

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

Vinny Yuri de Oliveira

**ESTUDO COMPARATIVO DE CUSTO DE SISTEMAS DE ALVENARIA DE
VEDAÇÃO E ALVENARIA ESTRUTURAL PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA
RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR.**

PIUMHI/MG

2025

Vinny Yuri de Oliveira

**ESTUDO COMPARATIVO DE CUSTO DE SISTEMAS DE ALVENARIA DE
VEDAÇÃO E ALVENARIA ESTRUTURAL PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA
RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso Bacharelado em Engenharia Civil, do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Avançado Piumhi, para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Esp. Jéssica Marcelle Corradi
Diniz Gonçalves Martins
Coorientador: Me. Thiago Pastre Pereira.

PIUMHI/MG

2025

O48e Oliveira, Vinny Yuri de.

Estudo comparativo de custo de sistemas de alvenaria de vedação e alvenaria estrutural para a construção de uma residência unifamiliar [manuscrito] / Vinny Yuri de Oliveira. – 2025.

104 f. : il. color.

Orientadora: Jéssia Marcelle Corradi Diniz Gonçalves Martins.

Coorientador: Thiago Pastre Pereira.

Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado) – Instituto Federal Minas Gerais. *Campus Avançado Piumhi*, 2025.

1. Análise estrutural (engenharia). 2. Custo - comparação. 3. MCMV. 4. SINAPI. I. Martins, Jéssica Marcelle Corradi Diniz Gonçalves. II. Pereira, Thiago Pastre. III. Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus Avançado Piumhi*. IV. Título.

CDD 692.5

Catálogo: Andreia Cristina Damasceno - CRB-6/1974



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Avançado Piumhi
Diretoria de Ensino
Docentes Campus Avançado Piumhi
Rua Severo Veloso 1880 - Bairro Bela Vista - CEP 37925-000 - Piumhi - MG
(37)3371-3353 - www.ifmg.edu.br

Vinny Yuri de Oliveira

ESTUDO COMPARATIVO DE CUSTO DE SISTEMAS DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO E ALVENARIA ESTRUTURAL PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR

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

Aprovado em 02 de julho de 2025 pela banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por **Jéssica Marcelle Corradi Diniz Gonçalves Martins, Professora Substituta**, em 02/07/2025, às 19:59, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Thiago Pastre Pereira, Professor**, em 03/07/2025, às 09:21, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Stella Maria Gomes, Professora**, em 03/07/2025, às 10:29, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Gean Abner Ferreira de Sousa, Professor EBTT**, em 03/07/2025, às 11:31, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2353060** e o código CRC **52A83CE9**.

23715.000585/2024-92

2013897v1

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força, sabedoria e proteção em todos os momentos dessa jornada. Sem a Sua presença, este trabalho e todas as conquistas que o antecederam não seriam possíveis.

Aos meus pais, Hélio e Lucimar, e meu irmão Ruan pelo amor incondicional, incentivo e dedicação ao longo de minha vida. Vocês são a base de tudo e os maiores responsáveis por eu estar onde estou hoje.

À minha noiva Jéssica, pelo carinho, paciência e por estar ao meu lado nos momentos de dificuldade e de alegria, sempre me motivando a seguir em frente.

Aos professores que, com dedicação e conhecimento, contribuíram para a minha formação acadêmica e para o desenvolvimento deste trabalho. Suas orientações foram essenciais para que este projeto tomasse forma.

Aos meus amigos de faculdade, pelo companheirismo, troca de experiências e por fazerem desta etapa da minha vida uma experiência mais leve e enriquecedora.

A minha orientadora Jéssica Marcelle Corradi Diniz Gonçalves Martins⁹⁶, pela prontidão em me ajudar sempre que necessário, compartilhando seu conhecimento e experiência de forma generosa.

Ao meu coorientador Me. Thiago Pastre Pereira, pelos ensinamentos e conselhos, sendo um apoio fundamental para o seu desenvolvimento.

A cada um de vocês, meu mais profundo agradecimento.

RESUMO

O acelerado crescimento populacional e a conseqüente expansão urbana ampliaram o déficit habitacional no Brasil, demandando soluções acessíveis como o programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), que visa oferecer moradias de baixo custo para famílias com renda de até dez salários mínimos. Neste contexto, este trabalho realiza uma análise comparativa de custos entre os sistemas de alvenaria de vedação e alvenaria estrutural para a construção de uma residência unifamiliar, baseada em um projeto padrão da Caixa Econômica Federal. A metodologia consistiu na padronização da tabela orçamentária fornecida com o quantitativo do projeto, utilizando dados atualizados do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) de abril/2025, o estudo avalia a viabilidade técnica e econômica de cada método, considerando materiais, mão de obra e etapas construtivas. Os resultados demonstraram que a alvenaria estrutural apresenta vantagem econômica significativa de aproximadamente 36% no custo global da obra, com redução em relação ao sistema convencional, além de maior eficiência construtiva com a otimização de materiais, ganho de produtividade e menor desperdício. Conclui-se que a adoção da alvenaria estrutural em projetos do MCMV pode representar uma solução mais viável financeiramente, contribuindo para a otimização de recursos e ampliação do acesso à moradia digna, sem comprometer a qualidade das edificações.

Palavras-chave: análise estrutural (engenharia); custo – comparação; MCMV; SINAPI.

ABSTRACT

The rapid population growth and consequent urban expansion have significantly increased Brazil's housing deficit, creating a demand for affordable solutions such as the Minha Casa Minha Vida (MCMV) program, which aims to provide low-cost housing for families with incomes of up to ten minimum wages. Within this context, this study presents a comparative cost analysis between conventional masonry and structural masonry systems for the construction of a single-family home, based on a standard design from Caixa Econômica Federal. The methodology involved standardizing the project's budget spreadsheet with updated data from the Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI, April 2025), assessing the technical and economic feasibility of each method while considering materials, labor, and construction phases. The results demonstrated that structural masonry offers a significant economic advantage, with an approximate 36% reduction in overall construction costs compared to conventional systems. Additionally, structural masonry showed greater construction efficiency through material optimization, increased productivity, and reduced waste. In conclusion, the adoption of structural masonry in MCMV projects represents a more financially viable solution, contributing to resource optimization and expanding access to adequate housing without compromising building quality.

Keywords: structural analysis (engineering); cost – comparison; MCMV; SINAPI.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	9
1.1	Objetivos.....	10
1.1.1	Objetivo Geral.....	10
1.1.2	Objetivo Específico.....	10
1.2	Justificativa.....	11
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1	Alvenaria Estrutural.....	12
2.1.1	Definição.....	12
2.1.2	Componentes Da Alvenaria Estrutural.....	16
2.1.2.1	Unidade.....	16
2.1.2.2	Argamassa.....	19
2.1.2.3	Graute.....	19
2.1.2.4	Armaduras.....	20
2.1.3	Processo Construtivo.....	20
2.1.4	Parâmetros para Adoção do Sistema.....	23
2.1.5	Vantagens e Desvantagem.....	24
2.2	Alvenaria Convencional.....	27
2.2.1	Definição.....	27
2.2.2	Componentes da Alvenaria Convencional.....	28
2.2.2.1	Cimento.....	28

2.2.2.2	Agregados	30
2.2.2.3	Água	31
2.2.2.4	Armadura	31
2.3	Processo Construtivo.....	32
2.4	Vantagens e Desvantagens.....	34
2.5	Custos	35
3.	METODOLOGIA.....	38
3.1	Caracterização da Pesquisa.....	38
3.2	Etapas da Parte Prática.....	39
3.2.1	Projeto de Estudo	39
3.2.2	Alterações e Adaptações dos Projetos de Estudo.....	41
3.2.2.1	Laje.....	41
3.2.2.2	Telhado	41
3.2.3	Etapa de Levantamento de Dados e Custos	42
4.	ANÁLISE DOS RESULTADOS	44
4.1	Custos	44
4.1.1	Alvenaria de Vedação em Bloco Cerâmico	44
4.1.2	Alvenaria Estrutural em Bloco de Concreto	47
4.2	Comparação entre Custos Finais	49
4.3	Tempo e Qualidade	53
5.	CONCLUSÕES.....	54
	REFEÊNCIAS	56

ANEXO A	61
APÊNDICE A – ORÇAMENTO MCMV ALVENARIA DE VEDAÇÃO	97
APÊNDICE B – ORÇAMENTO MCMV ALVENARIA ESTRUTURAL.....	102

1. INTRODUÇÃO

Atualmente cerca de 82% da população brasileira reside na área urbana, de acordo com Holz e Monteiro (2008), e isso se deve a rápida industrialização que se iniciou no século XX, atraindo as pessoas para a cidade. Essa rápida industrialização gerou um elevado déficit habitacional brasileiro que, segundo Furtado et al. (2013), em nota técnica publicada pelo IPEA–Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2013), no ano de 2011, havia aproximadamente, 5,4 milhões de famílias sem moradia adequada no Brasil.

Com o passar dos anos esse número aumentou significativamente, segundo o censo demográfico de 2022, de 203,1 milhões de pessoas da população brasileira, 177,5 milhões (87,4%) residiam em áreas urbanas, enquanto 25,6 milhões viviam em áreas rurais. Com o intuito de reduzir esse déficit habitacional o Governo Federal criou em 2009 o programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), que de acordo com Caixa Econômica Federal (2012), é um programa que dispõe de ajuda estatal para a compra e construção da primeira residência a famílias com rendas de até dez salários-mínimos, sendo que cada segmento de renda dispõe de um nível de subsídio.

De acordo com Flancklin Junior (2008) a modernização da indústria da construção civil no Brasil tem sido impulsionada pela introdução de novas tecnologias, materiais e processos construtivos. Manzione (2004) diz que o mercado cada vez mais competitivo necessita de uma considerável redução de custos e uma otimização dos canteiros de obras levando a novas soluções construtivas. Assim, a indústria da construção civil, que era famosa por seus elevados custos, conforme Fernandes (2010) está sendo reformulada com a aplicação de novas técnicas, métodos e sistemas construtivos. Busca-se cada vez mais a redução de custos sem a perda da qualidade, de forma a diminuir etapas e conseqüentemente o tempo para a conclusão do serviço.

O método construtivo é projetado considerando a finalidade da edificação, e assim, o seu planejamento é realizado. Kato (2002) afirma que por essa razão, estudos que analisam os sistemas construtivos apresentam enorme relevância para os profissionais da construção civil, pois os direcionam a obter melhores resultados, qualidade e menor custo durante a concepção do projeto. A escolha do sistema construtivo pode representar uma economia expressiva no custo total de uma obra,

por isso, o conhecimento das técnicas disponíveis no mercado e o planejamento do projeto, com base na solução, são requisitos importantes.

O sistema mais difundido no Brasil, segundo Martino (2022) ainda é sistema convencional em concreto armado com alvenaria de vedação em blocos cerâmicos. A grande difusão e permanência deste método no mercado é atribuída principalmente à maior disponibilidade de materiais e a menor exigência de mão de obra qualificada.

Tem-se observado uma tendência na construção civil, que em concordância com Richter (2007), é a utilização da alvenaria estrutural no processo construtivo. Fernandes e Silva Filho (2010), afirma sobre a viabilidade desse método construtivo não só para obras habitacionais de baixa renda, mas também para a classe média e alta, gerando redução do custo final para seus consumidores.

Pensando nisso, o presente trabalho tem como objetivo comparar os dois métodos de sistema construtivo, tendo como referência, a alvenaria estrutural e a alvenaria convencional em blocos cerâmicos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Elaborar um comparativo orçamentário entre dois sistemas construtivos diferentes, sendo eles a alvenaria estrutural em bloco concreto e a alvenaria convencional em bloco cerâmico, para uma habitação unifamiliar projeto padrão MCMV.

1.1.2 Objetivo Específico

Para atender ao objetivo geral acima pretende-se:

- a) Elaborar um quadro comparativo entre o processo construtivo da alvenaria estrutural de bloco de concreto e o processo construtivo da alvenaria convencional com bloco cerâmico;

- b) Realizar o orçamento parcial de uma residência térrea, baseado no projeto base fornecido pela Caixa Econômica Federal alvenaria estrutural de bloco de concreto e alvenaria de vedação de blocos cerâmicos;
- c) Identificar as principais diferenças econômicas quanto aos processos em análise levando em consideração as etapas que foram orçadas, para determinar se há economia quando a mesma for construída com alvenaria estrutural;
- d) Compatibilizar tabela orçamentaria fornecida pela Caixa com Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI);
- e) Analisar as vantagens e desvantagens quanto ao tempo e qualidade do processo construtivo da alvenaria estrutural com a alvenaria convencional.

1.2 Justificativa

As construções em concreto armado são amplamente predominantes em todo o território brasileiro, abrangendo edificações de diversos tipos e portes — desde as mais simples até as mais luxuosas. Esse método construtivo continua sendo o mais utilizado no país, sendo comum em várias regiões. Um exemplo significativo são as obras financiadas pelo programa Minha Casa Minha Vida, que geralmente apresentam padrão de baixo a médio e têm ganhado cada vez mais visibilidade. Nessas construções, dificilmente se adota outro sistema construtivo, como a alvenaria estrutural, reforçando a preferência nacional pelo concreto armado.

Uma das principais reclamações dos pequenos construtores está relacionada à baixa margem de lucro obtida nas obras do programa MCMV. Ainda assim, a alvenaria estrutural continua sendo pouco utilizada em comparação à alvenaria convencional, o que evidencia uma carência de informação tanto por parte dos construtores quanto dos engenheiros. A adoção da alvenaria estrutural nesses projetos poderia representar uma oportunidade de aumentar a lucratividade ou acelerar o giro de capital, já que esse sistema construtivo permite uma execução significativamente mais rápida e econômica.

Desta forma, o presente trabalho ocupou-se em comparar os parâmetros de produtividade e os custos de dois sistemas construtivos, a alvenaria convencional e a alvenaria estrutural, de modo a ampliar a visão dos construtores e engenheiros de forma a influenciar na escolha do tipo de alvenaria mais adequada.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Alvenaria Estrutural

2.1.1 Definição

A Alvenaria Estrutural, de acordo com Duarte (1999), é caracterizada como um método tradicional que vem sendo aplicado há milhares de anos. Camacho (2006) entende que alvenaria estrutural é um processo construtivo no qual os elementos que desempenham uma função estrutural são a própria alvenaria, que devem ser dimensionados a fim de resistir aos carregamentos. Já Prudêncio Jr. *et al* (2002) definem a alvenaria estrutural como uma estrutura onde as paredes trabalham como elementos portantes unidos por argamassa e compostos de alvenaria, sendo estruturas capazes de resistir a outras cargas além do próprio peso.

Segundo Parsekian e Soares (2010), os edifícios em alvenaria estrutural possuem como característica elementos que servem como estrutura de sustentação e vedação ao mesmo tempo. O mesmo autor ainda afirma que a indicação para o emprego deste tipo de alvenaria é quando não existe pretensão de alteração da arquitetura do imóvel. Ramalho e Corrêa (2003) elegeram os três principais parâmetros a serem analisados quando se propõe utilizar a alvenaria estrutural, conforme o Quadro 01.

Quadro 01: Parâmetros considerados para utilização da alvenaria estrutural.

Parâmetro	Descrição
Altura da edificação	No Brasil a alvenaria estrutural é indicada para edifícios de no máximo 15 ou 16 pavimentos. Isto se deve aos blocos encontrados no mercado brasileiro, que possuem baixa resistência a compressão, e tornam obras muito altas pouco econômicas.
Arranjo arquitetônico	Dependendo do arranjo arquitetônico da edificação (geralmente os não usuais), o

	que vai importar é a densidade de paredes estruturais por m ² de pavimento.
Tipo de uso	Para edifícios comerciais ou residenciais de alto padrão, que demandam arquitetura diferenciada com vãos maiores, a alvenaria estrutural não é indicada por possuir restrições quanto às dimensões dos vãos

Fonte: Ramalho e Corrêa (2003)

Camacho (2006) diz que a alvenaria estrutural pode ser classificada conforme três critérios: quanto ao processo construtivo, quanto ao tipo de unidades, ou quanto ao material utilizado.

O Quadro 02 mostra estas classificações e suas respectivas descrições.

Quadro 02: Classificação da Alvenaria Estrutural.

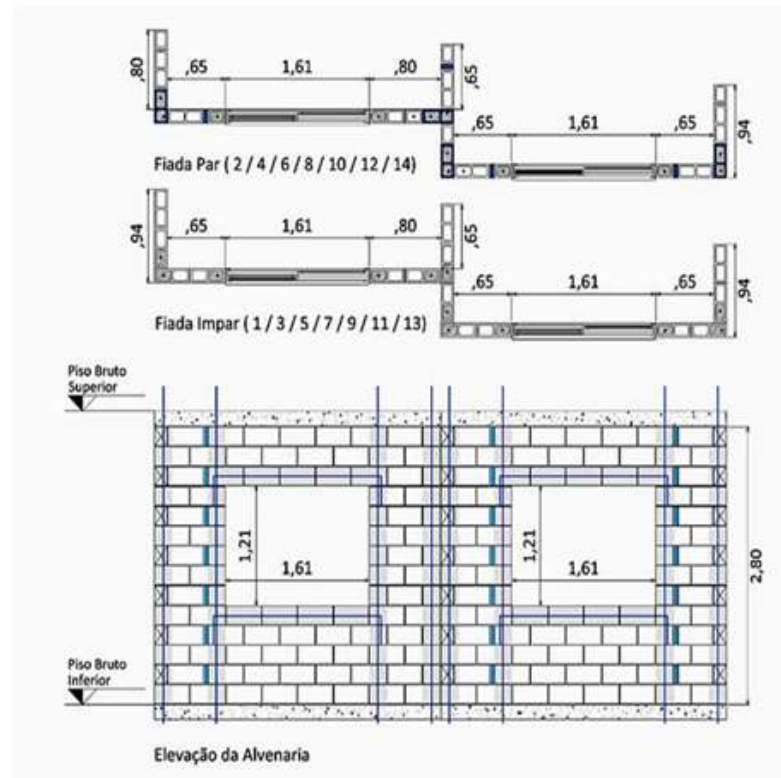
Classificação		Descrição
Quanto ao processo construtivo	Alvenaria estrutural armada	É o processo construtivo em que há necessidade do aço como reforço estrutural junto ao graute, criando assim, uma estrutura monolítica resistente.
	Alvenaria estrutural não armada	É o processo construtivo isento da necessidade da armadura como suporte estrutural. Porém, não totalmente isento, pois o aço é utilizado com fins construtivos de maneira a prevenir problemas patológicos.

	Alvenaria estrutural parcialmente armada	É basicamente um processo construtivo misto, pois abrange de ambos os processos anteriormente citados.
	Alvenaria estrutural protendida	Tipo de alvenaria reforçada por uma armadura ativa (pré-tensionada) que submete a alvenaria a esforços de compressão.
Quanto ao tipo de unidades	Alvenaria estrutural de tijolos	Unidade utilizada é o tijolo, e pode ser vazada ou maciça.
	Alvenaria estrutural de blocos	Unidade utilizada é o bloco, e pode ser vazada ou maciça.
Quanto ao material utilizado	Alvenaria estrutural cerâmica	Unidade constituída de material cerâmico
	Alvenaria estrutural de concreto	Unidade constituída de concreto

Fonte: Camacho (2006).

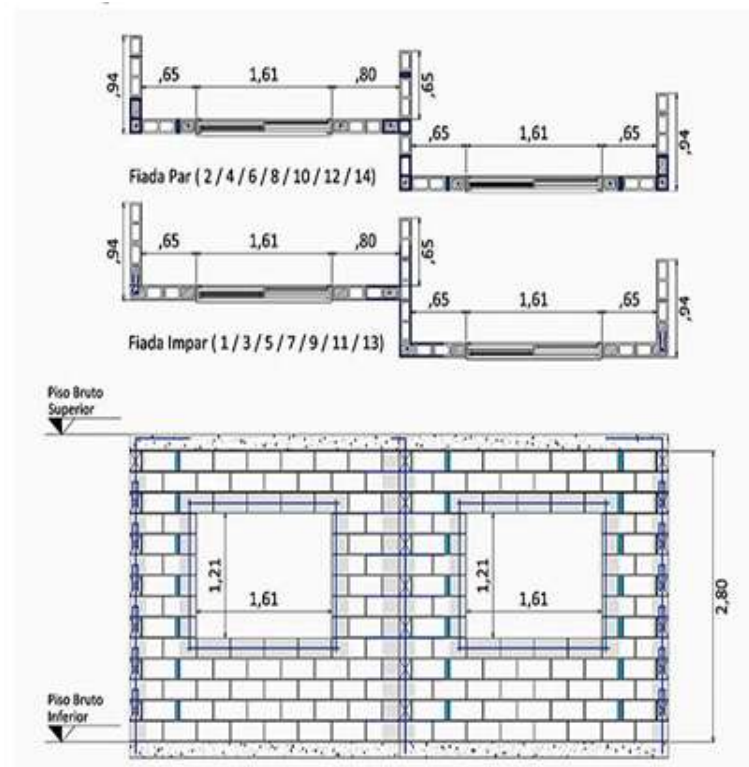
Para melhor entendimento sobre a diferença entre a alvenaria estrutural armada e não armada, Tauil e Nese (2010) explica que a alvenaria estrutural armada (Figura 01) é aquela que recebe o reforço com armaduras passivas por uma necessidade estrutural a fim de atender aos reforços solicitados pela estrutura. Já a armadura estrutural não armada (Figura 02) é aquela que não recebe graute e o emprego de reforços possuem finalidade exclusivamente construtiva com intuito de evitar futuras patologias.

Figura 01: Alvenaria estrutural armada.



Fonte: Tauil e Nese (2010).

Figura 02: Alvenaria estrutural não armada.



Fonte: Tauil e Nese (2010).

Ainda de acordo com Tauil e Nese (2010), como não há o emprego de pilares e vigas na alvenaria estrutural, uma vez que as paredes constituem a estrutura da edificação, pode-se, conforme explicado por Cichineli (2013), reduzir ou eliminar materiais da obra sem comprometer a estrutura, como a madeira e o aço, além de haver uma redução na quantidade de concreto assim como redução de entulho e tempo.

2.1.2 Componentes Da Alvenaria Estrutural

Ramalho e Corrêa (2003) afirmam que os principais componentes da alvenaria estrutural são as unidades, a argamassa, o graute e a armadura. O autor ainda afirma que as unidades são um componente básico da alvenaria estrutural e são os responsáveis pelas características de resistência da estrutura. Ainda de acordo com o autor, os principais componentes da alvenaria estrutural são os blocos, a argamassa, o graute e a armadura.

A seguir, serão conceituados os principais componentes da alvenaria estrutural.

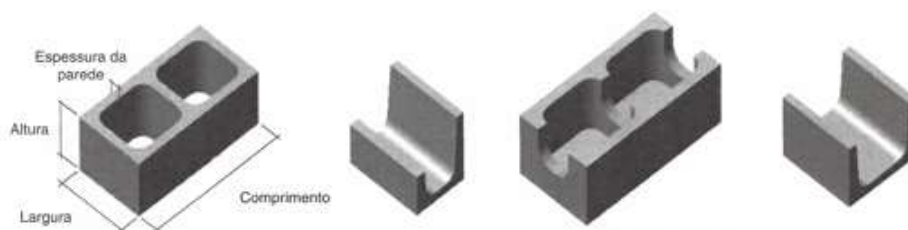
2.1.2.1 Unidade

De acordo com Camacho (2006), as unidades de alvenaria são componentes fundamentais para definir a organização modular do sistema, além de fornecer resistência à compressão, estabilidade dimensional e trabalhabilidade. Ramalho e Corrêa (2003) complementam afirmando que os materiais mais comuns utilizados na fabricação de blocos e tijolos para alvenaria estrutural são: concreto (Figura 03), cerâmica (Figura 04) e sílico-calcário (Figura05). Esses blocos, geralmente, possuem furos verticais que facilitam a passagem de instalações elétricas, além de tubulações de água e esgoto.

De acordo com Salgado (2011), os blocos de concreto (Figura 03) mais utilizados no Brasil apresentam características específicas, sendo fabricados com uma mistura de pedrisco, areia e cimento, e podendo exercer tanto a função de vedação quanto a estrutural. Para minimizar cortes e desperdícios durante a execução

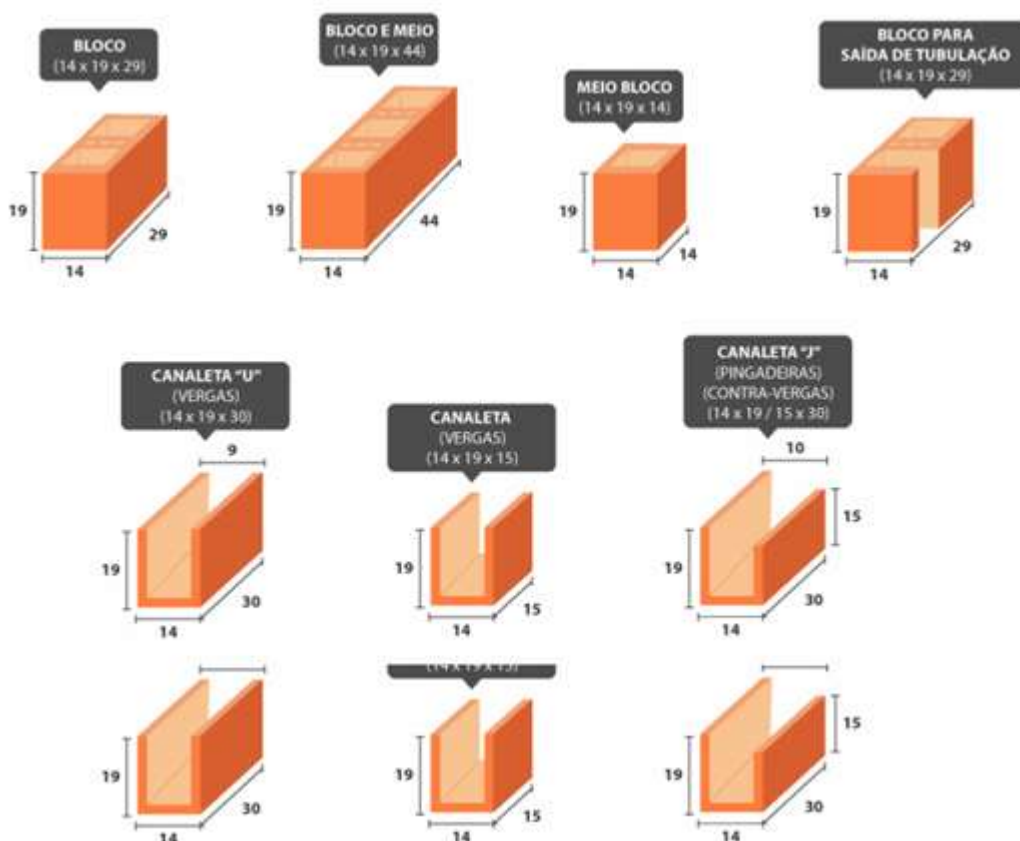
da obra, existem variações como o meio bloco e o bloco tipo canaleta, este último empregado na formação de vergas e vigas.

Figura 03: Bloco de Concreto.



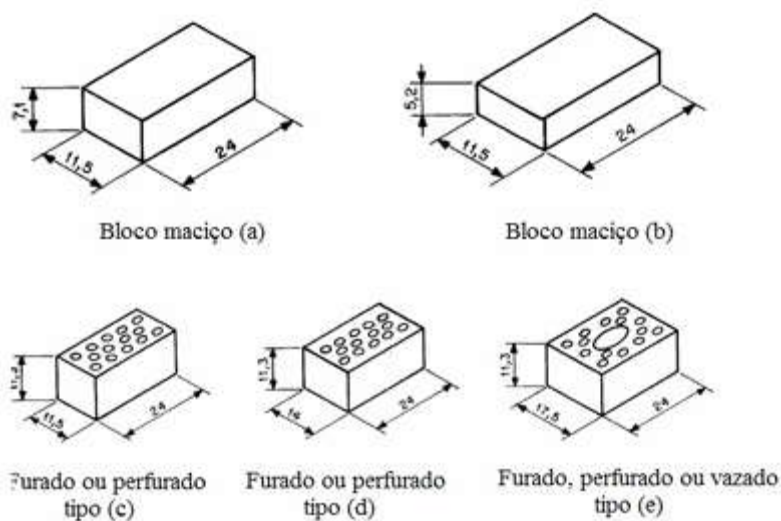
Fonte: NBR 6136:2016 – Blocos vazados de Concreto Simples para Alvenaria.

Figura 04: Bloco cerâmico para alvenaria estrutural.



Fonte: Lima (2019).

Figura 05: Bloco Sílico-calcário.



Fonte: NBR 14974-1:2003 – Bloco sílico-calcário para alvenaria.

Na alvenaria estrutural, tanto blocos cerâmicos quanto de concreto podem ser utilizados. No presente estudo, será analisado o uso de blocos de concreto, uma vez que "[...] os blocos estruturais de concreto apresentam alta resistência mecânica, permitindo sua utilização em alvenaria estrutural sem a necessidade de pilares ou vigas adicionais em edificações de pequeno e médio porte." (ABNT, 2014).

Além da classificação dos blocos com base no material, eles podem ser divididos em vazados ou maciços. Conforme a ABNT NBR 6136:2014, um "bloco vazado" é definido como aquele cuja área líquida corresponde a até 75% da área bruta. Portanto, um bloco é considerado maciço se sua área líquida for inferior a 25%.

Independentemente de serem vazados ou maciços, essas unidades desempenham tanto a função de vedação quanto de suporte da estrutura. Por isso, é essencial considerar a resistência dos blocos à compressão. De acordo com as normas NBR 6136:2014 e 15270-2:2005, a resistência característica à compressão dos blocos, medida em relação à área bruta, deve obedecer aos limites estipulados (Tabela 01).

Tabela 01: Resistência à compressão dos blocos.

Tipo de bloco	Resistência à compressão
Blocos cerâmicos	$F_{bk} > \text{ou} = 3 \text{ MPa}$
Blocos de concreto em paredes externas sem revestimento	$F_{bk} > \text{ou} = 6 \text{ MPa}$
Blocos de concreto em paredes internas ou externas com revestimento	$F_{bk} > \text{ou} = 4,5 \text{ MPa}$

Fonte: Adaptado de NBR 6136:2014 e NBR 15270-2:2005

2.1.2.2 Argamassa

O segundo elemento que compõe a alvenaria estrutural é a argamassa, que segundo Ramalho e Corrêa (2003) tem a função de unir, transmitir e uniformizar as tensões entre os blocos, além de absorver pequenas deformações e prevenir a entrada de vento e água na edificação.

Parsekian e Soares (2010) explica que a argamassa é composta por areia, cimento, cal e água, e que em seu estado plástico ela deve resultar em boa trabalhabilidade, ou seja, ela deve aderir a superfícies verticais suportando o peso dos blocos superiores assentados no mesmo dia. Já em seu estado endurecido ele deve obter uma boa aderência.

2.1.2.3 Graute

O graute, um dos componentes fundamentais da alvenaria estrutural, é descrito por Ramalho e Corrêa (2003) como um concreto fluido com agregados de pequena dimensão, cuja função é consolidar os blocos e eventuais armaduras. Além disso, é utilizado para preencher vazios, aumentando a capacidade de resistência à compressão da estrutura. Alves (2008) destaca que o graute deve apresentar características específicas para desempenhar essas funções adequadamente. No estado fresco, a sua consistência deve ser suficientemente fluida para penetrar nos furos dos blocos e aderir às armaduras, mas também coesa para evitar a segregação dos componentes.

Camacho (2006) complementa que a resistência à compressão é outra característica essencial do graute. Conforme explicado por Sampaio (2010), recomenda-se que a resistência do graute seja, no mínimo, o dobro da resistência característica do bloco utilizado. Isso garante que o graute contribua efetivamente para a integridade e durabilidade da estrutura, proporcionando uma base sólida e resistente para a construção em alvenaria estrutural.

2.1.2.4 Armaduras

As barras de aço utilizadas em alvenaria estrutural têm uma função semelhante às que são empregadas em estruturas de concreto armado. Envolvidas pelo graute, essas barras garantem um trabalho conjunto com a estrutura, com o objetivo de suportar esforços de flexão e resistir à flambagem nos pilares (RAMALHO; CORRÊA, 2003).

Conforme Sampaio (2010), as armaduras são aplicadas em situações onde a estrutura é submetida a esforços de tração, uma vez que possuem maior capacidade de resistir a essa solicitação do que a própria alvenaria. No entanto, situações de tração são raras, já que as paredes geralmente não enfrentam esse tipo de esforço.

Outra função das armaduras, como destacam Ramalho e Corrêa (2003), é o reforço das juntas de argamassa. Ao serem posicionadas nas juntas, elas promovem uma melhor integração entre os blocos, contribuindo para a estabilidade da alvenaria.

Quando se faz necessária a utilização de alvenaria armada, é essencial que as barras de aço sejam colocadas de modo preciso, evitando deslocamentos durante o lançamento do graute. Isso assegura que a posição projetada das barras, assim como suas distâncias entre si e em relação às faces internas dos blocos, permaneça inalteradas (ABNT, 2011).

2.1.3 Processo Construtivo

A alvenaria estrutural, de acordo com Salgado (2011), pode ser caracterizada pela combinação entre o bloco e o elemento de ligação, normalmente a argamassa, que juntos originam paredes formando um sistema rígido e estável que também possui a função de vedação. Kalil (2002) explica que um projeto em alvenaria

estrutural exige que toda a sua concepção seja formulada atentando-se às necessidades de projeto a fim de atender aos requisitos do sistema.

A alvenaria estrutural é um tipo de estrutura em que as paredes são elementos portantes compostos por unidades de alvenaria, unidos por juntas de argamassa capazes de resistirem a outras cargas além de seu peso próprio (PRUDÊNCIO; OLIVEIRA; BEDIN, 2002)

Um dos principais requisitos dentro do projeto estrutural é a modulação, como explicado por Antunes (2004). A modulação, de acordo com Camacho (2006) e Ramalho e Corrêa (2003) tem a função de gerar economia para a obra evitando desperdício de materiais. Segundo Tauil e Nese (2010), coordenar modularmente consiste na organização de peças e componentes de modo a se adequarem a uma medida base padronizada, o que contribui para a facilidade e agilidade na execução do projeto.

A modulação da alvenaria é um dos principais fatores que implicam na economia da edificação, pois nesta etapa são definidas as dimensões em planta e do pé direito, em função das dimensões dos blocos, de forma a minimizar cortes e ajustes no canteiro. O que possibilita a racionalização de material, tempo e mão de obra (CAMACHO, 2006).

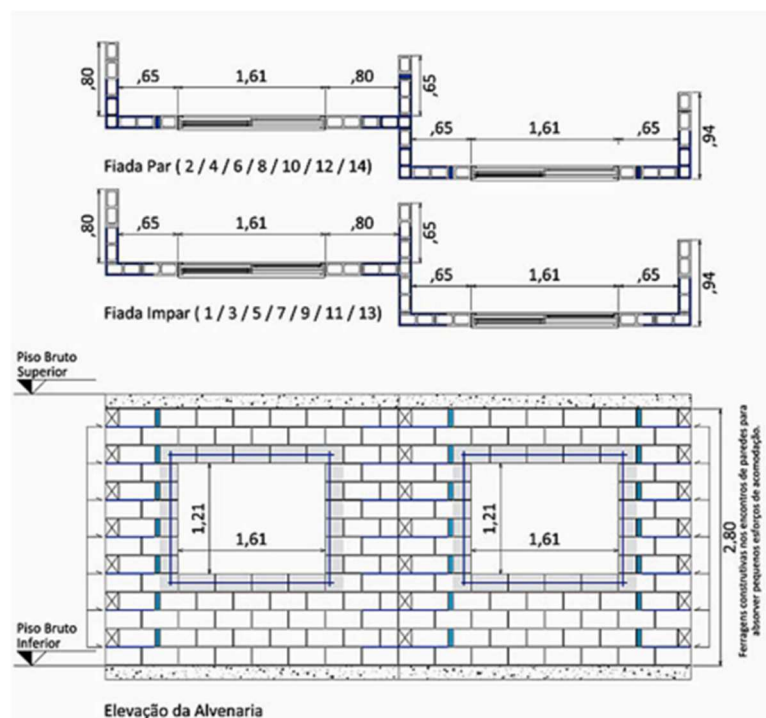
Sampaio (2010) explica que as características dos blocos são extremamente relevantes pelo fato deles serem os elementos que definirão a modulação e que esse processo consiste na compatibilização entre as dimensões verticais e horizontais da edificação com as dimensões de cada bloco, sendo necessário a aplicação de medidas múltiplas ao módulo a fim de se evitar cortes e uso de blocos especiais.

Na etapa de modulação de uma planta deve-se procurar, quando possível, amarrar o maior número de paredes, pois este tipo de amarração garante a transmissão dos esforços entre as mesmas. Com isso, a distribuição do carregamento mantém-se uniforme, aliviando paredes sobrecarregadas (RAMALHO; CORRÊA, 2003).

A realização da modulação é feita, de acordo com Ramalho e Corrêa (2003), analisando-se separadamente as modulações horizontais e as modulações verticais. Segundo Tauil e Nese (2010), (...) a alvenaria será a estrutura da edificação, recomenda-se a execução de um projeto detalhado, compatibilizado com a utilização de produtos normatizados confiáveis e de mão de obra qualificada.

A alvenaria estrutural dispensa o uso de pilares e vigas convencionais, uma vez que suas próprias paredes — denominadas portantes — atuam como elementos resistentes, transferindo as cargas da edificação de maneira uniforme para as fundações. É essencial, porém, garantir o correto grauteamento e armação dos blocos quando exigido pelo projeto.

Figura 06: Modulação Alvenaria Estrutural.

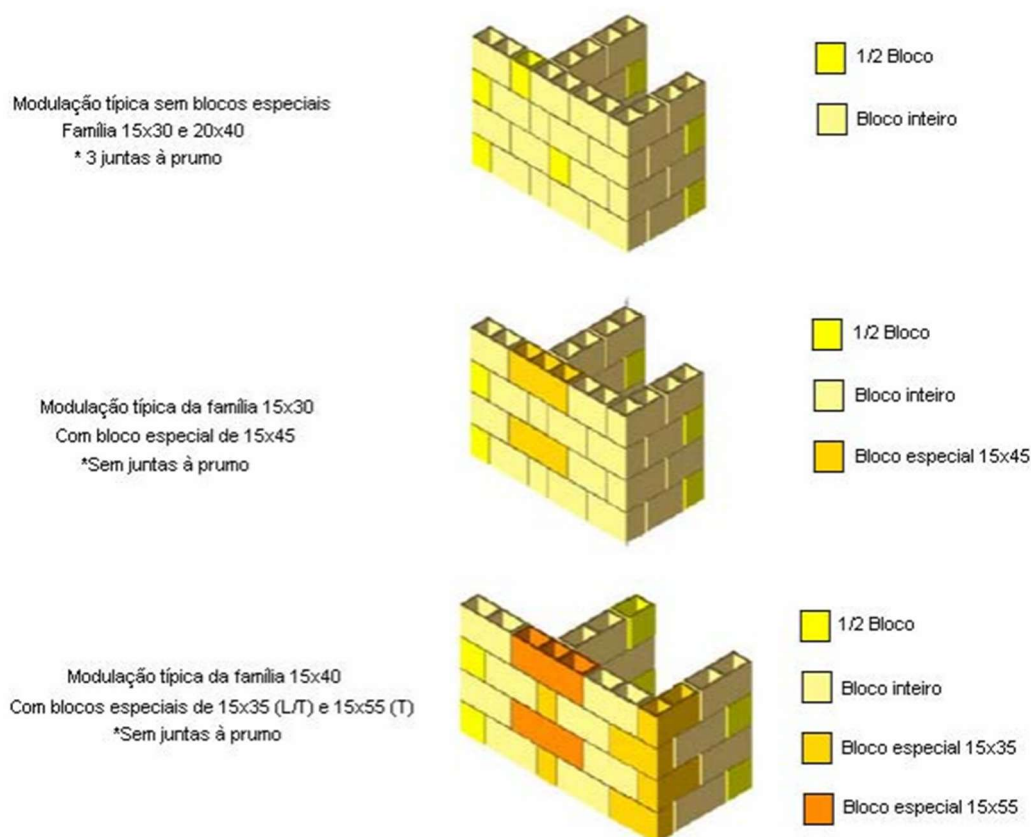


Fonte: Taül e Nesse, Alvenaria Estrutural (2008).

A modulação vertical na alvenaria estrutural de blocos de concreto é estabelecida pela altura nominal do bloco somada à espessura da junta de argamassa, conforme prescrito na NBR 6136 (ABNT, 2022).

Na alvenaria estrutural com blocos de concreto, adota-se um módulo vertical padrão de 200 mm, composto pela altura nominal do bloco (190 mm) somada à espessura da junta de argamassa (10 mm). Essa padronização, estabelecida pela NBR 6136 (ABNT, 2022), viabiliza a perfeita integração com componentes estruturais complementares, como cintas, vergas e grautes, garantindo a continuidade do sistema e a eficiente transferência de cargas verticais ao longo da estrutura.

Figura 07: Tipos de Amarrações de Blocos.



Fonte: Comelli (2009)

2.1.4 Parâmetros para Adoção do Sistema

A adoção do sistema de alvenaria estrutural em um projeto de construção deve ser baseada em uma análise criteriosa de diversos parâmetros técnicos e econômicos. Segundo Ferreira e Almeida (2010), a escolha deste sistema depende, primeiramente, da compatibilidade entre os materiais utilizados e os requisitos estruturais da edificação. Os blocos estruturais, por exemplo, precisam atender às normas de resistência à compressão e durabilidade. Além disso, a qualidade da argamassa e do graute, bem como a correta aplicação das armaduras, são fatores determinantes para a eficácia do sistema. A padronização dos componentes e a precisão na execução garantem a uniformidade e a estabilidade da estrutura.

Outro parâmetro crucial é a análise do custo-benefício. Ramalho e Corrêa (2003) explicam que, economicamente, a alvenaria estrutural é mais atrativa quando comparada a outros sistemas construtivos, pois não requer a construção de vigas e

pilares, resultando em uma diminuição na quantidade de concreto, aço e formas. No entanto, os autores alertam sobre os cuidados necessários para uma boa aplicação desse sistema. O uso final da edificação também deve ser considerado, especialmente em edifícios comerciais que podem exigir grandes vãos ou mudanças arquitetônicas, além do arranjo arquitetônico, onde se recomenda entre 0,5 a 0,7 metros de parede por m².

Além dos aspectos técnicos e econômicos, a viabilidade do sistema de alvenaria estrutural deve ser avaliada sob a ótica da sustentabilidade e do impacto ambiental. Silva (2013) ressalta que a utilização de materiais locais e recicláveis, bem como a redução de resíduos gerados durante a construção, são vantagens importantes desse sistema. A eficiência no uso de recursos naturais e a menor emissão de CO₂ durante a fabricação dos blocos contribuem para a sustentabilidade do projeto. Assim, a escolha pela alvenaria estrutural não apenas atende aos requisitos técnicos e econômicos, mas também promove práticas construtivas mais responsáveis e ambientalmente conscientes.

2.1.5 Vantagens e Desvantagem

A adoção do sistema de alvenaria estrutural em projetos de construção apresenta diversas vantagens que tornam esse método uma escolha atraente para muitos engenheiros e arquitetos. Uma das principais vantagens é a redução significativa nos custos de construção. Segundo Ramalho e Corrêa (2003), a alvenaria estrutural elimina a necessidade de vigas e pilares de concreto armado, resultando em uma economia substancial de materiais como concreto, aço e formas. Além disso, a rapidez na execução das obras é um fator relevante, pois a simplicidade do sistema permite que a construção avance mais rapidamente, reduzindo o tempo total do projeto e, conseqüentemente, os custos indiretos associados.

Outro benefício importante é a eficiência energética proporcionada pelo sistema de alvenaria estrutural. De acordo com Giongo e Anderson (2010), a alvenaria estrutural com blocos de concreto oferece vantagens significativas no que diz respeito ao desempenho térmico e acústico, devido à maior densidade do material em comparação com outros sistemas de vedação. Esse isolamento contribui para a redução do consumo de energia com aquecimento e refrigeração, tornando o edifício mais sustentável e economicamente viável a longo prazo.

No entanto, o sistema de alvenaria estrutural também apresenta algumas desvantagens que devem ser consideradas. Uma das principais limitações é a flexibilidade arquitetônica. Kalil (2011) destaca que as paredes portantes não podem ser removidas sem a substituição por outra equivalente, o que restringe o projeto arquitetônico e torna a modificação do layout interno mais difícil.

Outra desvantagem é a necessidade de mão de obra especializada para a execução adequada do sistema. Camacho (2006) enfatiza que a qualidade da construção depende diretamente da precisão na colocação dos blocos, aplicação da argamassa e posicionamento das armaduras. A falta de qualificação da mão de obra pode resultar em problemas estruturais e comprometer a segurança do edifício. Portanto, investir em treinamento e qualificação dos trabalhadores é essencial para garantir a eficácia e a durabilidade das construções em alvenaria estrutural.

Em resumo, Ramalho e Corrêa (2003) elenca os principais pontos positivos e negativos de se construir utilizando o sistema em alvenaria estrutural sendo eles apresentados no Quadro 01.

Quadro 03: Comparativo das vantagens e desvantagens de se construir em alvenaria estrutural.

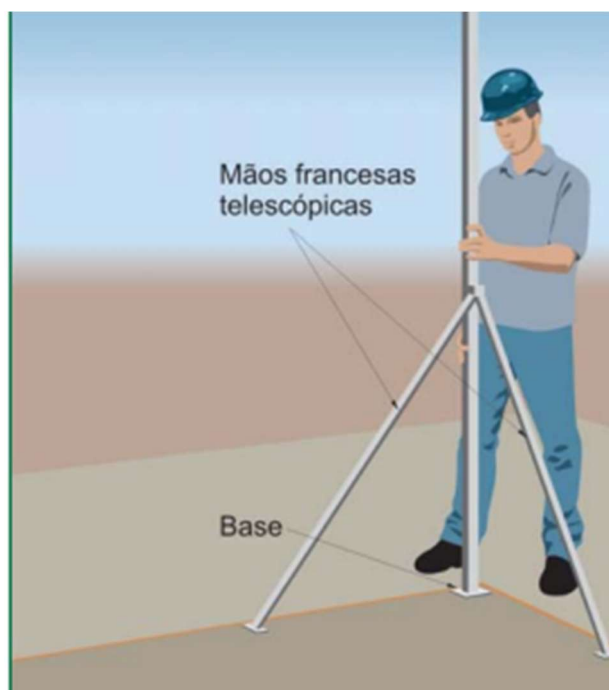
Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> • Economia de formas e armaduras já que o sistema não possui pilares e vigas. • Alta velocidade construtiva. • Permite um melhor planejamento da obra. • Coordenação e execução simplificada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não permite a remoção de paredes. • Não pode ser alterada a estrutura planejada pelos projetos de arquitetura e engenharia.
Menor número de funcionários.	Vãos limitados.
Maior agilidade para construção da obra.	Mão de obra qualificada.
Redução dos materiais utilizados diminuindo os desperdícios.	

Fonte: Adaptado de Ramalho e Corrêa (2003) e Tavares (2011).

Um aspecto fundamental na execução da alvenaria estrutural é a utilização de equipamentos que assegurem o alinhamento preciso das fiadas, desde a base até

a última elevação da alvenaria. Os cantos e encontros de paredes também merecem atenção especial, pois são pontos onde são grauteados e são lugares onde se encontram duas, três ou quatro rumos de parede, e com isso elas têm que se encontrar e encaixar uma na outra, de acordo com a modulação proposta. (PASTRO, 2007). O uso do escantilhão é o método mais recomendado para garantir o prumo, o alinhamento e o nivelamento adequado da alvenaria durante sua execução. Como mostrado na Figura 05.

Figura 05: Escantilhão



Fonte: ABCP, 2003.

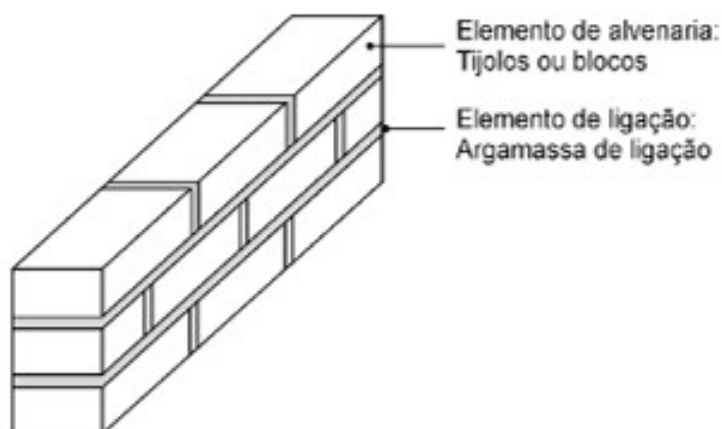
2.2 Alvenaria Convencional

2.2.1 Definição

A alvenaria convencional é um sistema de vedação composto por tijolos cerâmicos furados, descritos por Milito (2008) como peças moldadas em cerâmica vermelha com arestas retilíneas, classificados como blocos de vedação. Sua principal função é a vedação, não tendo capacidade para suportar cargas além do peso próprio de acabamentos e elementos como mobiliários e instalações.

Azevedo (1997) explica que a alvenaria convencional (Figura 06) é caracterizada por construções feitas com estruturas compostas por vigas e pilares de concreto, moldados com formas de madeira. Já Cassar (2018) afirma que esse sistema construtivo, utilizando tijolos cerâmicos, é amplamente empregado para vedação e compartimentação em edificações, devido ao seu bom desempenho, à relação custo-benefício, e à facilidade de encontrar materiais no mercado brasileiro.

Figura 06: Alvenaria Convencional.



Fonte: Salgado (2018).

O processo de vedação envolve o assentamento dos blocos cerâmicos com argamassa, garantindo a estabilidade da construção. Segundo Ferreira e Almeida (2010), a alvenaria convencional utiliza elementos de sustentação como vigas e pilares de concreto armado, que transferem as cargas para a fundação, enquanto os blocos são responsáveis pela vedação.

No Brasil, como observa Albuquerque (1999), esse método de construção é o mais comum, especialmente em habitações residenciais, sendo composto por fundação, pilares e vigas. As vedações verticais, segundo Medeiros (2013), têm a função de compartimentar ambientes internos, assegurando habitabilidade, além de controlar a ação de agentes externos e suportar as instalações embutidas.

Domarascki e Fagiani (2009) descrevem as etapas do método de alvenaria convencional: fundações, superestrutura, cobertura, sistemas elétricos e hidráulicos, e acabamentos. Garcia (2005) *et al.* também ressaltam que os elementos estruturais são produzidos em concreto armado, enquanto os blocos são usados para vedação e proteção contra agentes externos.

De acordo com Nascimento (2007), um dos principais benefícios desse sistema é a flexibilidade arquitetônica, permitindo modificações após a execução, como o corte de paredes para a instalação de sistemas elétricos e hidráulicos. Essa flexibilidade facilita a adaptação da edificação às necessidades dos usuários e permite alterações futuras no layout.

2.2.2 Componentes da Alvenaria Convencional

A alvenaria convencional é constituída por vários componentes essenciais que asseguram a funcionalidade e durabilidade das edificações. Conforme Bastos (2019) e Petrucci (1998), os principais elementos são o cimento, os agregados, a água, os aditivos e a armadura.

Para um melhor entendimento do assunto, a seguir serão apresentados alguns conceitos relacionados ao método construtivo em bloco cerâmico de vedação.

2.2.2.1 Cimento

De acordo com Petrucci (1998), o cimento é um material ligante obtido pela moagem do clínquer, com a principal característica de adquirir rigidez após a hidratação. Essa propriedade é essencial para garantir a aderência e resistência mecânica das paredes, além de proporcionar estanqueidade às juntas.

O cimento Portland, um pó fino com propriedades aglutinantes, endurece ao entrar em contato com a água, não se dissolvendo mais após o endurecimento.

Quando misturado com água, agregados, adições e aditivos, o cimento Portland é utilizado para produzir concretos e argamassas nas construções do dia a dia. Este é o nome convencionalmente adotado em todo o mundo para o material conhecido na construção civil simplesmente como "cimento" (ABCP, 2002). O clínquer é o principal componente do cimento Portland, pois possui a propriedade básica de ligamento hidráulico, ou seja, endurece em contato com a água. Sua composição é basicamente de calcário e argila (BASTOS, 2006).

Na preparação da argamassa, recomenda-se evitar o uso de cimentos de alto forno (CP III) e pozolânicos (CP IV) sempre que possível. Isso se deve ao fato de que a presença de escória e material pozolânico pode causar elevada retração caso a hidratação não seja adequada (THOMAZ *et al.*, 2009). Contudo, esses tipos de cimento podem ser indicados para prevenir reações indesejadas entre os compostos do cimento e os sulfatos presentes nas cerâmicas.

Isaia (2007) ressalta que a mistura de cimento com água resulta em uma pasta fluida, cuja consistência varia conforme a quantidade de água utilizada, influenciando diretamente a trabalhabilidade da argamassa. Segundo a Associação Brasileira de Cimentos Portland (2009), existem diversos tipos de cimento Portland no Brasil, diferenciados por suas composições. O Quadro 04 apresenta um resumo dos tipos de concreto utilizados no país, juntamente com as normas da ABNT que regulam cada um deles.

Quadro 04: Tipos de Cimento Portland.

Tipo de Cimento Portland	Sigla	Norma ABNT
Comum	CP I	NBR 5732
	CP I – S	
Composto	CP II – Z	NBR 11578
	CP II – E	
	CP II - F	
Alto Forno	CP III	NBR 5735
Pozolânico	CP IV	NBR 5736
Alta Resistência Inicial	CP V - ARI	NBR 5733

Resistente a Sulfatos	Sigla e classe originais, acrescidos do sufixo RS. Exemplo: CP I-32RS	NBR 5737
Baixo Calor de Hidratação	Sigla e classe originais, acrescidos do sufixo BC. Exemplo: CP I-32BC.	NBR 13116
Branco	CBP	NBR 12989
Para poços petrolíferos	CPP	NBR 9831

Fonte: ABCP (2002)

2.2.2.2 Agregados

Os agregados desempenham um papel fundamental na composição do concreto, sendo responsáveis pela massa unitária, pelo módulo de elasticidade e pela estabilidade dimensional do material (Mehta; Monteiro, 1994). Segundo Petrucci (1998), um agregado é definido como qualquer material granular que pode ser utilizado em diversos segmentos da engenharia civil, incluindo estradas e edifícios. Esses agregados podem ser fragmentos rolados, rochas britadas, entre outros, e são essenciais, representando aproximadamente 70% da composição do concreto.

Bastos (2006) complementa essa definição ao afirmar que o agregado também é um material granuloso que entra na composição de argamassas e concretos, destacando sua importância não apenas pela quantidade que constitui, mas também por ser o componente de menor custo na mistura. Petrucci (1998) classifica os agregados em dois tipos: naturais, que são aqueles encontrados na natureza em forma de agregado, como areia de rios e cascalho, e artificiais, que são materiais que requerem intervenção humana para se tornarem agregados, como o britamento de rochas.

Além disso, os agregados podem ser divididos em dois grupos: o agregado miúdo, que é o material que passa na peneira número 4, com aberturas de 4,8 milímetros, e o agregado graúdo, que é aquele que não passa por essa peneira. Essa classificação é importante para entender a estrutura e o desempenho do concreto em diferentes aplicações na engenharia civil.

2.2.2.3 Água

A água é um componente crucial para a produção do concreto, pois permite as reações químicas do cimento, conhecidas como reações de hidratação. Essas reações são fundamentais para garantir propriedades essenciais do concreto, como resistência, durabilidade, trabalhabilidade e impermeabilidade (Bastos, 2006). Além disso, a água também atua como lubrificante para facilitar o manuseio das partículas durante a mistura.

Segundo Petrucci (1998), a água utilizada na elaboração do concreto deve ser livre de impurezas, a fim de evitar possíveis problemas em sua composição. Embora não existam evidências concretas de que a água com coloração ou odor diferentes resulte em um desempenho inferior, é prudente evitar riscos que possam comprometer a qualidade do concreto.

2.2.2.4 Armadura

Conforme a norma ABNT NBR 7480:2007, as barras de aço são produtos obtidos por laminação a quente, com diâmetro igual ou superior a 5 mm. Em contraste, os produtos com diâmetro de 10 mm ou inferior, que são obtidos por trefilação, são classificados como fios. As barras de aço estão disponíveis nas categorias CA-25 e CA-50, enquanto os fios pertencem à categoria CA-60. É essencial que tanto as barras quanto os fios apresentem homogeneidade geométrica e passem por inspeções para garantir que não existam defeitos que comprometam a integridade do concreto armado (ABNT, 2007).

As armaduras, compostas por barras de aço (também conhecidas como ferros de construção ou vergalhões), desempenham um papel crucial na alvenaria convencional. Elas proporcionam a resistência necessária para suportar cargas estruturais e garantir a estabilidade da construção. Segundo Barros e Melhado (1998), as armaduras absorvem tensões de tração e cisalhamento, aumentando a capacidade resistente das peças comprimidas. Para assegurar o desempenho adequado da estrutura ao longo de sua vida útil, é fundamental a correta execução e inspeção das armaduras durante o processo construtivo.

Essas barras de aço são amarradas entre si com arame recozido, e muitas delas possuem saliências na superfície, o que aumenta a aderência ao concreto

(LISBOA, 2008). No entanto, muitos dos defeitos observados nas obras, resultantes de uma execução deficiente, estão relacionados à armação das peças e as falhas no próprio concreto. Problemas como erros de execução, fissuração, corrosão da armadura e degradação do concreto podem, frequentemente, causar efeitos indesejáveis nas condições de resistência dos elementos estruturais (VILASBOAS, 2004).

2.3 Processo Construtivo

O processo construtivo em alvenaria convencional envolve várias etapas distintas, cada uma desempenhando um papel essencial na garantia da estabilidade e durabilidade da edificação. Segundo Nascimento (2001), a alvenaria de vedação é composta pela montagem de elementos destinados à separação de ambientes, sendo utilizada para o fechamento de áreas sob estruturas. É crucial tomar os cuidados necessários com o dimensionamento e a estabilidade desses elementos.

Araújo (2003) descreve a estrutura de concreto armado como a união de concreto, composto por agregados graúdos e miúdos, cimento, areia e água, com barras de aço, formando elementos estruturais como vigas, pilares e lajes. Bastos (2019) complementa que as estruturas de concreto armado incluem diversos componentes, detalhados no Quadro 05. A primeira etapa do processo é a execução das fundações, responsáveis por transferir as cargas da estrutura para o solo. Domarascki e Fagiani (2009) observam que, na alvenaria convencional, as fundações geralmente utilizam sapatas isoladas, baldrame ou radier, conforme as características do terreno e do projeto estrutural. A execução correta das fundações é vital para evitar recalques diferenciais e garantir a segurança da edificação.

Quadro 05: Elementos das estruturas de concreto armado.

Estrutura	Descrição
Lajes	São responsáveis por receber as cargas de pessoas, paredes, móveis, etc. Devem ser apoiadas em vigas e/ou pilares que são para onde elas transferem suas cargas.
Vigas	São elementos horizontais que recebem as cargas das paredes, lajes e etc. e transferem seus esforços, geralmente, para os pilares. São responsáveis por proporcionar estabilidade à estrutura tanto verticalmente como horizontalmente.
Pilar	São elementos responsáveis por resistir às forças provenientes da estrutura e transferir para a fundação, além de ser responsável pela amarração da estrutura.

Fonte: Adaptado de Bastos (2019).

Após a execução das fundações, segue-se a construção da superestrutura, composta por pilares, vigas e lajes de concreto armado. Ferreira e Almeida (2010) explicam que esses elementos estruturais são moldados in loco, utilizando formas de madeira, e recebem armaduras de aço para proporcionar a resistência necessária às cargas atuantes. A qualidade dos materiais e a precisão na execução são fundamentais para assegurar a integridade da estrutura. A cura adequada do concreto também é crucial, pois influencia diretamente na resistência final dos elementos estruturais.

Com a superestrutura concluída, inicia-se a etapa de vedação, onde são assentados os blocos ou tijolos que compõem as paredes. Medeiros (2013) destaca que as paredes de vedação não possuem função estrutural, mas são essenciais para

a compartimentação dos espaços internos e a proteção contra agentes externos. A argamassa utilizada para o assentamento dos blocos deve ser preparada conforme as especificações técnicas para garantir a aderência e durabilidade das paredes. A execução correta das juntas de dilatação é igualmente importante para prevenir fissuras e outras patologias na alvenaria.

2.4 Vantagens e Desvantagens

A alvenaria convencional apresenta várias vantagens que a tornam uma escolha popular na construção civil. Um dos principais benefícios é a disponibilidade abundante de materiais, como cimento e agregados, que são facilmente acessíveis e possuem custo relativamente baixo, conforme descrito por Petrucci (1998). Outro aspecto relevante é a flexibilidade, destacada por Isaia (2007), que aponta que a alvenaria convencional permite uma ampla variedade de formas e tamanhos, sendo capaz de se adaptar a diferentes tipos de projetos arquitetônicos. Essa versatilidade é essencial para atender às necessidades específicas de cada obra, facilitando a criação de projetos personalizados sem comprometer a integridade estrutural. Além disso, esse sistema facilita a realização de modificações e reparos, tornando-se ideal para reformas e ampliações.

No entanto, mesmo sendo amplamente difundido e utilizado, principalmente devido à simplicidade dos materiais como tijolos e cimento, a alvenaria convencional enfrenta desafios significativos. Ramalho e Corrêa (2003) ressaltam que esse sistema construtivo pode ser oneroso em termos de baixa produtividade e altos custos de mão de obra, muitas vezes relacionados ao retrabalho e à falta de compatibilização entre subsistemas. Gomes et al. (2016) reforçam essa crítica, mencionando o elevado desperdício de materiais e a falta de padronização, que afetam negativamente o custo de execução e a qualidade final do produto. Isso demanda um planejamento rigoroso e uma organização eficiente da produção para otimizar o uso de materiais e minimizar o desperdício, como pontuado por Franco (1998).

Apesar das vantagens, a alvenaria convencional apresenta desvantagens consideráveis. Entre elas, o elevado desperdício de materiais é frequentemente causado pela quebra de tijolos, retrabalho e falta de padronização na execução, como destaca Salgado (2009). Santiago (2010) observa que esse sistema exige mais mão

de obra, tornando a execução mais lenta e sujeita a erros, especialmente devido à falta de controle de qualidade no canteiro de obras. O uso de soluções improvisadas em campo, muitas vezes por falta de um projeto detalhado, agrava esses problemas, segundo Silva et al. (2006).

No Brasil, a alvenaria convencional está profundamente enraizada na cultura da construção de residências e edifícios. Embora utilize materiais simples, como cimento e blocos, esse sistema é oneroso em termos de mão de obra e produtividade, conforme apontado por Ramalho (2003). Um problema recorrente é a baixa qualificação da mão de obra, o que resulta em serviços de qualidade inferior. Além disso, práticas como a quebra de paredes para a instalação de sistemas elétricos e hidráulicos, seguida de reparos com argamassa, são comuns, gerando retrabalho e desperdício de materiais, conforme relatado por Silva, Gonçalves e Alvarenga (2006). Outro desafio é a falta de controle de prumo e alinhamento durante a execução, que só é percebido na fase de revestimento, aumentando o consumo de argamassa para correção, como observado por Bastos (2019), que consolidou essas vantagens e desvantagens no Quadro 06 de seu estudo.

Quadro 06: Comparativo das vantagens e desvantagens de se construir em alvenaria convencional.

Vantagens	Desvantagens
Bom aspecto econômico, devido ao seu alto emprego em todo país.	Grande peso próprio, sendo cerca de 2500 kg/m ³ .
Mão de obra acessível	Alto índice de fissuras.
Pode ser moldado em qualquer formato	Baixo desempenho térmico e acústico
Baixo índice de manutenção	

Fonte: Adaptado de Bastos (2019).

2.5 Custos

Os custos na construção civil são um dos principais fatores a serem considerados durante o planejamento e execução de qualquer projeto. Quanto à sua apropriação, os custos podem ser classificados como diretos e indiretos. “Essa diferenciação entre custos diretos e indiretos é necessária para o cálculo mais realista

do custo de qualquer objeto, para a verificação da rentabilidade e da eficiência das várias atividades da empresa” (Leone, 2012, p. 58).

Segundo Tisaka (2006), como o próprio nome diz, custos diretos são todos os custos envolvidos diretamente na execução da obra, onde estão incluídos todos os insumos de materiais, mão de obra e equipamentos auxiliares. O mesmo autor relata que o custo direto representa o somatório de todos os custos unitários obtidos pelo consumo dos insumos dos respectivos serviços, responsáveis pela efetiva execução da obra, multiplicados pelos quantitativos. Custo unitário direto é a soma dos custos unitários dos componentes da composição.

Já os custos indiretos, de acordo com Mattos (2006), não são diretamente associados ao trabalho de campo, mas são necessários para o atendimento do mesmo. São custos que não estão associados diretamente às quantidades produzidas em campo, mas devem ser considerados, como salário do engenheiro, telefone, entre outros. Custos indiretos não são alocáveis diretamente a uma obra, como serviços de engenharia, correspondentes à supervisão e fiscalização da mesma (Azevedo, 1985).

A gestão eficiente desses custos é crucial para garantir a viabilidade econômica do projeto e evitar estouros orçamentários que possam comprometer a entrega e a qualidade da obra. Estudos mostram que a escolha do sistema construtivo tem um impacto significativo nos custos totais da construção (Bastos, 2019). De acordo com Lima (2000), custo é o valor atribuído a um produto ou serviço. Na construção civil, isso se traduz no custo dos insumos necessários que, combinados ao longo do tempo, resultam na edificação concluída. Mattos (2006) destaca que, independentemente da localização, recursos, prazos, cliente e tipo de projeto, uma obra é uma atividade econômica e, portanto, o aspecto do custo é de especial importância. Ele ainda explica que a preocupação com os custos começa cedo, antes mesmo do início da obra, na fase de orçamentação, quando se determinam os custos prováveis de execução da obra.

De acordo com Tisaka (2006), vivemos em um sistema competitivo onde é necessário um entendimento apropriado e satisfatório do modo de cálculo do orçamento ou dos subsídios. Do contrário, corre-se o risco de apresentar valores superfaturados e distantes dos preços reais encontrados no mercado, o que pode afastar clientes ou resultar em valores que não cobrem os custos necessários da obra. Isso pode ocasionar enormes prejuízos ou até mesmo a paralisação da construção, interferindo na programação da obra.

Junior (2014) menciona que, para realizar os cálculos dos custos unitários, é necessário conhecer sua composição, incluindo a quantidade de material utilizado, o número de horas trabalhadas pelo pessoal qualificado e o tempo de uso de cada equipamento. Limmer (1997) sugere que os custos podem ser expressos em termos de uma unidade monetária padrão, consumidos por atividades ao longo de um projeto.

Segundo Petrucci (1998), na alvenaria convencional, os principais custos diretos envolvem a compra de cimento, agregados e tijolos ou blocos, além do pagamento de profissionais qualificados para o assentamento e acabamento. Isaia (2007) ressalta que a alvenaria estrutural pode reduzir esses custos diretos, pois utiliza blocos estruturais que dispensam a necessidade de vigas e colunas, diminuindo o volume de concreto e aço necessários. Essa redução no uso de materiais pode representar uma economia significativa no orçamento da obra.

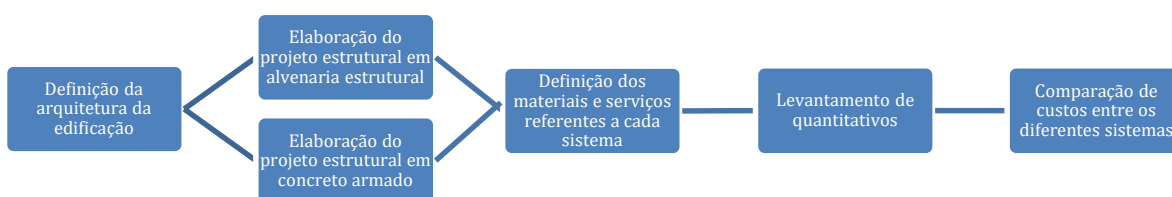
A escolha entre alvenaria convencional e alvenaria estrutural deve considerar tanto os custos diretos quanto os indiretos para uma análise completa do impacto financeiro do projeto. Bastos (2019) enfatiza a importância de uma avaliação detalhada dos custos totais, considerando todas as variáveis envolvidas, para garantir a escolha do sistema construtivo mais adequado às necessidades específicas do projeto e aos recursos financeiros disponíveis.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa possui natureza descritiva, pois busca levantar e analisar os custos envolvidos na execução de um projeto padrão de residência unifamiliar, elaborado pela Caixa Econômica Federal, comparando dois sistemas construtivos distintos: alvenaria estrutural com blocos de concreto e alvenaria convencional em bloco cerâmico.

A comparação dos sistemas construtivos será realizada através da análise e adaptação dos projetos arquitetônico, estrutural, elétrico e hidráulico de uma casa popular, desenvolvidos e disponibilizados pela Caixa Econômica Federal. Segue abaixo um fluxograma (Figura 08) com as etapas da metodologia.

Figura 08: Fluxograma da metodologia aplicada no trabalho.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

3.1 Caracterização da Pesquisa

Com base nos conceitos discutidos, adotou-se um método comparativo entre os sistemas de alvenaria estrutural e alvenaria de vedação, com o objetivo de avaliar a economia gerada por cada técnica construtiva. A análise foi realizada considerando a mesma edificação projetada, aplicada tanto à alvenaria estrutural quanto à alvenaria convencional.

O método comparativo, amplamente utilizado em pesquisas de natureza qualitativa e quantitativa, permite uma análise aprofundada dos dados de forma objetiva e concreta, configurando-se como uma forma de experimentação indireta (MARCONI; LAKATOS, 2005).

Neste estudo, serão comparados os custos de materiais e de mão de obra necessários para a execução da residência, com base nas especificações do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). Este sistema tem como principal função subsidiar a elaboração de orçamentos e o monitoramento de preços na construção civil em todo o território nacional. As planilhas orçamentárias utilizadas tomam como referência os valores praticados no município de Belo Horizonte, adotado como base representativa para o estado de Minas Gerais.

Cabe destacar que os valores finais das composições orçamentárias não incluem os Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), que correspondem a encargos adicionais aplicáveis sobre o custo direto dos materiais e serviços.

A comparação entre os dois sistemas construtivos será realizada por meio da análise e adaptação dos projetos arquitetônico e estrutural de uma residência popular, utilizando como referência o projeto padrão do programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), disponibilizado pela Caixa Econômica Federal.

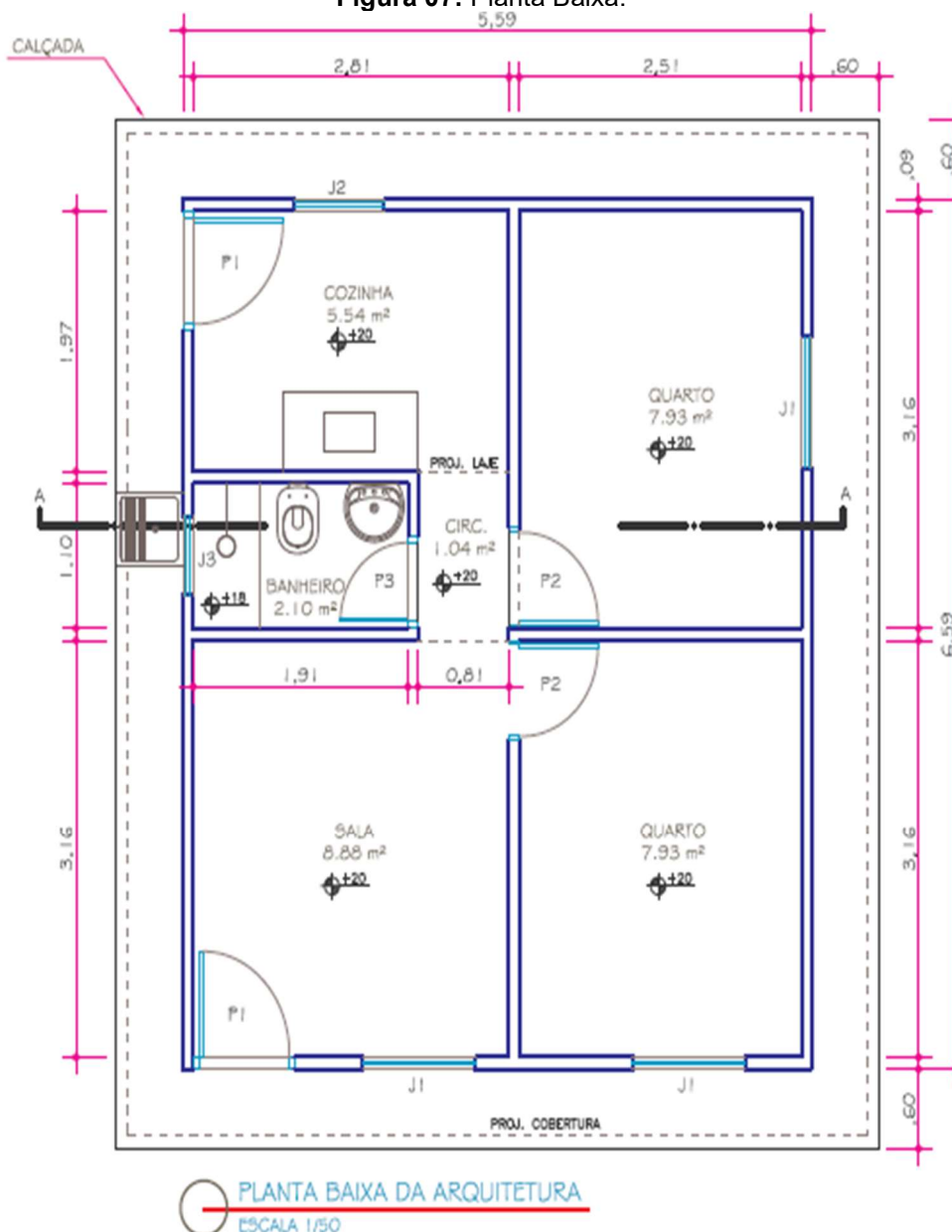
3.2 Etapas da Parte Prática

3.2.1 Projeto de Estudo

O projeto arquitetônico analisado neste estudo foi publicado nos Cadernos Caixa em 2007, seguindo as diretrizes e o sistema construtivo comumente empregados pela Caixa Econômica Federal em suas versões padronizadas.

A edificação possui uma área útil de 36,84 m², composta por dois dormitórios, sala de estar, cozinha, banheiro e área de serviço externa. A planta baixa do projeto está apresentada na Figura 07, e a versão original pode ser consultada no Anexo A.

Figura 07: Planta Baixa.



Fonte: Caixa Econômica Federal, 2007.

O projeto propõe duas opções de acabamento para a edificação. A primeira corresponde ao padrão mínimo, que contempla piso cimentado, pintura à base de cal e alvenaria sem revestimento. A segunda, denominada acabamento básico, inclui piso cerâmico, alvenaria com revestimento interno e externo, além de pintura interna em tinta PVA e externa em tinta acrílica.

Considerando as diferenças nos processos de execução dos revestimentos em função do sistema construtivo adotado, este estudo opta por utilizar o padrão de acabamento básico. Essa escolha visa evidenciar as variações econômicas que o nível de acabamento pode gerar.

Como o projeto foi originalmente elaborado de acordo com as normas vigentes até o ano de 2007, será necessária a atualização de seus elementos para atender à legislação e às normas técnicas em vigor no momento da elaboração deste trabalho. A seguir, são apresentadas as alterações realizadas.

3.2.2 Alterações e Adaptações dos Projetos de Estudo

3.2.2.1 Laje

A partir da entrada em vigor da Portaria nº 160, de 6 de maio de 2016, passou a ser exigida a execução de laje em toda a área construída de unidades habitacionais com menos de 70 m², proibindo-se, portanto, o uso exclusivo de forros em materiais como PVC ou gesso.

Considerando essa exigência, o projeto com alvenaria estrutural e também o projeto em alvenaria convencional adotará uma laje treliçada com 12 cm de espessura. Serão previstas formas e elementos auxiliares necessários à execução dessa superestrutura.

As definições quanto ao tipo e espessura da laje foram baseadas nas composições disponíveis no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), conforme a tabela de abril de 2025, sem desoneração, referente ao estado de Minas Gerais. Além disso, as soluções escolhidas atendem aos requisitos mínimos estabelecidos pela norma de desempenho NBR 15575-4:2021.

3.2.2.2 Telhado

Uma das principais modificações adotadas no projeto foi a substituição do sistema tradicional de cobertura — com estrutura de madeira e telhas cerâmicas — por um sistema mais moderno e leve, composto por estrutura metálica e telha sanduíche metálica. Essa alteração visou à racionalização de custos e à redução do peso próprio da cobertura, favorecendo também a agilidade na execução da obra.

Para o cálculo da cobertura metálica, foi adotada a telha TR40 da Calhaforte, com as seguintes dimensões: 0,98 m de largura, 6,00 m de comprimento e 70 mm de espessura. Com uma massa total de 46,96 kg, determinou-se a carga

atuante sobre a estrutura por metro quadrado dividindo-se essa massa pela área da telha, resultando em um carregamento distribuído aproximado de 7,99 kg/m². Essa análise permite verificar com precisão as solicitações geradas pela cobertura no sistema estrutural.

A fórmula utilizada para o cálculo do carregamento foi:

$$P = p \times ((l \times c) \times (l_1 \times c_1))$$

P = Peso do telhado por m² (kg/m²)

p = Peso da telha (kg)

l = Largura do telhado (m)

c = Comprimento do telhado (m)

l₁ = Largura do telhado sem beiral (m)

c₁ = Comprimento do telhado sem beiral (m)

$$l_1 =$$

Logo temos:

$$P = 46,96 \times ((7,59 \times 6,59) \times (5,59 \times 6,59))$$

$$P = 63,76 \frac{kg}{m^2} \rightarrow P \approx 0,64kn/m^2$$

3.2.3 Etapa de Levantamento de Dados e Custos

Para iniciar a etapa de análise comparativa, foram utilizados os projetos desenvolvidos com base em dois sistemas construtivos distintos: alvenaria estrutural com blocos de concreto e alvenaria convencional com blocos cerâmicos. A partir desses projetos, foi possível recorrer ao Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), que oferece dados detalhados sobre materiais, mão de obra e coeficientes de consumo unitário utilizados em diversos serviços da construção civil.

Os dados extraídos do SINAPI-MG foram compatibilizados com o levantamento quantitativo disponibilizado na cartilha do projeto padrão da Caixa

Econômica Federal, garantindo uniformidade e coerência na comparação entre os dois sistemas. Essa compatibilização possibilita o alinhamento dos custos com base nos mesmos critérios técnicos e metodológicos.

Com o conhecimento prévio dos elementos que compõem ambas as estruturas, a consulta à base do SINAPI torna possível estimar os insumos e seus respectivos índices de consumo, mesmo antes da conclusão final dos projetos executivos.

Com base nos projetos básicos das duas alternativas construtivas, serão elaboradas planilhas detalhadas com os quantitativos de materiais e mão de obra correspondentes a cada sistema. Para isso, utilizar-se-ão as composições e insumos da tabela SINAPI-MG, referente ao mês de abril de 2025, considerando os índices de consumo e os preços unitários vigentes. As planilhas estão apresentadas nos Apêndices A e B.

Após a conclusão dessas três etapas — levantamento dos dados, compatibilização e elaboração dos orçamentos —, os resultados obtidos serão apresentados no capítulo seguinte, onde será feita a análise comparativa da economia proporcionada por cada método construtivo.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Custos

4.1.1 Alvenaria de Vedação em Bloco Cerâmico

O processo orçamentário teve início com a compatibilização entre a tabela de insumos fornecida pela Caixa Econômica Federal, referente à construção da Unidade Habitacional (UH) padrão, e os dados atualizados do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), edição de abril de 2025. Essa etapa foi essencial para consolidar os custos da obra com base em parâmetros técnicos oficiais e atualizados.

No caso do sistema construtivo em alvenaria de vedação, foi necessário incorporar à planilha de custos todos os elementos estruturais indispensáveis à estabilidade da edificação, incluindo pilares, vigas e lajes. Esses componentes fazem parte da supra estrutura e foram inseridos conforme as exigências da NBR 15575-1 (ABNT, 2021), que trata do desempenho de edificações habitacionais.

O dimensionamento estrutural da edificação foi realizado utilizando o software Cypecad 2025, na versão gratuita disponibilizada para avaliação. A utilização dessa ferramenta, atualizada conforme as normas técnicas vigentes, garantiu a aplicação dos critérios estabelecidos pela NBR 6118:2023, norma que regulamenta o projeto de estruturas de concreto armado, assegurando o atendimento aos requisitos de segurança e desempenho estrutural.

Para os serviços de revestimento, foi adotado um sistema completo composto por três camadas: chapisco, emboço e reboco. Esse conjunto foi aplicado em todas as superfícies internas e externas da edificação, em conformidade com as diretrizes do SINAPI para obras de padrão normal (2025). Na etapa de acabamento, utilizou-se pintura com aplicação prévia de fundo selador, aplicada em tetos e paredes. E na cobertura adotou-se o sistema de estrutura metálica com telha sanduiche metálica.

A partir do quantitativo e dos orçamentos elaborados, conforme consta no Apêndice A, obteve-se o custo necessário para a execução da edificação através do sistema construtivo em alvenaria estrutural com bloco de concreto e do sistema de alvenaria de vedação com bloco cerâmico.

A Tabela 02 a seguir mostra o orçamento finalizado da alvenaria de vedação com o valor levantado de cada etapa realizada na construção da unidade MCMV.

Tabela 02: Etapa de construção MCMV para alvenaria de vedação.

Etapa de Construção	Valor Total
Serviços Preliminares	R\$ 3.941,32
Laje	R\$ 9.906,01
Pilares	R\$ 6.376,33
Vigas	R\$ 9.958,44
Parede Alvenaria Convencional	R\$ 6.344,21
Cobertura	R\$ 13.796,52
Esquadrias	R\$ 4.768,52
Instalações Elétricas	R\$ 3.588,31
Instalações Hidráulicas	R\$ 2.167,25
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 3.174,66
Revestimento	R\$ 18.161,78
Piso	R\$ 2.767,14
Pintura	R\$ 3.341,31
Total	R\$ 88.291,81

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

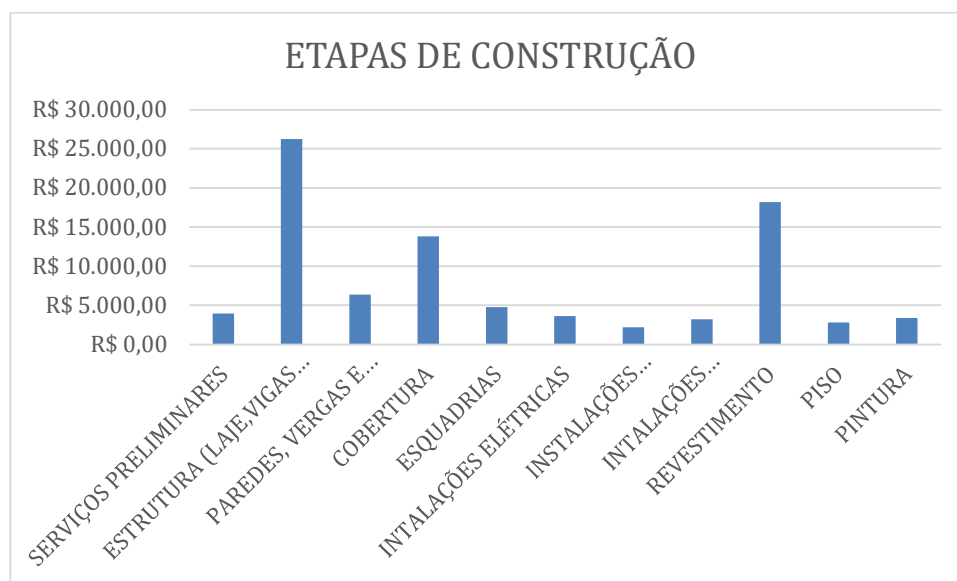
Ao analisar a composição de custos do sistema construtivo, verifica-se que os elementos estruturais, como pilares e vigas, representam um montante de R\$ 16.334,77, o que equivale a aproximadamente 18,5% do custo total da obra.

O dimensionamento da estrutura foi desenvolvido com base nos parâmetros definidos pela NBR 6120:2019, que trata das ações e cargas em edificações. Para tanto, foram consideradas as cargas permanentes, como o peso próprio da cobertura, da laje, das vigas e dos pilares, bem como as cargas acidentais, como sobrecargas de uso.

Durante o processo de cálculo estrutural, foram avaliados fatores essenciais para garantir a estabilidade da edificação, incluindo o peso da estrutura da cobertura, o peso da laje, e os esforços atuantes sobre vigas e pilares, de modo a assegurar a conformidade técnica e a segurança da edificação.

O Gráfico 01 apresenta cada etapa de acordo com os gastos:

Gráfico 01: Etapa de construção MCMV alvenaria de vedação.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No Apêndice A, estão detalhadas todas as especificações correspondentes às etapas construtivas do projeto, organizadas conforme a tabela de insumos previamente compatibilizada.

Para o dimensionamento dos pilares, foi adotada uma seção padrão de 25 x 15 cm, com o objetivo de otimizar o uso de materiais e manter a conformidade com a NBR 6118:2022, a qual estabelece que a área mínima da seção transversal de pilares deve ser de 360 cm². Essa padronização contribui para o reaproveitamento de fôrmas, além de facilitar a amarração das armaduras, compostas por barras longitudinais de 10 mm de diâmetro e estribos de 5 mm, espaçados a cada 15 cm.

No caso das vigas, optou-se por uma seção transversal de 35 x 15 cm (altura x largura), atendendo às exigências da NBR 6118:2022, que determina largura mínima de 12 cm para vigas comuns e 15 cm para vigas-parede. A adoção de dimensões padronizadas visa à racionalização do processo construtivo, promovendo maior eficiência na montagem das armaduras e na reutilização das fôrmas.

4.1.2 Alvenaria Estrutural em Bloco de Concreto

O projeto padrão disponibilizado pela Caixa Econômica Federal foi originalmente desenvolvido com base no sistema construtivo de alvenaria estrutural, tendo sua planilha orçamentária vinculada a essa tipologia. Com o objetivo de viabilizar uma análise comparativa técnica e econômica com o sistema de alvenaria de vedação, procedeu-se à compatibilização da tabela de insumos, promovendo alterações pontuais que mantivessem a equivalência de condições entre os dois sistemas. Toda a especificação do projeto e os insumos calculados de acordo com o SINAPI estão no Apêndice B.

Uma das principais adaptações realizadas foi a substituição do sistema de cobertura convencional, originalmente composto por estrutura de madeira e telhas cerâmicas, por uma solução moderna e racionalizada com estrutura metálica e telhas sanduíche metálicas. Tal substituição buscou não apenas a equivalência estrutural, mas também a padronização de variáveis que pudessem impactar a análise comparativa de custos.

No que se refere aos revestimentos, promoveu-se uma melhoria significativa em relação ao projeto original, que previa pintura à base de cal. A proposta revisada adotou um sistema mais durável e eficiente, composto por fundo preparador seguido de tinta acrílica látex, aplicada em todas as superfícies internas e externas da edificação.

Essa alteração foi motivada por quatro fatores principais:

1. Maior durabilidade do acabamento;
2. Melhor desempenho frente às intempéries, especialmente em áreas externas;
3. Qualidade estética superior;
4. Maior facilidade de manutenção ao longo da vida útil da edificação.

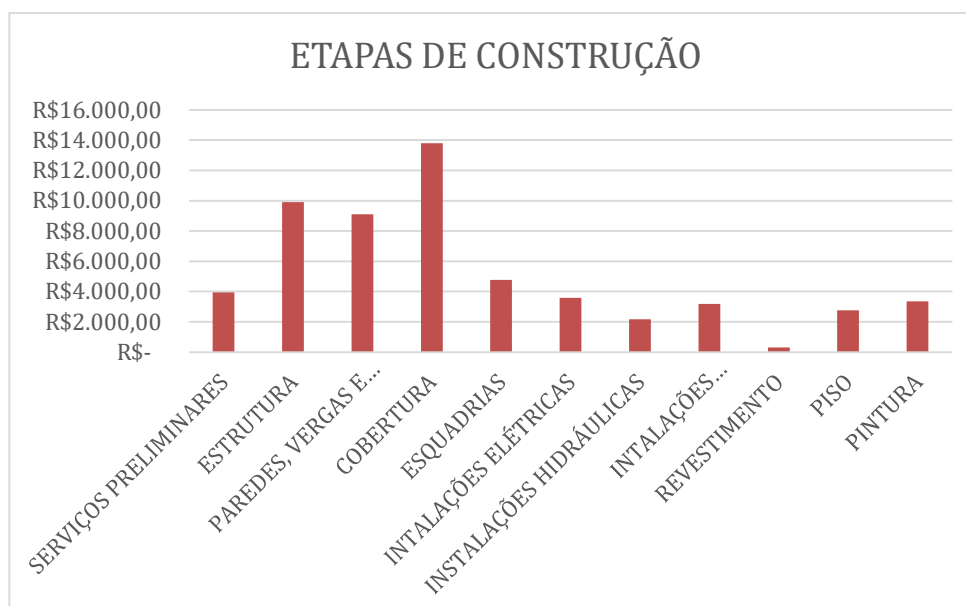
A Tabela 03 apresenta, de forma detalhada, todas as etapas executivas do sistema de alvenaria estrutural, com base na tabela SINAPI de abril de 2025, permitindo uma análise precisa dos custos e da produtividade desse modelo construtivo.

Tabela 03: Etapa de construção MCMV para alvenaria estrutural em bloco de concreto.

Etapa de Construção	Valor Total
Serviços Preliminares	R\$ 3.941,32
Estrutura	R\$ 9.906,01
Parede Alvenaria Estrutural	R\$ 9.110,18
Cobertura	R\$ 13.796,52
Esquadrias	R\$ 4.768,52
Instalações Elétricas	R\$ 3.588,31
Instalações Hidráulicas	R\$ 2.167,25
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 3.174,66
Revestimento	R\$ 299,24
Piso	R\$ 2.767,14
Pintura	R\$ 3.341,31
Total	R\$ 56.860,46

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O Gráfico 02 demonstra cada etapa da alvenaria estrutural de bloco de concreto com os respectivos gastos:

Gráfico 02: Etapa de construção MCMV alvenaria estrutural.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O sistema construtivo em alvenaria estrutural caracteriza-se principalmente pela eliminação de elementos estruturais convencionais, como vigas e pilares independentes. Essa característica permite uma redução significativa nos custos relacionados ao uso de fôrmas, armaduras e concretagem, resultando em uma racionalização dos materiais e das etapas executivas da obra. Conseqüentemente, há uma diminuição no custo global da construção, tornando esse sistema mais atrativo economicamente em comparação aos métodos que exigem estrutura independente.

De acordo com Kageyama (2009), a adoção da alvenaria estrutural pode proporcionar uma economia entre 10% e 30% no custo total da obra, quando comparada à alvenaria convencional. Essa vantagem está diretamente associada à menor necessidade de materiais como aço, formas e concreto, os quais, segundo Barros (1998), representam respectivamente 4,4%, 4,9% e 9,7% do custo total em obras com estrutura de concreto armado.

No entanto, essa economia pode ser parcialmente compensada por custos específicos do sistema. Os blocos estruturais, por exemplo, apresentam valor unitário mais elevado do que os blocos de vedação, devido à exigência de maior resistência mecânica e controle de qualidade rigoroso. Além disso, a execução da alvenaria estrutural demanda mão de obra especializada, capaz de seguir critérios técnicos precisos relacionados à modulação, prumo e amarração das peças.

Dessa forma, embora a alvenaria estrutural represente uma alternativa economicamente viável e tecnicamente eficiente, sua implementação exige uma análise criteriosa que considere o equilíbrio entre o custo dos insumos, a capacitação da equipe executora e os benefícios em produtividade e racionalização construtiva proporcionados por esse sistema.

4.2 Comparação entre Custos Finais

A análise comparativa entre os sistemas construtivos de alvenaria estrutural e alvenaria de vedação permite identificar etapas comuns no processo executivo, cujos custos são equivalentes, independentemente do método adotado. Fundações, instalações, revestimentos e acabamentos são exemplos de fases da obra que mantêm valores similares de execução, conforme evidenciado na Tabela 04.

Tabela 04: Etapas equivalentes de construção MCMV.

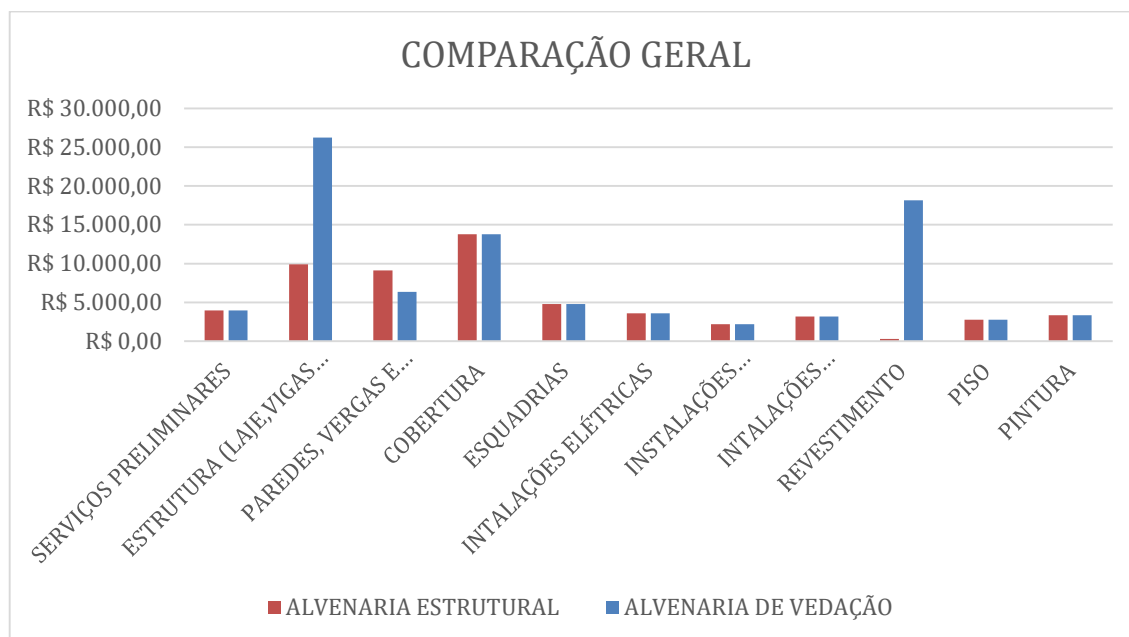
Etapa de Construção	Valor Total
Serviços Preliminares	R\$ 3.941,32
Cobertura	R\$ 13.796,52
Esquadrias	R\$ 4.768,52
Instalações Elétricas	R\$ 3.588,31
Instalações Hidráulicas	R\$ 2.167,25
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 3.174,66
Piso	R\$ 2.767,14
Pintura	R\$ 3.341,31
Total	R\$ 37.545,03

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Embora os sistemas apresentem diferenças estruturais significativas, essa padronização em determinadas etapas contribui para uniformizar parte do orçamento total da obra. De acordo com Kageyama (2009), a alvenaria estrutural pode gerar uma economia de 10% a 30% no custo global. No estudo em questão, observou-se uma economia ainda maior, atingindo 36%, o que reforça a eficiência econômica desse sistema.

As etapas comuns aos dois métodos representam 66,00% do custo total da alvenaria estrutural e 42,50% da alvenaria de vedação, indicando que a alvenaria estrutural concentra a maior parte de seus custos em fases equivalentes ao sistema convencional. Isso demonstra um nível maior de racionalização e integração, característico desse tipo de construção.

A Tabela 05 e o Gráfico 03 ilustram visualmente essa distribuição de custos, facilitando a compreensão da participação relativa das etapas coincidentes em cada sistema construtivo.

Gráfico 03: Comparação geral.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Tabela 05: Comparação geral.

Etapas	Alvenaria Estrutural	Alvenaria de Vedação
Serviços Preliminares	R\$ 3.941,32	R\$ 3.941,32
Estrutura (Laje, Vigas e Pilares)	R\$ 9.906,01	R\$ 26.240,79
Paredes, Vergas e Contravergas	R\$ 9.110,18	R\$ 6.344,21
Cobertura	R\$ 13.796,52	R\$ 13.796,52
Esquadrias	R\$ 4.768,52	R\$ 4.768,52
Instalações Elétricas	R\$ 3.588,31	R\$ 3.588,31
Instalações Hidráulicas	R\$ 2.167,25	R\$ 2.167,25
Instalações Hidrossanitárias	R\$ 3.174,66	R\$ 3.174,66
Revestimento	R\$ 299,24	R\$ 18.161,78
Piso	R\$ 2.767,14	R\$ 2.767,14
Pintura	R\$ 3.341,31	R\$ 3.341,31
TOTAL	R\$ 56.860,46	R\$ 88.291,81

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Um ponto de destaque na comparação orçamentária entre os dois métodos é a etapa de revestimento, que apresenta variações de custo em função das diferentes técnicas empregadas. No entanto, quando se padronizam os procedimentos — utilizando chapisco, emboço e reboco em ambos os sistemas —, a diferença de custos se reduz significativamente, limitando-se a cerca de 15,50% do valor total da construção.

A Tabela 06 evidencia essa diferença orçamentária entre ambos os métodos, utilizando como revestimento chapisco, emboço e reboco.

Tabela 06: Comparação geral mesmo revestimento.

Etapas	ALVENARIA ESTRUTURAL	ALVENARIA DE VEDAÇÃO
Serviços preliminares	R\$ 3.941,32	R\$ 3.941,32
Estrutura (laje)	R\$ 9.906,01	R\$ 26.240,79
Paredes, vergas e contravergas	R\$ 9.110,18	R\$ 6.344,21
Cobertura	R\$ 13.796,52	R\$ 13.796,52
Esquadrias	R\$ 4.768,52	R\$ 4.768,52
Instalações elétricas	R\$ 3.588,31	R\$ 3.588,31
Instalações hidráulicas	R\$ 2.167,25	R\$ 2.167,25
Instalações hidrossanitárias	R\$ 3.174,66	R\$ 3.174,66
Revestimento	R\$ 18.161,78	R\$ 18.161,78
Piso	R\$ 2.767,14	R\$ 2.767,14
Pintura	R\$ 3.341,31	R\$ 3.341,31
TOTAL	R\$ 74.723,01	R\$ 88.291,81

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Essa constatação demonstra que a escolha das técnicas de revestimento exerce influência direta na composição do orçamento final, sendo um elemento estratégico no planejamento financeiro da obra.

Portanto, compreender as similaridades e diferenças entre os sistemas construtivos permite tomadas de decisão mais fundamentadas, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico, contribuindo para a eficiência e viabilidade do projeto.

4.3 Tempo e Qualidade

No sistema de alvenaria estrutural, a ausência de fôrmas representa uma vantagem significativa em relação ao tempo de execução da obra. Isso se deve ao fato de que, nesse tipo de construção, as paredes desempenham a função estrutural, eliminando a necessidade de vigas e pilares moldados in loco.

Já no sistema de alvenaria convencional, a execução das fôrmas é uma das primeiras etapas, sendo indispensável para a moldagem de elementos estruturais como vigas e pilares, os quais também demandam armaduras e concretagem. Além disso, após a concretagem, é necessário aguardar o tempo de cura, geralmente em torno de 21 dias, antes da retirada das fôrmas. Esse fator, por si só, já representa uma diferença substancial no cronograma da obra.

Outro ponto a se observar é que na alvenaria estrutural, por se tratar de um processo mais simples e repetitivo, é possível alcançar maior produtividade com menor mão de obra, o que contribui para a padronização e qualidade da execução. Quando há um planejamento adequado e o projeto é devidamente modulado, esse sistema permite aproveitamento máximo dos materiais, minimizando desperdícios e gerando menos entulho, em comparação com o concreto armado. Neste último, é comum haver perdas significativas devido às aberturas feitas na estrutura para a passagem das instalações elétricas e hidráulicas.

Outro ponto de destaque é o acabamento. A alvenaria convencional exige a aplicação de chapisco como preparação para o reboco em toda a estrutura. Já na alvenaria estrutural, devido à qualidade e à precisão no assentamento dos blocos, é possível adotar métodos mais econômicos, como a aplicação direta de uma camada fina de gesso liso, dispensando o reboco tradicional e permitindo a pintura direta sobre a superfície. Isso reduz o uso de materiais e o tempo de execução.

Nas áreas que exigem revestimento cerâmico, como cozinhas e banheiros, o chapisco ainda se faz necessário para garantir aderência, mas a qualidade das paredes também contribui para a redução de perdas, uma vez que diminui o número de recortes das peças cerâmicas, resultando em melhor acabamento e menor geração de resíduos.

Adicionalmente, a integração entre estrutura e vedação no sistema de alvenaria estrutural elimina a necessidade de execução em fases distintas, como ocorre na alvenaria convencional. Isso permite que equipes mais enxutas atuem com

maior eficiência, otimizando recursos humanos e tempo. Ao evitar etapas como a montagem de fôrmas e a colocação de armaduras, o sistema estrutural em alvenaria se apresenta como uma solução técnica e economicamente vantajosa, especialmente em projetos padronizados, como os de habitação popular.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho teve como propósito comparar os sistemas construtivos de alvenaria estrutural e alvenaria de vedação com estrutura em concreto armado, com foco nos aspectos de custo, tempo de execução e qualidade técnica, tendo como base um projeto de residência unifamiliar padrão do programa Minha Casa Minha Vida (MCMV).

Os resultados obtidos demonstram que a alvenaria estrutural se destaca como uma alternativa mais econômica e racionalizada em comparação à alvenaria convencional. A principal vantagem observada está na eliminação de elementos estruturais convencionais, como pilares, vigas e lajes moldadas in loco, o que possibilita significativa redução no consumo de aço, concreto e fôrmas. Essa simplificação do processo executivo resultou, neste estudo, em uma economia direta de aproximadamente 36%, com os custos totais da obra reduzindo de R\$ 88.291,81 para R\$ 56.860,46. Tais dados estão em consonância com Kageyama (2009), que aponta que a adoção da alvenaria estrutural pode gerar economias entre 10% e 30% do custo total da obra.

Além da economia financeira, o sistema estrutural em blocos de concreto também apresentou vantagens operacionais. Por integrar estrutura e vedação em uma única etapa, permite a redução do tempo total da obra, agilizando o cronograma e diminuindo custos indiretos. Segundo Ramalho e Corrêa (2003), essa característica contribui para maior eficiência na execução, especialmente em projetos padronizados, como os do MCMV. Outro benefício relevante é a menor geração de resíduos sólidos, uma vez que as instalações hidráulicas e elétricas podem ser embutidas nos vazados dos blocos, eliminando a necessidade de cortes nas paredes e reduzindo o volume de entulho gerado no canteiro.

No entanto, apesar dessas vantagens, a alvenaria estrutural apresenta algumas limitações importantes. Kalil (2011) destaca que esse sistema requer mão de

obra qualificada, com domínio técnico sobre modulação, alinhamento e amarração dos blocos, o que implica a necessidade de treinamento e maior controle executivo. Além disso, há menor flexibilidade arquitetônica, o que pode dificultar futuras alterações no layout da edificação, e restrições quanto ao número de pavimentos, devido aos limites de resistência dos blocos estruturais disponíveis no mercado brasileiro (Ramalho & Corrêa, 2003).

Por outro lado, a alvenaria convencional, embora mais amplamente utilizada no Brasil e mais familiar à maioria dos profissionais da construção civil, mostrou-se menos competitiva do ponto de vista econômico. Sua exigência por uma estrutura independente com pilares, vigas e fundações mais robustas elevou o custo global da obra. Ainda assim, essa solução se mostra mais adequada para projetos que demandam maior flexibilidade arquitetônica ou possibilidade de reformas futuras, atributos valorizados em empreendimentos de médio e alto padrão.

Diante disso, conclui-se que a alvenaria estrutural em blocos de concreto é uma solução técnica eficiente e economicamente vantajosa para construções habitacionais de pequeno porte, como aquelas promovidas pelo programa Minha Casa Minha Vida. Sua adoção pode contribuir de maneira significativa para a redução do déficit habitacional brasileiro, promovendo edificações com menor custo, boa durabilidade e desempenho técnico satisfatório.

Ressalta-se, contudo, que o sucesso da aplicação desse sistema depende diretamente da capacitação dos profissionais envolvidos e da elaboração de projetos compatibilizados desde a concepção até a execução. Dessa forma, recomenda-se que políticas públicas e ações institucionais incentivem a difusão de conhecimento técnico sobre alvenaria estrutural, especialmente em regiões onde sua aplicação ainda é limitada. Um exemplo é a região da Grande Florianópolis, onde o sistema permanece subutilizado, muitas vezes em razão da escassez de informação técnica ou da resistência de pequenos construtores em abandonar métodos convencionais consolidados.

Espera-se que este estudo contribua para a disseminação de boas práticas no setor da construção civil e sirva como subsídio técnico para a escolha consciente de sistemas construtivos mais econômicos, sustentáveis e eficientes.

REFEÊNCIAS

ABCP. **Associação Brasileira de Cimento Portland. Práticas recomendadas de alvenaria com blocos de concreto: PR-1, PR-2, PR-3, PR-3, PR-4 e PR-5.** 2004. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/>. Acesso em: 11 out. 2024.

ALBUQUERQUE, A. T. **Análise de alternativas estruturais para edifícios em concreto armado.** 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos (1999).

Albuquerque, R. M. (1999). **Métodos de Construção no Brasil.** Editora Pini.
ALVES, M. S. **Análise de custo em obras de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto na cidade de São Paulo.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo SP, 2008.

AMBROZEWICZ, P. H. L. **Construção de Edifícios: do início ao fim da obra.** São Paulo: Pini, 2015. 270p.

Andrade, R. T. (2012). **Blocos estruturais: Concreto versus cerâmica.** Editora Pini.

ANTUNES, B. **Alvenaria Estrutural - Debate Técnico.** Revista Construção Mercado, São Paulo: Pini, n 41, dezembro 2014. Não paginado. Disponível em: Acesso em: 11 out. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **3**, 2009. Disponível em <http://www.abcp.org.br/> Acesso em: 18 ago. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Guia básico de utilização do cimento Portland.** 7ed. São Paulo, 2002. 28p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos.** Rio de Janeiro, 2014.
AZEVEDO, A. C. S. **Introdução à Engenharia de Custos: Fase de Investimento.** 2. ed. São Paulo: Pini, 1985. 188 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.** Rio de Janeiro, 2022.

BARBOSA, E. M. L. **Análise comparativa entre alvenaria em bloco cerâmico de vedação e drywall.** Revista Especialize On-line IPOG, Edição 10, 2015.

BARROS, M. M. S. B. de; MELHADO S. B. **Recomendações para a produção de estruturas de concreto armado em edifícios.** São Paulo: EPUSP, 1998. Departamento de engenharia civil. Disponível em: https://www.pcc.usp.br/files/text/publications/TT_00004.pdf. Acesso em: 01 maio 2024.

Barros, R., MELHADO, S. (1998). **Técnicas construtivas em alvenaria**. São Paulo: Edusp.

BASTOS, P. S. dos S. **Fundamentos do concreto armado**. Bauru: UNESP, 2006. Faculdade de Engenharia, departamento de engenharia civil. Disponível em: <http://www.ufsm.br/decc/ECC1006/Downloads/FUNDAMENTOS.pdf>. Acesso em: 02 maio 2024.

BENEVENTI, D. **Infográfico apresenta os principais tipos de blocos estruturais de concreto**. Revista Construção Mercado, São Paulo: Pini, edição 158, set. 2014.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Alvenaria estrutural: Materiais, execução da estrutura e controle tecnológico: Requisitos e critérios mínimos a serem atendidos para solicitação de financiamento de edifícios em alvenaria estrutural junto à CAIXA**. Cartilha, 2013. Disponível em: http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/estadual/programas_desenvolvimento_urb. Acesso em: 10 abr. 2024.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Programa Minha Casa Minha Vida: Entidades recursos FDS**. Cartilha, 2013. Disponível em: http://downloads.caixa.gov.br/_arquivos/habita/mcmv/Cartilha_MCMV.pdf. Acesso em: 10 abr. 2024.

CAMACHO, J. S. **Projeto de edifícios de alvenaria estrutural**. Ilha Solteira: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2006).

CASSAR, B. C. **Análise comparativa de sistemas construtivos para empreendimentos habitacionais: alvenaria convencional x light steel frame**. Rio de Janeiro: [s.n.].

CICHINELLI, G. **Chapisco, emboço e reboco - Aprenda a preparar as argamassas, aplicá-las e dar o acabamento adequado para obter paredes com superfícies lisas e planas**. In: Equipe de Obra (2013).

COMELLI, Leonardo. **Estudo comparativo da aplicação da alvenaria estrutural com a alvenaria comum**. Engenharia Civil-Pedra Branca, 2019.

DOMARASCKI, C. S.; FAGIANI, L. S. **Estudo comparativo dos sistemas construtivos: Steel Frame, Concreto PVC e Sistema Convencional**. 2009. 76f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos, Barretos, 2009.

DOMARASCKI, D., FAGIANI, L. (2009). **Métodos de Alvenaria Convencional**. Editora Técnica.

DUARTE, R.B. **Recomendações para o projeto e execução de edifícios de alvenaria estrutural**. Porto Alegre: ANICER, 1999.

FRANCKLIN JUNIOR, I. (2008). **Inovação tecnológica e modernização na indústria da construção civil**. *Ciência ET Praxis*, 1(02), 11–16. Disponível em:

<https://revista.uemg.br/index.php/praxys/article/view/2078>Revista UEMG. Acesso em 29 Maio 2025.

FERNANDES, M. J. G., SILVA FILHO, A. F. **Estudo comparativo do uso da alvenaria estrutural com bloco de concreto simples em relação ao sistema estrutural em concreto armado**. Salvador: Ucsal, 2010. 18 p.

FERREIRA J. C., & Almeida, M. A. (2010). **Estruturas de alvenaria: Princípios e práticas**. Editora Pini.

FURTADO, B. A., NETO, V. C. L., KRAUSE, C. **Estimativas do déficit habitacional brasileiro (2007-2011) por municípios (2010): Nota técnica**. Brasília: IPEA-Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013.

GARCIA, B. R. G.; RODRIGUES, E. A.; SANTOS, J. M. A.; QUEIJA, R. C. **Alvenaria estrutural, sistemas construtivos e suas diferenças para a alvenaria convencional**. Revista Engenharia em Ação UniToledo, Araçatuba, SP, v. 04, n. 01, p. 32-46, jan/jun (2019).

Garcia, R. et al. (2005). **Elementos Estruturais em Concreto Armado**. Editora Blucher.

GIONGO, J. S.; ANDERSON, C. **Alvenaria Estrutural de Blocos de Concreto**. São Paulo: Edgard Blücher, 2010.

GONÇALVES, L. S.; CAZELLA, P. H. S.; AGIADO, A. C.; PEDREIRO, M. R. M. **Análise comparativa entre alvenaria convencional e alvenaria estrutural**. Revista IberoAmericana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.8.n.11. nov. (2022).

HOLZ, S.; MONTEIRO, T. V. de A. **Política de habitação social e o direito à moradia no Brasil**. Barcelona: X Coloquio Internacional de geocrítica, 2008. Disponível em: <https://www.ub.edu/geocrit/-xcol/158.htm>. Acesso em: 10 Abr. 2024.

ISAIA, G. C. **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais**. São Paulo: IBRACON, 2007. 2v. 1712 p.

JUNIOR, A.M. **Comparativo dos custos de sistemas construtivos em concreto armado e alvenaria estrutural**. Universidade de Santa Maria – tese de mestrado. Santa Maria, 2014.

KALIL, S. B. **Alvenaria I**. Nova versão. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2011.

KALIL, S. M. B. **Alvenaria Estrutural**. Apostila PUCRS. RS, 2007.

KATO, R. B. **Comparação entre o sistema construtivo convencional e o sistema construtivo em alvenaria estrutural segundo a teoria da construção enxuta**. Dissertação de Mestrado (Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (2002).

LEONE, George Guerra. **Custos: planejamento, implantação e controle**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

Lima, A. P. (2013). **Sistemas de lajes em alvenaria estrutural**. Editora Téchne.

LIMA, T. **Vale a pena utilizar a alvenaria estrutural?** Sienge Plataforma, 2019. Disponível em: Vale a pena utilizar a alvenaria estrutural? - Sienge. Acesso em: 01 maio 2024.

MAMEDE, F. C. **Utilização de pré-moldados em edifícios de alvenaria estrutural**. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos SP, 2001.

MANZIONE, G. **Ferramentas e Equipamentos para Alvenaria Estrutural**. Editora Técnica, 2004.

MANZIONE, L. **Projeto e execução de alvenaria estrutural**. 2 ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2007.

MANZIONE, L. **Projeto e Execução de Alvenaria Estrutural**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2004.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como Preparar Orçamentos de Obras**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2006. 281 p.

MEDEIROS, L. S. (2013). **Vedações Verticais em Edificações**. Editora Blucher.
MEDEIROS, M. **Notas de aula da disciplina de Construção Civil II**. Curitiba: UFPR, 2013.

MILITO, J. A. DE. **Técnicas de Construção – Alvenaria. – Notas de Aula. Em: Técnicas de Construção – Alvenaria. – Notas de Aula – Faculdade de Engenharia de Sorocaba (FACENS)**. Sorocaba - SP: [s.n.]. p. 1–30.

NASCIMENTO, A. M. **A segurança do trabalho nas edificações em alvenaria estrutural: um estudo comparativo**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria (2007).

NASCIMENTO, L. O. **Manual da construção em aço** - Bibliografia Técnica para o desenvolvimento da construção em aço. Belo Horizonte, 2001.

PARSEKIAN, G. A.; SOARES, M. M. **Alvenaria estrutural em blocos cerâmicos**. 1ª edição. São Paulo: Editora O Nome da Rosa, 2011. 238p.

PARSEKIAN, Guilherme Aris; SOARES, Márcia Melo. **Alvenaria Estrutural Em Blocos Cerâmicos – Projeto, Execução E Controle**. São Paulo: Nome da Rosa, 2010.

PASTRO, Rodrigo Zambotto. **Sistema Construtivo de Alvenaria Estrutural**.
PASTRO, Z. **Alvenaria Estrutural Sistema Construtivo**. Monografia (Monografia em engenharia civil) - USF. Itatiba, 2007

PETRUCCI, E. (1998). **Tecnologia de materiais de construção**. São Paulo: Pini.

PINHEIRO JUNIOR, L. F.; NEVES, I. D. **O sistema de acompanhamento de obras com fotos digitalizadas** - SIURB. In: VII SIMPÓSIO NACIONAL DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS, 2002, Brasília. Anais...Brasília: TCU, 2002.

PRUDÊNCIO JUNIOR, L. R.; OLIVEIRA, A. L.; BEDIN, C.A. **Alvenaria estrutural de blocos de concreto**. Florianópolis: Pallotti, 2002.

SABBATINI, F. H. **Alvenaria Estrutural – Materiais, execução da estrutura e controle tecnológico: Requisitos e critérios mínimos a serem atendidos para a solicitação de financiamento de edifícios em alvenaria estrutural junto à Caixa Econômica Federal**. Caixa Econômica Federal, Diretoria de Parcerias e Apoio ao Desenvolvimento Urbano. Março, 2003.

SALGADO, J. C. P. **Técnicas e práticas construtivas para edificação**. 2. ed. São Paulo: Editora Érica Ltda, 2011.

SALGADO, J. C. P. **Técnicas e práticas construtivas para edificação**. 4ed. São Paulo: Érica, 2018. E-book. Disponível em: Biblioteca (univates.br). Acesso em: 01 maio 2024.

SAMPAIO, M. B. **Fissuras em Edifícios Residenciais em Alvenaria Estrutural**. Dissertação de Mestrados, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2010.

SANTOS, M. D. F. **Técnicas construtivas em alvenaria estrutural: contribuições ao uso**. Santa Maria, 1998. 130p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Maria.

SILVA, L. B. **Patologias em Alvenaria Estrutural: Causas e Diagnóstico**. 2013. 76f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

SILVA, R. C.; GONÇALVES, M. O.; ALVARENGA, R. C S.S. **Alvenaria racionalizada**. Revista Técnica. Edição 112 - Julho de 2006. São Paulo, PINI. Disponível em: Acesso em: 01 de ago. 2024.

SIQUEIRA, Renata A.; MALARD, Maria L.; SILVA, Margarete M. A.; TELLO, Marina; ALVES, José M, **Coordenação Modular da Alvenaria Estrutural: Concepção e Representação**. 2012. Artigo, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

TAUIL, C. A.; NESE, F. J. M. **Alvenaria Estrutural**. 1ª ed. São Paulo, PINI, 2010. 183 p.

TISAKA, M. **Orçamento na Construção Civil: Consultoria, Projeto e Execução**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006. 367 p.

Universidade São Francisco, Itatiba, 2007. VILASBOAS, J. M. L.V. **Durabilidade das edificações de concreto armado em Salvador: uma contribuição para a implantação da NBR 6118:2003**. 2004. 229 f.

ANEXO A

The logo for CAIXA, featuring the word "CAIXA" in a bold, blue, sans-serif font. The letter "X" is stylized with an orange diagonal stroke.

Cadernos CAIXA
Projeto padrão – casas populares

GIDUR/VT
Vitória - ES
fevereiro 2006

Segundo o IBGE o déficit habitacional brasileiro é de cerca de 5,4 milhões de moradias, com forte concentração nas camadas mais pobres da população. Para esta faixa de renda, praticamente a única alternativa é a busca de fontes de recursos não onerosos, como é o caso do OGU – Orçamento Geral da União. Neste contexto, que envolve a CAIXA como grande repassadora desses recursos na área de Desenvolvimento Urbano, é que apresentamos este projeto-padrão de unidade habitacional popular, visando atingir principalmente aos seguintes objetivos:

- Auxiliar aos municípios mais carentes de recursos materiais e humanos, os quais têm muitas vezes, grande dificuldade para contratar projetos arquitetônicos e complementares.
- Aumentar a eficácia dos programas habitacionais, uma vez que, dadas às dificuldades dos agentes, muitos contratos assinados aguardam um ou mais anos até que ocorra o primeiro desembolso de recursos e mais ainda até que o beneficiário final possa se instalar na nova casa.
- Sinalizar para os agentes envolvidos o nível de qualidade e detalhamento que julgamos necessário para a análise do empreendimento, execução da obra e, conseqüentemente, boa aplicação do recurso público.

A especificação utilizada visa atender justamente àqueles municípios que, devido à extrema escassez de recursos, necessitam de uma unidade habitacional com o mínimo custo, para atendimento ao maior número possível de famílias dentre as que hoje estão contribuindo para nosso gigantesco déficit.

Esperamos que este esforço da Gidur/VT estimule outras Gidur em outros estados, bem como outros órgãos a oferecerem também, projetos-padrão visando auxiliar os municípios na obtenção e boa aplicação de recursos públicos.

Críticas e sugestões são bem-vindas através do e-mail: gidurvt@caixa.gov.br.

Equipe da GIDUR/VT
Gerência de Apoio ao Desenvolvimento Urbano

Definições Gerais:

O projeto apresentado neste caderno foi desenvolvido a partir de definições técnicas que deverão ser consideradas para a utilização deste material. Assim, seguem alguns aspectos gerais:

Tipologia Construtiva: A proposta arquitetônica, especificações e métodos construtivos adotados foram definidos a partir do conjunto de edificações comumente executadas nos programas operados pela CAIXA. Assim, a proposta reflete o caráter regional das habitações construídas pelos programas sociais do governo federal no Espírito Santo.

Autoria: A CAIXA apresenta este material a título de sugestão. Como cada edificação a ser construída a partir deste material atenderá a realidades distintas, quando a Administração Pública optar por utilizar este caderno, a proposta deverá ser revisada e ajustada por um profissional habilitado, o qual, após complementações e modificações necessárias, deverá emitir ART de autoria dos projetos.

Área de Intervenção: A área mínima necessária para o terreno onde a edificação será implantada será função dos limites municipais para o parcelamento imobiliário da área de intervenção e os afastamentos mínimos necessários para a implantação da unidade habitacional.

A edificação ocupa uma área de 52,90m² (incluído a calçada de proteção), deve-se levar em consideração a existência de aberturas em todos os lados da residência.

Área construída – 36,84m²

Área útil – 33,54m²

Deverá acompanhar os projetos a planta de localização do empreendimento (planta de situação), identificando os lotes nos quais as edificações serão construídas.

Documentação Técnica: A documentação a ser encaminhada à CAIXA para análise de empreendimentos com recursos do Orçamento Geral da União, é composta pelos projetos aprovados de arquitetura, instalações elétricas e hidrossanitárias, memorial

descritivo, planilha orçamentária, planta com localização das intervenções e ART dos projetos. Para o início das obras e o primeiro desembolso, deverão ser encaminhadas as ART's de execução e fiscalização das obras.

Estrutura: A estrutura foi dimensionada considerando a construção em solo de boa qualidade. Para execução sobre aterros ou outros tipos de solos e situação de implantação, deverá ser revisto o sistema estrutural a ser utilizado e as partes complementares necessárias à implantação das edificações, como muros de arrimo e ou terraplanagem.

Não sendo possível utilização de blocos tipo calha, sugere-se a utilização de formas de madeira para composição da viga baldrame e cinta de amarração.

Destinação de Esgotos: Obedecendo à legislação ambiental é obrigatória uma solução para o tratamento e destino dos esgotos. São comumente encontradas três soluções para esta questão: locais com rede coletora e sistema de tratamento; locais com rede de drenagem (sem estações de tratamento de esgoto) e locais sem rede coletora e tratamento.

Como solução de destinação de esgotos, são utilizados três sistemas diferentes: para os locais que possuem tratamento, opta-se pela ligação da edificação à rede de esgotos; para os locais que possuem rede, mas não o tratamento, opta-se por executar um sistema com tratamento primário de esgotos, constituído pela filtragem dos resíduos através de um conjunto fossa séptica – filtro (prancha de desenho 15/19), ligando este conjunto à rede existente.

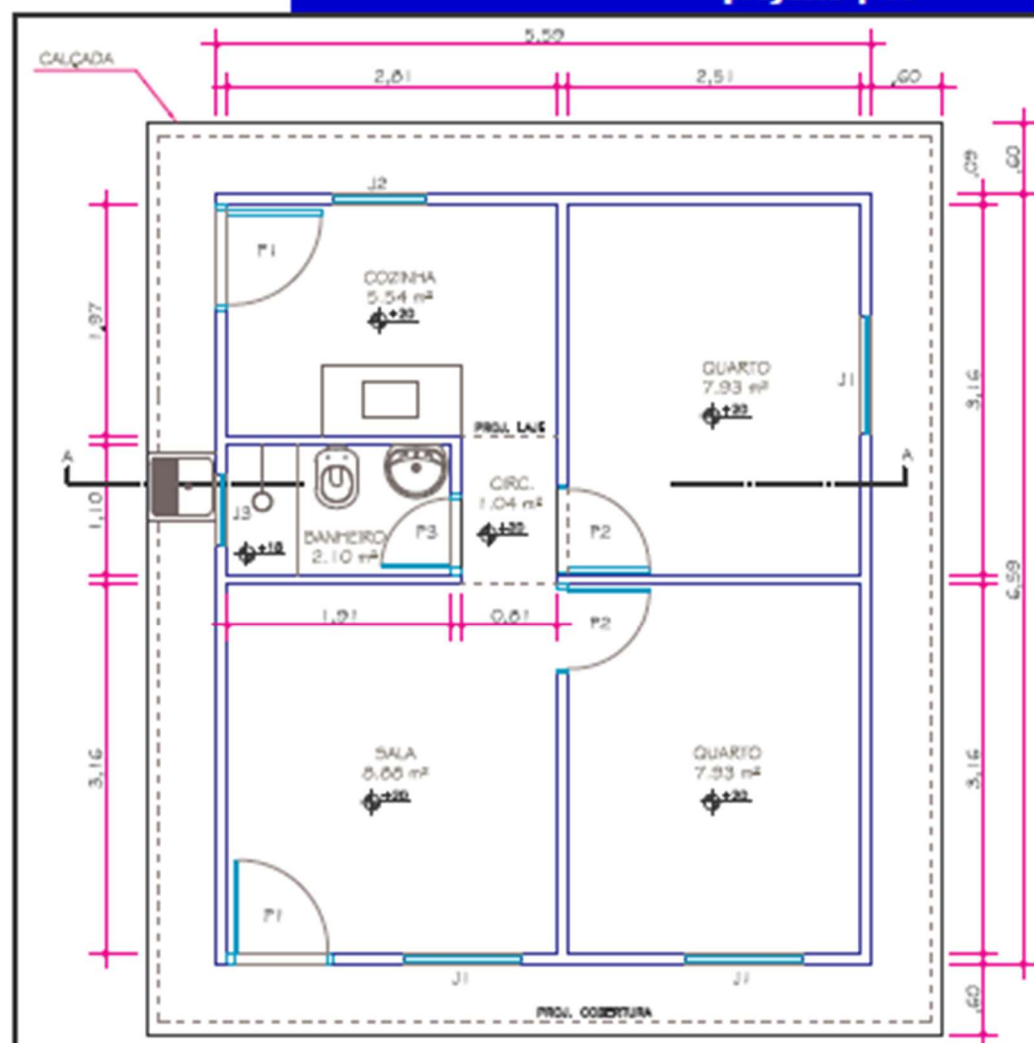
Para os locais que não possuem rede e tratamento, opta-se pela execução de sistemas de tratamento domiciliares como os apresentados nas pranchas 14/19 e 16/19 dos projetos.

Para atender a à situação mais comumente encontrada no Espírito Santo, a planilha orçamentária foi elaborada adotando o sistema de destinação apresentado na prancha 16/19, que consiste num conjunto compacto de fossa séptica e sumidouro, executados com anéis de concreto.

Foram englobados neste caderno os sistemas descritos, como apresentado acima. Caberá ao profissional do município a definição de qual a solução é mais adequada e a revisão dos projetos e planilha.

Orçamento: A planilha apresentada possui itens de serviços ajustados aos itens do Sistema Nacional de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), que é o parâmetro oficialmente exigido para a aplicação de recursos do Orçamento Geral da União – OGU. Solicitamos que nas modificações e complementações necessárias para a utilização deste caderno, seja o máximo possível respeitada a itemização dos serviços sugerida. O orçamento contido neste caderno refere-se à execução de serviços para construção de apenas uma unidade habitacional. Não foram considerados serviços como: placa de obra, canteiro e ligações provisórias. Para estes e outros itens adicionais recomendamos que seja elaborada planilha específica.

projetos | 06



PLANTA BAIXA DA ARQUITETURA
ESCALA 1/50

QUADRO ESQUADRIAS	
PORTAS	
P1	0.60 x 2.10 m
P2	0.70 x 2.10 m
P3	0.60 x 2.10 m
JANELAS	
J1	1.00 x 1.20 m - P=1.20 m
J2	0.60 x 0.60 m - P=1.60 m
J3	0.60 x 0.60 m - P=1.60 m

OBSERVAÇÕES:
1) NÍVEL COTADO EM RELAÇÃO AO MOO PD.
2) COTAS DE BLOCO A BLOCO NÃO CONSIDERAM A ESPESURA DO REBOCO.

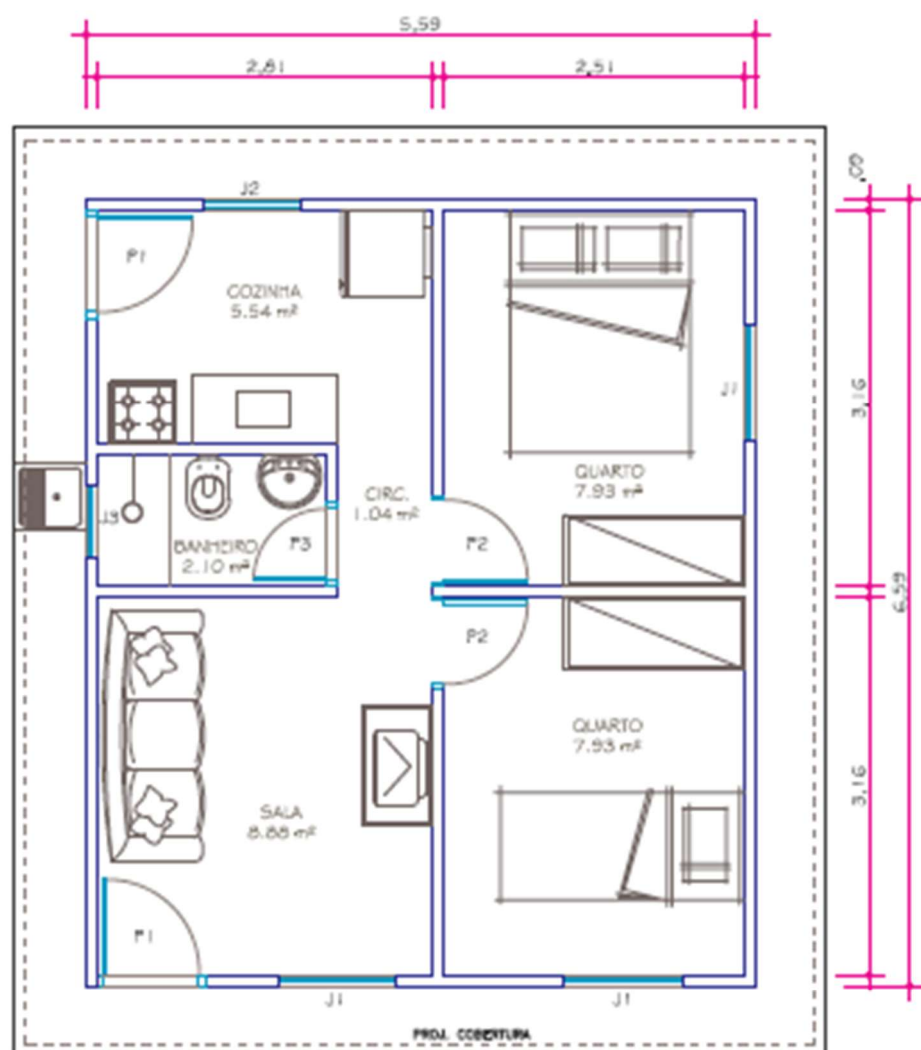
CAIXA
GIDURVT

PROJETO: CASA MODULADA EM BLOCOS DE CONCRETO

AUTOR:

PROPRIETÁRIO:

DESENHO	APROVAÇÃO	DESCRIÇÃO	ESCALA	FORMATO	NÚMERO DA FRANCHA	REV
		PLANTA BAIXA DE ARQUITETURA	1/50	A4	01/19	
ÁREA CONSTRUIDA		36,64 m ²				



PLANTA BAIXA / LAYOUT
ESCALA 1/50

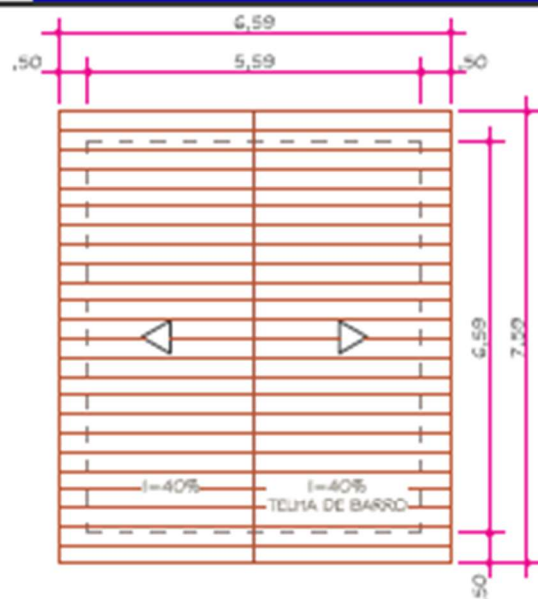
CAIXA
GIDURVT

PROJETO: CASA MODULADA EM BLOCOS DE CONCRETO

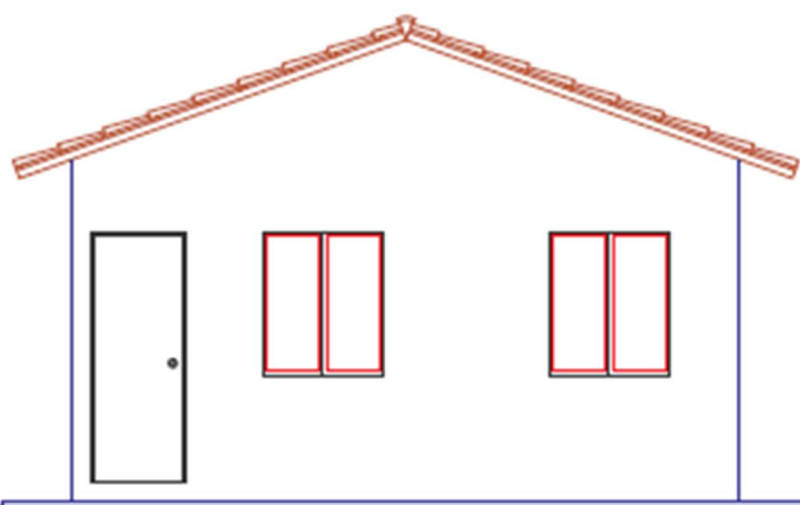
AUTOR:

PROPRIETÁRIO:

DESENHO	APROVAÇÃO	DESCRIÇÃO	ESCALA	FORMATO	NÚMERO DA FRANCHA	REV
		DENOMINAÇÃO PLANTA BAIXA LAYOUT	1/50	A4	02/19	
ÁREA CONSTRUIDA	36,64 m ²					



PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1/100



FACHADA
ESCALA 1/50

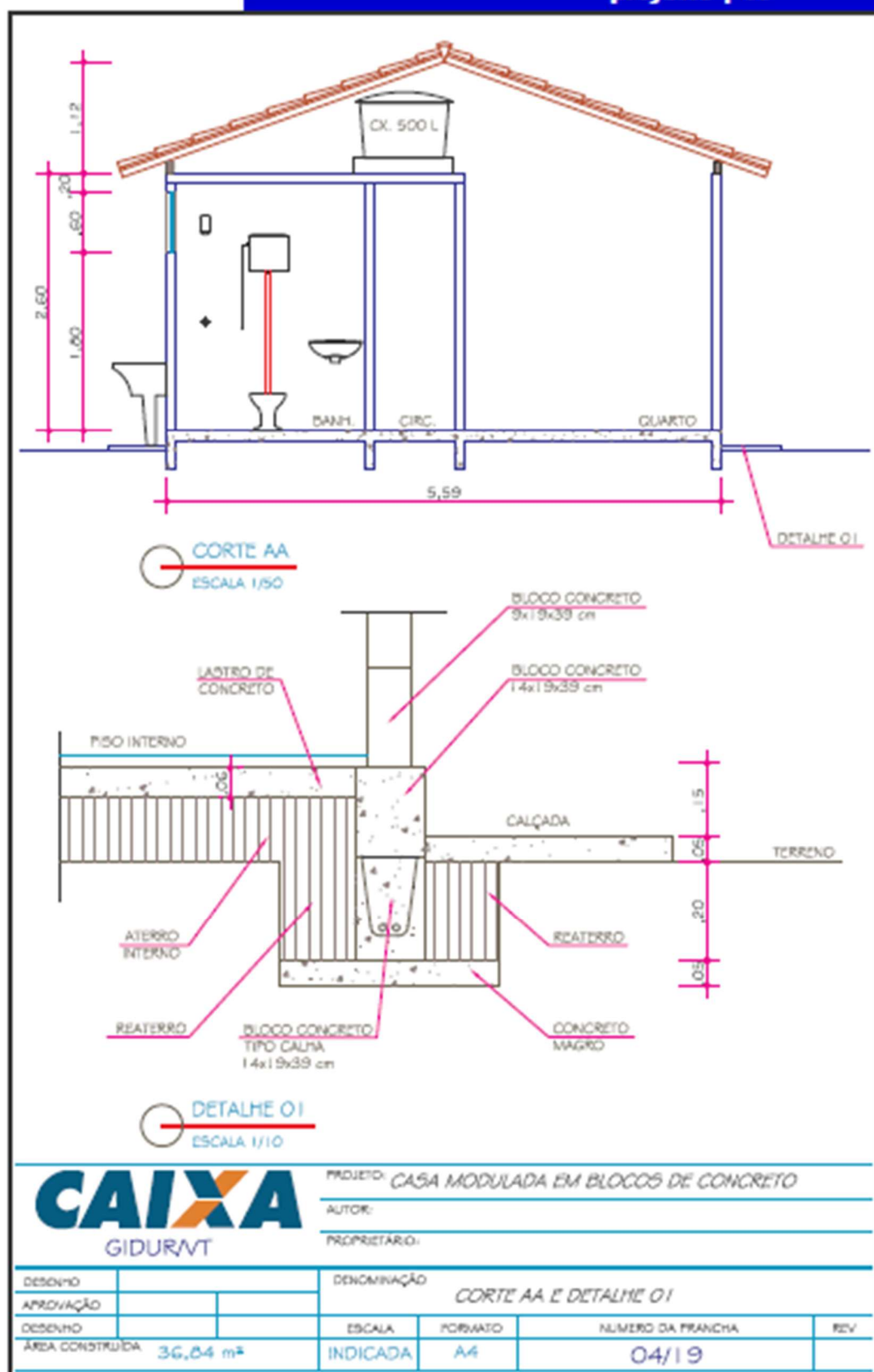
CAIXA
GIDURVT

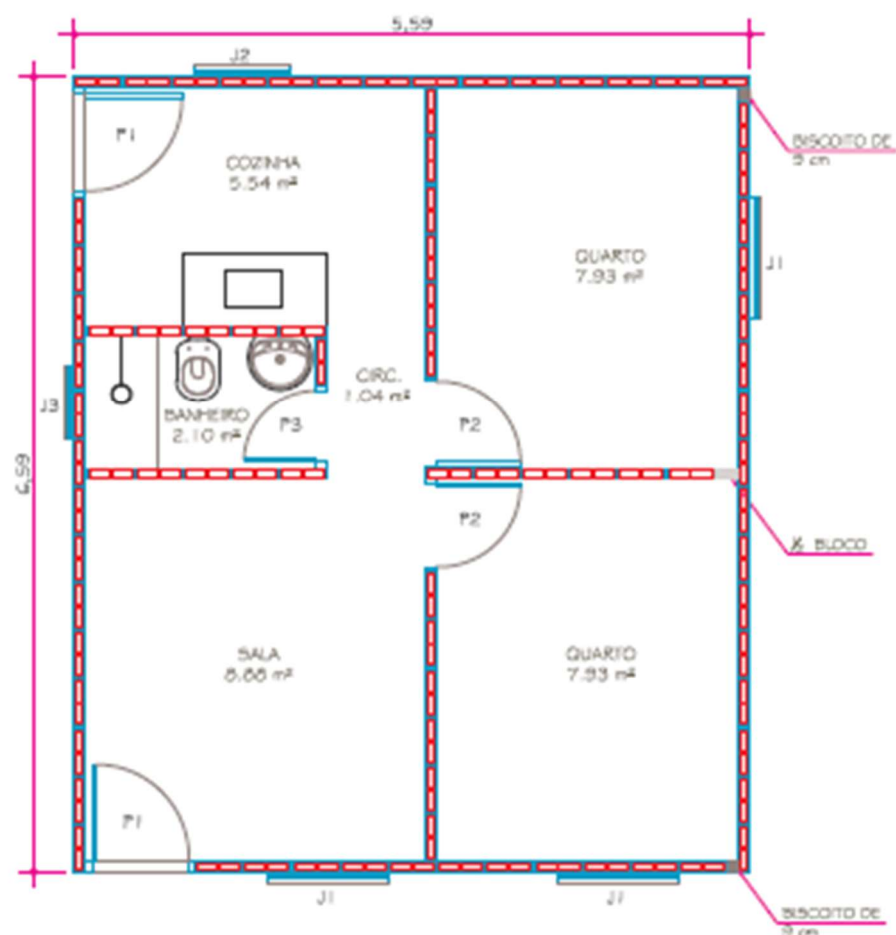
PROJETO: CASA MODULADA EM BLOCOS DE CONCRETO

AUTOR:

PROPRIETÁRIO:

DESENHO		DENOMINAÇÃO		
APROVAÇÃO		PLANTA DE COBERTURA E FACHADA		
DESENHO		ESCALA	FORMATO	NÚMERO DA FRANCHA
ÁREA CONSTRUIDA	36,84 m ²	INDICADA	A4	03/19
				REV





PLANTA BAIXA DA MODULAÇÃO 1ª FIADA
ESCALA 1/50

QUADRO ESQUADRIAS	
PORTAS	
P1	0,60 x 2,10 m
P2	0,70 x 2,10 m
P3	0,60 x 2,10 m
JANELAS	
J1	1,00 x 1,20 m - P=1,20 m
J2	0,80 x 0,80 m - P=1,60 m
J3	0,60 x 0,60 m - P=1,80 m

OBSERVAÇÕES:
1) NÍVEL COTADO EM RELAÇÃO AO MDO FO.
2) COTAS DE BLOCO A BLOCO NÃO CONSIDERAM A ESPESURA DO REBOCO.

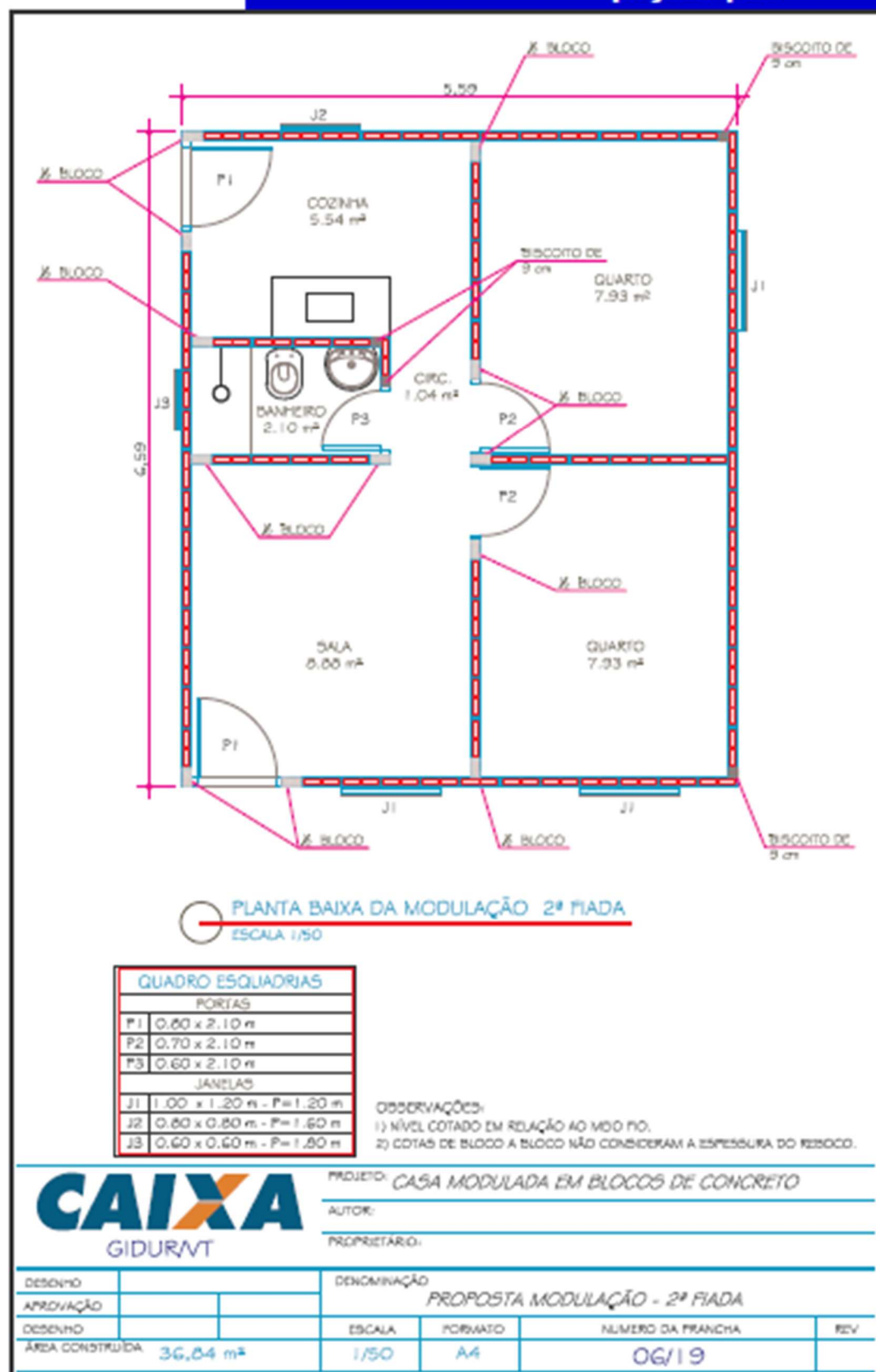
CAIXA
GIDURVT

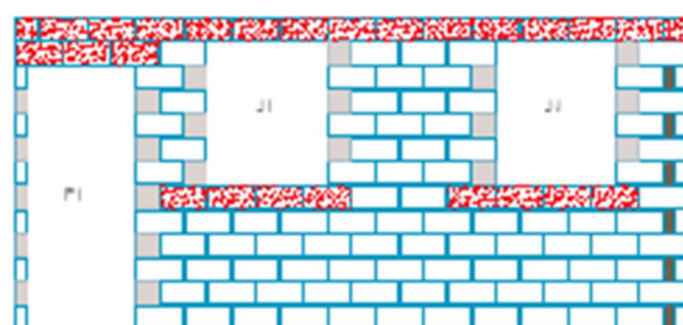
PROJETO: CASA MODULADA EM BLOCOS DE CONCRETO

AUTOR:

PROPRIETÁRIO:

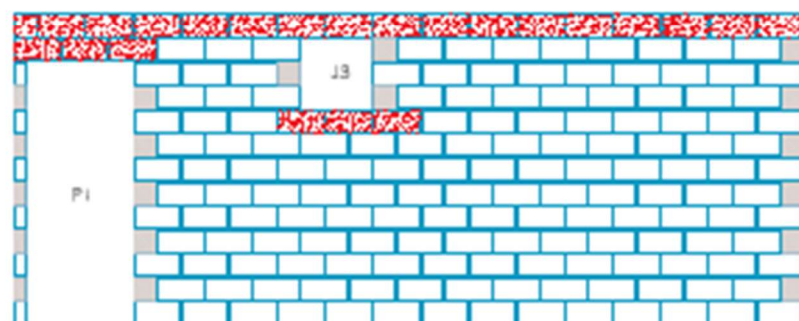
DESENHO	APROVAÇÃO	DESCRIÇÃO	ESCALA	FORMATO	NUMERO DA FRANCHA	REV
		PROPOSTA MODULAÇÃO - 1ª FIADA	1/50	A4	05/19	
ÁREA CONSTRUIDA	36,84 m²					





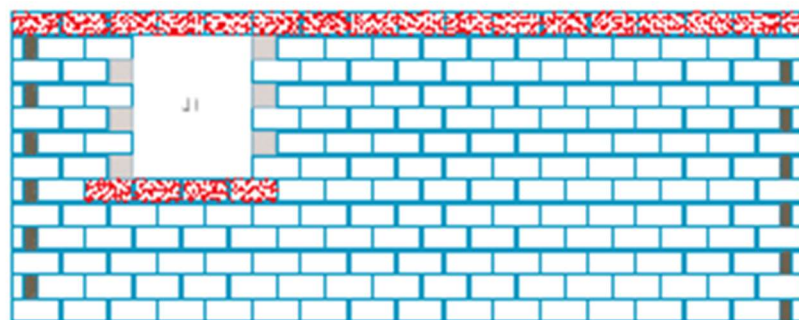
VISTA FRONTAL

ESCALA 1/50



VISTA LATERAL DIREITA

ESCALA 1/50



VISTA LATERAL DIREITA

ESCALA 1/50

CAIXA
GIDURVT

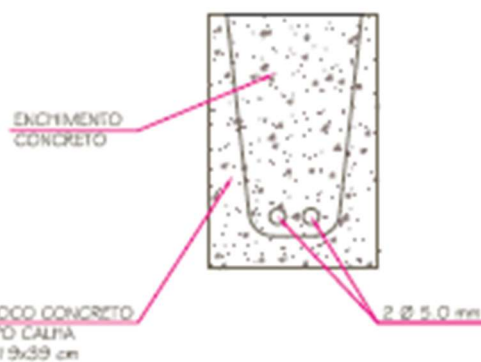
PROJETO: CASA MODULADA EM BLOCOS DE CONCRETO

AUTOR:

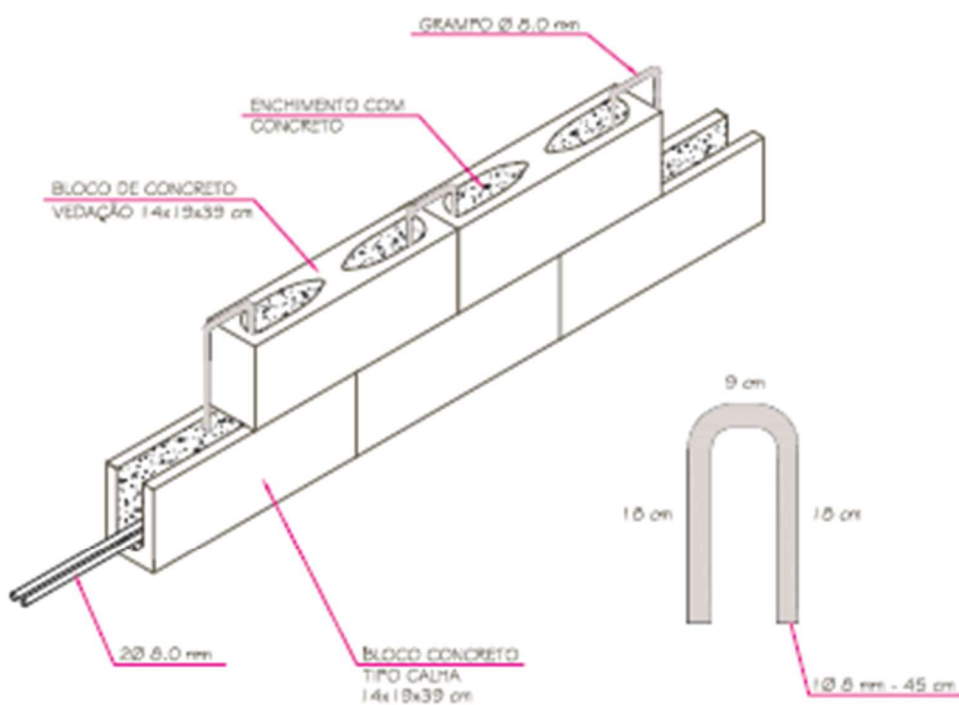
PROPRIETÁRIO:

DESENHO	APROVAÇÃO	DESENHO	ESCALA	FORMATO	NÚMERO DA FRANCHA	REV
			1/50	A4	07/19	
ÁREA CONSTRUÍDA		36,64 m ²				

DENOMINAÇÃO
PROPOSTA MODULAÇÃO - VISTAS



DETALHE VERGA CONTRAVERGA E VIGA TRAVAMENTO/RESPALDO
SEM ESCALA



DETALHE BALDRAME
SEM ESCALA

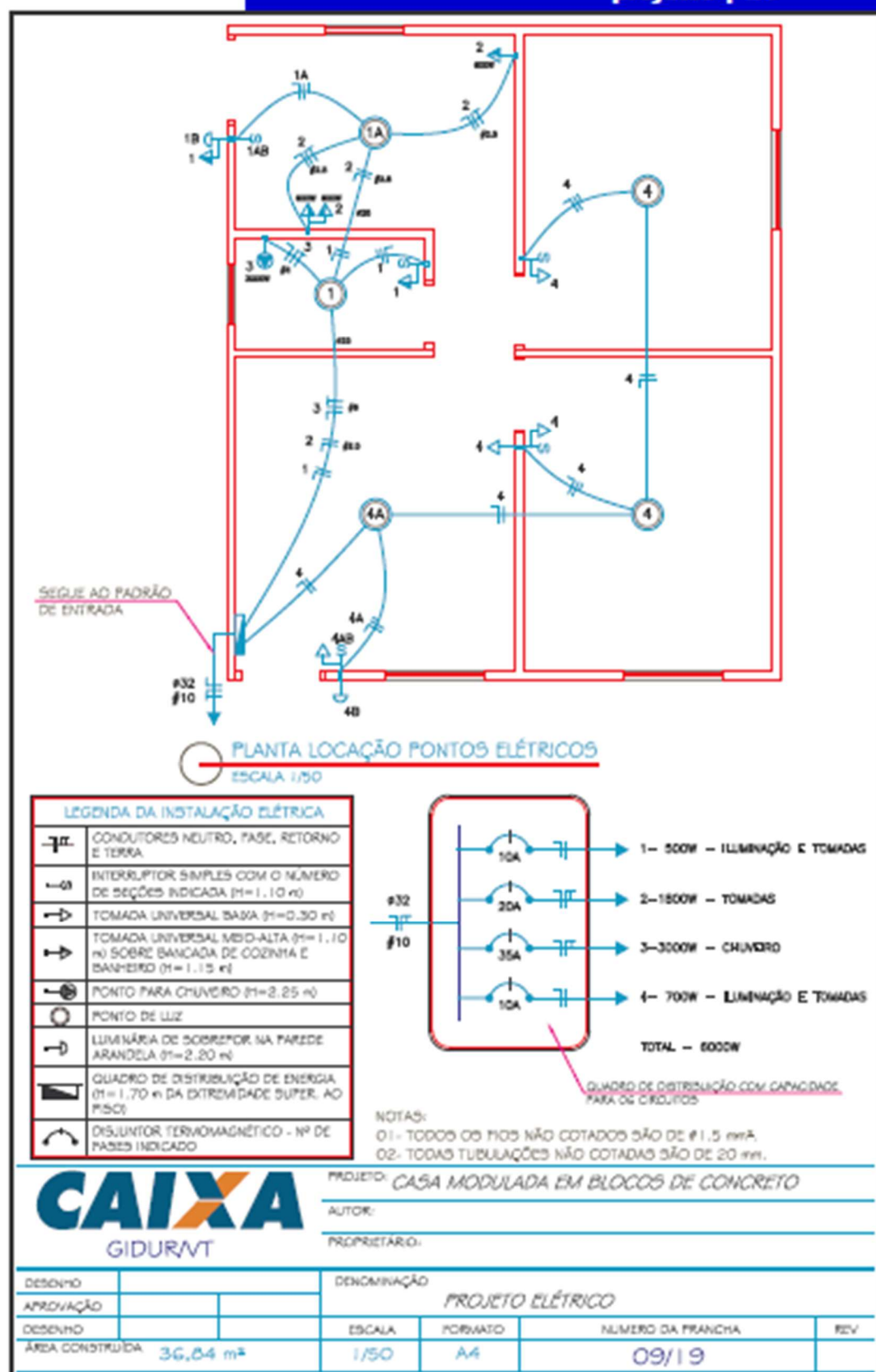
CAIXA
GIDURVT

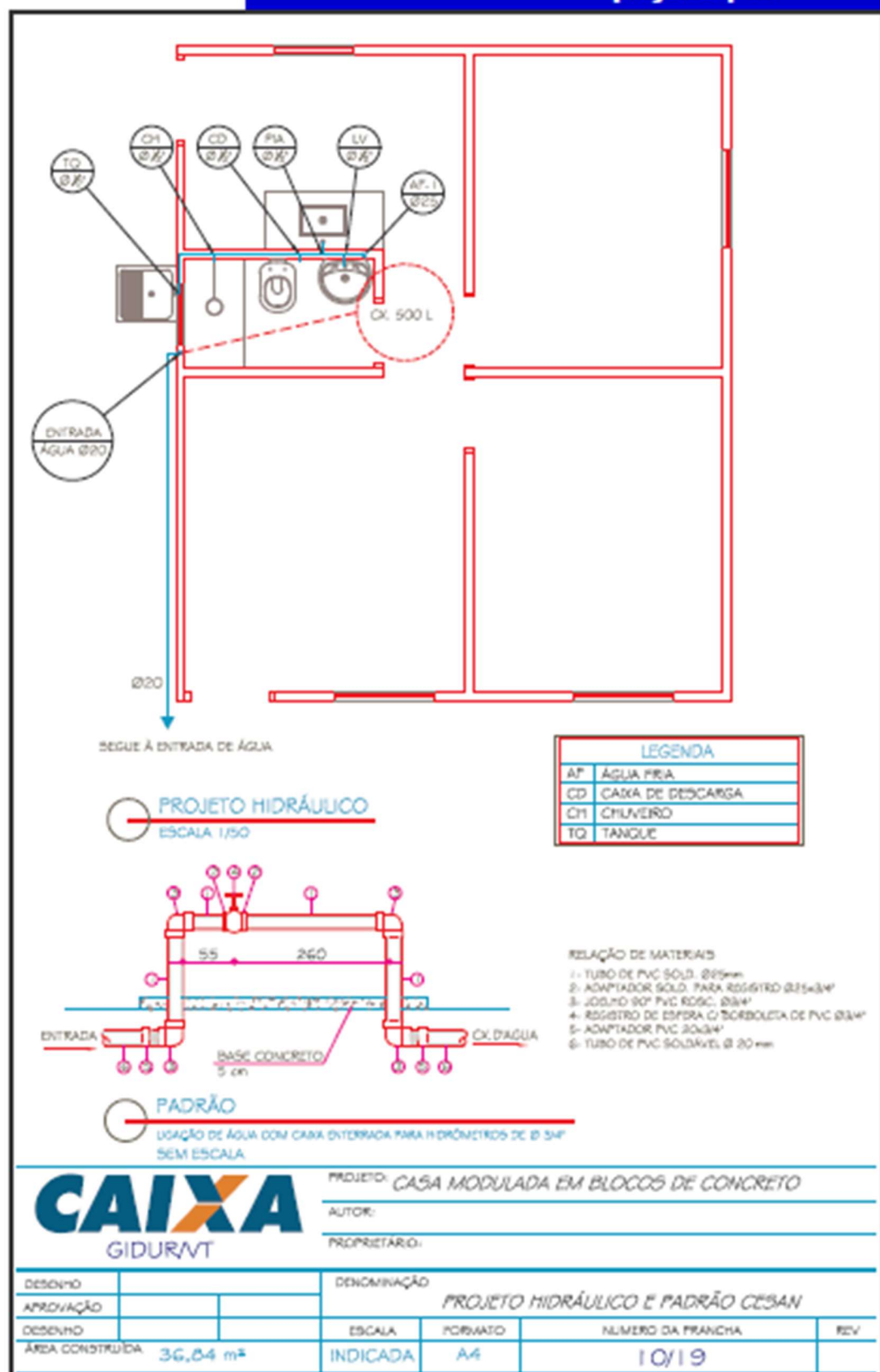
PROJETO: CASA MODULADA EM BLOCOS DE CONCRETO

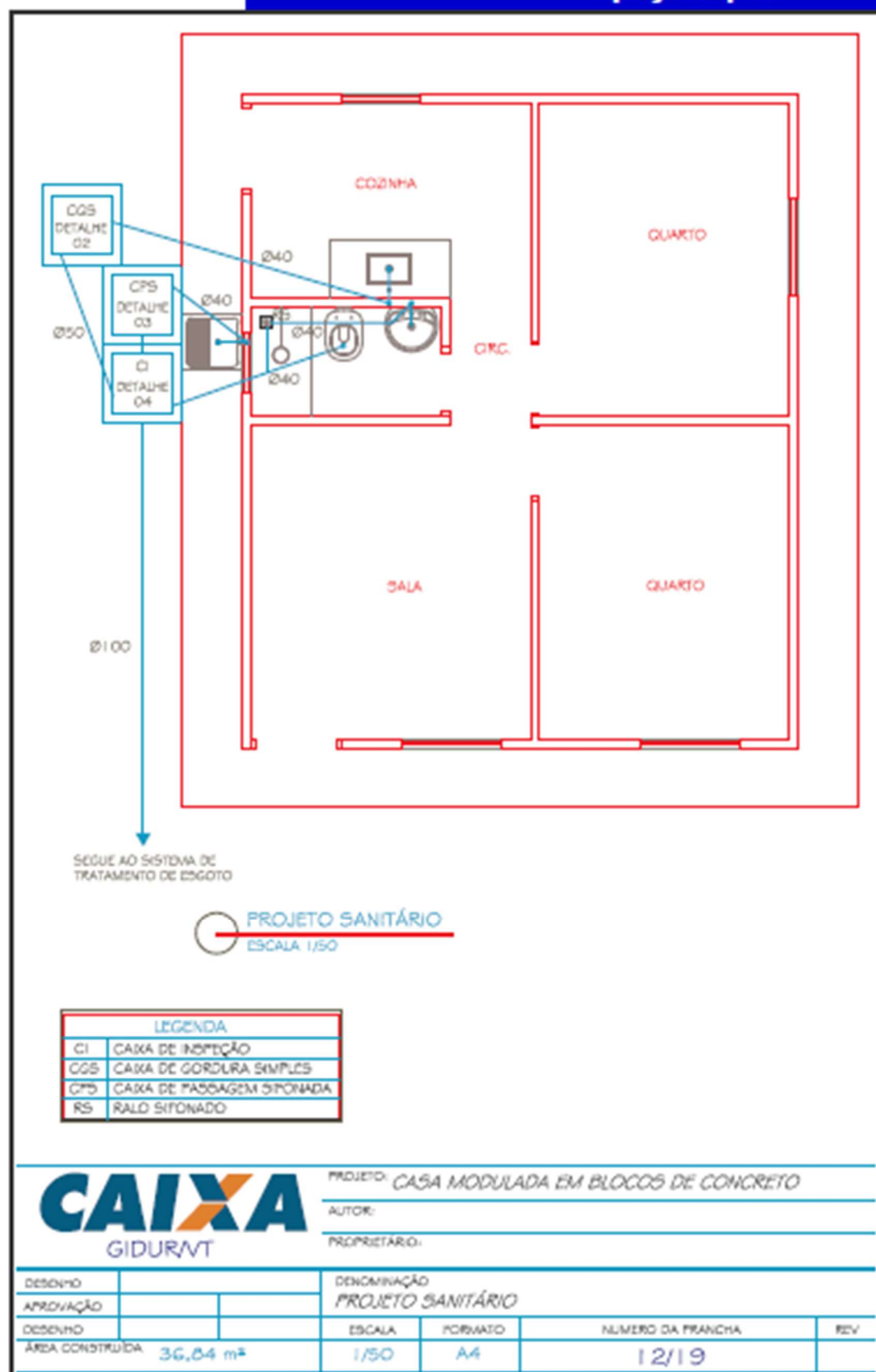
AUTOR:

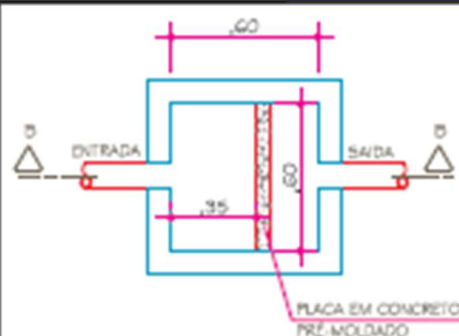
PROPRIETÁRIO:

DESENHO		DENOMINAÇÃO			
APROVAÇÃO		DETALHES FUNDAÇÃO			
DESENHO		ESCALA	FORMATO	NÚMERO DA FRANCHA	REV
ÁREA CONSTRUIDA	36,84 m ²	INDICADA	A4	08/19	

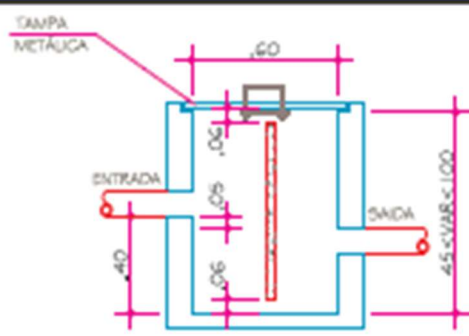




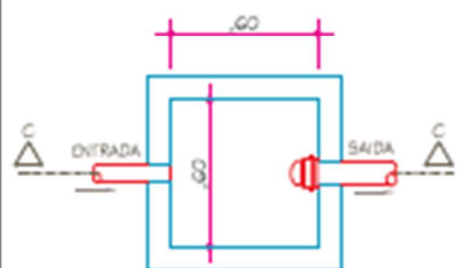




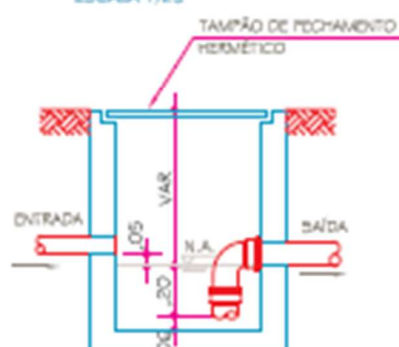
DETALHE 02
CAIXA DE GORDURA SIMPLES
ESCALA 1/25



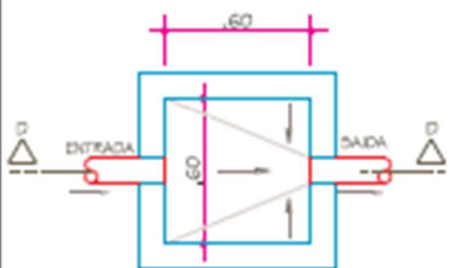
CORTE BB
CAIXA DE GORDURA SIMPLES
ESCALA 1/25



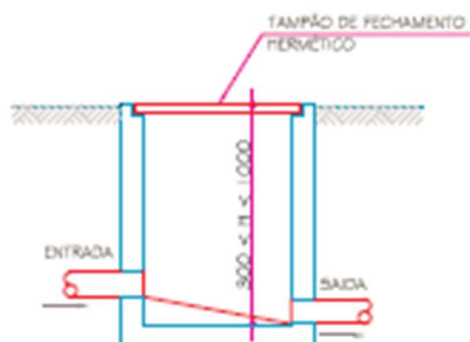
DETALHE 03
CAIXA DE PASSAGEM SIFONADA
ESCALA 1/25



CORTE CC
CAIXA DE PASSAGEM SIFONADA
ESCALA 1/25



DETALHE 04
CAIXA DE INSPEÇÃO
ESCALA 1/25



CORTE DD
CAIXA DE INSPEÇÃO
ESCALA 1/25

CAIXA
GIDUR/VT

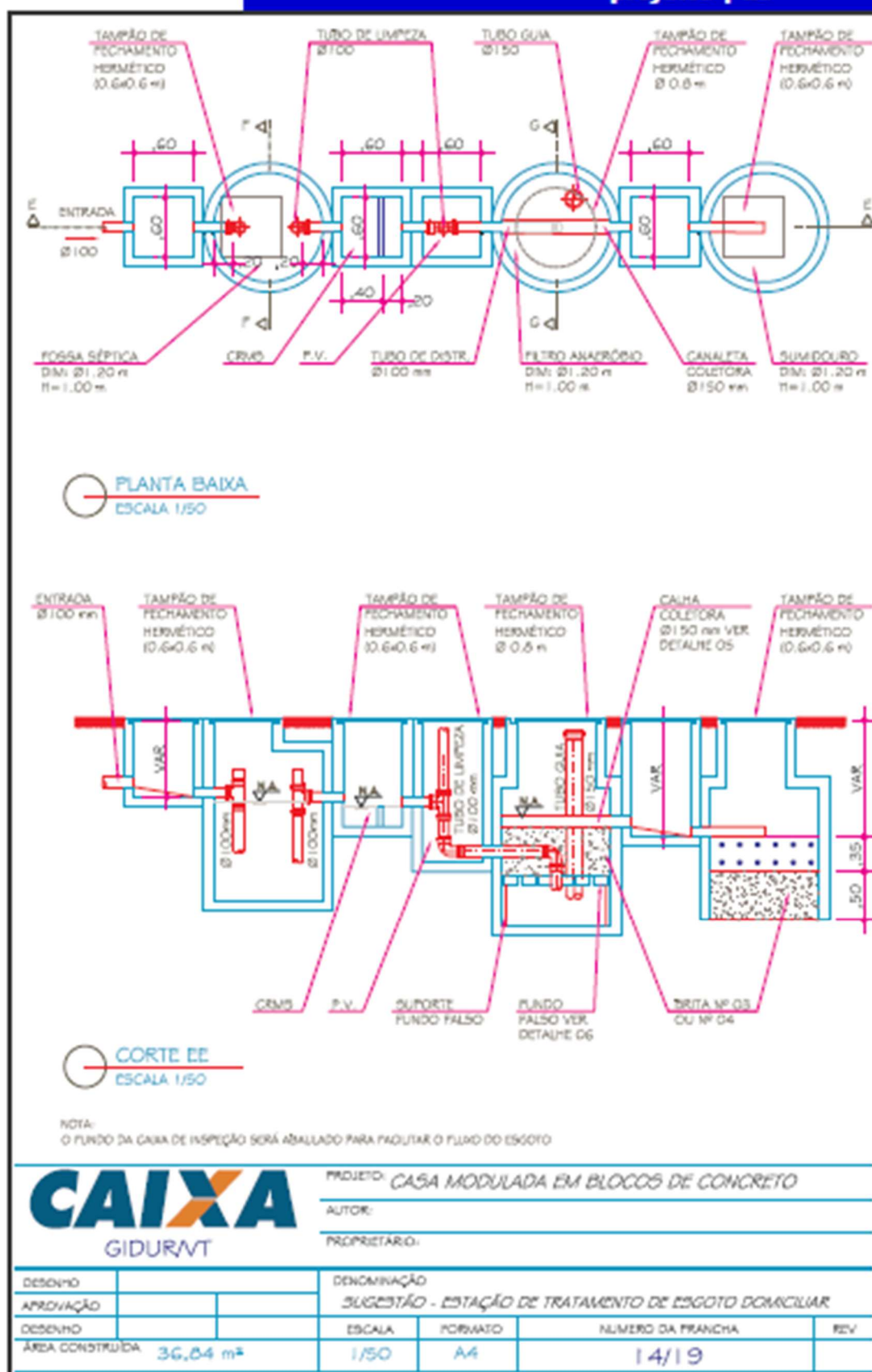
PROJETO: CASA MODULADA EM BLOCOS DE CONCRETO

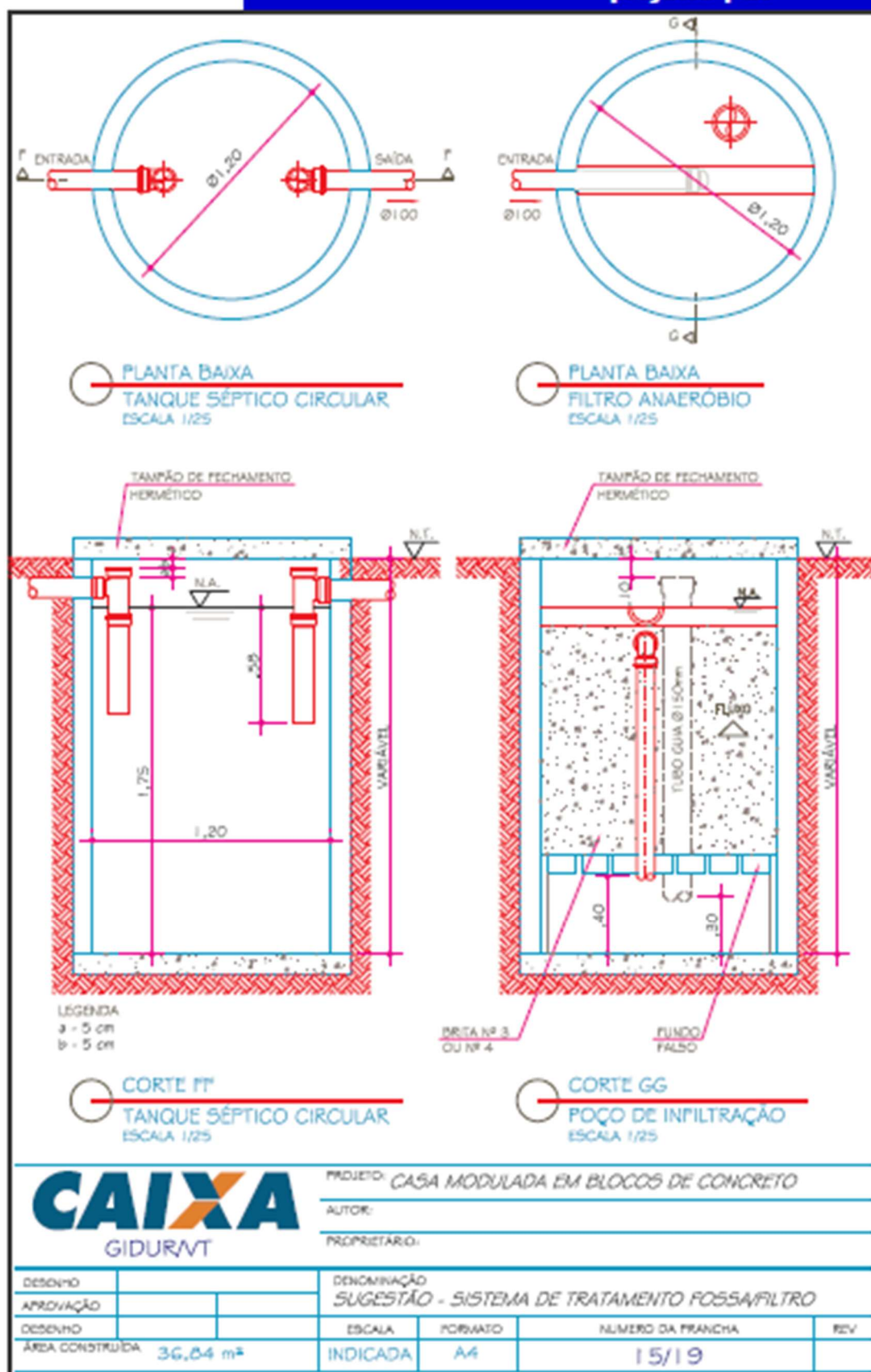
AUTOR:

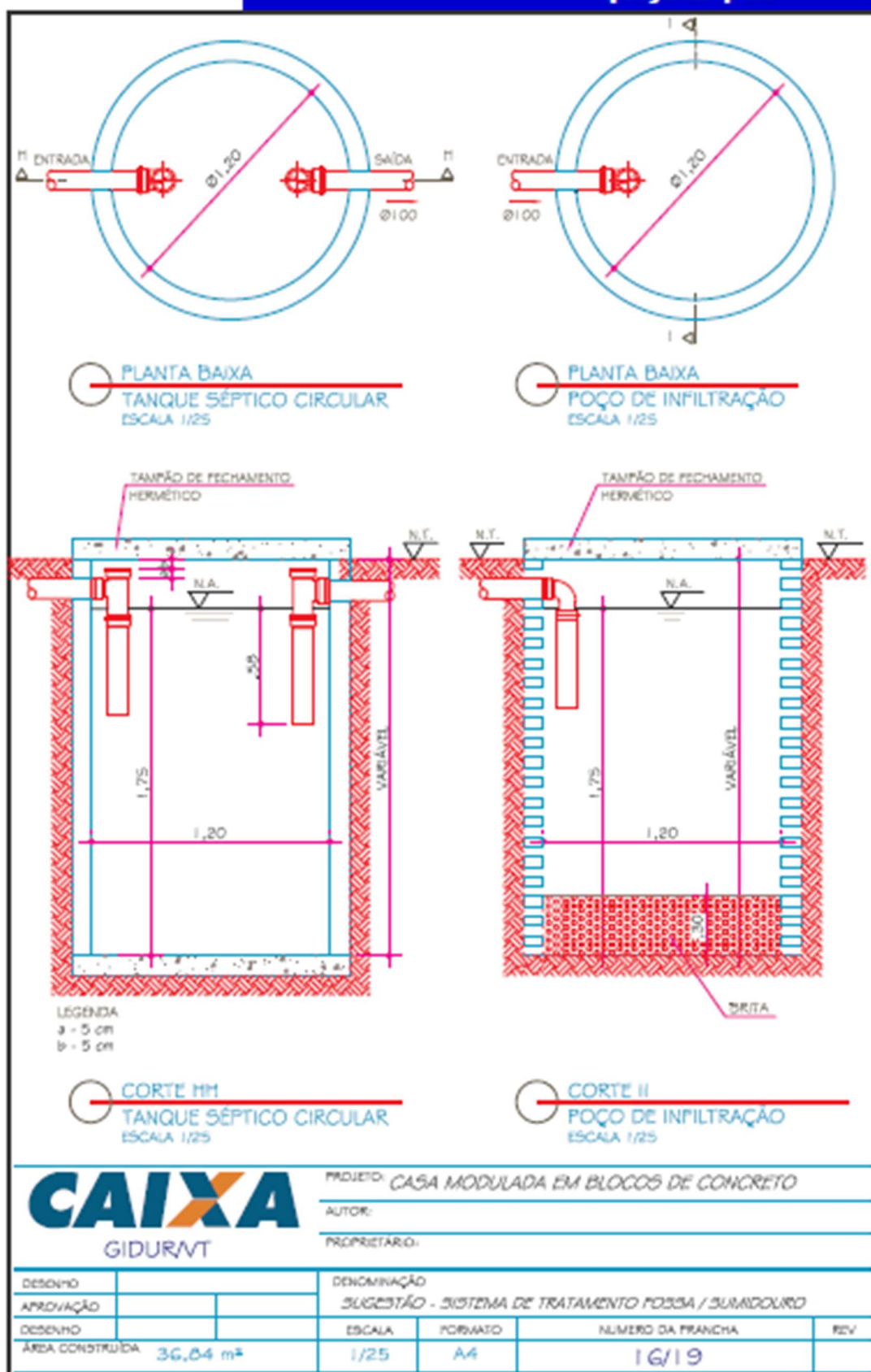
PROPRIETÁRIO:

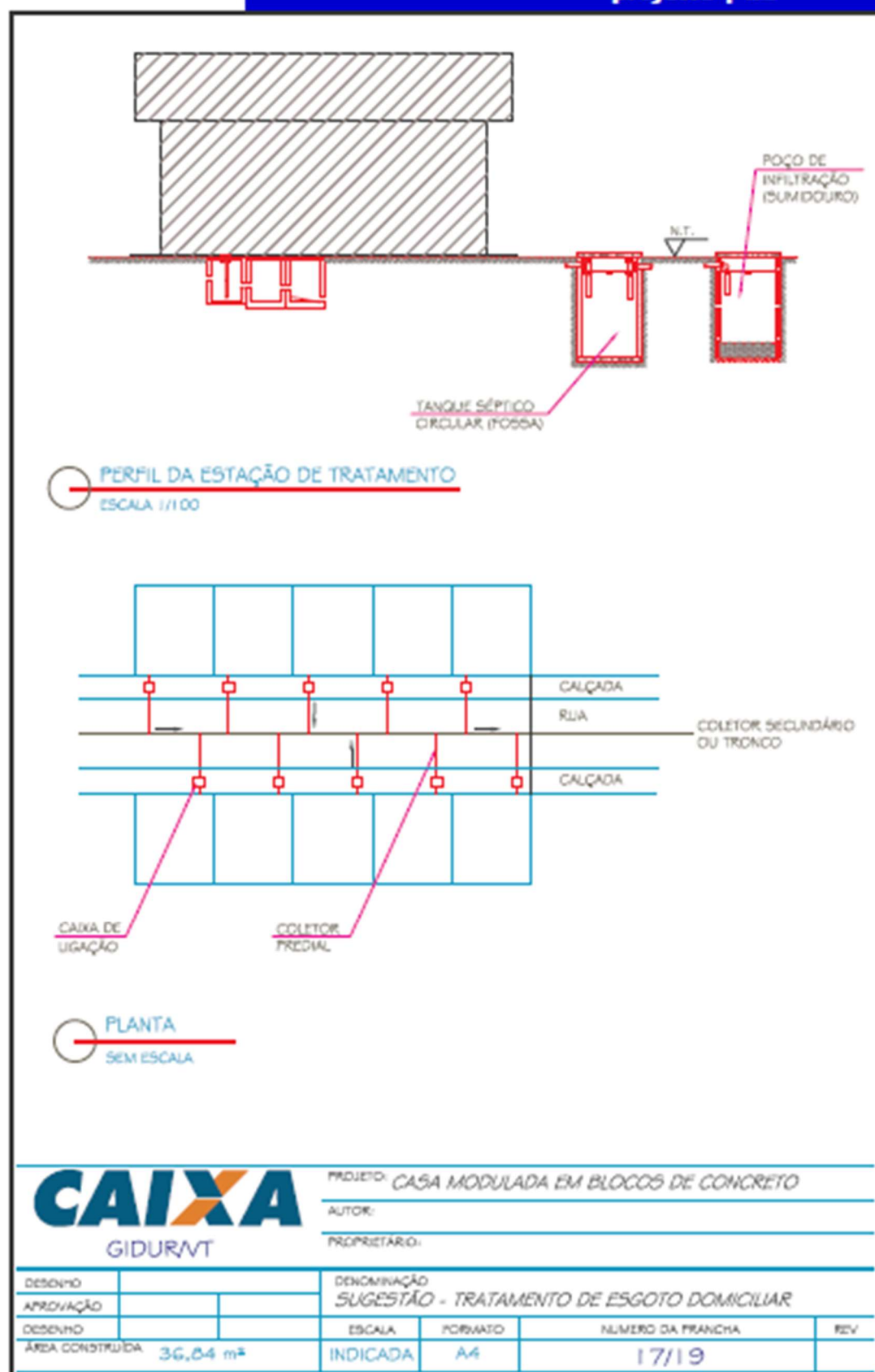
DESENHO	APROVAÇÃO	DESCRIÇÃO	ESCALA	FORMATO	NUMERO DA FRANCHA	REV
		INSTALAÇÕES SANITÁRIAS DETALHES E CORTES	1/25	A4	13/19	
ÁREA CONSTRUÍDA	36,84 m ²					

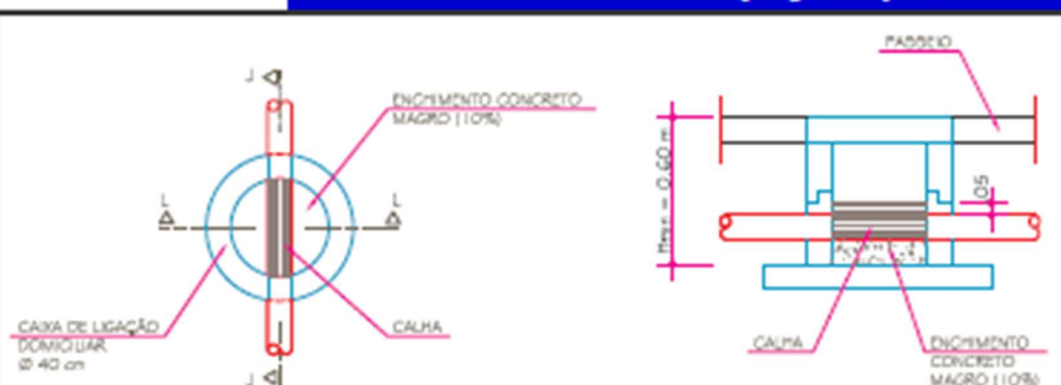
projetos | 19





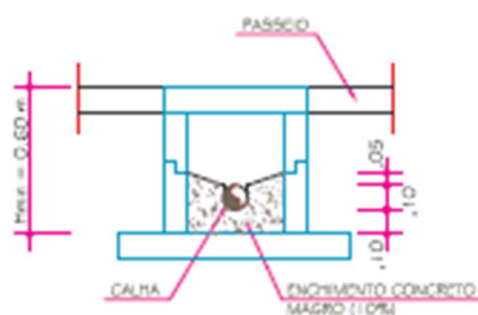




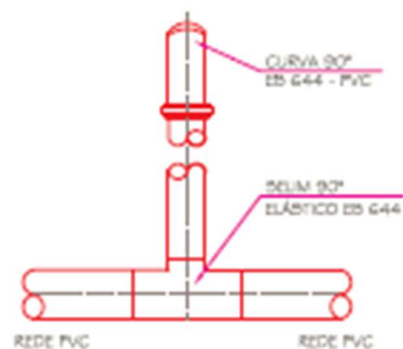


PLANTA BAIXA
CAIXA DE LIGAÇÃO DOMICILIAR
ESCALA 1/25

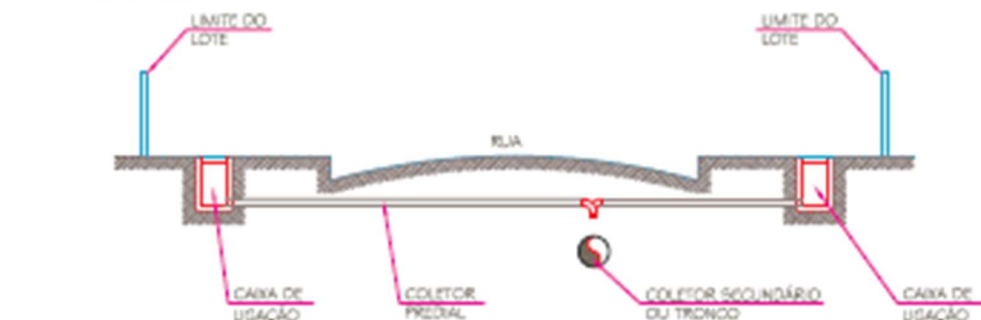
CORTE JJ
CAIXA DE LIGAÇÃO DOMICILIAR
ESCALA 1/25



CORTE LL
CAIXA DE LIGAÇÃO DOMICILIAR
ESCALA 1/25



SELIM ELÁSTICO
SEM ESCALA



REDE SIMPLES EM VIA
SEM ESCALA

CAIXA
GIDUR/VT

PROJETO: CASA MODULADA EM BLOCOS DE CONCRETO

AUTOR:

PROPRIETÁRIO:

DESIGNO		DESIGNAÇÃO	SUGESTÃO - TRATAMENTO DE ESGOTO DOMICILIAR		
APROVAÇÃO		ESCALA	FORMATO	NÚMERO DA FRANCHA	REV
DESIGNO		INDICADA	A4	18/19	
ÁREA CONSTRUIDA	36,84 m ²				



PLANTA LOCAÇÃO DO TERRENO
PARÂMETROS MÍNIMOS DE AFASTAMENTO
ESCALA 1/200



PLANTA INDICAÇÃO SOLAR
ESCALA 1/200

CAIXA
GIDURVT

PROJETO: CASA MODULADA EM BLOCOS DE CONCRETO

AUTOR:

PROPRIETÁRIO:

DESENHO		DENOMINAÇÃO			
APROVAÇÃO		SUGESTÃO - LOCAÇÃO DO TERRENO E INDICAÇÃO SOLAR			
DESENHO		ESCALA	FORMATO	NÚMERO DA FRANCHA	REV.
ÁREA CONSTRUIDA	36,64 m ²	1/200	A4	19/19	

Descrição Geral:

O presente memorial descreve os métodos construtivos a serem utilizados e o padrão de acabamento para a construção de residência unifamiliar executadas em programas sociais, construção térrea, com: Sala, dois quartos, banheiro, cozinha, com área total de 36,84m².

Métodos Construtivos:

Canteiro de Obras: A empresa executora das obras será responsável pelo fornecimento do material necessário à implantação das unidades, assim como pela mobilização, manutenção e desmobilização do canteiro de obras.

Após a conclusão das obras a área de instalação do canteiro deverá estar nas condições idênticas às encontradas. Sem ônus ao contratante.

Todos os serviços preliminares não previstos, como: instalações provisórias de energia e água, proteção do meio ambiente no entorno da obra e outros serão de responsabilidade da empresa executora, realizados com material próprio e sem ônus para o contratante.

Serviços Preliminares: Os lotes que receberão a edificação devem estar limpos, concluídas as obras de terraplanagem quando estas forem necessárias.

- As edificações não deverão ser construídas sobre aterros e solos que não apresente condições mínimas exigíveis de suporte para a obra;
- Raspagem e limpeza manual do terreno – executada antes da locação da obra, deverá ser retirada a vegetação existente, restos de materiais e demais empecilhos para a execução das mesmas;
- Locação da Obra – executada com gabarito de madeira nas dimensões de projeto. Deverá ser afixada Placa de Obras padrão do programa em local de boa Visibilidade, segundo modelo definido pela CAIXA.

Estrutura: A estrutura é composta por baldrame, viga de travamento após a última flada da alvenaria e laje sobre o banheiro e circulação.

- Escavação Manual – As cavas de fundações deverão ser executadas nas dimensões mínimas de 40x25cm, niveladas e ter os fundos apoiados com maço de 30kg;
- Fundação direta – executa sobre lastro de concreto magro com 5cm de espessura, será composta por vigas baldrame executadas com blocos de concreto tipo calha (14x19x39cm) na primeira flada e bloco de concreto (14x19x39cm) na segunda flada, cheios de concreto estrutural e duas barras metálicas com \varnothing 8.0mm. Os blocos deverão ser consolidados utilizando grampos metálicos de \varnothing 8.0mm conforme projeto. Após execução da fundação, esta deverá receber pintura impermeabilizante em 2 demãos;
- Reaterro e Aterro Interno – O reaterro consiste na reposição do material escavado, complementando os vazios deixados pelos elementos estruturais e o aterro interno consiste numa camada de nivelamento e preparação para execução do contrapiso. O material de reposição deve estar isentos de detritos e ser apoiado em camadas de 20cm de altura, em umidade ótima para compactação. Caso o material escavado não seja de boa qualidade, o reaterro deverá ser executado com material escolhido de jazida próxima.
O aterro interno deverá ser executado com areia para aterro, visando diminuir o efeito de capilaridade da água do solo abaixo da residência e com isso, os danos decorrentes da umidade do terreno;
- Viga de Travamento – Será executada na última flada da alvenaria viga de travamento (respaldo), constituída por bloco de concreto tipo calha (9x19x19cm), cheios de concreto estrutural e duas barras metálicas com \varnothing 5.0mm;
- Laje – Será executada laje pré-moldada para forro no banheiro e circulação da edificação, espessura de 8cm, com lajotas e capa de concreto estrutural de 2cm;
- Concreto – A preparação do concreto deverá atender aos parâmetros definidos por norma, de maneira a atingir a resistência mínima de 20Mpa, cabendo à fiscalização da obra, sempre que ocorrer dúvidas, solicitar provas de carga para avaliar sua resistência e qualidade.

O cimento a ser utilizado deverá ser de boa qualidade, novo e ser condicionado em obra, quanto necessário, segundo as recomendações de norma.

O agregado graúdo a ser utilizado na mistura, deverá ser proveniente de britagem de rocha sã, isento de resíduos e materiais pulverulentos.

A água destinada ao concreto deverá ser limpa e isenta de matéria orgânica;

Lançamento do Concreto – O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido entre o fim desse e o início do lançamento, um intervalo de tempo superior à duas horas.

Deverão ser tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto, sendo que a altura de queda livre não poderá ultrapassar 2,00m. O sistema de transporte do concreto deverá permitir o lançamento direto, evitando depósitos intermediários e o adensamento deverá obedecer a todos parâmetros de norma.

Alvenaria: será composta por painéis de blocos de concreto (9x19x39cm) conforme projeto de paginação das paredes, assentados com argamassa de cimento, cal e areia 1:0,5:8. Junto aos vãos das Janelas deverá ser executada contra-verga com blocos de concreto tipo calha (9x19x19cm), cheios de concreto estrutural e duas barras metálicas com Ø5.0mm. Para os vãos das portas deverá ser executado verga nas mesmas especificações.

Os vãos das janelas deverão ser executados conforme projeto e foram programados para estarem com o vão superior junto à viga de travamento (respaldo), economizando a colocação da verga.

Os blocos utilizados deverão apresentar boa qualidade, arestas vivas, sem trincas. As juntas deverão ter no máximo 12mm, rebabadas a ponta de colher, permanecendo perfeitamente colocados em linhas horizontais contínuas e verticais descontínuas.

Esquadrias: todas as esquadrias receberão acabamento em pintura de esmalte sintético, conforme especificações abaixo:

- Cozinha e sala receberão portas almofadadas em madeira, com e= 3,5cm, fechadura de latão cromado;
- Quartos e banheiro receberão portas em madeira compensado liso, com e= 3,5cm, fecho com tarjeta;

- As janelas de correr, em madeira na sala e quartos. Janelas tipo basculante em madeira para o banheiro e cozinha, com dimensões conforme projetos.

Cobertura: O telhado, com inclinação e dimensões prevista em projeto, será executado em telha cerâmica tipo plan, assentadas atendendo às exigências da especificação do fabricante. O madeiramento obedecerá às normas da ABNT, todas as peças da estrutura deverão ser de parajú ou ipê, devidamente aparelhadas, sem apresentar rachaduras, empenos e outros defeitos e seus encaixes serão executados de modo a se obter um perfeito ajuste nas emendas.

Revestimento: A edificação não receberá revestimento, serão executadas faixas lisas junto a pia da cozinha, tanque e no Box do banheiro, em massa única (emboço paulista), com argamassa de cimento, areia e saibro (1:4), com 2,0 cm de espessura, acabado a desempenadeira e alisado.

Pisos e Pavimentos: Piso da edificação será executado em concreto isento de irregularidades, com caimento mínimo de 3cm na direção do ralo para o piso do banheiro.

- Lastro de Concreto – deverá ser executado lastro de concreto para piso, na espessura de 6cm;
- Calçada – Ao redor da edificação deverá ser executada calçada de proteção em concreto magro, com espessura de 5cm e largura de 60cm, conforme projeto;
- Acabamento – o contrapiso receberá uma camada de piso cimentado, com 2,5cm de espessura, executado em argamassa de cimento e areia no traço de 1:3, acabamento liso, com desníveis especificados em projeto.

Instalações Hidrossanitárias: As instalações hidráulicas, de esgoto e água pluvial obedecerão às especificações contidas na planilha, bem como às normas da ABNT referentes, nas quantidades especificadas em projeto, serão instalados os seguintes equipamentos:

- Cozinha – Bancada de pia em mármore sintético com dimensão mínima de 1,20m, torneira de parede plástica ½”, válvula plástica 1” com tampa, sifão plástico (tubo flexível);

- Serviço – Colocação de tanque em PVC ou mármore sintético, externo a casa, fixado pela parede e torneira idem a da cozinha;
- Banheiro – Lavatório e bacia sanitária em louça branca, caixa de descarga, chuveiro plástico com cano, torneira plástica para lavatório, ralo sifonado com fecho hídrico igual ou superior a 5cm, com grelha plástica.

Instalações Elétricas: Deverão ser executadas nas quantidades previstas em planilha e de acordo com normas pertinentes da ABNT.

Pintura: A edificação receberá pintura a base de cal interna e externamente, esmalte sintético nas esquadrias e pintura a óleo nas barras lisas executadas nas áreas molhadas, conforme abaixo:

- Calafagem – deverão ser removidas manchas de óleo, graxa, mofo e outras. Bem como os grãos de areia soltos. A calafagem será executada em três demãos, aplicadas com brocha para pintura, obedecendo a um intervalo de 24 horas entre as demãos.

A primeira demão deverá ser aplicada no sentido horizontal, a segunda no sentido vertical e a terceira no sentido vertical, de forma a permitir maior durabilidade e recobrimento para a pintura;

- Esmalte – Deverá ser aplicado esmalte sintético nas esquadrias e observado as especificações e recomendações do fabricante da tinta a ser aplicada.
- Pintura a óleo – será executada pintura a óleo 3 demãos sobre as barras lisas do box do banheiro, acima da pia, lavatório e tanque.

Vidros: Serão aplicados vidros fantasia 3mm nas esquadrias do banheiro e lisos 3mm nas janelas da sala, quartos e da cozinha, utilizando-se para fixação massa própria.

Limpeza Final: Deverá ser removido todo entulho do terreno, limpos e varridos os acessos. As pavimentações destinadas a polimentos e lustração, deverão ser polidos e lustrados em definitivo. As superfícies de madeira deverão apresentar perfeito estado e acabamento. Será removido quaisquer detrito ou salpico de argamassa endurecida nas superfícies das alvenarias e equipamentos, todas as manchas de tinta deverão ser cuidadosamente removidas, os vidros devem estar limpos assim como as esquadrias.

Especificações Básicas:

Fundação: Fundação direta tipo baldrame, composta com blocos tipo calha e blocos de concreto, chelos de concreto armado.

Alvenaria: Painéis de blocos de concreto (9x19x39cm), assentados com argamassa de cimento, cal e areia 1:0,5:8.

Esquadrias: Portas externas em madeira de lei maciça com almofadas, acabamento em esmalte, fechaduras de latão cromado, com maçanetas.
Portas internas lisas de compensado, pintadas com esmalte sintético.
Janelas e bacias em madeira de lei e pintura em esmalte sintético.

Cobertura: telhas cerâmicas tipo PLAN, sobre estrutura de madeira de lei sem tesoura.

Piso: Cimentado liso para toda edificação e calçada de proteção em cimentado áspero.

Instalações Hidráulicas: Caixa d'água em fibra de vidro 500l, vaso e lavatório em louça branca, bancada de pia e tanque em mármore sintético, torneiras de plástico.

Instalações Elétricas: Eletrodutos em PVC, disjuntores termo-magnéticos, condutores em cobre com isolamento 750V, tomadas e interruptores de embutir.

planilha orçamentária | 31

Orçamento Casa Modulada 36,84 m ²					
Item	descrição	unid.	quant.	custo unitário	custo total
1 SERVIÇOS PRELIMINARES					
1.1	LIPEZA MANUAL DO TERRENO COM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	150,00		
1.2	LOCAÇÃO DE OBRAS COM GABARITO DE TÁBUA CONTÍNUA 15 CM E PONTALETES 303" A Q' 1,5 M	m ²	36,84		
2 FUNDAÇÕES					
2.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS RASAS EM QUALQUER TERRENO, EXCETO ROCHA, P/ FUNDAÇÕES RASAS - BALDRAME	m ³	3,71		
2.2	APELOAMENTO DE FUNDO DE VALA COM MAÇO DE 30 Kg	m ²	14,84		
2.3	REA TERRO MANUAL APELOADO DE VALAS C/ MATERIAL DE OBRAS	m ³	3,71		
2.4	ATERRO INTERNO COMPACTADO MANUALMENTE	m ³	2,70		
2.5	LASTRO DE CONCRETO MAGRO E = 5 cm	m ²	0,74		
2.6	VIGA BALDRAME COMPOSTA DE BLOCOS DE CONCRETO TIPO CALHA 14X19X39 cm NA 1ª FADA E BLOCOS DE CONCRETO 14X19X39 cm CHEIOS DE CONCRETO 20 MPa, INCL. ARMAÇÃO C/ 2 BARRAS DE FERRO CORRIDOS DIAM. 8,0 mm NA 1ª FADA E GRAMPOS METÁLICOS NA 2ª FADA, CONFORME PROJETO	m	37,87		
2.7	PINTURA IMPERMEABILIZANTE UTILIZANDO NEUTROL 2 DEMÃOS	m ²	30,42		
3 ESTRUTURA					
3.1	LAJE PRÉ-MOLDADA P/ FORRO, VÃOS ATÉ 3,5 m / L= 8 cm, COM LAJOTAS E CALHA DE CONCRETO FCG. 20 MPa 2cm, INTER-ESPO 38 cm ESP. TOTAL = 10 cm	m ²	3,83		
3.2	VIGA DE TRAVAMENTO / RESPALDO DE ALVENARIA COMPOSTA DE 1 FADA DE BLOCOS DE CONCRETO TIPO CALHA 2X19X19, CHEIOS DE CONCRETO 20 MPa, INCL. ARMAÇÃO C/ 2 BARRAS DE FERRO CORRIDOS DIAM. 5,0 mm, CONFORME PROJETO	m	38,02		
4 PAREDES E PAINÉIS					
4.1	ALVENARIA 1/2 VEZ DE BLOCOS DE CONCRETO 2X19X39 ASSENTADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO CAL E AREIA TRAÇO 1:0,5:3	m ²	94,79		
4.2	VERGAS E CONTRA-VERGAS P/ VÃOS DE ESQUADRIAS EM BLOCOS DE CONCRETO TIPO CALHA 2X19X19, CHEIOS DE CONCRETO 20 MPa, INCL. ARMAÇÃO COM 2 BARRAS DE FERRO CORRIDOS DIAM. 5,0 mm, CONFORME PROJETO	m	13,60		
5 COBERTURA					
5.1	COBERTURA COM TELHAS CERÂMICAS TIPO PLAN, INCLUSIVE NA DEFRAGMENTO (APOIO EM PAREDES, SEM TELHOURA) TRATADO C/ CUPIMBOIA, CUMEEIRA, CORDÃO DE ARREMATE DOS DEBRAS E ÚLTIMA FADA ARGAMASSADA COM CIMENTO, CAL E AREIA 1:2:3	m ²	50,02		

planilha orçamentária | 32

Orçamento Casa Modulada 36,84 m ²					
Item	descrição	unid.	quant.	custo unitário	custo total
6 ESQUADRIAS					
6.1	PORTA DE MADEIRA ALMOFADADA 0,80 x 2,10 cm, E=3,5 cm PY PINTURA, INCL. MARCO TIPO ADUELA E ALZAR 4X1,5 cm	m ²	3,36		
6.2	PORTA DE MADEIRA COMPENSA DO LISO 0,70 x 2,10 cm, E=3,5 cm PY PINTURA, INCL. MARCO TIPO ADUELA E ALZAR 4X1,5 cm	m ²	2,94		
6.3	PORTA DE MADEIRA COMPENSA DO LISO 0,80 x 2,10 cm, E=3,5 cm PY PINTURA, INCL. MARCO TIPO ADUELA E ALZAR 4X1,5 cm	m ²	1,26		
6.4	FECILADURA TIPO CILINDRO COMPLETA + DOBRADIÇAS EM METAL CROMADO PY PORTA EXTERNA	CJ	2,00		
6.5	CONJUNTO DE FERRAGENS C/ 1 TARJETA E 3 DOBRADIÇAS FERRO NOZOLA DO SIMPLES - PORTAS DOS QUARTOS E BANHEIRO	CJ	3,00		
6.6	JANELA DE ALZAR 2 FOLHAS DE MADEIRA PARA PINTURA TIPO VENEZIANA/VIDRO, INCL. FERRAGENS 1,00 X 1,20 m	m ²	3,60		
6.7	BÁSCULA DE MADEIRA PARA PINTURA, PY VIDRO, INCL. FERRAGENS 0,80 X 0,80 m	m ²	0,64		
6.8	BÁSCULA DE MADEIRA PARA PINTURA, PY VIDRO, INCL. FERRAGENS 0,60 X 0,60 m	m ²	0,36		
7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					
7.1	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL TIPO CORRUGADO DIAM.= 20 mm	m	19,00		
7.2	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL TIPO CORRUGADO DIAM.= 25 mm	m	6,00		
7.3	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL TIPO CORRUGADO DIAM.= 32 mm	m	30,00		
7.4	CADA ELETRODUTO PVC 4 X 2"	UNID	15,00		
7.5	CADA ELETRODUTO PVC 3 X 2"	UNID	1,00		
7.6	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PY 6 CIRCUITOS	UNID	1,00		
7.7	RECEPTÁCULO DE PORCELANA PY LÂMPADA INCANDESCENTE	UNID	4,00		
7.8	PLAFONER EM AIS LINA POPULAR PY LÂMPADA INCANDESCENTE	UNID	3,00		
7.9	INTERRUPTOR 1 TECLA SIMPLES	UNID	2,00		
7.10	INTERRUPTOR 2 TECLA SIMPLES	UNID	2,00		
7.11	INTERRUPTOR 1 TECLA SIMPLES CONJUGADO COM 1 TOMADA UNIVERSAL 2P+T	UNID	1,00		
7.12	TOMADA UNIVERSAL 2P+T	UNID	6,00		
7.13	CONJUNTO DE 2 TOMADAS 2P+T CONJUGADAS	UNID	1,00		
7.14	PLACA DE ACABAMENTO EM BAQUELITE COM FUJO CENTRAL PY PONTO DE CHLVEIRO ELÉTRICO	UNID	1,00		
7.15	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOFÁSICO 10A	UNID	2,00		
7.16	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOFÁSICO 20A	UNID	1,00		
7.17	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOFÁSICO 35A	UNID	1,00		
7.18	FIO DE COBRE CONDUTOR ISOL 750 V # 1,5 mm ²	m	104,00		
7.19	FIO DE COBRE CONDUTOR ISOL 750 V # 2,5 mm ²	m	49,00		
7.20	FIO DE COBRE CONDUTOR ISOL 750 V # 6 mm ²	m	27,00		
7.21	FIO DE COBRE CONDUTOR ISOL 1KV # 10 mm ²	m	30,00		
7.22	PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA MONOFÁSICO EM POSTE DE CONCRETO 5M, COMPLETO, INCLUSIVE ATERRAMENTO E CADA PY MEDIDOR Q DISJUNTOR MONOFÁSICO DE 50A	UNID	1,00		

planilha orçamentária | 33

Orçamento Casa Modulada 36,84 m ²					
Item	descrição	unid.	quant.	custo unitário	custo total
8 INSTALAÇÕES HIDRAULICAS					
8.1	TUBO PVC SOLDÁVEL DIAM. = 20 mm	m	20,00		
8.2	TUBO PVC SOLDÁVEL DIAM. = 25 mm	m	7,00		
8.3	TÊ PVC SOLDÁVEL DIAM. = 25 mm	UNID	4,00		
8.4	JOELHO PVC SOLDÁVEL 90° DIAM. = 20 mm	UNID	8,00		
8.5	JOELHO PVC SOLDÁVEL 90° DIAM. = 25 mm	UNID	3,00		
8.6	JOELHO PVC SOLDÁVEL LR G/ BUCHA DE LATÃO DIAM. = 20 mm X 1/2"	UNID	5,00		
8.7	BUCHA DE REDUÇÃO PVC SOLDÁVEL 25 mm X 20 mm	UNID	5,00		
8.8	ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO DIAM. = 20 mm X 1/2"	UNID	2,00		
8.9	ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO DIAM. = 25 mm X 3/4"	UNID	4,00		
8.10	FLANGE PVC PARA RESERVATÓRIO DIAM. = 20 mm	UNID	1,00		
8.11	FLANGE PVC PARA RESERVATÓRIO DIAM. = 25 mm	UNID	3,00		
8.12	RESERVATÓRIO DE FIBRA DE VIDRO CAPACIDADE DE 500 L, INCL. TAMPA	UNID	1,00		
8.13	REGISTRO GAVETA BRUTO DIAM. = 3/4" (25 mm)	UNID	1,00		
8.14	REGISTRO GAVETA METAL CROMADO DIAM. 3/4"	UNID	1,00		
8.15	REGISTRO PRESSÃO METAL CROMADO DIAM. = 1/2"	UNID	1,00		
8.16	TORNEIRA DE BOM. P/ RESERVATÓRIO DIAM. = 1/2"	UNID	1,00		
8.17	VASO SANITÁRIO DE LOUÇA BRANCA LINHA POPULAR C/ CADA DE DESCARGA PLÁSTICA EXTERNA, INCL. ENGATE PVC, TUBO DE DESCARGA E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	UNID	1,00		
8.18	LAVATÓRIO PEQUENO DE LOUÇA BRANCA SEM COLUNA, INCL. VÁLVULA DE PVC, SIFÃO PVC TIPO SANFONADO E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	UNID	1,00		
8.19	PIA DE MÁRMORE SINTÉTICO 1,20 X 0,54 m, INCL. VÁLVULA DE PVC, SIFÃO PVC TIPO SANFONADO E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	UNID	1,00		
8.20	TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO PEQUENO (22 L), 1 CUBA, INCL. VÁLVULA DE PVC, SIFÃO PVC TIPO SANFONADO E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	UNID	1,00		
8.21	TORNEIRA DE PAREDE PVC BRANCA LINHA POPULAR P/ PA. DE COZINHA	UNID	1,00		
8.22	TORNEIRA DE PAREDE PVC BRANCA LINHA POPULAR P/ TANQUE	UNID	1,00		
8.23	TORNEIRA DE BANCAIDA PVC BRANCA LINHA POPULAR P/ LAVATÓRIO	UNID	1,00		
8.24	KIT DE ACESSÓRIOS P/ BANHEIRO COMPOSTO DE PAPELEIRA, SABONETEIRA, CADETE E PORTA TOALHA EM ABS CROMADO LINHA POPULAR	UNID	1,00		
8.25	CHUVEIRO PLÁSTICO BRANCO, INCL. SIFÃO PVC BRANCO DIAM. = 1/2" E CANOELA	UNID	1,00		
8.26	KIT CAVALETE DE PVC ROSCÁVEL DIAM. 3/4" CONFORME PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA, INCL. BASE DE PROTEÇÃO EM CONCRETO SIMPLES 20 X 40 X 5 cm	UNID	1,00		

planilha orçamentária | 34

Orçamento Casa Modulada 36,84 m ²					
Item	descrição	unid.	quant.	custo unitário	custo total
9 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS					
9.1	TUBO PVC SIMPLES PONTA E BOLSA FY ESGOTO DIAM. 100 mm	m	10,00		
9.2	TUBO PVC SIMPLES PONTA E BOLSA FY ESGOTO DIAM. 50 mm	m	2,00		
9.3	TUBO PVC SIMPLES PONTA E BOLSA FY ESGOTO DIAM. 40 mm	m	12,00		
9.4	CURVA CURTA PVC SIMPLES 90° FY ESGOTO DIAM. 100 mm	UNID	3,00		
9.5	CURVA CURTA PVC SIMPLES 90° FY ESGOTO DIAM. 40 mm	UNID	3,00		
9.6	JOELHO PVC SIMPLES 45° FY ESGOTO DIAM. 40 mm	UNID	2,00		
9.7	JOELHO PVC 90° FY ESGOTO, INCL. ANEL DE BORRACHA DIAM. 40 mm	UNID	3,00		
9.8	TÊ PVC SIMPLES FY ESGOTO DIAM. 100 X 100 mm	UNID	2,00		
9.9	JUNÇÃO DE REDUÇÃO PVC SIMPLES FY ESGOTO DIAM. 100 X 50 mm	UNID	1,00		
9.10	BUCHA DE REDUÇÃO PVC SIMPLES FY ESGOTO DIAM. 50 X 40 mm	UNID	1,00		
9.11	LUNA PVC SIMPLES FY ESGOTO DIAM. 40 mm	UNID	3,00		
9.12	LUNA PVC SIMPLES FY ESGOTO DIAM. 100 mm	UNID	1,00		
9.13	CADA SIFONADA DE PVC 100 X 100 X 40 COMPLETA, INCL. GRELHA E PORTA GRELHA DE PVC BRANCO	UNID	1,00		
9.14	CADA DE INSPEÇÃO 60 X 60 X 50 CM EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO E. 5 CM INCL. FUNDO, TAMPA 70X70X5 CM DE CONCRETO ARMADO E REGULAÇÃO DE FUNDO O ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:4	UNID	1,00		
9.15	CADA DE GORDURA SIMPLES 60 X 60 X 50 CM EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO E. 5 CM, INCL. FUNDO, PLACA INTERNA E TAMPA 70X70X5 CM DE CONCRETO ARMADO	UNID	1,00		
9.16	CADA DE PASSAGEM SIFONADA 60 X 60 X 50 CM EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO E. 5 CM, INCL. FUNDO E TAMPA 70X70X5 CM DE CONCRETO ARMADO	UNID	1,00		
9.17	FOSSA SÉPTICA DIAM. 1,2 m E ALTURA ÚTE. = 1,75 m EM ANEIS PRÉ-MOLDADOS CONFORME PROJETO	UNID	1,00		
9.18	SUMIDOURO DIAM. 1,2 m E ALTURA ÚTE. = 1,75 m EM ANEIS PRÉ-MOLDADOS COM FURAÇÃO, INCL. LASTRO DE BRITA NO FUNDO, CONFORME PROJETO	UNID	1,00		
10 REVESTIMENTOS					
10.1	BARRA LISA DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4, E = 2 cm NAS PAREDES DO BOX (ATÉ 1,50 m) E FAIXA DE 0,50 m NAS ÁREAS MOLHADAS ACIMA DA PIA, DO TANQUE E DO LAVA TÓRTO	m ²	5,00		
11 PISOS					
11.1	LASTRO DE CONCRETO FCK 10 Mpa SAFRAFADO PARA CONTRAPISO, E = 6 cm	m ²	2,01		
11.2	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CONCRETO MAGRO, E = 5 cm E LARGURA DE 60 cm	m ²	16,06		
11.3	PISO CIMENTADO LISO E = 2,5 cm COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3	m ²	33,78		
12 PINTURA					
12.1	PINTURA INTERNA E EXTERNA A CAL 3 DEMÃOS	m ²	209,82		
12.2	PINTURA ESMALTE 2 DEMÃOS SOBRE FUNDO NIVELADOR (1 DEMÃO) EM ESQUADRIAS DE MADEIRA	m ²	41,06		
12.3	PINTURA A ÓLEO 2 DEMÃOS FY PAREDES SEM EMASSAMENTO	m ²	5,00		
13 VIDROS					
13.1	VIDRO LISO INCOLOR ESP. = 3 mm	m ²	2,12		
13.2	VIDRO FANTASIA INCOLOR MINI-BORSAU ESP. = 3 mm	m ²	0,36		

Agradecemos o empenho e dedicação da equipe da Supervisão Técnica – Setor Público, da Gidur/VT, que comprou a idéia e não mediu esforços para concretizar este objetivo.

Andressa Stelzer da Cruz – Arquiteta
Edilson Mendes da Silva – Eng.º Civil
Fabiola Jales Gori - Estagiária – Eng.º Civil
Francisco Rodrigues Franzosi – Eng.º Eletricista
Jeferson Won Rondon de Souza – Eng.º Civil
Jorge Assis Sabóia de Aragão Jr. – Eng.º Civil
Luiz Antônio Silva Siviero – Eng.º Eletricista
Paulo Roberto Guerim Setúbal – Eng.º Civil
Yuri Assis Freitas – Arquiteto

Simone Marie Wanderley Loureiro
Gerente da GIDUR/VT



APÊNDICE A – ORÇAMENTO MCMV ALVENARIA DE VEDAÇÃO

ORÇAMENTO PROJETO MCMV ALVENARIA DE VEDAÇÃO								
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit		Total
1			SERVIÇOS PRELIMINARES				R\$	3.941,32
1.1	73948/016	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO (C/ RASPAGEM SUPERFICIAL)	m²	150	5,23	R\$	784,50
1.2	105009	SINAPI	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 1,50M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_03/2024	M	36,84	85,69	R\$	3.156,82
2			SUPRAESTRUTURA					
2.1			LAJE				R\$	9.906,01
2.1.1	101964	SINAPI	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA FORRO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+3). AF_11/2020	m²	36,84	194,74	R\$	7.174,22
2.1.2	93205	SINAPI	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA, ESPESSURA DE *20* CM. AF_03/2024	M	39,02	70,01	R\$	2.731,79
3.1			PILARES				R\$	6.376,33
3.1.1	92269	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020	m²	16,74	133,77	R\$	2.239,31
3.1.2	92413	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m²	16,74	103,87	R\$	1.738,78
3.1.3	92759	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	33	13,84	R\$	456,72
3.1.5	92762	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	121	10,70	R\$	1.294,70
3.1.7	94965	SINAPI	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	0,78	533,17	R\$	415,87
3.1.8	103670	SINAPI	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	m³	0,78	296,08	R\$	230,94
3.2			VIGAS				R\$	9.958,44
3.2.1	92270	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020	m²	17,51	215,35	R\$	3.770,78
3.2.2	92448	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m²	17,51	184,01	R\$	3.222,02
3.2.3	92759	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	28,7	13,84	R\$	397,21
3.2.5	92761	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	56,3	12,04	R\$	677,85
3.2.6	92762	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	1	10,07	R\$	10,07
3.2.7	92763	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	30,4	8,94	R\$	271,78

3.2.8	94965	SINAPI	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	1,94	533,17	R\$	1.034,35
3.2.9	103670	SINAPI	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	m³	1,94	296,08	R\$	574,40
4.1			PAREDE ALVENARIA CONVENCIONAL, VERGAS E CONTRAVERGAS				R\$	6.344,21
4.1.1	103356	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X29 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	m²	94,79	59,57	R\$	5.646,64
4.2.1	105032	SINAPI	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA, ESPESSURA DE *10* CM. AF_03/2024	M	7,2	32,79	R\$	236,09
4.2.4	105026	SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA, ESPESSURA DE *10* CM. AF_03/2024	M	10,8	42,73	R\$	461,48
4			COBERTURA				R\$	13.796,52
4.1	72110	SINAPI	ESTRUTURA METALICA EM TESOURAS OU TRELIÇAS, VAO LIVRE DE 12M, FORNECIMENTO E MONTAGEM, NAO SENDO CONSIDERADOS OS FECHAMENTOS METALICOS, AS COLUNAS, OS SERVICOS GERAIS EM	m²	50,02	122,73	R\$	6.138,95
4.2	94216	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA METÁLICA TERMOACÚSTICA E = 30 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	m²	50,02	153,09	R\$	7.657,56
5			ESQUADRIAS				R\$	4.768,52
5.1	91297	SINAPI	PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2	388,44	R\$	776,88
5.2	90821	SINAPI	PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2	318,51	R\$	637,02
5.3	90820	SINAPI	PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 60X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	1	311,27	R\$	311,27
5.4	74068/004	SINAPI	FECHADURA DE EMBUTIR COMPLETA, PARA PORTAS EXTERNAS 2 FOLHAS, PADRAO DE ACABAMENTO POPULAR E FECHO DE EMBUTIR TIPO UNHA COM ALAVANCA DE LATAO CROMADO 22CM	UN	2	379,14	R\$	758,28
5.5	74068/001	SINAPI	CONJUNTO DE FERRAGENS CONTENDO FECHADURA COM CILINDRO PARA PORTA EXTERNA, MACANETA TIPO ALAVANCA COM ACABAMENTO PADRAO MEDIO E ROSETA EM LATAO CROMADO	UN	3	247,29	R\$	741,87
5.6	94570	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS (VIDROS INCLUSOS), BATENTE/ REQUADRO 6 A 14 CM, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE, FIXAÇÃO COM PARAFUSO, SEM GUARNIÇÃO/ ALIZAR,	m²	3	300,18	R\$	900,54
5.7	94569	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, BATENTE/ REQUADRO 3 A 14 CM, VIDRO INCLUSO, FIXAÇÃO COM PARAFUSO, SEM GUARNIÇÃO/ ALIZAR, DIMENSÕES 60X80 (A X L) CM, SEM ACABAMENTO, VEDAÇÃO COM	m²	1	570,02	R\$	570,02
5.8	105810	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, VIDRO INCLUSO, COM BANDEIRA, FIXAÇÃO COM PARAFUSO, SEM GUARNIÇÃO/ ALIZAR, DIMENSÕES 100X80 (A X L) CM, SEM ACABAMENTO, VEDAÇÃO COM SILICONE, EXCLUSIVE	m²	1	72,64	R\$	72,64
6			INTALAÇÕES ELÉTRICAS				R\$	3.588,31
6.2	00002689	SINAPI	ELETRODUTO PVC FLEXIVEL CORRUGADO, COR AMARELA, DE 20 MM	M	19	2,77	R\$	52,63
6.3	00002688	SINAPI	ELETRODUTO PVC FLEXIVEL CORRUGADO, COR AMARELA, DE 25 MM	M	6	3,00	R\$	18,00
6.4	00002690	SINAPI	ELETRODUTO PVC FLEXIVEL CORRUGADO, COR AMARELA, DE 32 MM	M	30	5,13	R\$	153,90
6.5	00001872	SINAPI	CAIXA DE PASSAGEM, EM PVC, DE 4" X 2", PARA ELETRODUTO FLEXIVEL CORRUGADO	UN	15	2,89	R\$	43,35
6.6	00001871	SINAPI	CAIXA OCTOGONAL DE FUNDO MOVEL, EM PVC, DE 3" X 3", PARA ELETRODUTO FLEXIVEL CORRUGADO	UN	1	5,18	R\$	5,18
6.7	00039804	SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUICAO, EM PVC, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TERRA / NEUTRO, PARA 6 DISJUNTORES NEMA OU 8 DISJUNTORES DIN	UN	1	96,12	R\$	96,12
6.8	00038773	SINAPI	LUMINARIA DE TETO PLAFON/PLAFONIER EM PLASTICO COM BASE E27, POTENCIA MAXIMA 60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	UN	7	6,56	R\$	45,92
6.9	00038064	SINAPI	INTERRUPTOR BIPOLAR 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA EMBUTIR 4" X 2" (PLACA + SUPORTE + MODULO)	UN	2	18,82	R\$	37,64
6.10	00012129	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA SOBREPOR 4" X 2" (CAIXA + 2 MODULOS)	UN	2	11,78	R\$	23,56

6.11	00038077	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES + TOMADA 2P+T 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA EMBUTIR 4" X 2" (PLACA + SUPORTE + MODULOS)	UN	1	14,46	R\$	14,46
6.12	00007528	SINAPI	TOMADA 2P+T 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA EMBUTIR 4" X 2" (PLACA + SUPORTE + MODULO)	UN	6	8,69	R\$	52,14
6.13	00038079	SINAPI	INTERRUPTORES SIMPLES (2 MODULOS) + TOMADA 2P+T 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA EMBUTIR 4" X 2" (PLACA + SUPORTE + MODULOS)	UN	1	20,64	R\$	20,64
6.14	00012295	SINAPI	SOQUETE DE BAQUELITE BASE E27, PARA LAMPADAS	UN	1	2,92	R\$	2,92
6.15	00002370	SINAPI	DISJUNTOR TIPO NEMA, MONOPOLAR 10 ATE 30A, TENSÃO MÁXIMA DE 240 V	UN	4	14,51	R\$	58,04
6.16	00000938	SINAPI	FIO DE COBRE, SOLIDO, CLASSE 1, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 450/750V, SECAO NOMINAL 1,5 MM2	M	104	1,56	R\$	162,24
6.17	00000939	SINAPI	FIO DE COBRE, SOLIDO, CLASSE 1, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 450/750V, SECAO NOMINAL 2,5 MM2	M	49	2,52	R\$	123,48
6.18	00000940	SINAPI	FIO DE COBRE, SOLIDO, CLASSE 1, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 450/750V, SECAO NOMINAL 6 MM2	M	27	5,74	R\$	154,98
6.19	00000937	SINAPI	FIO DE COBRE, SOLIDO, CLASSE 1, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 450/750V, SECAO NOMINAL 10 MM2	M	30	9,08	R\$	272,40
6.20	101493	SINAPI	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_PS	UN	1	1.494,94	R\$	1.494,94
6.21	00041195	SINAPI	POSTE DE CONCRETO ARMADO DE SECAO DUPLO T, EXTENSAO DE 8,00 M, RESISTENCIA DE 150 DAN, TIPO D	UN	1	755,77	R\$	755,77
7			INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS				R\$	2.167,25
7.1	00009867	SINAPI	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DE 20 MM, ÁGUA FRIA (NBR-5648)	M	20	3,39	R\$	67,80
7.2	00009868	SINAPI	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DE 25 MM, ÁGUA FRIA (NBR-5648)	M	7	3,83	R\$	26,81
7.3	00007135	SINAPI	TE PVC, SOLDÁVEL, COM ROSCA NA BOLSA CENTRAL, 90 GRAUS, 25 MM X 1/2", PARA ÁGUA FRIA PREDIAL	UN	4	4,79	R\$	19,16
7.4	00003542	SINAPI	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 20 MM, COR MARROM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL	UN	8	0,54	R\$	4,32
7.5	00003529	SINAPI	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 25 MM, COR MARROM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL	UN	3	0,67	R\$	2,01
7.6	00003515	SINAPI	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, COM BUCHA DE LATAO, 90 GRAUS, 20 MM X 1/2", PARA ÁGUA FRIA PREDIAL	UN	5	6,01	R\$	30,05
7.7	00000828	SINAPI	BUCHA DE REDUÇÃO DE PVC, SOLDÁVEL, CURTA, COM 25 X 20 MM, PARA ÁGUA FRIA PREDIAL	UN	5	0,54	R\$	2,70

7.8	00000107	SINAPI	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 20 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA	UN	2	0,75	R\$	1,50
7.9	00000065	SINAPI	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 25 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA	UN	4	0,82	R\$	3,28
7.10	00003255	SINAPI	FLANGE PVC ROSCAVEL SEXTAVADO SEM FUROS 3/4"	UN	1	3,89	R\$	3,89
7.11	00003256	SINAPI	FLANGE PVC ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 1"	UN	3	5,03	R\$	15,09
7.12	00011871	SINAPI	CAIXA D'AGUA / RESERVATORIO EM POLIESTER REFORCADO COM FIBRA DE VIDRO, 500 LITROS, COM TAMPA	UN	1	500,96	R\$	500,96
7.13	00006016	SINAPI	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3/4"	UN	1	52,05	R\$	52,05
7.14	00006005	SINAPI	REGISTRO GAVETA COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS, SIMPLES, BITOLA 3/4"	UN	1	126,97	R\$	126,97
7.15	00006021	SINAPI	REGISTRO PRESSAO COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADA, SIMPLES, BITOLA 1/2"	UN	1	115,85	R\$	115,85
7.16	00011829	SINAPI	TORNEIRA DE BOIA CONVENCIONAL PARA CAIXA D'AGUA, AGUA FRIA, 1/2", COM HASTE E TORNEIRA METALICOS E BALAO PLASTICO	UN	1	24,73	R\$	24,73
7.17	00001030	SINAPI	CAIXA DE DESCARGA PLASTICA PARA BACIA / VASO SANITARIO, EXTERNA, CAPACIDADE 9 LITROS, PUXADOR FIO DE NYLON, NAO INCLUSO CANO, BOLSA, ENGATE	UN	1	48,90	R\$	48,90
7.18	00010420	SINAPI	BACIA SANITARIA (VASO) CONVENCIONAL, DE LOUCA BRANCA, SIFAO APARENTE, SAIDA VERTICAL (SEM ASSENTO)	UN	1	215,90	R\$	215,90
7.19	00010425	SINAPI	LAVATORIO DE LOUCA BRANCA, SUSPENSO (SEM COLUNA), DIMENSOES *40 X 30* CM	UN	1	97,74	R\$	97,74
7.20	00000541	SINAPI	BANCADA DE MARMORE SINTETICO COM UMA CUBA, 120 X *60* CM	UN	1	195,08	R\$	195,08
7.21	00011690	SINAPI	TANQUE SIMPLES EM MARMORE SINTETICO DE FIXAR NA PAREDE, CAPACIDADE *22* L, *60 X 46* CM	UN	1	191,17	R\$	191,17
7.22	00007602	SINAPI	TORNEIRA DE METAL AMARELO, PARA TANQUE / JARDIM, DE PAREDE, COM BICO PLASTICO, CANO CURTO, AREA EXTERNA, PADRAO POPULAR / USO GERAL, 1/2" OU 3/4"	UN	3	42,86	R\$	128,58
7.23	00039398	SINAPI	KIT DE ACESSORIOS PARA BANHEIRO EM METAL CROMADO, 5 PECAS	UN	1	78,82	R\$	78,82
7.24	00001368	SINAPI	CHUVEIRO COMUM EM PLASTICO BRANCO, COM CANO, 3 TEMPERATURAS, 5500 W (110/220 V)	UN	1	86,00	R\$	86,00
7.25	00003729	SINAPI	KIT CAVALETE, PVC, COM REGISTRO, PARA HIDROMETRO, BITOLAS 1/2" OU 3/4" - COMPLETO	UN	1	127,89	R\$	127,89

8			INTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS				R\$	3.174,66
8.1	00009836	SINAPI	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	10	58,79	R\$	587,90
8.2	00009838	SINAPI	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	2	58,79	R\$	117,58
8.3	00009835	SINAPI	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	12	58,79	R\$	705,48
8.4	00001966	SINAPI	CURVA PVC CURTA 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	3	58,79	R\$	176,37
8.5	00001933	SINAPI	CURVA PVC CURTA 90 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	3	58,79	R\$	176,37
8.6	00003516	SINAPI	JOELHO PVC. SOLDAVEL, BB, 45 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	2	58,79	R\$	117,58
8.7	00010835	SINAPI	JOELHO PVC, COM BOLSA E ANEL, 90 GRAUS, DN 40 X *38* MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	3	58,79	R\$	176,37
8.8	00007091	SINAPI	TE SANITARIO, PVC, DN 100 X 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	2	58,79	R\$	117,58
8.9	00010908	SINAPI	JUNCAO DE REDUCAO INVERTIDA, PVC SOLDAVEL, 100 X 50 MM, SERIE NORMAL PARA ESGOTO PREDIAL	UN	1	58,79	R\$	58,79
8.10	00020086	SINAPI	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDAVEL, LONGA, 50 X 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	1	58,79	R\$	58,79
8.11	00003897	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SOLDAVEL, DN 40 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	3	58,79	R\$	176,37
8.12	00003899	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SOLDAVEL, DN 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	1	58,79	R\$	58,79
8.13	00011716	SINAPI	CAIXA SIFONADA PVC, 100 X 100 X 40 MM, COM GRELHA REDONDA BRANCA	UN	1	58,79	R\$	58,79
8.14	00043436	SINAPI	CAIXA DE CONCRETO ARMADO PRE-MOLDADO, COM FUNDO E SEM TAMPA, DIMENSOES DE 0,60 X 0,60 X 0,50 M	UN	2	58,79	R\$	117,58
8.15	00043424	SINAPI	ANEL EM CONCRETO ARMADO, LISO, PARA FOSSAS SEPTICAS E SUMIDOUROS, COM FUNDO, DIAMETRO INTERNO DE 1,20 M E ALTURA DE 0,50 M	UN	4	58,79	R\$	235,16
8.16	00043424	SINAPI	ANEL EM CONCRETO ARMADO, LISO, PARA FOSSAS SEPTICAS E SUMIDOUROS, COM FUNDO, DIAMETRO INTERNO DE 1,20 M E ALTURA DE 0,50 M	UN	4	58,79	R\$	235,16
9			REVESTIMENTO				R\$	18.161,78
9.1	87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	m²	209,89	8,20	R\$	1.721,10
9.2	104217	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICA COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM, ACESSO POR ANDAIME. AF_08/2022	m²	209,89	51,85	R\$	10.882,80
10			PISO				R\$	2.767,14
10.1	95241	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_01/2024	m²	2,01	38,75	R\$	77,89
10.2	95000	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO ESTAMPADO, ESPESSURA 6 CM, NÃO ARMADO. AF_08/2022	m²	16,06	60,41	R\$	970,18
10.3	98680	SINAPI	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	m²	33,78	50,89	R\$	1.719,06
11			PINTURA				R\$	3.341,31
11.1	88485	SINAPI	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_04/2023	m²	209,89	4,28	R\$	898,33
11.2	104641	SINAPI	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023	m²	209,89	9,65	R\$	2.025,44
11.3	104639	SINAPI	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023	m²	34,68	12,04	R\$	417,55
							TOTAL	R\$ 88.291,81

APÊNDICE B – ORÇAMENTO MCMV ALVENARIA ESTRUTURAL

ORÇAMENTO PROJETO MCMV ALVENARIA ESTRUTURAL							
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Total
1			SERVIÇOS PRELIMINARES				R\$ 3.941,32
1.1		SINAPI	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO (C/ RASPAGEM SUPERFICIAL)	m²	150	5,23	R\$ 784,50
1.2	105009	SINAPI	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 1,50M - 2 UTILIZAÇÕES. AF 03/2024	M	36,84	85,69	R\$ 3.156,82
2			ESTRUTURA				R\$ 9.906,01
2.2	101964	SINAPI	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA FORRO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+3). AF 11/2020	m²	36,84	194,74	R\$ 7.174,22
2.3	93205	SINAPI	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA, ESPESSURA DE *20* CM. AF 03/2024	M	39,02	70,01	R\$ 2.731,79
3			PAREDES, VERGAS E CONTRAVERGAS				R\$ 9.110,18
3.1	103336	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO APARENTE DE 9X19X39 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF 12/2021	m²	94,79	88,75	R\$ 8.412,61
3.2	105026	SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA, ESPESSURA DE *10* CM. AF 03/2024	M	10,8	42,73	R\$ 461,48
3.3	105032	SINAPI	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA, ESPESSURA DE *10* CM. AF 03/2024	M	7,2	32,79	R\$ 236,09
4			COBERTURA				R\$ 13.796,52
4.1	72110	SINAPI	ESTRUTURA METALICA EM TESOOURAS OU TRELIÇAS, VAO LIVRE DE 12M, FORNECIMENTO E MONTAGEM, NAO SENDO CONSIDERADOS OS FECHAMENTOS METALICOS, AS COLUNAS, OS SERVICOS GERAIS EM ALVENARIA E CONCRETO, AS TELHAS DE COBERTURA E A PINTURA DE ACABAMENTO	m²	50,02	122,73	R\$ 6.138,95
4.2	94216	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA METÁLICA TERMOACÚSTICA E = 30 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO ICAMENTO. AF 07/2019	m²	50,02	153,09	R\$ 7.657,56
5			ESQUADRIAS				R\$ 4.768,52
5.1	91297	SINAPI	PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2019	UN	2	388,44	R\$ 776,88
5.2	90821	SINAPI	PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2019	UN	2	318,51	R\$ 637,02
5.3	90820	SINAPI	PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 60X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2019	UN	1	311,27	R\$ 311,27
5.4	74068/004	SINAPI	FECHADURA DE EMBUTIR COMPLETA, PARA PORTAS EXTERNAS 2 FOLHAS, PADRAO DE ACABAMENTO POPULAR E FECHO DE EMBUTIR TIPO UNHA COM ALAVANCA DE LATAO CROMADO 22CM	UN	2	379,14	R\$ 758,28
5.5	74068/001	SINAPI	CONJUNTO DE FERRAGENS CONTENDO FECHADURA COM CILINDRO PARA PORTA EXTERNA, MACANETA TIPO ALAVANCA COM ACABAMENTO PADRAO MEDIO E ROSETA EM LATAO CROMADO	UN	3	247,29	R\$ 741,87
5.6	94570	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS (VIDROS INCLUSOS), BATENTE/ REQUADRO 6 A 14 CM, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE, FIXAÇÃO COM PARAFUSO, SEM GUARNIÇÃO/ ALIZAR, DIMENSÕES 100X120 CM, VEDAÇÃO COM SILICONE, EXCLUSIVE CONTRAMARCO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 11/2024	m²	3	300,18	R\$ 900,54
5.7	94569	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, BATENTE/ REQUADRO 3 A 14 CM, VIDRO INCLUSO, FIXAÇÃO COM PARAFUSO, SEM GUARNIÇÃO/ ALIZAR, DIMENSÕES 60X80 (A X L) CM, SEM ACABAMENTO, VEDAÇÃO COM SILICONE, EXCLUSIVE CONTRAMARCO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2024	m²	1	570,02	R\$ 570,02
5.8	105810	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, VIDRO INCLUSO, COM BANDEIRA, FIXAÇÃO COM PARAFUSO, SEM GUARNIÇÃO/ ALIZAR, DIMENSÕES 100X80 (A X L) CM, SEM ACABAMENTO, VEDAÇÃO COM SILICONE, EXCLUSIVE CONTRAMARCO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2024	m²	1	72,64	R\$ 72,64

6						INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				RS	3.588,31
6.2	00002689	SINAPI	ELETRODUTO PVC FLEXIVEL CORRUGADO, COR AMARELA, DE 20 MM	M	19	2,77	RS		52,63		
6.3	00002688	SINAPI	ELETRODUTO PVC FLEXIVEL CORRUGADO, COR AMARELA, DE 25 MM	M	6	3,00	RS		18,00		
6.4	00002690	SINAPI	ELETRODUTO PVC FLEXIVEL CORRUGADO, COR AMARELA, DE 32 MM	M	30	5,13	RS		153,90		
6.5	00001872	SINAPI	CAIXA DE PASSAGEM, EM PVC, DE 4" X 2", PARA ELETRODUTO FLEXIVEL CORRUGADO	UN	15	2,89	RS		43,35		
6.6	00001871	SINAPI	CAIXA OCTOGONAL DE FUNDO MOVEL, EM PVC, DE 3" X 3", PARA ELETRODUTO FLEXIVEL CORRUGADO	UN	1	5,18	RS		5,18		
6.7	00039804	SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUICAO, EM PVC, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TERRA / NEUTRO, PARA 6 DISJUNTORES NEMA OU 8 DISJUNTORES DIN	UN	1	96,12	RS		96,12		
6.8	00038773	SINAPI	LUMINARIA DE TETO PLAFON/PLAFONIER EM PLASTICO COM BASE E27, POTENCIA MAXIMA 60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	UN	7	6,56	RS		45,92		
6.9	00038064	SINAPI	INTERRUPTOR BIPOLAR 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA EMBUTIR 4" X 2" (PLACA + SUPORTE + MODULO)	UN	2	18,82	RS		37,64		
6.10	00012129	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA SOBREPOR 4" X 2" (CAIXA + 2 MODULOS)	UN	2	11,78	RS		23,56		
6.11	00038077	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES + TOMADA 2P+T 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA EMBUTIR 4" X 2" (PLACA + SUPORTE + MODULOS)	UN	1	14,46	RS		14,46		
6.12	00007528	SINAPI	TOMADA 2P+T 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA EMBUTIR 4" X 2" (PLACA + SUPORTE + MODULO)	UN	6	8,69	RS		52,14		
6.13	00038079	SINAPI	INTERRUPTORES SIMPLES (2 MODULOS) + TOMADA 2P+T 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA EMBUTIR 4" X 2" (PLACA + SUPORTE + MODULOS)	UN	1	20,64	RS		20,64		
6.14	00012295	SINAPI	SOQUETE DE BAQUELITE BASE E27, PARA LAMPADAS	UN	1	2,92	RS		2,92		
6.15	00002370	SINAPI	DISJUNTOR TIPO NEMA, MONOPOLAR 10 ATE 30A, TENSAO MAXIMA DE 240 V	UN	4	14,51	RS		58,04		
6.16	00000938	SINAPI	FIO DE COBRE, SOLIDO, CLASSE 1, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 450/750V, SECAO NOMINAL 1.5 MM2	M	104	1,56	RS		162,24		
6.17	00000939	SINAPI	FIO DE COBRE, SOLIDO, CLASSE 1, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 450/750V, SECAO NOMINAL 2.5 MM2	M	49	2,52	RS		123,48		
6.18	00000940	SINAPI	FIO DE COBRE, SOLIDO, CLASSE 1, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 450/750V, SECAO NOMINAL 6 MM2	M	27	5,74	RS		154,98		
6.19	00000937	SINAPI	FIO DE COBRE, SOLIDO, CLASSE 1, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 450/750V, SECAO NOMINAL 10 MM2	M	30	9,08	RS		272,40		
6.20	101493	SINAPI	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF 07/2020 PS	UN	1	1.494,94	RS		1.494,94		
6.21	00041195	SINAPI	POSTE DE CONCRETO ARMADO DE SECAO DUPLO T, EXTENSAO DE 8,00 M, RESISTENCIA DE 150 DAN, TIPO D	UN	1	755,77	RS		755,77		
7						INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS			RS	2.167,25	
7.1	00009867	SINAPI	TUBO PVC, SOLDAVEL, DE 20 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	20	3,39	RS		67,80		
7.2	00009868	SINAPI	TUBO PVC, SOLDAVEL, DE 25 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	7	3,83	RS		26,81		
7.3	00007135	SINAPI	TE PVC, SOLDAVEL, COM ROSCA NA BOLSA CENTRAL, 90 GRAUS, 25 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	4	4,79	RS		19,16		
7.4	00003542	SINAPI	JOELHO PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 20 MM, COR MARROM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	8	0,54	RS		4,32		
7.5	00003529	SINAPI	JOELHO PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 25 MM, COR MARROM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	3	0,67	RS		2,01		
7.6	00003515	SINAPI	JOELHO PVC, SOLDAVEL, COM BUCHA DE LATAO, 90 GRAUS, 20 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	5	6,01	RS		30,05		
7.7	00000828	SINAPI	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDAVEL, CURTA, COM 25 X 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	5	0,54	RS		2,70		
7.8	00000107	SINAPI	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 20 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA	UN	2	0,75	RS		1,50		
7.9	00000065	SINAPI	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 25 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA	UN	4	0,82	RS		3,28		
7.10	00003255	SINAPI	FLANGE PVC ROSCAVEL SEXTAVADO SEM FUROS 3/4"	UN	1	3,89	RS		3,89		
7.11	00003256	SINAPI	FLANGE PVC ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 1"	UN	3	5,03	RS		15,09		
7.12	00011871	SINAPI	CAIXA D'AGUA / RESERVATORIO EM POLIESTER REFORCADO COM FIBRA DE VIDRO, 500 LITROS, COM TAMPA	UN	1	500,96	RS		500,96		
7.13	00006016	SINAPI	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3/4"	UN	1	52,05	RS		52,05		
7.14	00006005	SINAPI	REGISTRO GAVETA COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS, SIMPLES, BITOLA 3/4"	UN	1	126,97	RS		126,97		

7.15	00006021	SINAPI	REGISTRO PRESSAO COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADA, SIMPLES, BITOLA 1/2"	UN	1	115,85	R\$	115,85
7.16	00011829	SINAPI	TORNEIRA DE BOIA CONVENCIONAL PARA CAIXA D'AGUA, AGUA FRIA, 1/2", COM HASTE E TORNEIRA METALICOS E BALAO PLASTICO	UN	1	24,73	R\$	24,73
7.17	00001030	SINAPI	CAIXA DE DESCARGA PLASTICA PARA BACIA / VASO SANITARIO, EXTERNA, CAPACIDADE 9 LITROS, PUXADOR FIO DE NYLON, NAO INCLUSO CANO, BOLSA, ENGATE	UN	1	48,90	R\$	48,90
7.18	00010420	SINAPI	BACIA SANITARIA (VASO) CONVENCIONAL, DE LOUCA BRANCA, SIFAO APARENTE, SAIDA VERTICAL (SEM ASSENTO)	UN	1	215,90	R\$	215,90
7.19	00010425	SINAPI	LAVATORIO DE LOUCA BRANCA, SUSPENSO (SEM COLUNA), DIMENSOES *40 X 30* CM	UN	1	97,74	R\$	97,74
7.20	00000541	SINAPI	BANCADA DE MARMORE SINTETICO COM UMA CUBA, 120 X *60* CM	UN	1	195,08	R\$	195,08
7.21	00011690	SINAPI	TANQUE SIMPLES EM MARMORE SINTETICO DE FIXAR NA PAREDE, CAPACIDADE *22* L, *60 X 46* CM	UN	1	191,17	R\$	191,17
7.22	00007602	SINAPI	TORNEIRA DE METAL AMARELO, PARA TANQUE / JARDIM, DE PAREDE, COM BICO PLASTICO, CANO CURTO, AREA EXTERNA, PADRAO POPULAR / USO GERAL, 1/2" OU 3/4"	UN	3	42,86	R\$	128,58
7.23	00039398	SINAPI	KIT DE ACESSORIOS PARA BANHEIRO EM METAL CROMADO, 5 PECAS	UN	1	78,82	R\$	78,82
7.24	00001368	SINAPI	CHUVEIRO COMUM EM PLASTICO BRANCO, COM CANO, 3 TEMPERATURAS, 5500 W (110/220 V)	UN	1	86,00	R\$	86,00
7.25	00003729	SINAPI	KIT CAVALETE, PVC, COM REGISTRO, PARA HIDROMETRO, BITOLAS 1/2" OU 3/4" - COMPLETO	UN	1	127,89	R\$	127,89
8			INTALÇÕES HIDROSANITÁRIAS				R\$	3.174,66
8.1	00009836	SINAPI	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	10	58,79	R\$	587,90
8.2	00009838	SINAPI	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	2	58,79	R\$	117,58
8.3	00009835	SINAPI	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	12	58,79	R\$	705,48
8.4	00001966	SINAPI	CURVA PVC CURTA 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	3	58,79	R\$	176,37
8.5	00001933	SINAPI	CURVA PVC CURTA 90 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	3	58,79	R\$	176,37
8.6	00003516	SINAPI	JOELHO PVC, SOLDAVEL, BB, 45 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	2	58,79	R\$	117,58
8.7	00010835	SINAPI	JOELHO PVC, COM BOLSA E ANEL, 90 GRAUS, DN 40 X *38* MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	3	58,79	R\$	176,37
8.8	00007091	SINAPI	TE SANITARIO, PVC, DN 100 X 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	2	58,79	R\$	117,58
8.9	00010908	SINAPI	JUNCAO DE REDUCAO INVERTIDA, PVC SOLDAVEL, 100 X 50 MM, SERIE NORMAL PARA ESGOTO PREDIAL	UN	1	58,79	R\$	58,79
8.10	00020086	SINAPI	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDAVEL, LONGA, 50 X 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	1	58,79	R\$	58,79
8.11	00003897	SINAPI	LUVVA SIMPLES, PVC, SOLDAVEL, DN 40 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	3	58,79	R\$	176,37
8.12	00003899	SINAPI	LUVVA SIMPLES, PVC, SOLDAVEL, DN 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	1	58,79	R\$	58,79
8.13	00011716	SINAPI	CAIXA SIFONADA PVC, 100 X 100 X 40 MM, COM GRELHA REDONDA BRANCA	UN	1	58,79	R\$	58,79
8.14	00043436	SINAPI	CAIXA DE CONCRETO ARMADO PRE-MOLDADO, COM FUNDO E SEM TAMPA, DIMENSOES DE 0,60 X 0,60 X 0,50 M	UN	2	58,79	R\$	117,58
8.15	00043424	SINAPI	ANEL EM CONCRETO ARMADO, LISO, PARA FOSSAS SEPTICAS E SUMIDOUROS, COM FUNDO, DIAMETRO INTERNO DE 1,20 M E ALTURA DE 0,50 M	UN	4	58,79	R\$	235,16
8.16	00043424	SINAPI	ANEL EM CONCRETO ARMADO, LISO, PARA FOSSAS SEPTICAS E SUMIDOUROS, COM FUNDO, DIAMETRO INTERNO DE 1,20 M E ALTURA DE 0,50 M	UN	4	58,79	R\$	235,16
9			REVESTIMENTO				R\$	299,24
9.1	5991	SINAPI	BARRA LISA COM ARGAMASSA TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA GROSSA), ESPESSURA 2,0CM, INCLUSO ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA	m²	5,09	58,79	R\$	299,24
10			PISO				R\$	2.767,14
10.1	95241	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER, ESPESSURA DE 5 CM. AF 01/2024	m²	2,01	38,75	R\$	77,89
10.2	95000	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO ESTAMPADO, ESPESSURA 6 CM, NÃO ARMADO. AF 08/2022	m²	16,06	60,41	R\$	970,18
10.3	98680	SINAPI	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF 09/2020	m²	33,78	50,89	R\$	1.719,06
11			PINTURA				R\$	3.341,31
11.1	88485	SINAPI	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF 04/2023	m²	209,89	4,28	R\$	898,33
11.2	104641	SINAPI	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF 04/2023	m²	209,89	9,65	R\$	2.025,44
11.3	104639	SINAPI	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF 04/2023	m²	34,68	12,04	R\$	417,55
							TOTAL	R\$ 56.860,46