFICIAL, ESPESSURA DE 15 CM, FCK = 30 MPA, COM USO DE FORMAS EM MADEIRA SERRADA. AF_09/2021	m³	6,21	R\$ 200,15	R\$ 1.242,93
8.2	87622	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MANUAL, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 2CM. AF_07/2021	m²	46,92	R\$ 29,05	R\$ 1.363,03
8.3	87256	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M2 E 10 M2. AF_06/2014	m²	46,92	R\$ 105,06	R\$ 4.929,42
9.0		REVESTIMENTO PAREDES				R\$ 3.969,16
9.1	87273	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014	m²	30,75	R\$ 67,66	R\$ 2.080,55
9.2	87243	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES EXTERNAS EM PASTILHAS DE PORCELANA 5 X 5 CM (PLACAS DE 30 X 30 CM), ALINHADAS A PRUMO, APLICADO EM PANOS SEM VÃOS. AF_06/2014	m²	8,79	R\$ 214,86	R\$ 1.888,62
10		REVESTIMENTO TETO				R\$ 1.734,63
10.1	96109	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	m²	46,92	R\$ 36,97	R\$ 1.734,63
11		PINTURA	subtotal			R\$ 7.659,82
11.1	88415	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	m²	211,60	R\$ 3,02	R\$ 639,03
11.2	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	46,92	R\$ 3,04	R\$ 142,64
11.3	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	124,91	R\$ 2,67	R\$ 333,50
11.4	88495	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	124,91	R\$ 9,88	R\$ 1.234,06
11.5	95305	TEXTURA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_09/2016	m²	211,60	R\$ 12,96	R\$ 2.742,34
11.6	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	124,91	R\$ 14,48	R\$ 1.808,62
11.7	88488	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	46,92	R\$ 16,19	R\$ 759,63
12		ESQUADRIAS E VIDROS				R\$ 11.637,34
12.1	100712	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	und	4,00	R\$ 717,04	R\$ 2.868,16
12.2	100660	ALIZAR DE 5X1,5CM PARA PORTA FIXADO COM PREGOS, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m	43,20	R\$ 6,52	R\$ 281,66
12.3	91341	PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	4,03	R\$ 540,18	R\$ 2.174,22
12.4	91338	PORTA DE ALUMÍNIO DE ABRIR COM LAMBRI, COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	6,00	R\$ 686,97	R\$ 4.121,82
12.5	102168	INSTALAÇÃO DE VIDRO LISO INCOLOR, E = 8 MM, EM ESQUADRIA DE ALUMÍNIO OU PVC, FIXADO COM BAGUETE. AF_01/2021_P	m²	5,97	R\$ 367,08	R\$ 2.191,47

13		GRANITO				R\$ 1.285,04
13.1	98689	SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF_09/2020	m	1,80	R\$ 105,24	R\$ 189,43
13.2	86895	BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO, DE 0,50 X 0,60 M, PARA LAVATÓRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 355,45	R\$ 355,45
13.3	86889	BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO, DE 1,50 X 0,60 M, PARA PIA DE COZINHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 740,16	R\$ 740,16
14		EQUIPAMENTOS HIDROSSANITÁRIOS				R\$ 1.867,57
14.1	86888	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 438,30	R\$ 438,30
14.2	86939	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA COM COLUNA, *44 X 35,5* CM, PADRÃO POPULAR, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA E ENGATE FLEXÍVEL 30CM EM PLÁSTICO E COM TORNEIRA CROMADA PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 399,27	R\$ 399,27
14.3	86926	TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO COM COLUNA, 22L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E TORNEIRA DE PLÁSTICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 554,11	R\$ 554,11
14.4	86906	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA LAVATÓRIO, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	und	1,00	R\$ 70,57	R\$ 70,57
14.5	86913	TORNEIRA CROMADA 1/2 OU 3/4 PARA TANQUE, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	und	1,00	R\$ 51,47	R\$ 51,47
14.6	100860	CHUVEIRO ELÉTRICO COMUM CORPO PLÁSTICO, TIPO DUCHA □ FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 97,32	R\$ 97,32
14.7	86935	CUBA DE EMBUTIR DE AÇO INOXIDÁVEL MÉDIA, INCLUSO VÁLVULA TIPO AMERICANA EM METAL CROMADO E SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	und	1,00	R\$ 256,53	R\$ 256,53
15		ELETRICA				R\$ 5.356,93
15.1	93128	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR SIMPLES, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF_01/2016	und	7,00	R\$ 134,34	R\$ 940,38
15.2	93141	PONTO DE TOMADA RESIDENCIAL INCLUINDO TOMADA 10A/250V, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF_01/2016	und	15,00	R\$ 167,00	R\$ 2.505,00
15.3	93143	PONTO DE TOMADA RESIDENCIAL INCLUINDO TOMADA 20A/250V, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF_01/2016	und	2,00	R\$ 169,36	R\$ 338,72
15.4	101876	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM PVC, DE EMBUTIR, SEM BARRAMENTO, PARA 6 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	und	1,00	R\$ 81,27	R\$ 81,27
15.5	101489	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_P	und	1,00	R\$ 1.402,86	R\$ 1.402,86
15.6	96985	HASTE DE ATERRAMENTO 5/8 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	und	1,00	R\$ 88,70	R\$ 88,70
16		HIDRAULICO, SANITÁRIO E PLUVIAL				R\$ 5.113,85
16.1	91784	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 20 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL OU RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	m	12,00	R\$ 40,23	R\$ 482,76
16.2	91785	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	m	24,00	R\$ 40,07	R\$ 961,68
16.3	91789	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 75 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTE E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	m	12,00	R\$ 51,01	R\$ 612,12
16.4	91795	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, 100 MM (INST. RAMAL DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANIT., PRUMADA ESG. SANIT., VENTILAÇÃO OU SUB-COLETOR AÉREO), INCL. CONEXÕES E CORTES, FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF_10/2015	m	24,00	R\$ 70,68	R\$ 1.696,32
16.5	91793	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES PARA, PRÉDIOS. AF_10/2015	m	3,00	R\$ 85,75	R\$ 257,25
16.6	98102	CAIXA DE GORDURA SIMPLES, CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,4 M, ALTURA INTERNA = 0,4 M. AF_12/2020	und	1,00	R\$ 151,89	R\$ 151,89
16.7	97974	POÇO DE INSPEÇÃO CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,6 M, PROFUNDIDADE = 1 M, EXCLUINDO TAMPÃO. AF_12/2020	und	1,00	R\$ 434,77	R\$ 434,77
16.8	89707	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	und	3,00	R\$ 37,36	R\$ 112,08
16.9	102607	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 1000 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	und	1,00	R\$ 404,98	R\$ 404,98

VALOR TOTAL DA OBRA R\$ 148.174,97

ETAPA	DESCRIÇÃO																
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	EQ. BASE SERVIÇOS PRELIMINARES E FUNDAÇÃO																
2	EQ. VEDAÇÃO/ESTRUTURA ALVENARIAS E ESTRUTURA	█	█	█	█	█	█	█	█								
4	EQ. LAJE DISPOSIÇÃO DA LAJE, ESCORAMENTO, ESBORRO E CONCRETAGEM									█	█	█					
3	EQ. REBOCO REBOCO INTERNO E EXTERNO CASA E MURO + CAPIAÇOS												█	█	█	█	
5	EQ. COBERTA CALHA, MADEIRAMENTO, TELHAMENTO E CHAPIM																
6	EQ. PISO EXTERNO CALÇADAS																
7	EQ. REVESTIMENTO PISO E PAREDE INTERNO E EXTERNO																
8	PINTURA EMASSAMENTO, LIXAMENTO E PINTURA INTERNO E EXTERNO																
9	EQ. HIDRÁULICA BASE, ÁGUA FRIA, ESGOTO E ACABAMENTOS												█	█			
10	EQ. ELÉTRICA INFRA, CABEAMENTO E ACABAMENTOS												█	█			
11	EQ. REVESTIMENTO TETO FORRO DE GESSO																
12	GRANITO INSTALAÇÃO DAS BANCADAS E SOLEIRAS																
13	ESQUADRIAS E VIDROS PORTÃO PRINCIPAL, PORTAS E JANELAS																

ETAPA	DESCRIÇÃO																
		33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
1	EQ. BASE SERVIÇOS PRELIMINARES E FUNDAÇÃO																
2	EQ. VEDAÇÃO/ESTRUTURA ALVENARIAS E ESTRUTURA																
4	EQ. LAJE DISPOSIÇÃO DA LAJE, ESCORAMENTO, ESBORRO E CONCRETAGEM																
3	EQ. REBOCO REBOCO INTERNO E EXTERNO CASA E MURO + CAPIAÇOS	█	█	█	█	█	█	█	█	█							
5	EQ. COBERTA CALHA, MADEIRAMENTO, TELHAMENTO E CHAPIM											█	█	█	█		
6	EQ. PISO EXTERNO CALÇADAS															█	
7	EQ. REVESTIMENTO PISO E PAREDE INTERNO E EXTERNO																
8	PINTURA EMASSAMENTO, LIXAMENTO E PINTURA INTERNO E EXTERNO																
9	EQ. HIDRÁULICA BASE, ÁGUA FRIA, ESGOTO E ACABAMENTOS											█					
10	EQ. ELÉTRICA INFRA, CABEAMENTO E ACABAMENTOS													█	█		
11	EQ. REVESTIMENTO TETO FORRO DE GESSO															█	
12	GRANITO INSTALAÇÃO DAS BANCADAS E SOLEIRAS																
13	ESQUADRIAS E VIDROS PORTÃO PRINCIPAL, PORTAS E JANELAS											█					

RAFAELA NOVAES SOUSA

**COMPARATIVO DE CUSTO E TEMPO DE EXECUÇÃO ENTRE A ALVENARIA
ESTRUTURAL E A ALVENARIA CONVENCIONAL:
estudo de caso de uma obra em Caruaru-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Civil do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo científico, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção Civil

Aprovado em 03 de novembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Victória Leal de Almeida Nascimento (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Marília Neves Marinho (Avaliadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Dannúbia Ribeiro Pires (Avaliadora)
Universidade Federal de Pernambuco