



unifaema

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA - UNIFAEMA

ANDERSON PAES INÁCIO

**ANÁLISE COMPARATIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL:
PAREDES DE CONCRETO X BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL**

**ARIQUEMES – RO
2023**

ANDERSON PAES INÁCIO

**ANÁLISE COMPARATIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL:
PAREDES DE CONCRETO X BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Grau de Engenharia do Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA como pré-requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Felipe Cordeiro.

**ARIQUEMES - RO
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I35a Inácio, Anderson Paes.

Análise comparativa da construção civil: paredes de concreto x blocos de concreto estrutural. / Anderson Paes Inácio. Ariquemes, RO: Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, 2023.

78 f.

Orientador: Prof. Ms. Felipe Cordeiro de Lima.

Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Engenharia Civil – Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, Ariquemes/RO, 2023.

1. Alvenaria Estrutural. 2. Comparativo de Custo. 3. Custo Benefício. 4. Unidade Habitacional. I. Título. II. Lima, Felipe Cordeiro de.

CDD 620.1

Bibliotecária Responsável
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro
CRB 1114/11

ANDERSON PAES INÁCIO

ANÁLISE COMPARATIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL: PAREDES DE CONCRETO X BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA como pré-requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Felipe Cordeiro.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Me. Felipe Cordeiro
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

Prof. Me. Silênia Priscila da Silva Lemes
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

Prof. Esp. Philippe Costa
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

A Deus, minha família, amigos,
professores e todos o que
corroboraram para meu sucesso
neste curso.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me sustentado, dando saúde física e mental; e concedendo também sabedoria e forças para que eu pudesse almejar mais uma etapa profissional.

Ao meu orientador, professor Me. Felipe Cordeiro, pela paciência e ao tempo dedicado com minha orientação e a todos os ensinamentos, sem o qual este trabalho não poderia ter sido executado.

A todos os professores do curso, pela dedicação em ensinar todos os alunos, sempre nos auxiliando nas dificuldades.

Agradeço a minha família, que sempre estiveram do meu lado, me dando forças e incentivando a não desistir do meu sonho.

Aos meus colegas de turma que estiveram comigo nesta trajetória, mesmo que de forma direta ou indireta.

Agradeço a cada um que se fez presente e que de certa maneira colaboraram para essa realização.

“A persistência é muito importante. Você não deve renunciar, a menos que seja forçado a renunciar”.

Elon Musk

RESUMO

Novas tecnologias em sistemas construtivos vêm ganhando espaço no mercado nacional. No ano de 2009, visando suprir o déficit habitacional gerado pelo grande desenvolvimento pouco planejado do Brasil, o governo federal criou o Programa Minha Casa Minha Vida, que acarretou em uma série de mudanças no modo de se realizar construções populares no país. Este trabalho realiza uma comparação entre custos de dois métodos construtivos: o sistema de paredes de concreto e blocos de concreto estrutural. Os dois métodos de construção apresentam características em comum, como a ausência de vigas e pilares, exercendo a função de estrutura sem auxílio de outros elementos, e como consequência deste fato, a diminuição dos custos no quesito estrutural e a maior rapidez da edificação se comparado com a alvenaria convencional. Como todos os métodos, existem as vantagens e desvantagens, por isso deve-se analisar cuidadosamente e escolher o método que melhor atende as exigências do projeto. A fim de auxiliar na seleção do sistema construtivo mais vantajoso são apresentados dados comparativos, incluindo orçamentos de uma unidade habitacional modelo para cada sistema. A compilação destes dados chega a uma planilha de parametrização, que permite a escolha do melhor sistema construtivo para um determinado número unidades habitacionais, permitindo concluir se que o sistema construtivo de alvenaria estrutural é mais vantajoso para a execução de mais de 50 unidades habitacionais e para quantidades superiores, dentro da simulação realizada o mais interessante seria adotar o sistema construtivo de paredes de concreto monolíticas moldadas in loco, pois o custo em larga escala é bem mais benéfico em relação à alvenaria estrutural de blocos de concreto.

Palavras-chave: parede de concreto, alvenaria estrutural, comparativo de custo, Unidade habitacional e viabilidade

ABSTRACT

New technologies in construction systems have been gaining ground in the national market. In 2009, aiming to overcome the housing deficit generated by Brazil's largely unplanned development, the federal government created the Minha Casa Minha Vida Program, which resulted in a series of changes in the way popular construction is carried out in the country. This work makes a comparison between the costs of two construction methods: the concrete wall system and structural concrete blocks. The two construction methods have characteristics in common, such as the absence of beams and pillars, performing the function of structure without the aid of other elements, and as a consequence of this fact, the reduction of costs in structural terms and the greater speed of construction compared to with conventional masonry. Like all methods, there are advantages and disadvantages, so you must carefully analyze and choose the method that best meets the project's requirements. In order to assist in the selection of the most advantageous construction system, comparative data is presented, including budgets for a model housing unit for each system. The compilation of these data arrives at a parameterization spreadsheet, which allows the choice of the best construction system for a given number of housing units, allowing us to conclude that the structural masonry construction system is more advantageous for the execution of more than 50 housing units and for higher quantities, within the simulation carried out, the most interesting thing would be to adopt the construction system of monolithic concrete walls cast in situ, as the large-scale cost is much more beneficial in relation to structural masonry made of concrete blocks.

Keyword: concrete wall, structural masonry, cost comparison, housing unit and feasibility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fundações do tipo sapata corrida e radier	17
Figura 2 – Marcação das paredes	17
Figura 3 – Armadura de reforço.....	18
Figura 4 – Instalações Elétricas.....	19
Figura 5 – Kit hidráulico	20
Figura 6 – Kit pex.....	21
Figura 7 – Fôrma alumínio.....	22
Figura 8 – Montagem dos painéis externos e internos	23
Figura 9 – Limpeza das peças após a desforma	24
Figura 10 – Aplicação do concreto	26
Figura 11 – Pontos de lançamento do concreto	27
Figura 12 – Execução do Slump test.	29
Figura 13 – Slump flow ou espalhamento.....	30
Figura 14 – Determinação de massa específica	30
Figura 15 – Determinação do teor de ar incorporado	31
Figura 16 – Moldagem de corpos de provas	32
Figura 17 – Cura por irrigação ou aspersão de água	33
Figura 18 – Membrana de cura	34
Figura 19 – Estrutura finalizada.....	35
Figura 20 – Patologia por falha na execução	38
Figura 21 – Execução de alvenaria estrutural	41
Figura 22 – Blocos grauteados atravessados por ferragens	42
Figura 23 – Barras de aço passando pelos blocos	43
Figura 24 – Camada de argamassa entre os blocos	44
Figura 25 – Grauteamento das canaletas.....	44
Figura 26 – Legenda das dimensões dos blocos de concreto.....	45
Figura 27 – Tipos de blocos inteiros	45
Figura 28 – Tipos de meio bloco	46
Figura 29 – Tipos de blocos compensadores 1/4	46
Figura 30 – Tipos de blocos compensadores 1/8	46

Figura 31 – Tipos de blocos de vedação	46
Figura 32 – Corpo de prova na máquina de ensaio	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Custo estimado de execução dos sistemas habitacionais.....	55
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Planilha resumida Paredes de Concreto Moldadas <i>in loco</i>	53
Tabela 2 – Planilha resumida alvenaria estrutural de blocos de concreto.....	53

LISTA DE SIGLAS

ABCP - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND

ABESC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SERVIÇO DE CONCRETAGEM

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

CAA - CONCRETO AUTO ADENSÁVEL

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

IBTS - INSTITUTO BRASILEIRO DE TELA SOLDADA

MCMV - MINHA CASA MINHA VIDA

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1 PAREDES DE CONCRETO	16
3.1.1 Fundações	16
3.1.2 Marcação	16
3.1.3 Armação das paredes	17
3.1.4 Instalações	18
3.1.4.1 Instalações Elétricas	18
3.1.4.2 Instalações Hidráulicas	19
3.1.5 Fôrmas	20
3.1.5.1 Montagem	21
3.1.5.2 Desforma	22
3.1.6 Concreto	23
3.1.6.1 Concreto Auto Adensável	26
3.1.6.2 Controle Tecnológico do Concreto	26
3.1.6.3 Cura do Concreto	30
3.1.7. Acabamento	32
3.2 ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS DE CONCRETO	38
3.2.1 Técnicas convencionais	39
3.2.2 Materiais utilizados	42
3.2.2.1 Blocos de concreto	42
3.2.2.2 Água	44
3.2.2.3 Aditivos	45
3.2.3 Ensaio para controle	45
3.2.4 Vantagens Patologias	46
3.2.4.1 Vantagens	46
3.2.4.2 Patologias	47
4 MATERIAS E MÉTODOS	48
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	49
5.1 ANÁLISES COMPARATIVA DE CUSTOS	49
6 CONCLUSÃO	54
7 REFERÊNCIAS	55
8 APÊNDICES	60
9 ANEXOS	73

1 INTRODUÇÃO

Nos anos de 2009 e 2010 foi notório o crescimento do número de construções no Brasil, este aumento foi proporcionado por um conjunto de medidas lançadas pelo governo federal, com a intenção de combater os efeitos da crise econômica internacional vivenciada neste período. Para minimizar as consequências, o governo reduziu a taxa básica de juros, ampliou as linhas de financiamento habitacional, como o programa MCMV (Minha Casa, Minha Vida) e realizou a manutenção e ampliação do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), além de investir em projetos para realização da Copa do Mundo de Futebol em 2014 e as Olimpíadas de 2016. (BARROSO, 2013).

O Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) é uma iniciativa de cunho social lançada em março de 2009 pelo Governo Federal. Seu principal objetivo é proporcionar habitação própria para famílias de baixa renda em todo o país. O programa foi concebido e implementado com a finalidade de subsidiar até 90% da aquisição de imóveis, sejam casas ou apartamentos, destinando-se a famílias com renda de até R\$ 1,8 mil, além de criar condições mais favoráveis de acesso à moradia para aquelas com renda de até R\$ 6,5 mil.

Para suprir a crescente demanda por habitações acessíveis, surge a necessidade de construir com qualidade, empregando sistemas construtivos que sejam rápidos e econômicos, sem comprometer a segurança das edificações.

O Minha Casa Minha Vida é um programa do governo federal que tornou o sonho da casa própria uma realidade para muitas famílias brasileiras. O programa geralmente é implementado em cooperação com estados, municípios, empresas e organizações sem fins lucrativos. Mais de um milhão de moradias foram contratados na primeira fase e, após esse sucesso, o programa Minha Casa Minha Vida foi previsto a construção de 2 milhões de casas e apartamentos na segunda fase até 2014. Para um trabalhador com renda bruta de até R\$ 5.000,00, o Programa oferece algumas facilidades, como por exemplo, descontos subsídios e redução do valor de seguros habitacionais, todos através da Caixa Econômica Federal, uma instituição financeira sob forma de empresa pública do governo federal brasileiro. (CAIXA ECONÔMICA, 2013).

O programa “0 a 3” é uma ramificação do MCMV e consiste na aquisição de terrenos onde são construídos apartamentos, que após a conclusão são vendidos

para famílias cuja renda mensal não ultrapasse 3 salários mínimos. A realização das obras são executadas por construtoras que se responsabilizam pelas entregas dos imóveis concluídos e legalizados. Os projetos são simples, as características das unidades habitacionais são com dois quartos, cozinha, sala, área de serviço e banheiro. (CAIXA ECONÔMICA, 2013).

A parceria de construtoras com a Caixa Econômica, para financiamento dos empreendimentos através dos programas no governo, gerou a busca incessante para redução dos custos para as empresas. É interessante para o governo que os conjuntos habitacionais sejam construídos em larga escala e com rapidez, para cumprir as exigências impostas às empresas, estas analisaram técnicas construtivas e suas vantagens e desvantagens, comparando custos entre os materiais utilizados, assim, optaram por dois métodos construtivos, a alvenaria estrutural e o sistema de paredes de concreto.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar dois processos construtivos, Alvenaria Estrutural e Paredes de Concreto Armado, expondo suas vantagens e desvantagens, sob a análise da viabilidade econômica e construtiva.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A fim de atingir os objetivos gerais estabelecidos, serão perseguidos os seguintes objetivos específicos:

- Comparar os dois métodos executivos de estudo deste trabalho.
- Apresentar os dados orçamentários, cada um sendo executado pelos dois métodos propostos.
- Comparar o custo do material empregado e mão de obra entre os dois métodos.
- Avaliar o custo de acordo com a duração.

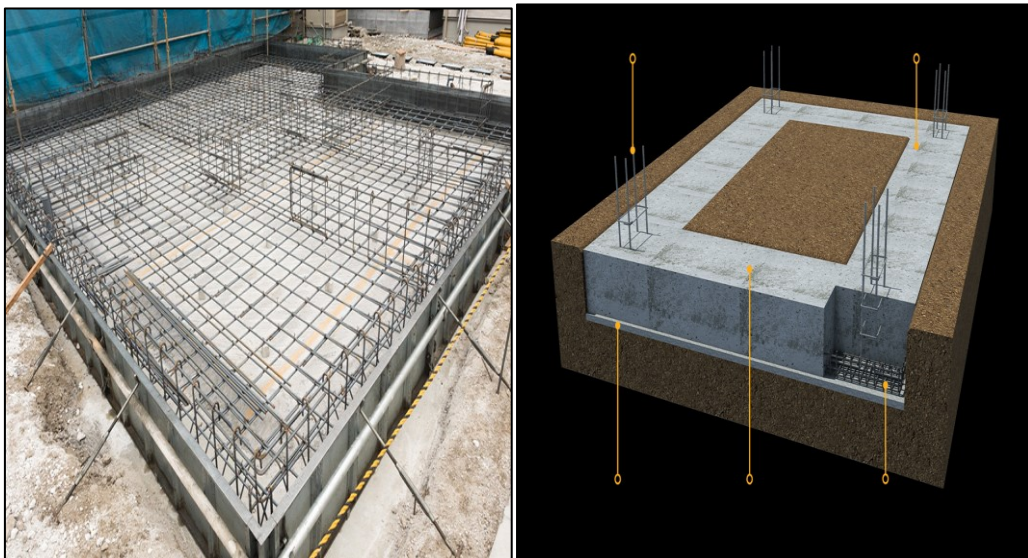
3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 PAREDES DE CONCRETO

3.1.1 Fundações

A escolha do tipo de fundação depende do local do empreendimento. Não existem restrições quanto ao tipo de fundação utilizada, contudo usualmente são executadas fundações tipo radier ou sapata corrida. Independentemente do tipo escolhido, as fundações devem ser executadas de acordo com os projetos. É recomendado que se faça uma laje/piso excedendo a espessura dos painéis externos da fôrma, se caso a fundação seja radier deve-se construir uma calçada externa na concretagem da mesma e a concretagem deve ser feita sobre uma lona plástica que cobre uma camada de brita com espessura de 3 cm figura 1. (BRAGA, 2011).

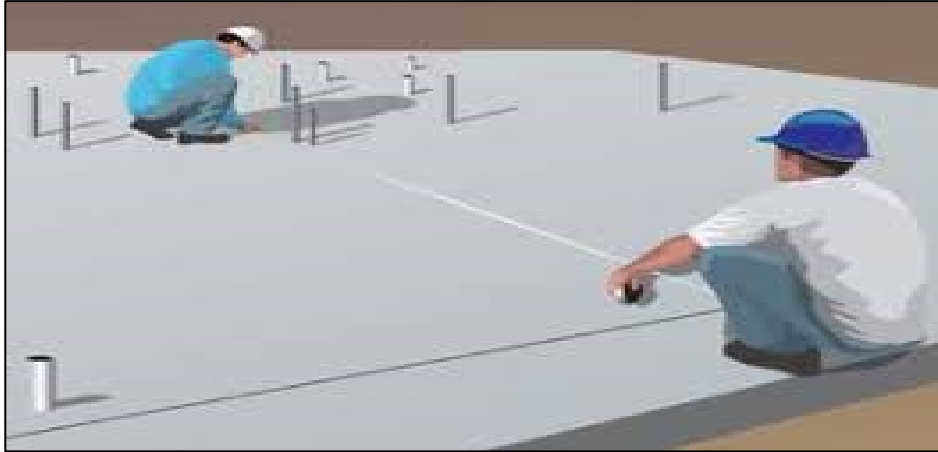
Figura 1. Fundações do tipo Sapata Corrida e Radier



Fonte: ABESC, 2007.

3.1.2 Marcação

Antes da montagem dos painéis é necessária a marcação no piso de apoio das paredes (fundações e lajes) as faces internas e externas das paredes de modo a orientar o posicionamento dos painéis de parede figura 2. (BRAGA, 2011).

Figura 2. Marcação das paredes

Fonte: ABCP, 2007

3.1.3 Armação das paredes

O recebimento do aço no canteiro de obras deve ser acompanhado de uma inspeção minuciosa dos romaneios, verificando se as peças correspondem ao lote recebido. Barras de aço, telas soldadas e armaduras pré-moldados não devem ser avariados durante os procedimentos o transporte, armazenamento e colocação na parte estrutural. Bem como, cada produto deve ser claramente identificável no local, para evitar modificações involuntárias de posição, a montagem das telas e armaduras soldadas deve seguir as especificações do projeto estrutural. Inicialmente proceda com a montagem da armadura principal de tela soldada. Em seguida, acrescenta as armaduras de reforço, ancoragens de canto e cintas, Figura 3. (BRAGA, 2011).

Figura 3. Armadura de reforço

Fonte: ABESC, 2007.

3.1.4 Instalações

A característica mais importante do sistema de parede de concreto é que, após a retirada da fôrma, as paredes apresentam todos os elementos previstos no projeto, como: caixilhos de portas e janelas, tubulações elétricas e hidráulicas, montagem no teto ou outros detalhes adicionais, como por exemplo: ganchos para rede. (ABESC, 2007).

3.1.4.1 Instalações Elétricas

Após toda a armação estar finalizada, as caixas de interruptores, iluminação, tomadas e etc., são fixadas nas telas e painéis de fôrmas de acordo com a forma indicada nos projetos. Os eletrodutos são fixados na tela de modo que não haja movimentação da peça na hora da concretagem figura 4.

Existem no mercado caixas de passagens elétricas próprias para a utilização no sistema parede de concreto. Elas possuem tampas removíveis e reaproveitáveis que eliminam a possibilidade da entrada de concreto nas caixas. (ABESC, 2007).

Figura 4. Instalações Elétricas



Fonte: Revista equipe de obra, 2011.

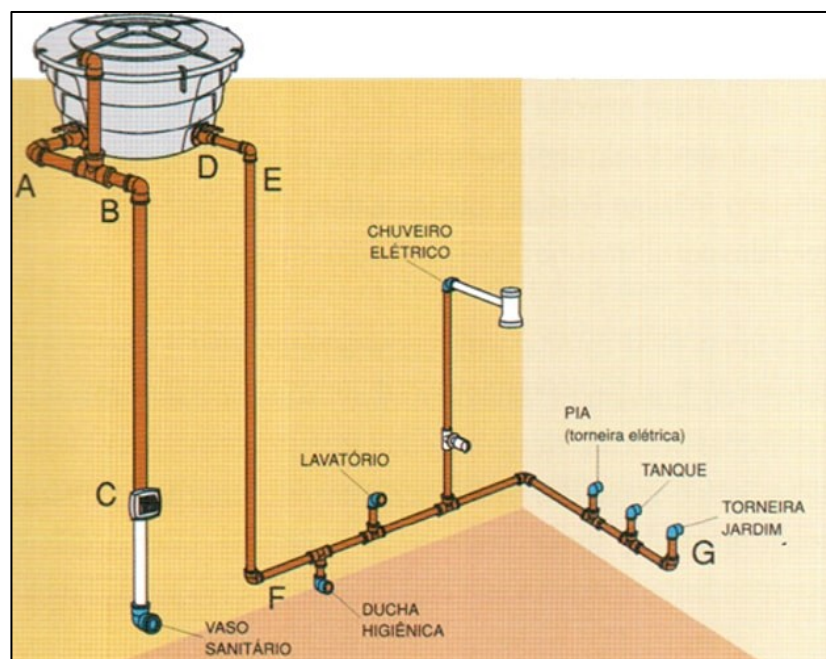
3.1.4.2 Instalações Hidráulicas

Os tubos e conexões devem ser fixados nas telas usando espaçadores para que não haja movimentação das peças na hora do lançamento do concreto. Os pontos devem ser marcados nos painéis de fôrma das paredes desde a primeira concretagem.

Para uma maior produtividade e qualidade do serviço é indicado fazer a montagem previamente dos tubos e conexões que são os chamados kits hidráulicos figura 5, porém, antes de fixados deverão ser testados para evitar eventuais vazamentos. (BRAGA, 2011).

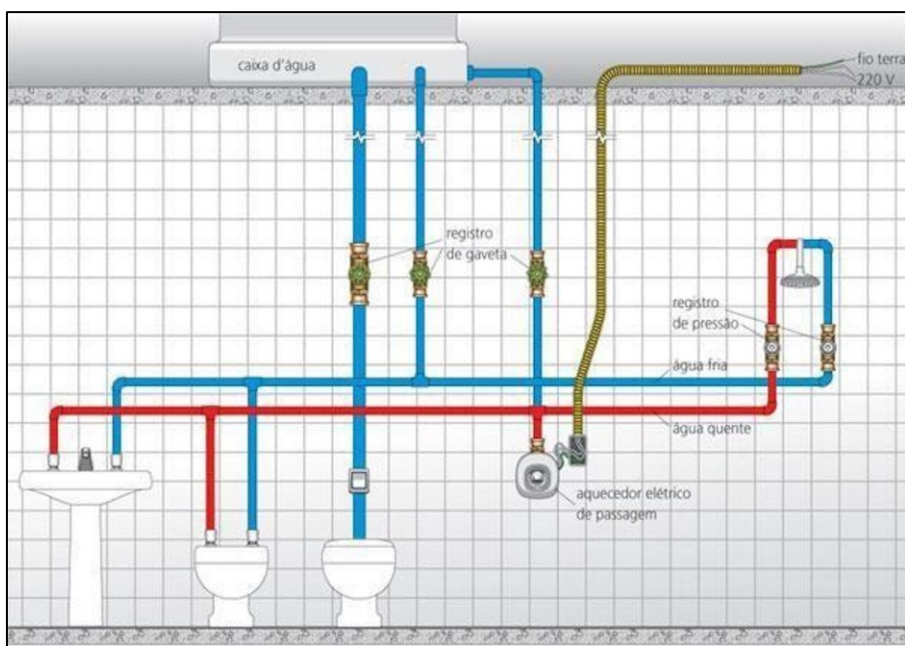
Também se opta pelo o uso do sistema PEX figura 6 predial de instalações hidráulicas composto por tubos flexíveis que pode ser utilizado tanto para água fria como para água quente. A principal vantagem do sistema PEX é garantir total acessibilidade da unidade para que os condutores de fluido possam ser substituídos durante a manutenção final sem a necessidade de quebrar paredes, são resistentes a altas temperaturas, a impactos e a fissuras por fadigas. As desvantagens do PEX é que requer trabalho especial e o custo do sistema ainda é caro. Consideravelmente mais caro do que, por exemplo, uma instalação de cobre, ainda é muito utilizado em sistemas de água quente. (PINI, 2009).

Figura 5. Kit hidráulico



Fonte: ABESC 2007.

Figura 6. Kit PEX



Fonte: Parede de concreto x alvenaria de blocos, PINI, 2009.

3.1.5 Fôrmas

De acordo com Misurelli e Massuda (2009), A cofragem é uma estrutura temporária cujo objetivo é modelar o concreto fresco. Eles devem suportar todas as tensões da colocação do concreto até que seja alcançada resistência suficiente ao descascamento. A fôrma precisa ser impermeável e manter rigorosamente a geometria da peça modelada.

Os benefícios dos sistemas de paredes de concreto potencializam com cofragem adequada. Além das características de manuseio, durabilidade e economia devem ser avaliadas a melhor opção entre os tipos de fôrmas disponíveis: fôrmas metálicas (quadros e chapas de alumínio ou aço); fôrmas metálicas em conjunto com compensado, isto é, quadros em alumínio ou aço e chapas de madeira compensada ou material sintético; ou ainda, fôrmas plásticas que constituem de quadros ou chapas de plástico reciclável contraventadas por estruturas metálicas. Para edifícios de múltiplos pavimentos podem-se utilizar fôrmas deslizantes ou trepantes. (MISSURELLI; MASSUDA, 2009).

Apesar de apresentar um preço elevado, certos tipos de fôrmas têm uma elevada vida útil, como é o caso das fôrmas de alumínio que, dependendo dos cuidados de armazenamento e utilização, podem ser reutilizadas cerca de cinco mil

vezes. (VENTURINI, 2011).

O sistema construtivo em parede de concreto permite o uso de fôrmas de madeira com reforços em estrutura metálica, plástica e metálica, com isso deve-se ter atenção especial ao tipo de desmoldante a cada tipo de material, evitando que o concreto tenha aderência à fôrma e que deixe resíduos na parede, comprometendo o revestimento final e o aspecto da parede, além do seu desempenho. (BRAGA, 2011).

Fôrmas metálicas utilizam quadros e chapas metálicas tanto para estruturação de seus painéis como para dar acabamento à peça concretada figura 7.

Figura 7. Fôrma alumínio



Fonte: ABESC, 2007.

3.1.5.1 Montagem

É importante para a montagem das fôrmas que se execute um nivelamento rigoroso nos locais onde as peças da fôrma serão apoiadas, a fim de evitar desnivelamento dos níveis de topo dos painéis, o que acarretaria descontinuidade do alinhamento superior das paredes. (BRAGA, 2011).

Painéis internos primeiro depois painéis externos: neste caso, procede-se montando todas as peças externas procedendo à montagem dos outros serviços de instalações e armação e finalmente fechamos o outro lado da fôrma. (BRAGA, 2011).

Painéis internos e externos montados juntos (montagem pareada): figura 8 neste caso a montagem dos painéis só se inicia após as armações e instalações estejam finalizadas. (BRAGA, 2011).

Figura 8. Montagem dos painéis externos e internos



Fonte: ABESC, 2007.

A sequência de montagem deve seguir as especificações do projeto de fôrmas, que podem variar de acordo com a tipologia de cada projeto. É importante que todos os painéis estejam numerados e indicados no projeto executivo, e que cada número esteja pintado no corpo dos painéis para melhor identificação na montagem e desmontagem.

3.1.5.2 Desforma

A desmontagem das fôrmas e do escoramento somente deverá ocorrer quando o concreto atingir a resistência inicial prevista em projeto, devendo as placas ser retiradas sem choques mecânicos, evitando assim o aparecimento de fissuras (BRAGA, 2011).

Após a desmontagem, os painéis são posicionados próximo ao novo local onde será montada novamente, em seguida deve ser executada uma limpeza nas peças para a remoção da película de argamassa aderida na superfície do painel figura 9.

Figura 9 – Limpeza das peças após a desforma



Fonte: Venturini, 2011.

3.1.6 Concreto

O concreto utilizado nesse processo deve respeitar as normas da ABNT NBR 6118 sobre “Projeto de Estrutura de Concreto – Procedimento”, NBR 8953 “Concreto para Fins Estruturais – Classificação por grupos de resistência” e NBR 12655 “Concreto de Cimento Portland – Preparo, Controle e Recebimento – Procedimento”, quanto o controle de qualidade dos materiais componentes do concreto, deve ser obedecido o disposto na NBR 12654 sobre “Controle Tecnológico de Materiais Componentes do Concreto”.

A concretagem e todas as etapas que a antecedem são essenciais para que a estrutura realizada corresponda ao projeto estrutural, o que garante a durabilidade e a qualidade desejadas. Uma das produções mais eficaz acontece com a utilização de concretos dosados em centrais e fornecidos ao canteiro em caminhões betoneira. Esta opção garante controles mais eficazes da qualidade dos agregados, medidas em peso e precisão de volumes, e do desempenho do concreto recebido. (BRAGA, 2011).

Nesse sistema de construção o concreto deve ter boa trabalhabilidade, propriedade está fundamental para o preenchimento das fôrmas sem segregação, e para um bom acabamento da superfície figura 10.

Um aspecto importante é o tempo de trânsito entre o início da mistura, contando a partir do momento da primeira adição de água, até a entrega do concreto na obra. Este tempo deve ser fixado afim de que o final adensamento não ocorra após o início de pega do concreto lançado em camadas evitando-se juntas frias, não ultrapassando o tempo de 150 minutos desde a dosagem ao descarregamento do caminhão. (ABESC, 2007).

A aplicação de concreto nas fôrmas deve ser precedida de um plano detalhado. O chamado plano de concretagem deve ser elaborado levando em consideração as propriedades do concreto utilizado, a geometria das fôrmas, a disposição do layout do canteiro e o plano de ataque do empreendimento. (ABESC, 2007).

Figura 10. Aplicação do concreto



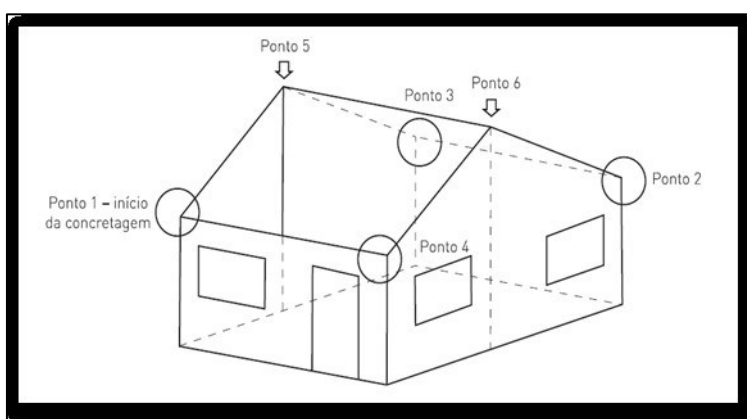
Fonte: Venturini, 2011.

O lançamento desses concretos obedece um critério de escolha de pontos, de modo que a massa fluída possa caminhar homoganeamente pelas fôrmas e preencher todos os vazios sem quaisquer dificuldades figura 11.

No momento da concretagem é necessário seguir as diretrizes sobre o

lançamento, especificadas na NBR 16055. Antes do lançamento, deve-se verificar se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não ultrapassou os limites de abatimento (ABNT NBR NM 67) ou de espalhamento (ABNT NBR 15823-1) especificado no documento de entrega. Caso o abatimento seja inferior ao indicado na nota fiscal, permite-se a adição de água complementar apenas nos limites especificados pela ABNT NBR 7212. (NBR 16055, 2012).

Figura 11. Pontos de lançamento do concreto



Fonte: ABESC, 2007.

O preenchimento dos moldes também deve ser monitorado batendo levemente nos painéis com um macete de borracha. É importante evitar a vibração do material de reforço para que se formem vazios ao seu redor, comprometendo a adesão. Quando compactado à mão, a camada de concreto não deve exceder uma espessura de 20 cm. Caso opte por utilizar um vibrador de imersão, a espessura da camada deve ser no máximo aproximadamente 3/4 do comprimento da agulha. Se este requisito não puder ser atendido, o vibrador de imersão não deve ser usado. (BRAGA, 2011).

Em função das características do sistema parede de concreto, onde as fôrmas das paredes são estreitas e altas, e o sistema de adensamento eficaz são muito importantes. Estudar a possibilidade de usar os concretos auto adensável ou celular. Devido a sua grande fluidez e plasticidade, elimina-se a necessidade de vibração e a alta viscosidade evita a segregação dos materiais. (ABESC, 2007).

Existem quatro tipos de concretos recomendados para o sistema em parede de concreto são eles: concreto celular, concreto com agregados leves ou com baixa massa específica concreto com alto teor de ar incorporado e concreto convencional

ou concreto auto adensável.

3.1.6.1 Concreto Auto Adensável

É possível de se usar o concreto convencional desde que tenha trabalhabilidade suficiente no método de transporte para evitar a separação nas partes inferiores das fôrmas verticais.

O concreto é considerado autoadensável apenas quando três propriedades são alcançadas simultaneamente: fluidez, coesão necessária para que a mistura flua intacta entre as barras de aço (ou habilidade passante) e resistência à segregação. (TUTIKIAN, DAL MOLIN, 2008).

Para os mesmos autores fluidez é a propriedade do concreto escoar dentro do molde e preencher os espaços. A coesão é a propriedade que caracteriza a capacidade da mistura de fluir através da fôrma e passar entre as armações sem obstruir ou separar o fluxo. A resistência à separação determina a capacidade do CAA de manter a coerência ao fluir dentro do padrão, seja por meio de obstruções ou não.

O uso de qualquer tipo de equipamento para vibração (vibradores de imersão, régua vibratórias) do CAA é estritamente proibido. A única ferramenta disponível para o seu adensamento é o seu próprio peso, ou seja, a ação da força da gravidade em sua massa.

3.1.6.2 Controle Tecnológico do Concreto

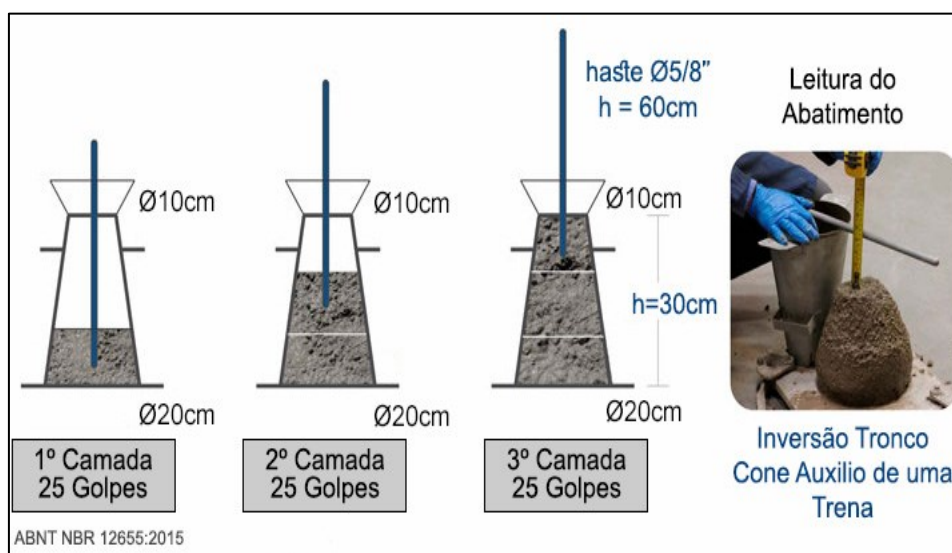
O controle tecnológico do concreto é muito importante para avaliar o desempenho do sistema de paredes de concreto. Além de identificar e corrigir problemas que possam não estar de acordo com o projeto, esse controle também permite confirmar se o material possui as características especificadas no projeto. (ABESC, 2008).

Os ensaios são feitos com o concreto no estado fresco, assim que o caminhão betoneira chega à obra seguindo a norma de amostragem da ABNT NBR NM 33:1998. Os ensaios necessários nessa etapa são o slump test, slump flow ou espalhamento, teste de massa específica e o teste de teor de ar incorporado.

O slump deve ser realizado antes do descarregamento do caminhão betoneira, ou antes, da adição de aditivos superplastificantes quando usado, seguindo todas as recomendações da ABNT NBR NM 67:1998 figura 12. (BRAGA 2011).

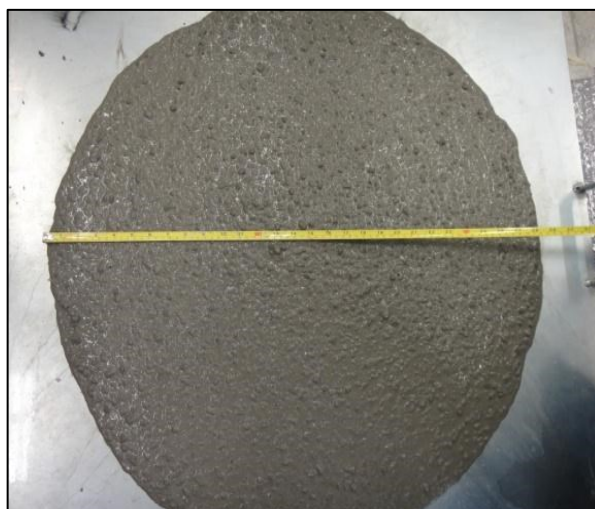
O concreto deve cumprir todas as especificações de projeto. Em caso de baixa trabalhabilidade, esta pode ser ajustada conforme a ABNT NBR 7212:2012. Para casos de concretos com plasticidade superior as especificadas, a trabalhabilidade deve ser medida novamente e em caso de confirmação o concreto não deve ser aplicado.

Figura 12. Execução do Slump test



Fonte: Manual do concreto dosado em central, 2007.

O slump flow ou espalhamento deve seguir recomendações, devem ser realizados antes do descarregamento do caminhão betoneira, logo após a medição do slump test ou quando adicionado aditivos superplastificantes figura 13. (BRAGA 2011).

Figura 13. Slump flow ou espalhamento

Fonte: ABESC, 2007.

A massa específica deve estar de acordo com a ABNT NBR 9833:2008, é indicado para o concreto celular, concreto com baixa massa específica e concreto com alto teor de ar incorporado. Se o concreto recebido tiver massa específica inferior a projetada, sua resistência à compressão estará comprometida. Se, ao contrário, a mistura tiver massa específica superior, o resultado termo acústico será afetado. Portanto, em ambos os casos o concreto não deve ser aplicado figura 14. (ABESC, 2007).

Figura 14. Determinação de massa específica

Fonte: ABESC, 2007.

O teor de ar incorporado deve estar de acordo com a ABNT NBR 9833:2008,

é indicado para o concreto celular e concreto com alto teor de ar incorporado. Neste caso o teor de ar incorporado superior ao especificado compromete a resistência à compressão, enquanto menores teores de ar incorporados afetam o desempenho térmico do concreto. Da mesma maneira, em ambos os casos o concreto deverá ser descartado figura 15. (ABESC, 2007).

Figura 15. Determinação do teor de ar incorporado



Fonte: ABESC, 2007.

A moldagem de corpos de provas deve ser feita após o concreto ser aceito pelos ensaios vistos anteriormente, deve-se coletar uma amostra no terço médio do volume transportado por um caminhão betoneira para moldar corpos de prova cilíndricos, conforme prescreve a norma ABNT NBR 5738:2003 figura 16.

Figura 16. Moldagem de corpos de provas



Fonte: Manual do concreto dosado em central, 2007.

3.1.6.3. Cura do Concreto

Entende-se por “cura de concreto” um conjunto de medidas que têm por objetivo evitar a evaporação da água utilizada na mistura do concreto e que deverá reagir com o cimento, hidratando-o. (BAUER, 2007).

A norma brasileira ABNT NBR 12645:2000, É estipulado que a cura do concreto deve ser sempre realizada e deve ser iniciada imediatamente após a desforma, evitando assim a secagem prematura do concreto. Quanto mais cedo à cura, menos provável haverá rachaduras na superfície, especialmente em lajes. (ABESC, 2007).

No sistema construtivo em parede de concreto existem dois métodos principais de cura que são irrigação ou aspersão de água e membrana de cura.

O primeiro caso é um método mais simples de proteção do concreto fresco, é a utilização contínua de irrigação da superfície exposta ou a aspersão de água durante um período de tempo estabelecido de no mínimo de três dias pelo menos cinco vezes ao dia.

Essas condições podem ser alcançadas com o espalhamento contínuo com mangueira, por exemplo, iniciando o processo assim que a superfície do concreto não estiver mais danificada pela ação da água.

Alternativamente, as paredes devem ser cobertas com sacos de aniagem e umedecidas periodicamente para renovar o teor de umidade em contato com as

paredes, figura 17. (BRAGA, 20011).

Figura 17. Cura por irrigação ou aspersão de água



Fonte: ABESC, 2007.

As membranas de cura consistem passando por uma fina camada de um produto químico que possui propriedades impermeáveis e evita que o concreto perca a água de hidratação, figura 18.

O principal inconveniente deste processo é a necessidade de retirar esta película escovando ou lavando as paredes com água quente para garantir a aderência do revestimento final (textura, massa corrida, etc.). O endurecimento do concreto pode ser esperado por tratamento térmico adequado e devidamente controlado (cura térmica), o que não dispensa medidas de proteção contra a secagem. (BRAGA, 2011).

Podem ser aplicados nas lajes cerca de uma hora depois do acabamento, mas não devem ser usados em concreto que ainda esteja exsudando ou tenha brilho visível de água sobre a superfície. Nas paredes sua aplicação se dá logo após a desforma.

Figura 18. Membrana de cura

Fonte: ABESC, 2007.

3.1.7. Acabamento

Fruto de um processo controlado e menos personalizável, a própria obra atinge a qualidade. Devido ao excelente padrão dos sistemas de fôrmas e ao tipo de concreto utilizado, as paredes não precisam ser rebocadas, mas sim pintadas ou texturizadas diretamente sobre o concreto acabado. (ABESC, 2007).

Não existem restrições quanto ao uso de qualquer tipo de revestimento, sendo exigido normalmente que se sigam as recomendações dos fabricantes do material, que são normalmente aplicados diretamente na parede de concreto. Recomenda-se iniciar o acabamento somente após a cura úmida da parede, figura 19. (MISURELLI; MASSUDA, 2009).

Após as desforma, as paredes niveladas e aprumadas apresentam os sinais superficiais das junções entre os painéis de fôrma e os furos de ancoragens e pequenas bolhas de ar, gerado pela espuma ou incorporado durante o lançamento.

Rebarbas devido a juntas de painéis devem ser removidas com uma espátula imediatamente após a decapagem. Os orifícios de ancoragem devem ser preenchidos com argamassa de cimento e areia.

Defeitos devidos à penetração de ar e defeitos devidos à falta de homogeneidade dos grãos de areia e impurezas podem ser corrigidos pela operação de feltragem.

O objetivo da feltragem é remover as marcas da superfície da fôrma, reduzir a porosidade da superfície, selar pequenos poros e bolhas de ar na superfície e melhorar a qualidade estética da parede. Esta é uma operação básica (e opcional) realizada algumas horas após a desforma. (MISURELLI; MASSUDA, 2009).

Figura 19. Estrutura finalizada



Fonte: ABESC, 2007.

3.1.8 Vantagens e Desvantagens

3.1.8.1 Vantagens

Provavelmente existem poucos métodos de construção tão sistemáticos quanto às paredes de concreto. Este sistema é inteiramente baseado nos conceitos de industrialização, mecanização, coordenação de produção, materiais e equipamentos, controle de processos, versatilidade e qualificação de mão de obra. Eduardo Moraes, gerente nacional da ABCP Norte Nordeste, afirma que além de todo o tempo de mão de obra e custo benefício oferecido pelos sistemas de paredes de concreto, Também reduz os custos de mão de obra em até 70 % em comparação com os sistemas tradicionais. E continuou dizendo que a facilidade de ter caixilhos de vidraças Isso inclui a instalação de sistemas elétricos e hidráulicos já instalados e prontos para uso após a concretagem. Isso não apenas ajuda a reduzir o tempo necessário para a conclusão da construção, mas também o custo global da obra, além de reduzir o desperdício e despesas Geração de resíduos. (ABCP, 2012).

O sistema é recomendado para projetos altamente repetitivos, como condomínios horizontais ou projetos compostos por muitas quadras e edifícios residenciais. Trabalhos que exigem prazos de entrega curtos são econômicos e aumentam a eficiência da mão de obra para construtoras. As principais características deste sistema segundo SACHT (2008).

- a) Alta eficiência produtiva;
- b) Competitividade no custo global da obra;
- c) Simultaneidade na execução da estrutura e vedação;
- d) Possibilidade de dispensar revestimentos, permitindo a aplicação direta de pintura;
- e) Racionalização na produção das vedações, com elevada produtividade, baixo desperdício e redução de mão de obra;
- f) Aumento da produtividade devido à existência de uma sequência definida de tarefas;
- g) Aprimoramento da qualidade, tanto na execução dos serviços quanto no acabamento final;
- h) Utilização de fôrmas reutilizáveis que possibilitam a construção de uma habitação por dia;
- i) Atividades independentes da habilidade dos operários, requerendo apenas treinamento;
- j) Redução no consumo de mão de obra;
- k) Sequência ordenada de trabalho, simplificando as tarefas;
- l) O sistema construtivo demanda organização e planejamento avançado, exigindo decisões prévias à execução;
- m) Aumento da área útil da habitação devido à menor espessura das paredes.

De acordo com a ABESC (2012), o sistema de paredes de concreto proporciona controle total das etapas, eliminando desperdícios, e é mais adequado na prevenção da geração de resíduos em comparação com o sistema convencional.

A ABESC também destaca que o sistema dispensa a necessidade de proteção periférica da laje onde as paredes já foram moldadas, tornando-o mais seguro e eliminando esse custo na obra.

3.1.8.2 Desvantagens

Apesar de oferecer diversas vantagens e um excelente desempenho técnico, o sistema de paredes de concreto moldadas in loco também apresenta algumas desvantagens e desafios que demandam atenção para evitar prejuízos durante a execução.

Um erro comum reside na negligência durante a etapa de colocação e amarração das instalações na armadura. Quando essas não são devidamente fixadas, há o risco de deslocamento durante a concretagem, resultando em complicações como obstrução das tubulações e movimentação indesejada da própria estrutura de armadura, muitas vezes levando-a a entrar em contato com a forma. Outro inconveniente possível é a manifestação de fissuras ou imperfeições na estrutura após a concretagem e remoção da forma, defeitos decorrentes de uma vibração inadequada do concreto, seja por excesso ou falta de vibração, resultando em bolhas de ar ou na segregação dos agregados graúdos e miúdos.

A correção de falhas decorrentes da falta de habilidade na execução das fases de construção de uma parede de concreto representa uma tarefa que demanda considerável esforço. Frequentemente, a resolução desses equívocos implica na necessidade de remover parte da área afetada, realizar reparos e preencher com concreto. Essas intervenções são delicadas e envolvem custos substanciais, tanto em termos de materiais quanto de mão de obra. (ARÊAS, 2013).

Conforme observado por ARÊAS (2013), outra desvantagem a ser considerada é a questão da flexibilidade arquitetônica nas construções de paredes de concreto. Não se trata tanto de limitações na capacidade desse sistema de se adaptar a diversas formas e projetos, mas sim da restrição imposta pelo papel estrutural das paredes, que uma vez construídas, não podem ser removidas ou danificadas.

Em resumo, as desvantagens destacadas por SACHT (2008) incluem:

- a) Limitada flexibilidade arquitetônica;
- b) O custo está associado à reutilização das fôrmas e à velocidade de execução;
- c) Necessidade, na maioria dos casos, de equipamentos de grande porte para o

transporte das fôrmas ou do volume de concreto requerido;

d) Manifestações patológicas, sobretudo as fissuras, umidade e desempenho insatisfatório, resultantes do uso inadequado no passado, contribuem para a reduzida aplicação no presente.

3.1.9 Patologias

Em consonância com qualquer sistema construtivo, as Paredes de Concreto estão vulneráveis ao desenvolvimento de patologias que comprometem a resistência da estrutura e seu desempenho. Deficiências na execução, tais como desaprumos, desalinhamentos, desníveis e equívocos durante a concretagem, são alguns dos fatores que propiciam o surgimento dessas patologias, como ilustrado na Figura 33. Quando tais problemas se manifestam, resultam em custos adicionais para a obra, além de causar atrasos no cronograma e desperdício de materiais. (MITIDIERI FILHO, SOUZA E BARREIROS, 2013).

Figura 20 – Patologia por falha na execução



Fonte: ABESC, (2023).

Algumas das patologias mais comuns são:

✓ *Bolhas*

Conforme Geyer (1995, apud Corrêa, 2012), a formação de bolhas

superficiais ocorre durante o processo de concretagem, que engloba a mistura e o lançamento do concreto, devido à intensa agitação. Como resultado desse fenômeno, durante a fase de cura, nem toda a quantidade de ar incorporado consegue ser expelida, permanecendo visível nas regiões externas das paredes. O autor também destaca que esse é um dos problemas mais recorrentes enfrentados em projetos de paredes de concreto moldadas in loco.

✓ *Fissuras*

Outra patologia comum em paredes de concreto é a presença de fissuras. Conforme Nunes (2007) é viável classificar essas fissuras com base em sua origem e causas, conforme ilustrado na tabela a seguir:

Tabela 03 – Motivo e Causa de fissuras nas paredes

Fissuras nas Paredes de Concreto	
Motivo	Causa
Deformação	Os esforços que atuam na estrutura podem resultar em fissuras, especialmente quando a estrutura está sujeita a esforços de compressão, cisalhamento ou flexão que excedem a capacidade de suporte do concreto.
Retração Hidráulica	A retração hidráulica pode causar fissuras quando o concreto ainda está fresco, seja devido à perda de água exsudada para a superfície ou à sua evaporação, especialmente em casos de falhas no processo de cura.
Retração Térmica	A variação da temperatura provoca variação volumétrica no concreto endurecido, resultando em fissuras. Esse efeito é mais sensível em elementos mais antigos.
Expansão Hidráulica	As fissuras são ocasionadas pela expansão volumétrica da água presente nos poros do concreto, gerando consideráveis pressões.

Fonte: Autoria própria

✓ *Falhas na Execução*

A etapa de execução constitui as atividades primordiais no sistema de paredes de concreto, demandando total atenção e cautela. Uma execução inadequada pode resultar em diversas patologias que, de alguma maneira, interferirão no progresso da obra.

Problemas como vazamento de concreto das formas ou equívocos no posicionamento e fixação das armaduras nas paredes são exemplos de falhas que devem ser corrigidas para reduzir a ocorrência de patologias na estrutura. (MITIDIERI, SOUZA E BARREIROS, 2012, p. 4).

✓ *Falhas de Concretagem*

A execução da concretagem nas paredes de concreto é de suma importância, uma vez que não apenas confere a forma, mas também estabelece a estrutura fundamental da edificação. Qualquer não conformidade em relação ao que está previsto no projeto pode acarretar consequências sérias, incluindo a redução da qualidade do produto final e da resistência das paredes. Para minimizar esse tipo de falha, é recomendado implementar um controle rigoroso no recebimento do concreto, evitando disparidades em relação ao que está especificado. (CORRÊA, 2012).

3.2 ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS DE CONCRETO

A alvenaria é um sistema construtivo que utiliza peças de tamanho e peso industrializados que as tornam manejáveis, unidas por argamassa, formando todo o monólito. Essas peças industrializadas podem ser fundidas em cerâmica, concreto e sílico-calcáreo. Este sistema construtivo é tradicional e muito antigo, utilizado á milhões de anos. (PINI, 2013).

A alvenaria estrutural composta por um conjunto de blocos que agem como estrutura, não sendo necessária a presença de vigas e pilares.

Figura 21 – Execução de alvenaria estrutural

Fonte: PINI, 2013.

3.2.1 Técnicas convencionais

A execução da alvenaria estrutural é dividida em duas etapas: marcação e elevação. A marcação é a primeira fiada de blocos, este serviço deve ser realizado na presença do responsável encarregado da alvenaria, pois é a marcação que define a continuidade da parede. A elevação é composta por todas as outras fiadas de blocos e estas seguem padrão da marcação. Para a realização das duas etapas é imprescindível que o projeto de paginação das paredes esteja à disposição para que haja dúvidas sobre o tipo de bloco a ser utilizado, visto que existe uma grande variedade destes.

Para início da marcação, o pavimento onde será executado deve estar limpo e desimpedido para que não atrapalhe o andamento do serviço. O nível da laje deve ser verificado antes do início da marcação, com o auxílio do nível a laser. O eixo ou prumada de marcação deve ser transferido sempre partindo da referência fixa do 1º pavimento para todo o edifício ou no mínimo transferir para 04 pavimentos acima da mesma referência, evitando a acumulação de erros de locação. Na etapa da marcação é muito importante a presença do responsável pela alvenaria, a espessura da primeira fiada de argamassa também deve ser controlada rigorosamente pelo encarregado. (DIRECIONAL, p.01,2013)

Deve ser feita a verificação do esquadro e marcação das paredes conforme o projeto de primeira fiada com orientação do encarregado, utilizando o riscador de linha ou diretamente com bloco e argamassa. Em seguida, marcar o alinhamento

das paredes com linha nylon, tomando cuidado com as medidas das paredes, vãos de porta e shaft's. A marcação deve começar dos pelos cantos em "L" das seguintes paredes: maior comprimento, entre apartamentos, divisão entre áreas comuns, caixas de elevadores e escadas. (DIRECIONAL, p.01,2013)

O eixo do edifício, dividindo a laje sobre a qual será construída a parede de alvenaria, orienta a marcação da primeira fileira de blocos. As ferragens também indicam onde os blocos serão colocados. Os furos dos blocos passados pela ferragem serão grauteados, figura 20, formando pilares. O recorte na parte inferior funciona como janelas de inspeção do grauteamento. (PINI, 2013).

Figura 22. Blocos grauteados atravessados por ferragens



Fonte: PINI, 2013.

O projeto indica por onde eletrodutos passarão. Basta encaixá-las aos orifícios dos blocos, assim como se fez com as barras de aço figura 21.

Figura 23. Barras de aço passando pelos blocos



Fonte: PINI, 2013.

Os escantilhões devem ser fixados em pontos pré-determinados pelo próprio encarregado no projeto de primeira fiada e apurados com auxílio da Régua Prumo Nível. A fixação destes deve ser feita com pregos de aço ou parafusos e buchas, assim como as mãos francesas. (DIRECIONAL, p.01, 2013)

O projeto indica o formato e a posição exata de cada bloco, incluindo os compensadores, utilizados nos cantos para garantir a ancoragem à alvenaria. Para os demais blocos, cada peça recebe duas tiras de rejunte paralelas, cada uma com 1 cm de espessura, figura 22. O alinhamento deve ser verificado continuamente com régua, sendo importante verificar a esquadria. O projeto indica onde o graunteamento deve ser realizado e a localização dos blocos de interseção e deslocamentos. A medição do eixo do edifício é verificada contra a parede com uma fita métrica. A marcação da alvenaria depende desta medição. Quando os cantos estão prontos, as linhas são estendidas e todo o perímetro é fechado até a sétima fiada, quando altura em que começam a ser feitos os grautementos verticais (pilaretes) e horizontais (contravergas) figura 23. A partir deste ponto os processos se repetem até chegar à altura final da parede. (GEROLLA, 2013).

Figura 24 – Camada de argamassa entre os blocos



Fonte: PINI, 2013.

Figura 25. Grauteamento das canaletas



Fonte: PINI, 2013.

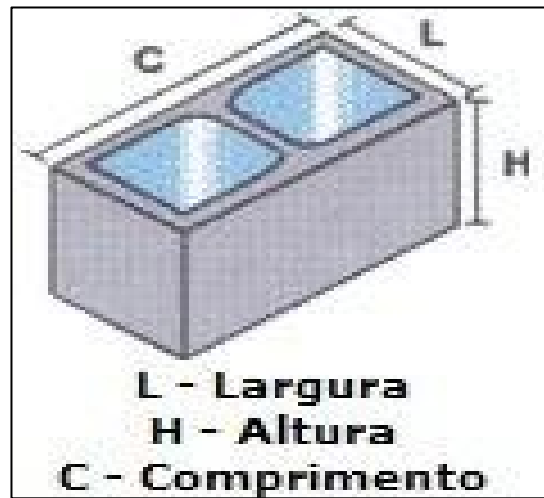
3.2.2 Materiais utilizados.

Os componentes utilizados na produção de blocos de concreto são: cimento, água, agregados e aditivos.

3.2.2.1 Blocos de concreto

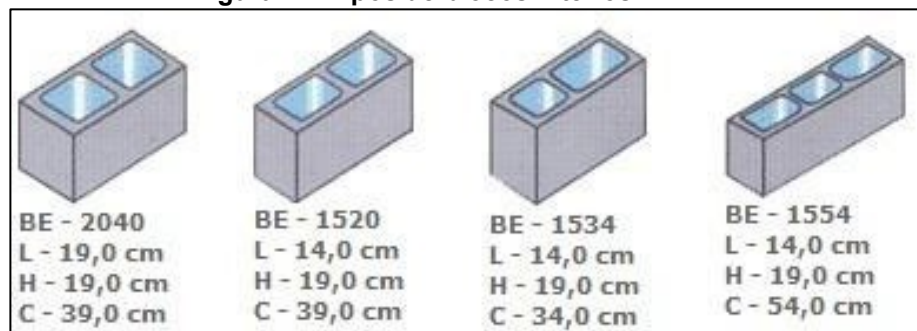
Os blocos de concreto devem atender a norma NBR 6136, onde estão descritas as características com que o material deve estar condizente. Recomenda-se usar apenas blocos com mais de 21 dias, para evitar os efeitos da retração hidráulica inicial e irreversível. Dependendo do tipo, deve-se utilizar cimento NBR 5732, NBR 5733, NBR 5735, NBR 5736 ou NBR 11578 na confecção dos blocos. Há vários formatos de blocos, cada um exerce uma função específica, existem os blocos inteiros, meio bloco, blocos compensadores 1/4, blocos compensadores 1/8 e canaletas de vedação. As dimensões são de acordo com a legenda da figura 24.

Figura 26. Legenda das dimensões dos blocos



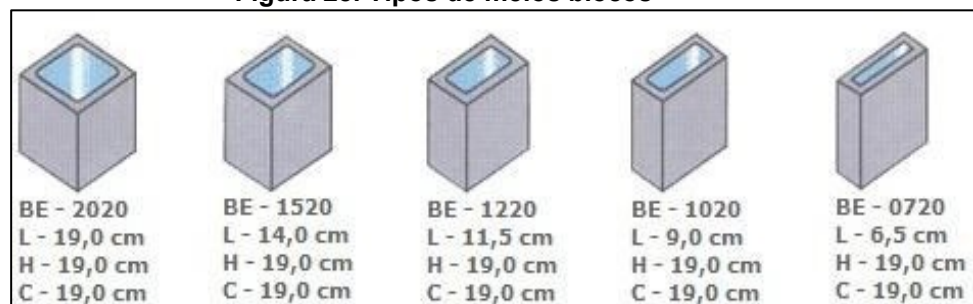
Fonte: Concremix, 2013.

Figura 27. Tipos de blocos inteiros



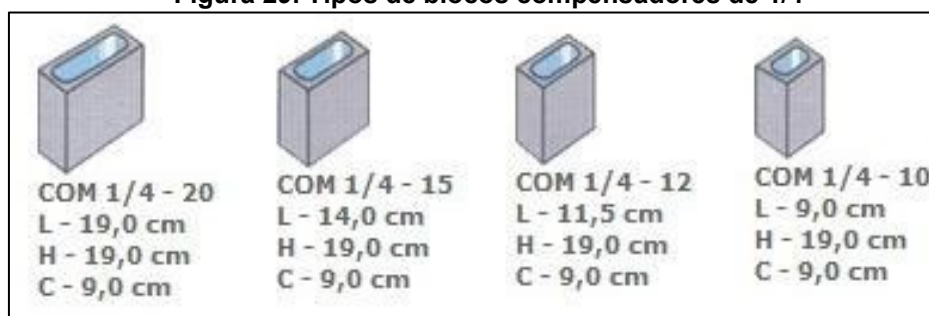
Fonte: Concremix, 2013.

Figura 28. Tipos de meios blocos



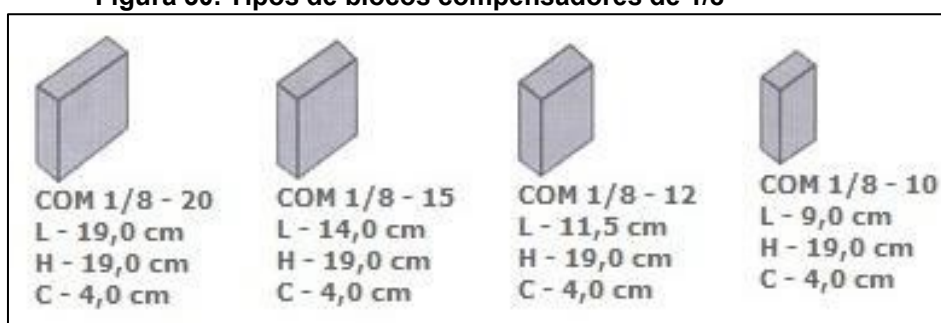
Fonte: Concremix, 2013.

Figura 29. Tipos de blocos compensadores de 1/4



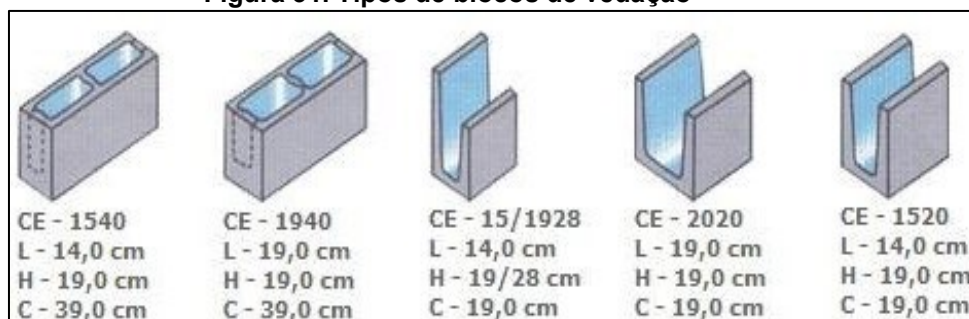
Fonte: Concremix, 2013.

Figura 30. Tipos de blocos compensadores de 1/8



Fonte: Concremix, 2013.

Figura 31. Tipos de blocos de vedação



Fonte: Concremix, 2013.

3.2.2.2 Água

A água de amassamento deve ser limpa e isenta de produtos nocivos à hidratação do cimento, já os agregados, podem se grãos e miúdos contanto que possuam massa específica normal, obedecendo a NBR 7211. A maior dimensão característica do agregado deve ser tal que possa produzir concreto denso de qualidade uniforme e resistência adequada e estrutura que atenda aos demais requisitos da norma. No entanto, recomenda-se que este valor não exceda a metade da menor espessura de parede de bloco. (ABNT NBR 6136,1994).

3.2.2.3 Aditivos

O uso de aditivos é permitido desde que não acarretam efeitos prejudiciais, devidamente comprovadas por ensaios. Os aditivos não devem conter substâncias potencialmente capazes de contribuir para o deterioramento do concreto dos blocos ou materiais adjacentes, que por contato direto, que por disseminação de íons. (ABNT NBR 6136, 1994)

3.2.3 Ensaio para controle

Os ensaios são feitos para verificação da qualidade do material utilizado e controle da resistência da estrutura. De acordo com Bauer (2000), considerando o concreto como um material constituído de diversos elementos com formas, dimensões e propriedades variadas (pedra, areia, cimento, e água), o controle de sua execução e dos materiais empregados adquire uma importância fundamental. Os laboratórios de concreto procuram sanar o problema por meio de ensaios de amostra e ainda mediante a análise da ferragem através da coleta do material a ser empregado

Os ensaios feitos com amostras de concreto obtidas antes do lançamento figura 30, é que amostras experimentais podem não representar a qualidade real do concreto devido a possíveis erros de amostragem na estrutura e diferenças nas condições de adensamento e cura. O autor também afirma que em grandes projetos, o custo dos ensaios de resistência pode ser considerável. Apesar desta visão, os ensaios com corpos-de-prova são muito utilizados para que as obras tenham uma previsão do comportamento da estrutura e seus resultados geralmente apresentam a real condição em que a edificação se encontra.

Geralmente, o ensaio realizado para as duas técnicas construtivas em questão é de Compressão Axial, que verifica se a resistência do concreto está de acordo com o projeto, este ensaio deve seguir rigorosamente os passos descritos em normas da ABNT. No caso do sistema de paredes de concreto são moldados corpos-de-prova e para a alvenaria estrutural são rompidos blocos, pertencentes a carros e de paletes diferentes para maior amostragem, respectivamente. O ensaio é feito em 7 e 28 dias para obter uma amostra parcial, onde tem-se a prévia da

resistência que o concreto alcançará e então a resistência final. O resultado parcial dá ao engenheiro a possibilidade de tomar uma atitude mais rápida caso a resistência não esteja compatível com o projeto, agilizando a obra.

Figura 32 – Corpo de prova na máquina de ensaio



Fonte: Concremix, 2013.

Para a verificação da resistência do concreto utilizado nas amostras é realizado o ensaio de Compressão Axial baseado na “NBR 5739/2007 – Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos” e na “NBR 8215/1983 – Prismas de blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural – preparo e ensaio à compressão”. Este ensaio consiste em aplicar uma devida carga na amostra, através da máquina de ensaio sendo monitorada para que obtenha-se a carga no momento do rompimento e o gráfico gerado em um programa especificam.

3.2.4 Vantagens Patologias

3.2.4.1 Vantagens

Corrêa e Ramalho (2008) apontam e justificam algumas vantagens do uso da alvenaria estrutural, são elas:

- a) *Economia de fôrmas* – A única ocasião que pede a utilização de formas é somente para concretagem de lajes. Sendo formas lisas, baratas e com ótimo reaproveitamento.
- b) *Redução nos desperdícios de material e mão-de-obra* – As paredes não precisam ser quebradas para a passagem das instalações pelo fato dos blocos serem vazados e prontos para isso, evitando também as improvisações de obra que trazem custos adicionais.
- c) *Redução do número de especialidades* - Deixam de ser necessários profissionais como armadores e carpinteiros.
- d) *Flexibilidade no ritmo de execução da obra* - A utilização de lajes pré-moldadas proporciona flexibilidade no ritmo de execução da obra, pois o andamento da construção não fica vinculado ao tempo de cura necessário no caso das peças de concreto armado.

Dos itens apresentados, pode-se perceber que, em termos gerais, a principal vantagem da utilização da alvenaria estrutural está na tentativa de racionalizar o sistema construtivo reduzindo o consumo de materiais e os desperdícios. (Corrêa; Ramalho, 2008).

3.2.4.2 Patologias

De acordo com Corrêa (2010), podem-se perceber vários tipos de patologia nas alvenarias, porém a mais comum é a fissura. Seguem alguns dos principais tipos:

a) Eflorescência

A eflorescência é notada pelo aparecimento de manchas brancas na alvenaria causando mudanças na sua aparência, podendo ocasionalmente ser agressiva e causar degradação profunda. Ela acontece quando existe um conjunto de três elementos: água, sais solúveis nos materiais utilizados e pressão hidrostática, que reagem e dão origem a essa patologia.

b) Fissurações

É a patologia mais comum em alvenaria estrutural e pode ocorrer devido a uma variedade de fatores. As causas dessas anomalias são diversas, incluindo desde a má fabricação do bloco cerâmico nas olarias até condições inadequadas de transporte e estocagem, além da falta de cuidado durante a execução. Quando a junta de assentamento é muito pequena, os blocos podem se tocar, resultando em uma concentração de tensão prejudicial à alvenaria. Por outro lado, uma junta de assentamento muito espessa pode levar a um menor confinamento, provocando fissuras.

c) Infiltrações

As infiltrações são problemas referentes à presença de água na alvenaria e que pode resultar em manchas de umidade, corrosão de armaduras, bolor, fungos, algas, eflorescências, descolamento e mudança de coloração de revestimentos, entre outros. (CORRÊA, 2010).

4 MATERIAS E MÉTODOS

Este estudo foi caracterizado como um comparativo de dois processos tecnológicos de construção (paredes de concreto e alvenaria estrutural).

Para maior conhecimento sobre os assuntos, foi realizada uma pesquisa a fim de obter uma ampla visão do sistema paredes de concreto e alvenaria estrutural, desde seus materiais utilizados e o processo executivo. Para a pesquisa foram consultadas teses e dissertações, livros, normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, leitura de artigos em revistas e principalmente de artigos na internet, pois o sistema de paredes de concreto é uma técnica abordada em crescente desenvolvimento, sem muitas publicações sobre o assunto.

Os custos para a realização dos dois processos construtivos foram levantados e exemplificados nas tabelas a seguir.

Os dados foram obtidos no Site da CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, onde foram avaliados matérias primas e os preços pesquisados através da tabela SINAPI da CAIXA. A composição dos preços montada foi apenas para um tipo de casa popular do programa Minha Casa Minha Vida de aproximadamente 41,87m²,

podendo ser consultadas nos Apêndices e nos Anexos.

O orçamento é um documento que contém informações físicas e financeiras essenciais para a obra. Sua função é determinar ou estimar os custos envolvidos na execução de um empreendimento antes mesmo de seu início. Este processo é de extrema importância, pois implica em identificar antecipadamente o custo global que a obra deverá atingir ao seu término, permitindo avaliar a viabilidade do empreendimento.

Com o orçamento em mãos é possível tomar as decisões adequadas para o cumprimento de custos e prazos. Quando não se tem o orçamento, o custo final da obra passa a ser uma incógnita e, com isso, se tornar uma desagradável surpresa. (CARDOZO, 2016).

A partir da interpretação dos projetos, foi realizado o levantamento quantitativo e de custos pelos sistemas construtivos alvenaria estrutural de blocos de concreto e parede de concreto moldada in loco. O estudo comparativo indicou qual método executivo tem maior viabilidade econômica e construtiva. Os quantitativos de materiais foram levantados a partir dos projetos complementares da edificação e os custos dos serviços foram retirados da tabela SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da construção Civil) do mês de setembro de 2023.

Foram analisados as etapas dos métodos construtivos, no qual pode se verificar qual dos dois métodos é mais vantajoso para se construir empreendimentos em larga escala.

Foram apenas descritos nas planilhas orçamentarias os serviços preliminares básicos, somente para comparar os custos de cada método construtivo.

O estudo dos sistemas construtivos de alvenaria de blocos de concreto e paredes de concreto moldadas in loco, possibilita a análise das características executivas de ambos os sistemas, bem como a comparação quanto ao custo por unidade habitacional, com a finalidade de chegar à conclusão de qual sistema é mais vantajoso para a construção de residências de baixo custo, produzidas em grandes quantidades para os empreendedores da área de construção civil.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISES COMPARATIVA DE CUSTOS

Com a finalização do levantamento do quantitativo dos projetos encontrados no site da CAIXA, foi possível chegar aos custos para execução de uma Unidade Habitacional para cada sistema construtivo.

Para elaboração do orçamento, os custos foram retirados da tabela SINAPI do mês de setembro de 2023, desse modo, os materiais em comum possuem o mesmo índice de produtividade e custos.

As análises comparativas de custos para a construção utilizando os métodos construtivos (alvenaria com blocos de concreto estrutural e paredes de concreto moldadas *in loco*) podem ser observadas nas tabelas a seguir, de forma resumida, está apresentada a composição de custos para um sistema habitacional. O orçamento detalhado pode ser consultado nos Apêndices.

Tabela 01. Planilha resumida Paredes de Concreto Moldadas *in loco*

 unifaema	Obra: CASA POPULAR DO MINHA CASA MINHA VIDA DE 41,87M ²	Bancos: SINAPI - 09/2023 - Rondônia	B.D.I. 0,0%	Encargos Sociais Não Desonerado: embutido nos preços unitário dos insumos de mão de obra, de acordo com as bases.
	Planilha Orçamentária Resumida			
Item	Descrição	Total	Peso (%)	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	3.081,26	1,28 %	
2	FUNDAÇÃO	9.994,72	4,16 %	
3	PAREDES E PAINEIS	164.229,97	68,39 %	
4	COBERTURA	10.563,28	4,40 %	
5	ESQUADRIAS	6.198,66	2,58 %	
6	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	5.343,61	2,23 %	
7	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	4.161,94	1,73 %	
8	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	7.447,41	3,10 %	
9	REVESTIMENTOS	4.203,71	1,75 %	
10	PISOS	18.799,31	7,83 %	
11	PINTURA	6.126,01	2,55 %	
		Total sem BDI	240.149,88	
		Total do BDI	0,00	
		Total Geral	240.149,88	

Fonte: Elaborado pelo autor com base na planilha da CAIXA GIDUR/VT (2023).

Tabela 02. Planilha resumida alvenaria estrutural de blocos de concreto

 Obra: CASA POPULAR DO MINHA CASA MINHA VIDA DE 41,87M ² <td colspan="2"> Bancos: SINAPI - 09/2023 - Rondônia </td> <td colspan="2"> B.D.I.: 0,0% </td> <td colspan="2"> Encargos Sociais: Não Desonerado: embutido nos preços unitário dos insumos de mão de obra, de acordo com as bases. </td>				Bancos: SINAPI - 09/2023 - Rondônia		B.D.I.: 0,0%		Encargos Sociais: Não Desonerado: embutido nos preços unitário dos insumos de mão de obra, de acordo com as bases.	
Planilha Orçamentária Resumida									
Item	Descrição	Total	Peso (%)						
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	3.081,26	3,28 %						
2	FUNDAÇÃO	9.994,72	10,63 %						
3	PAREDES E PAINÉIS	18.116,52	19,27 %						
4	COBERTURA	10.563,28	11,23 %						
5	ESQUADRIAS	6.198,66	6,59 %						
6	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	5.343,61	5,68 %						
7	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	4.161,94	4,43 %						
8	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	7.447,41	7,92 %						
9	REVESTIMENTOS	4.203,71	4,47 %						
10	PISOS	18.799,31	19,99 %						
11	PINTURA	6.126,01	6,51 %						
		Total sem BDI	94.036,43						
		Total do BDI	0,00						
		Total Geral	94.036,43						

Fonte: Elaborado pelo autor com base na planilha CAIXA GIDUR/VT (2023).

Após levantamentos de custos por unidade habitacional, observa-se que à alvenaria estrutural de blocos de concreto apesar de apresentar um custo inferior às paredes de concreto, contudo a mesma precisa de um tempo maior para ser executada.

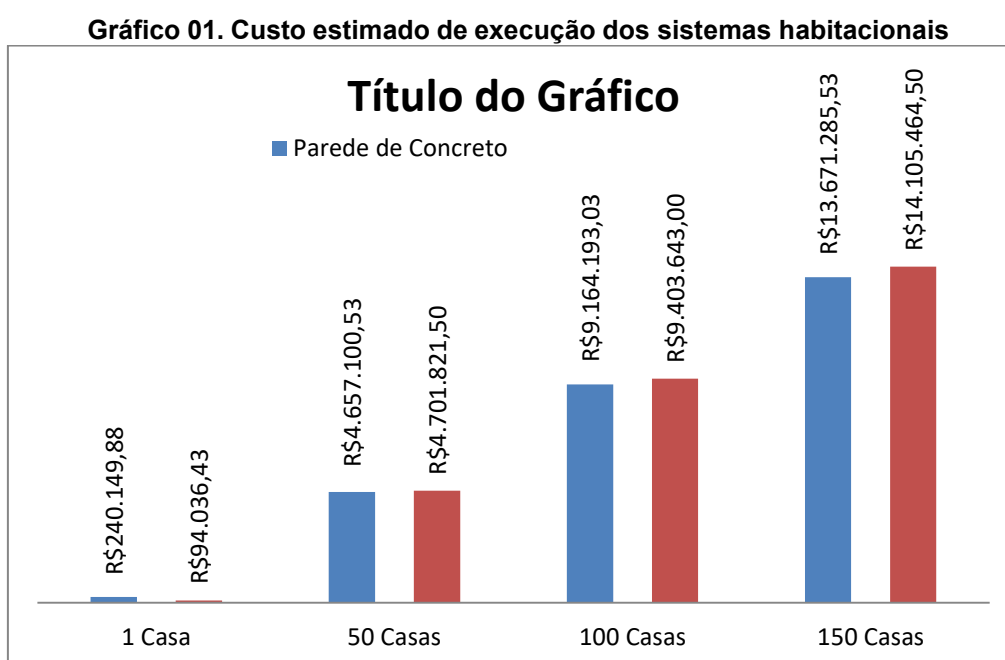
Apesar dos custos de obra, que a princípio se mostram muito maiores nas paredes de concreto se visto somente pelo alto valor de aquisição das fôrmas, porém esse valor é rapidamente retomado em lucro à medida que é feita a produção em larga escala, conforme e descrito a seguir no gráfico 01.

O sistema paredes de concreto apresenta um custo mais elevado que a tradicional alvenaria estrutural. A escolha pela redução de custos de execução é

sempre vantajosa para a empresa executora.

O exemplo dessa diminuição global dos custos de obra pode-se citar Alves e Peixoto (2012) e Santos (2013) que em estudos de casos realizados chegaram a valores entre 1,5 e 1,8% de economia quando utilizado o sistema de paredes de concreto comparado ao sistema de alvenaria estrutural. Tais estudos que se basearam em construções com alta repetitividade e de fôrmas padrão.

No gráfico 01 abaixo podemos comparar os custos entre os métodos construtivos de 1 unidade, 50, 100 e 150 unidades.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

Como pôde ser visto no gráfico 01, o sistema mais viável foi as “Paredes de Concreto”, uma vez que esse tipo de empreendimento é feito sempre em grande escala. Contudo devido ao alto custo das fôrmas metálicas o Sistema Construtivo em Parede de Concreto moldado “in loco” só é viável se houver um alto número de repetições, assim o custo das fôrmas é distribuído entre as unidades habitacionais.

Segundo alguns fabricantes de fôrmas metálicas para paredes de concreto, elas podem ser reutilizadas por aproximadamente 500 vezes, quando utilizadas e mantidas de forma correta.

Desse modo, o preço das fôrmas metálicas pode ser dividido entre as unidades habitacionais, o Gráfico 01 mostra que com o aumento do número de casas a serem construídas o custo por unidade habitacional começa a reduzir,

devido à divisão de custo das fôrmas entre as unidades e faz com que o valor das unidades habitacionais se torne viável à partir da construção da 50ª unidade habitacional.

Portanto deve ser considerada a capacidade de reutilização das fôrmas antes da escolha final, visto que esse item pode inviabilizar o sistema construtivo.

As fôrmas metálicas têm custo muito atrativo para uso em imóveis baratos, que possuem como característica a repetitividade. Comparado com alvenaria convencional, economizase 40% do tempo. Em relação à alvenaria de bloco de concreto estrutural, economiza-se 20%.

O método que se apresentou mais viável requer a construção de uma grande quantidade de unidades habitacionais. Por ser um investimento de alto valor, uma possibilidade seria o investimento em condomínios menores, para venda dos imóveis, sendo assim uma possibilidade de recapitalização para aquisição de novos terrenos para a construção de novas unidades habitacionais com a reutilização das fôrmas metálicas.

Com as paredes de concreto, o custo é de um pouco mais de R\$ 240 mil reais para construir cada unidade habitacional, no entanto o custo fica menor em construção de larga escala, como exemplo de apartir de 50 unidades habitacionais o valor fica mais vantajoso em relação à alvenaria estrutural de blocos de concreto.

A implementação desse método requer a utilização de fôrmas, que têm um custo inicial elevado. No entanto, essas fôrmas podem ser reaproveitadas em várias construções que compartilham a mesma disposição, o que justifica o investimento inicial. Portanto, é de extrema importância manejar essas fôrmas com cuidado redobrado, evitando danos e prejuízos, dada a sua natureza valiosa e passível de reutilização em diferentes projetos com a mesma configuração.

O custo do sistema parede de concreto, além de alto, requer maior quantidade de materiais, entre eles um volume grande de concreto. É necessário um estudo de logística para que não haja atraso ou indisponibilidade deste material, prejudicando assim o andamento da obra.

Por outro lado pode se dizer que na execução não se tem desperdícios grandes de insumos e uma obra limpa comparada a alvenaria estrutural. Está forma de execução de paredes in loco traz maior produtividade da equipe e execução do empreendimento de forma rápida, obtendo assim um retorno imediato para empresa que visa à qualidade e o lucro sobre o investimento. Portanto pode ser a melhor

opção para esse tipo de empreendimento, pois resumidamente é uma execução rápida, limpa e de menor tempo.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que o sistema de paredes de concreto possui um custo bem superior ao método da alvenaria estrutural, entretanto, a grande vantagem da técnica de paredes de concreto é o tempo de execução, sendo ideal para obras dinâmicas e de curto prazo.

Pode-se afirmar que o método de paredes de concreto consegue inserir em uma obra um novo parâmetro de industrialização e sistematização da produção de maneira simples e organizada, levando uma alta produtividade por onde tem passado no que se refere a obras com alta repetitividade e alto número de unidades habitacionais.

Entre vantagens e desvantagens, foi possível observar que na comparação qualitativa com o sistema de alvenaria estrutural, onde o sistema de paredes de concreto toma um destaque a mais, pela rápida execução e maior racionalização de mão de obra e materiais, levando em conta também um menor desperdício de matéria prima.

Para as obras de residências unifamiliares é recomendável à utilização de alvenaria estrutural, pois o alto custo da fôrma metálica não é compensado, enquanto que para produção em larga escala, é bem vantajosa à utilização do sistema de paredes de concreto.

Os dois métodos apresentam dificuldades, pois o volume de material é grande, tanto de concreto quanto de blocos, é necessário à produção destes materiais no interior da obra ou um estudo cauteloso sobre a logística de entrega destes.

A falta de material pode ser um grande problema para o atraso do prazo da obra, mas o excesso deste pode causar prejuízos ao final da obra, por isso devem-se levantar quantitativos que se assemelham ao real, buscando equilíbrio entre estas duas situações.

7 REFERÊNCIAS

ABCP. **Associação Brasileira de Cimento Portland**, 2010. Disponível em: http://www.abcp.org.br/conteudo/quem_somos/apresentacao/associacao-brasileira-decimento-portland. Acesso em: 3 mai. 2022

ABCP. **Associação Brasileira de Cimento Portland**, 2010. Disponível em: http://www.abcp.org.br/conteudo/quem_somos/apresentacao/associacao-brasileira-decimento-portland. Acesso em: 4 mai. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SERVIÇOS DE CONCRETAGEM – ABESC. **Paredes de concreto**. 2013. Disponível em: <http://www.abesc.org.br/tecnologias/tec-paredes-de-concreto.html>. Acesso em: 1 nov.2022.

ABESC: **Coletânea de ativos 2007/2008**. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.abesc.org.br/assets/files/coletania-aditivos.pdf>. Acesso em: 27 jan.2022

ALVES, Cleber de Oliveira; PEIXOTO, Egleson José dos Santos. **Estudo comparativo de custo entre alvenaria estrutural e paredes de concreto armado moldadas no local com fôrmas de alumínio**. 2011. 84 f. Monografia (graduação em Engenharia civil) – Curso de Engenharia Civil, Universidade da Amazônia, Belém, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5738: **Concreto – procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova**. Rio de Janeiro, 2003. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7480: **Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7481:

Tela de aço soldada – armadura para concreto. Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: **Projeto e execução de obras de concreto armado.** Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: **Projeto de estruturas-de concreto - procedimento.** Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8160: **Sistemas prediais de esgoto sanitário – projeto e execução.** Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9833: **Concreto fresco - Determinação da massa específica, do rendimento e do teor de ar pelo método gravimétrico.** Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9778: **Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água por imersão – Índice de vazios e massa específica.** Rio de Janeiro. 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9779: **Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água por capilaridade.** Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12645: **Execução de paredes de concreto celular espumoso moldadas no local - Procedimento.** Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14931: **Execução de estrutura de concreto. Procedimento.** Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: **Edificações Habitacionais Desempenho.** Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16055: **Parede de**

concreto moldada no local para a construção de edificações – requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro, 2012.

AZEVEDO, Hélio Alves de. **O edifício até sua cobertura.** São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

BAIRRONOVO. **A empresa**, 2013. Disponível em: <http://www.bairronovo.com/sobre-obairro-novo/a-empresa.aspx>. Acesso em: 14 mai. 2022.

BARROSO, Luciana. **O BOOM da construção civil.** 2013. Disponível em: <http://www.revistamaisnegocios.com.br/artigos/exibir7.php?noticia=46>. Acesso em: 1.nov. 2022.

BAUER, L.A Falcão, **Materiais de Construções.** vol. 1. 5. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

BRAGA, Bruno Batista, **Industrialização na construção civil. 7 Sistema construtivo em parede de concreto.** 2011. 37 f. Monografia (graduação em Engenharia civil) – Curso de Engenharia Civil, faculdades Kennedy, Belo Horizonte, 2011.

CAIXA ECONÔMICA. **Programas de habitação.** 2013. Disponível em: http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programas_habitacao/index.asp. Acesso em: 1 nov.2022.

CAIXA ECONÔMICA. **Programa minha casa minha vida 0-3 SM poder público.** [200-]. Disponível em: http://www.concidades.pr.gov.br/arquivos/File/2_PMCMV_FAR.pdf. Acesso em: 1 nov.2022.

CAIXA ECONÔMICA. **Programa minha casa minha vida – recursos FAR.** 2013. Disponível em: http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programas_habitacao/pmcmv/ind

ex.asp. Acesso em: 1 nov.2022.

CAMACHO, J. D. **Projeto de edifícios de alvenaria estrutural**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Ilha Solteira - São Paulo, 2006.

D`AMBROSIO D. **Sistema industrial chega à construção**, 17 ago. 2009. Disponível em: <http://www.meujornal.com.br/para/jornal/materias/integra.aspx?id=991006>. Acesso em: 15 mai. 2022.

DIRECIONAL ENGENHARIA. 2013. Disponível em: <http://www.direcional.com.br/institucionais/direcional32anos>. Acesso em: 1 nov. 2022.

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA. **Gestão de Projetos Brasil: conceitos e técnicas**. 2 Ed. Belo Horizonte: Ietec, 2012.

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

MITIDIERI, C, V; SOUZA, J, C, S; BARREIROS, T, S. **Sistema construtivo de paredes de concreto moldadas no local: aspectos do controle de execução**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 54, 2012, Maceió. Anais. Alagoas: IBRACON, 2013.

MISSURELLI, H; MASSUDA, C. **Como construir paredes de concreto de Construções**. Revista Técnica. São Paulo, v. 147, p. 74-80, jun. 2009

MONTEIRO FILHA, Dulce Corrêa; COSTA, Ana Cristina Rodrigues da; ROCHA, Érico Rial Pinto da. **Perspectivas e desafios para inovar na construção civil**. [200-]. Disponível em: http://www.bnds.gov.br/SiteBND/Export/sites/default/bnds_pt/Galerias/arquivos/conhecimento/bnset/set3110.pdf. Acesso em: 1 nov.2022.

PINI. **Parede de concreto X Alvenaria de blocos cerâmicos**, 2009. Disponível em: <http://revista.construcaomercado.com.br/guia/habitacao-zinanciamentoimobiliario/108/parede-de-concreto-x-alvenaria-de-blocos-ceramicos-industrializacao177432-1.asp>. Acesso em: 15 mai. 2022.

RAMALHO, M. A.; CORRÊA, M. R. S. **Projeto de edifícios de alvenaria estrutural**. 1 ed. São Paulo: PINI, 2003.

ROMAN, Humberto Ramos.; MUTTI, Cristine. Nascimento.; ARAÚJO, Hércules. Nunes. **Construindo em alvenaria estrutural**. Florianópolis: UFSC,1999.

SALGADO, Júlio Cesar Pereira. **Técnicas e práticas construtivas da implantação ao acabamento**. 1. ed São Paulo: Érica ,2014.

TAKEOKA, Thays.; PESSARELLO, Regiane. Grigoli. **Alvenaria estrutural x concreto armado e blocos cerâmicos**. Revista Construção Mercado. São Paulo: PINI. set 2003.

TAUIL, Carlos Alberto; NESE, Flávio José Martins. **Alvenaria Estrutural, Metodologia do projeto**. São Paulo: PINI. 2010.

TUTIKIAN, Bernardo Fonseca; DAL MOLIN, Denise Carpena, **Concreto Auto Adensável**. 1. Ed. São Paulo: PINI, 2008.

VENTURINI, J. **Casas com Parede de Concreto**. Revista Equipe de Obras. V. 37, n. VII, p. 38-43, 2011

8 APÊNDICES

APÊNDICE A. Composição unitária do serviço de alvenaria estrutural.

unifaema		Obra: CASA POPULAR DO MINHA CASA MINHA VIDA DE 41,87M ² DE PAREDES DE CONCRETO		Bancos: SINAPI - 09/2023 - Rondônia		B.D.I. 0,0%		Encargos Sociais: Não Desonerado: embutido nos preços unitário dos insumos de mão de obra, de acordo com as bases.	
Orçamento Sintético									
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1			SERVIÇOS PRELIMINARES					3.081,26	1,28 %
1.1	73948/016	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO (C/ RASPAGEM SUPERFICIAL)	m ²	150	5,65	5,65	847,50	0,35 %
1.2	99059	SINAPI	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	41,87	53,35	53,35	2.233,76	0,93 %
2			FUNDAÇÃO					9.994,72	4,16 %
2.1	96620	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS. AF_08/2017	m ³	0,88	776,44	776,44	683,26	0,28 %
2.2	97101	SINAPI	EXECUÇÃO DE RADIER, ESPESSURA DE 10 CM, FCK = 30 MPA, COM USO DE FORMAS EM MADEIRA SERRADA. AF_09/2021	m ²	41,87	222,39	222,39	9.311,46	3,88 %
3			PAREDES E PAINES					164.229,97	68,39 %
3.1	73994/001	SINAPI	ARMAÇAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	KG	226,06	7,62	7,62	1.722,57	0,72 %
3.2	90861	SINAPI	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÓRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK 20 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2015	m ³	9,19	924,85	924,85	8.499,37	3,54 %
3.3	91004	SINAPI	FORMAS MANUSEÁVEIS PARA PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO, DE EDIFICAÇÕES DE PAVIMENTO ÚNICO, EM FACES INTERNAS DE PAREDES. AF_06/2015	m ²	192,92	798,30	798,30	154.008,03	64,13 %
4			COBERTURA					10.563,28	4,40 %
4.1	92539	SINAPI	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA DE ENCAIXE DE CERÂMICA OU DE CONCRETO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m ²	55,85	64,89	64,89	3.624,10	1,51 %
4.2	94228	SINAPI	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	15,98	94,04	94,04	1.502,75	0,63 %

4.3	94445	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO PLAN, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m ²	55,85	97,34	97,34	5.436,43	2,26 %
5			ESQUADRIAS					6.198,66	2,58 %
5.1	100690	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2	906,63	906,63	1.813,26	0,76 %
5.2	90842	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2	929,35	929,35	1.858,70	0,77 %
5.3	100687	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 60X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	1	944,61	944,61	944,61	0,39 %
5.4	94570	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m ²	3	403,29	403,29	1.209,87	0,50 %
5.5	94569	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m ²	0,48	775,47	775,47	372,22	0,15 %
6			INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					5.343,61	2,23 %
6.1	91833	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	19	17,78	17,78	337,82	0,14 %
6.2	91835	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	6	19,49	19,49	116,94	0,05 %
6.3	91837	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	30	24,21	24,21	726,30	0,30 %
6.6	101876	SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM PVC, DE EMBUTIR, SEM BARRAMENTO, PARA 6 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	85,62	85,62	85,62	0,04 %

6.7	103782	SINAPI	LUMINÁRIA TIPO PLAFON CIRCULAR, DE SOBREPOR, COM LED DE 12/13 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2022	UN	7	39,07	39,07	273,49	0,11 %
6.8	91953	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	2	31,19	31,19	62,38	0,03 %
6.9	91965	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS) COM INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	2	70,64	70,64	141,28	0,06 %
6.10	92022	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	1	41,50	41,50	41,50	0,02 %
6.11	92008	SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	6	50,61	50,61	303,66	0,13 %
6.12	92008	SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	1	50,61	50,61	50,61	0,02 %
6.13	93660	SINAPI	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	2	56,47	56,47	112,94	0,05 %
6.14	93662	SINAPI	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	60,32	60,32	60,32	0,03 %
6.15	93665	SINAPI	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	67,51	67,51	67,51	0,03 %
6.16	91924	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	104	2,97	2,97	308,88	0,13 %
6.17	91926	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	49	4,29	4,29	210,21	0,09 %
6.18	91930	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	27	9,27	9,27	250,29	0,10 %
6.19	91932	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	30	16,57	16,57	497,10	0,21 %
6.20	101497	SINAPI	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, BIFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_PS	UN	1	1.696,76	1.696,76	1.696,76	0,71 %
7			INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS					4.161,94	1,73 %
7.1	89355	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	20	21,12	21,12	422,40	0,18 %

7.2	89402	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	7	13,20	13,20	92,40	0,04 %
7.3	89395	SINAPI	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	4	13,24	13,24	52,96	0,02 %
7.4	90373	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 1/2 INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	5	13,95	13,95	69,75	0,03 %
7.5	89404	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	8	7,34	7,34	58,72	0,02 %
7.6	89362	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	3	9,58	9,58	28,74	0,01 %
7.7	89376	SINAPI	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM X 1/2 , INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	2	5,80	5,80	11,60	0,00 %
7.8	89383	SINAPI	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4 , INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	4	6,74	6,74	26,96	0,01 %
7.9	94783	SINAPI	ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20 MM X 1/2 , INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	1	22,25	22,25	22,25	0,01 %
7.10	94703	SINAPI	ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM X 3/4 , INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	3	23,44	23,44	70,32	0,03 %
7.11	102611	SINAPI	CAIXA D'ÁGUA EM POLIÉSTER REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO, 500 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	UN	1	484,07	484,07	484,07	0,20 %
7.12	89353	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	2	29,15	29,15	58,30	0,02 %
7.13	89349	SINAPI	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1	19,48	19,48	19,48	0,01 %
7.14	94795	SINAPI	TORNEIRA DE BOIA PARA CAIXA D'ÁGUA, ROSCÁVEL, 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1	31,73	31,73	31,73	0,01 %
7.15	86888	SINAPI	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	495,37	495,37	495,37	0,21 %

7.16	86939	SINAPI	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA COM COLUNA, *44 X 35,5* CM, PADRÃO POPULAR, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA E ENGATE FLEXÍVEL 30CM EM PLÁSTICO E COM TORNEIRA CROMADA PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	423,88	423,88	423,88	0,18 %
7.17	86889	SINAPI	BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO, DE 1,50 X 0,60 M, PARA PIA DE COZINHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	808,27	808,27	808,27	0,34 %
7.18	86926	SINAPI	TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO COM COLUNA, 22L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E TORNEIRA DE PLÁSTICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	583,00	583,00	583,00	0,24 %
7.19	95546	SINAPI	KIT DE ACESSÓRIOS PARA BANHEIRO EM METAL CROMADO, 5 PECAS, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	131,52	131,52	131,52	0,05 %
7.20	97741	SINAPI	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA INDIVIDUALIZADA, EM PVC DN 25 (¾"), PARA 1 MEDIDOR – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVE HIDRÔMETRO). AF_11/2016	UN	1	168,74	168,74	168,74	0,07 %
7.21	100860	SINAPI	CHUVEIRO ELÉTRICO COMUM CORPO PLÁSTICO, TIPO DUCHA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	101,48	101,48	101,48	0,04 %
8			INSTALAÇÕES SANITÁRIAS					7.447,41	3,10 %
8.1	89714	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	10	38,70	38,70	387,00	0,16 %
8.2	89798	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	M	2	14,06	14,06	28,12	0,01 %
8.3	89711	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	12	21,83	21,83	261,96	0,11 %
8.4	89748	SINAPI	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	3	44,31	44,31	132,93	0,06 %
8.5	89728	SINAPI	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	3	13,40	13,40	40,20	0,02 %
8.6	89726	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	5	10,57	10,57	52,85	0,02 %

8.7	89833	SINAPI	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	UN	2	46,51	46,51	93,02	0,04 %
8.8	104353	SINAPI	JUNÇÃO DE REDUÇÃO INVERTIDA, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	UN	1	43,30	43,30	43,30	0,02 %
8.9	89546	SINAPI	BUCHA DE REDUÇÃO LONGA, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 50 X 40 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022	UN	1	11,57	11,57	11,57	0,00 %
8.10	89814	SINAPI	LUVA DE CORRER, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	UN	3	18,32	18,32	54,96	0,02 %
8.11	89778	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	1	17,96	17,96	17,96	0,01 %
8.12	89482	SINAPI	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 40 MM, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_06/2022	UN	1	38,94	38,94	38,94	0,02 %
8.13	74104/001	SINAPI	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 60X60X60CM, REVESTIDA INTERNAMENTE COM BARRA LISA (CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4) E=2,0CM, COM TAMPA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO E FUNDO DE CONCRETO 15MPA TIPO C - ESCAVAÇÃO E CONFECÇÃO	UN	1	248,43	248,43	248,43	0,10 %
8.14	98104	SINAPI	CAIXA DE GORDURA SIMPLES (CAPACIDADE: 36L), RETANGULAR, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS = 0,2X0,4 M, ALTURA INTERNA = 0,8 M. AF_12/2020	UN	1	411,10	411,10	411,10	0,17 %
8.15	74104/001	SINAPI	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 60X60X60CM, REVESTIDA INTERNAMENTE COM BARRA LISA (CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4) E=2,0CM, COM TAMPA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO E FUNDO DE CONCRETO 15MPA TIPO C - ESCAVAÇÃO E CONFECÇÃO	UN	1	248,43	248,43	248,43	0,10 %
8.16	95463	SINAPI	FOSSA SÉPTICA EM ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO MACIÇO, DIMENSÕES EXTERNAS DE 1,90X1,10X1,40 M, VOLUME DE 1.500 LITROS, REVESTIDO INTERNAMENTE COM MASSA ÚNICA E IMPERMEABILIZANTE E COM TAMPA DE CONCRETO ARMADO COM ESPESSURA DE 8 CM	UN	1	2.669,52	2.669,52	2.669,52	1,11 %

8.17	98062	SINAPI	SUMIDOURO CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,88 M, ALTURA INTERNA = 2,00 M, ÁREA DE INFILTRAÇÃO: 13,1 M ² (PARA 5 CONTRIBUINTES). AF_12/2020_PA	UN	1	2.707,12	2.707,12	2.707,12	1,13 %
9			REVESTIMENTOS					4.203,71	1,75 %
9.1	87265	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 20X20 CM APLICADAS NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_02/2023_PE	m ²	25,35	68,89	68,89	1.746,36	0,73 %
9.2	96111	SINAPI	FORRO EM RÉGUAS DE PVC, FRISADO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA UNIDIRECIONAL DE FIXAÇÃO. AF_08/2023_PS	m ²	35,04	70,13	70,13	2.457,35	1,02 %
10			PISOS					18.799,31	7,83 %
10.1	87248	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_02/2023_PE	m ²	38,56	61,69	61,69	2.378,76	0,99 %
10.2	94990	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA DE PROTEÇÃO) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022	m ³	17,02	964,78	964,78	16.420,55	6,84 %
11			PINTURA					6.126,01	2,55 %
11.1	88497	SINAPI	EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM PAREDE, DUAS DEMÃOS, LIXAMENTO MANUAL. AF_04/2023	m ²	196,23	18,13	18,13	3.557,64	1,48 %
11.2	104641	SINAPI	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023	m ²	196,23	8,76	8,76	1.718,97	0,72 %
11.2	88485	SINAPI	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_04/2023	m ²	196,23	3,52	3,52	690,72	0,29 %
11.3			LIMPEZA FINAL DE OBRA					158,68	0,07 %
11.3.1	9537	SINAPI	LIMPEZA FINAL DA OBRA	m ²	41,87	3,79	3,79	158,68	0,07 %
Total sem BDI								240.149,88	
Total do BDI								0,00	
Total Geral								240.149,88	

Fonte: Elaborado pelo Autor Com Base na Planilha Caixa GIDUR/VT (2023).

APÊNDICE B. Composição unitária do serviço de alvenaria estrutural

		Obra: Cópia de: Alvenaria estrutural	Bancos: SINAPI - 09/2023 - Rondônia	B.D.I. 0,0%	Encargos Sociais: Não Desonerado: embutido nos preços unitário dos insumos de mão de obra, de acordo com as bases.				
Orçamento Sintético									
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1			SERVIÇOS PRELIMINARES					3.081,26	3,28 %
1.1	73948/016	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO (C/ RASPAGEM SUPERFICIAL)	m ²	150	5,65	5,65	847,50	0,90 %
1.2	99059	SINAPI	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	41,87	53,35	53,35	2.233,76	2,38 %
2			FUNDAÇÃO					9.994,72	10,63 %
2.1	96620	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER. AF_08/2017	m ³	0,88	776,44	776,44	683,26	0,73 %
2.2	97101	SINAPI	EXECUÇÃO DE RADIER, ESPESSURA DE 10 CM, FCK = 30 MPA, COM USO DE FORMAS EM MADEIRA SERRADA. AF_09/2021	m ²	41,87	222,39	222,39	9.311,46	9,90 %
3			PAREDES E PAINÉIS					18.116,52	19,27 %
3.1	89464	SINAPI	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM (ESPESSURA 14 CM), FBK = 14,0 MPA, UTILIZANDO PALHETA. AF_10/2022	m ²	96,46	178,89	178,89	17.255,72	18,35 %
3.2	93193	SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS E JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	7,3	62,93	62,93	459,38	0,49 %
3.3	93198	SINAPI	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	7,3	54,99	54,99	401,42	0,43 %
4			COBERTURA					10.563,28	11,23 %
4.1	92539	SINAPI	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA DE ENCAIXE DE CERÂMICA OU DE CONCRETO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m ²	55,85	64,89	64,89	3.624,10	3,85 %
4.2	94228	SINAPI	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	15,98	94,04	94,04	1.502,75	1,60 %
4.3	94445	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO PLAN, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m ²	55,85	97,34	97,34	5.436,43	5,78 %
5			ESQUADRIAS					6.198,66	6,59 %

5.1	100690	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2	906,63	906,63	1.813,26	1,93 %
5.2	90842	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2	929,35	929,35	1.858,70	1,98 %
5.3	100687	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 60X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	1	944,61	944,61	944,61	1,00 %
5.4	94570	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	3	403,29	403,29	1.209,87	1,29 %
5.5	94569	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	0,48	775,47	775,47	372,22	0,40 %
6			INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					5.343,61	5,68 %
6.1	91833	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	19	17,78	17,78	337,82	0,36 %
6.2	91835	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	6	19,49	19,49	116,94	0,12 %
6.3	91837	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	30	24,21	24,21	726,30	0,77 %
6.6	101876	SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM PVC, DE EMBUTIR, SEM BARRAMENTO, PARA 6 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	85,62	85,62	85,62	0,09 %
6.7	103782	SINAPI	LUMINÁRIA TIPO PLAFON CIRCULAR, DE SOBREPOR, COM LED DE 12/13 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2022	UN	7	39,07	39,07	273,49	0,29 %
6.8	91953	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	2	31,19	31,19	62,38	0,07 %
6.9	91965	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS) COM INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	2	70,64	70,64	141,28	0,15 %
6.10	92022	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	1	41,50	41,50	41,50	0,04 %
6.11	92008	SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	6	50,61	50,61	303,66	0,32 %

6.12	92008	SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	1	50,61	50,61	50,61	0,05 %
6.13	93660	SINAPI	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	2	56,47	56,47	112,94	0,12 %
6.14	93662	SINAPI	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	60,32	60,32	60,32	0,06 %
6.15	93665	SINAPI	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	67,51	67,51	67,51	0,07 %
6.16	91924	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	104	2,97	2,97	308,88	0,33 %
6.17	91926	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	49	4,29	4,29	210,21	0,22 %
6.18	91930	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	27	9,27	9,27	250,29	0,27 %
6.19	91932	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	30	16,57	16,57	497,10	0,53 %
6.20	101497	SINAPI	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, BIFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 10 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020_PS	UN	1	1.696,76	1.696,76	1.696,76	1,80 %
7			INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS					4.161,94	4,43 %
7.1	89355	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	20	21,12	21,12	422,40	0,45 %
7.2	89402	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	7	13,20	13,20	92,40	0,10 %
7.3	89395	SINAPI	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	4	13,24	13,24	52,96	0,06 %
7.4	90373	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 1/2 INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	5	13,95	13,95	69,75	0,07 %
7.5	89404	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	8	7,34	7,34	58,72	0,06 %
7.6	89362	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	3	9,58	9,58	28,74	0,03 %
7.7	89376	SINAPI	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM X 1/2, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	2	5,80	5,80	11,60	0,01 %
7.8	89383	SINAPI	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	4	6,74	6,74	26,96	0,03 %

7.9	94783	SINAPI	ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20 MM X 1/2 , INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	1	22,25	22,25	22,25	0,02 %
7.10	94703	SINAPI	ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM X 3/4 , INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	3	23,44	23,44	70,32	0,07 %
7.11	102611	SINAPI	CAIXA D'ÁGUA EM POLIÉSTER REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO, 500 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	UN	1	484,07	484,07	484,07	0,51 %
7.12	89353	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	2	29,15	29,15	58,30	0,06 %
7.13	89349	SINAPI	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1	19,48	19,48	19,48	0,02 %
7.14	94795	SINAPI	TORNEIRA DE BOIA PARA CAIXA D'ÁGUA, ROSCÁVEL, 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1	31,73	31,73	31,73	0,03 %
7.15	86888	SINAPI	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	495,37	495,37	495,37	0,53 %
7.16	86939	SINAPI	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA COM COLUNA, *44 X 35,5* CM, PADRÃO POPULAR, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA E ENGATE FLEXÍVEL 30CM EM PLÁSTICO E COM TORNEIRA CROMADA PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	423,88	423,88	423,88	0,45 %
7.17	86889	SINAPI	BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO, DE 1,50 X 0,60 M, PARA PIA DE COZINHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	808,27	808,27	808,27	0,86 %
7.18	86926	SINAPI	TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO COM COLUNA, 22L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E TORNEIRA DE PLÁSTICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	583,00	583,00	583,00	0,62 %
7.19	95546	SINAPI	KIT DE ACESSÓRIOS PARA BANHEIRO EM METAL CROMADO, 5 PECAS, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	131,52	131,52	131,52	0,14 %
7.20	97741	SINAPI	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA INDIVIDUALIZADA, EM PVC DN 25 (3/4"), PARA 1 MEDIDOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVE HIDRÔMETRO). AF_11/2016	UN	1	168,74	168,74	168,74	0,18 %
7.21	100860	SINAPI	CHUVEIRO ELÉTRICO COMUM CORPO PLÁSTICO, TIPO DUCHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	101,48	101,48	101,48	0,11 %
8			INSTALAÇÕES SANITÁRIAS					7.447,41	7,92 %
8.1	89714	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	10	38,70	38,70	387,00	0,41 %
8.2	89798	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	M	2	14,06	14,06	28,12	0,03 %
8.3	89711	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	12	21,83	21,83	261,96	0,28 %

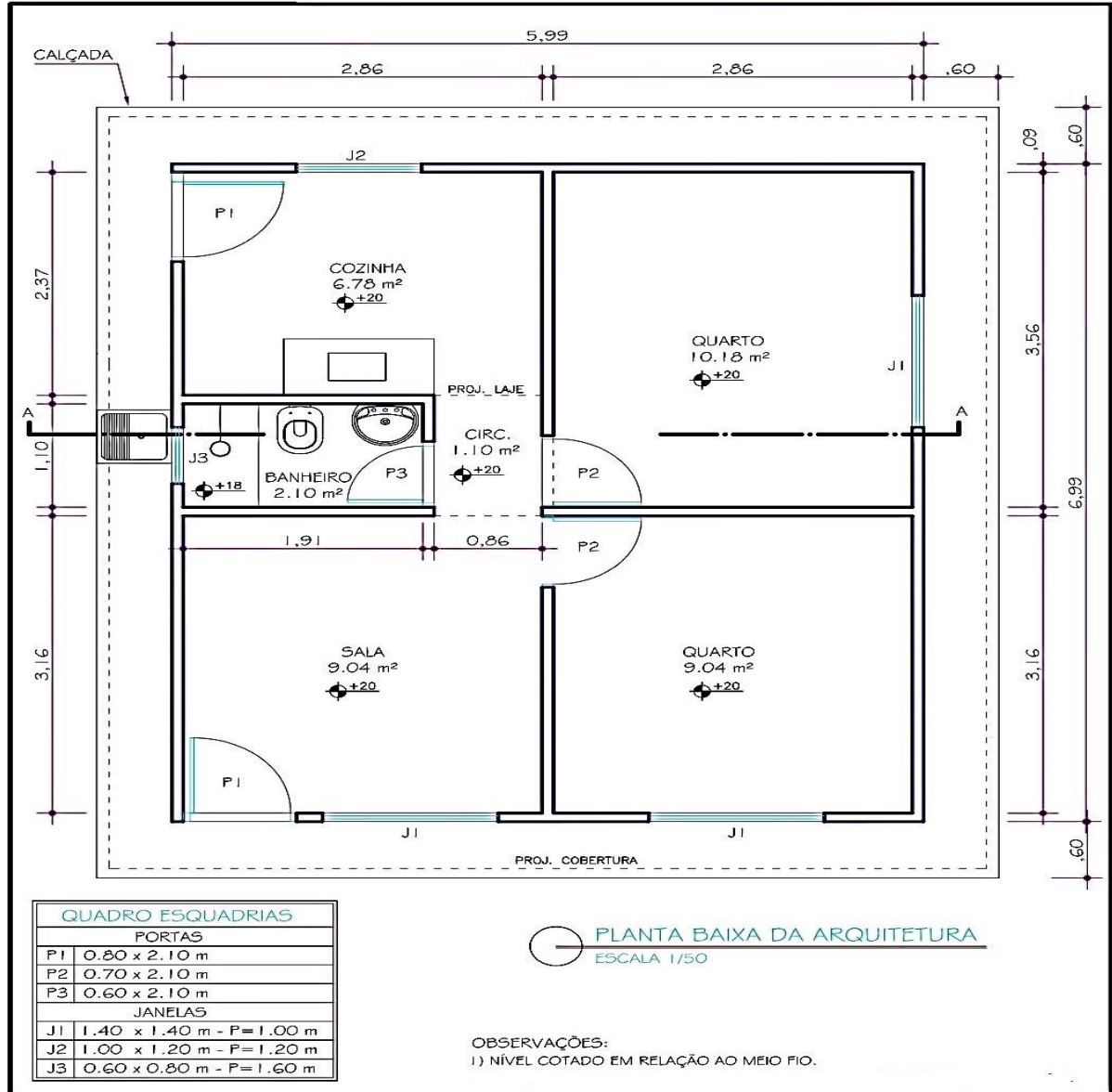
8.4	89748	SINAPI	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	3	44,31	44,31	132,93	0,14 %
8.5	89728	SINAPI	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	3	13,40	13,40	40,20	0,04 %
8.6	89726	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	5	10,57	10,57	52,85	0,06 %
8.7	89833	SINAPI	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	UN	2	46,51	46,51	93,02	0,10 %
8.8	104353	SINAPI	JUNÇÃO DE REDUÇÃO INVERTIDA, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	UN	1	43,30	43,30	43,30	0,05 %
8.9	89546	SINAPI	BUCHA DE REDUÇÃO LONGA, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 50 X 40 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022	UN	1	11,57	11,57	11,57	0,01 %
8.10	89814	SINAPI	LUVA DE CORRER, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	UN	3	18,32	18,32	54,96	0,06 %
8.11	89778	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	1	17,96	17,96	17,96	0,02 %
8.12	89482	SINAPI	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 40 MM, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_06/2022	UN	1	38,94	38,94	38,94	0,04 %
8.13	74104/001	SINAPI	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 60X60X60CM, REVESTIDA INTERNAMENTE COM BARRA LISA (CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4) E=2,0CM, COM TAMPA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO E FUNDO DE CONCRETO 15MPA TIPO C - ESCAVAÇÃO E CONFECÇÃO	UN	1	248,43	248,43	248,43	0,26 %
8.14	98104	SINAPI	CAIXA DE GORDURA SIMPLES (CAPACIDADE: 36L), RETANGULAR, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS = 0,2X0,4 M, ALTURA INTERNA = 0,8 M. AF_12/2020	UN	1	411,10	411,10	411,10	0,44 %
8.15	74104/001	SINAPI	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 60X60X60CM, REVESTIDA INTERNAMENTE COM BARRA LISA (CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4) E=2,0CM, COM TAMPA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO E FUNDO DE CONCRETO 15MPA TIPO C - ESCAVAÇÃO E CONFECÇÃO	UN	1	248,43	248,43	248,43	0,26 %
8.16	95463	SINAPI	FOSSA SÉPTICA EM ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO MACIÇO, DIMENSÕES EXTERNAS DE 1,90X1,10X1,40 M, VOLUME DE 1.500 LITROS, REVESTIDO INTERNAMENTE COM MASSA ÚNICA E IMPERMEABILIZANTE E COM TAMPA DE CONCRETO ARMADO COM ESPESSURA DE 8 CM	UN	1	2.669,52	2.669,52	2.669,52	2,84 %

8.17	98062	SINAPI	SUMIDOURO CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,88 M, ALTURA INTERNA = 2,00 M, ÁREA DE INFILTRAÇÃO: 13,1 M² (PARA 5 CONTRIBUINTE). AF_12/2020_PA	UN	1	2.707,12	2.707,12	2.707,12	2,88 %
9			REVESTIMENTOS					4.203,71	4,47 %
9.1	87265	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 20X20 CM APLICADAS NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_02/2023_PE	m²	25,35	68,89	68,89	1.746,36	1,86 %
9.2	96111	SINAPI	FORRO EM RÉGUAS DE PVC, FRISADO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. INCLUSIVE ESTRUTURA UNIDIRECIONAL DE FIXAÇÃO. AF_08/2023_PS	m²	35,04	70,13	70,13	2.457,35	2,61 %
10			PISOS					18.799,31	19,99 %
10.1	87248	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_02/2023_PE	m²	38,56	61,69	61,69	2.378,76	2,53 %
10.2	94990	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA DE PROTEÇÃO) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022	m³	17,02	964,78	964,78	16.420,55	17,46 %
11			PINTURA					6.126,01	6,51 %
11.1	88497	SINAPI	EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM PAREDE, DUAS DEMÃOS, LIXAMENTO MANUAL. AF_04/2023	m²	196,23	18,13	18,13	3.557,64	3,78 %
11.2	104641	SINAPI	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023	m²	196,23	8,76	8,76	1.718,97	1,83 %
11.2	88485	SINAPI	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_04/2023	m²	196,23	3,52	3,52	690,72	0,73 %
11.3			LIMPEZA FINAL DE OBRA					158,68	0,17 %
11.3.1	9537	SINAPI	LIMPEZA FINAL DA OBRA	m²	41,87	3,79	3,79	158,68	0,17 %
Total sem BDI								94.036,43	
Total do BDI								0,00	
Total Geral								94.036,43	

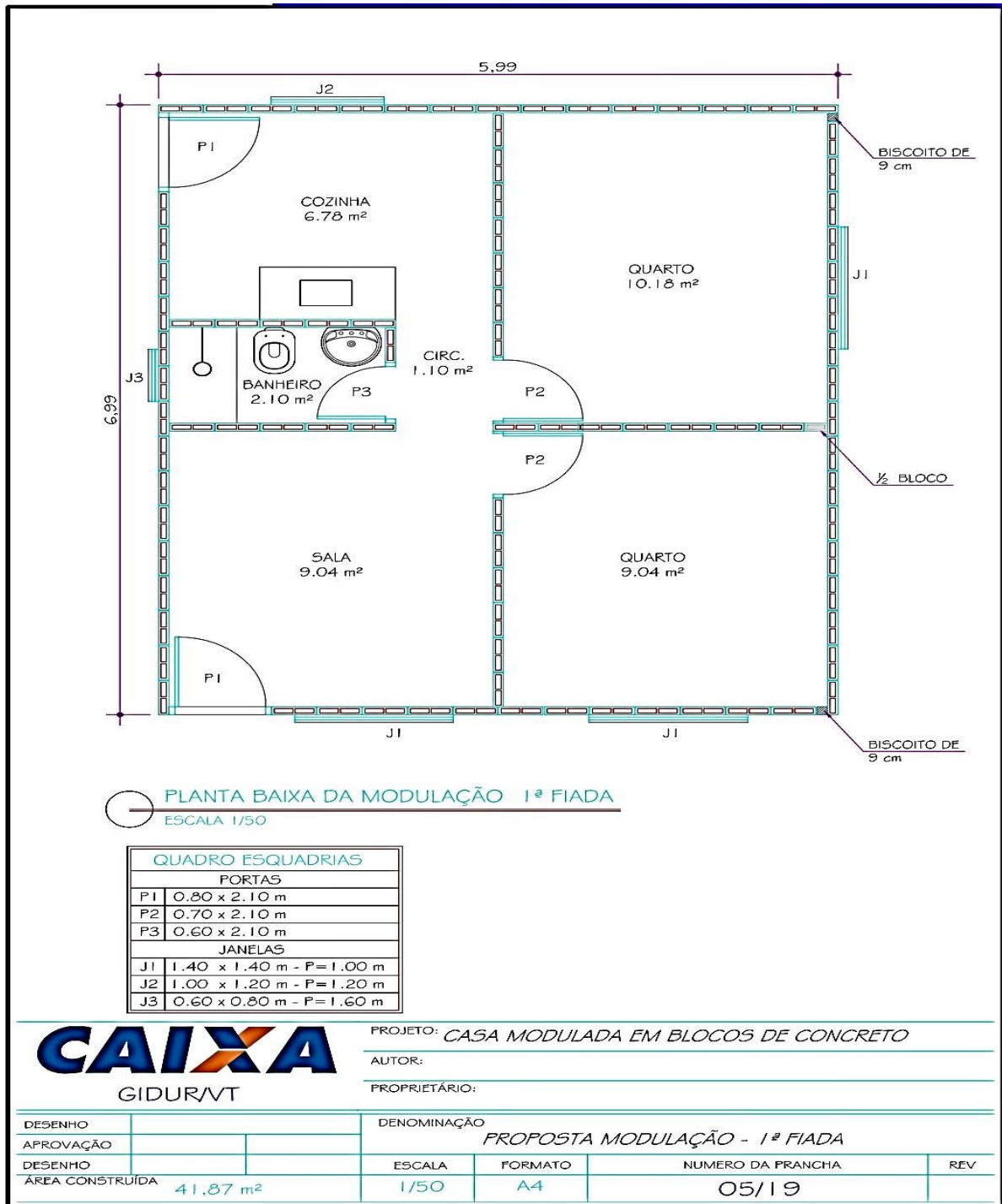
Fonte: Elaborado pelo Autor Com Base na Planilha Caixa GIDUR/VT (2023).

9 ANEXOS

ANEXO A: Projeto arquitetônico paredes de concreto

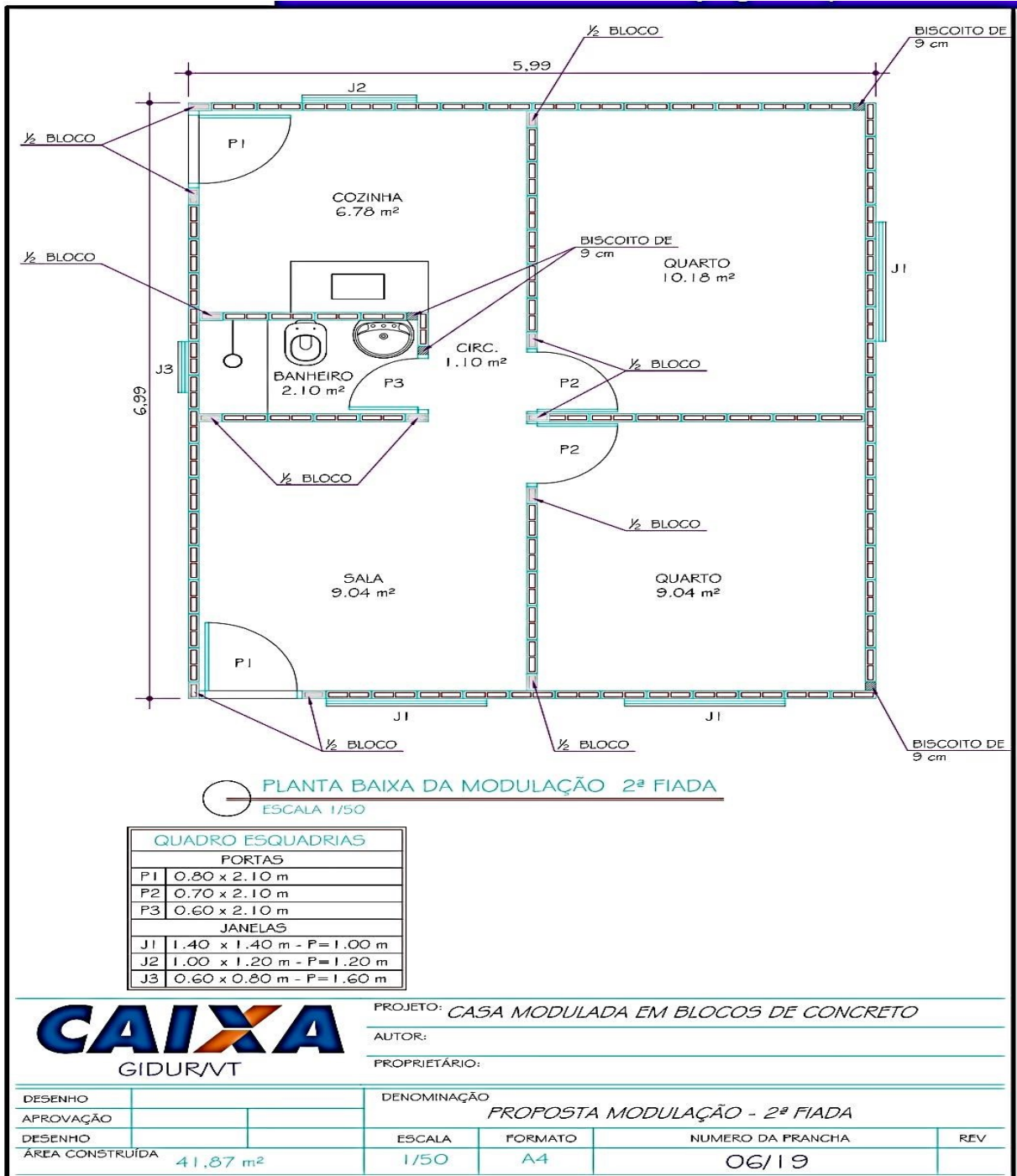


FONTE: Cadernos CAIXA-Projeto padrão – casas populares GIDUR/VT Vitória - ES - fevereiro 2007.

ANEXO B: Projeto de modulação da 1ª fiada blocos de concreto estrutural


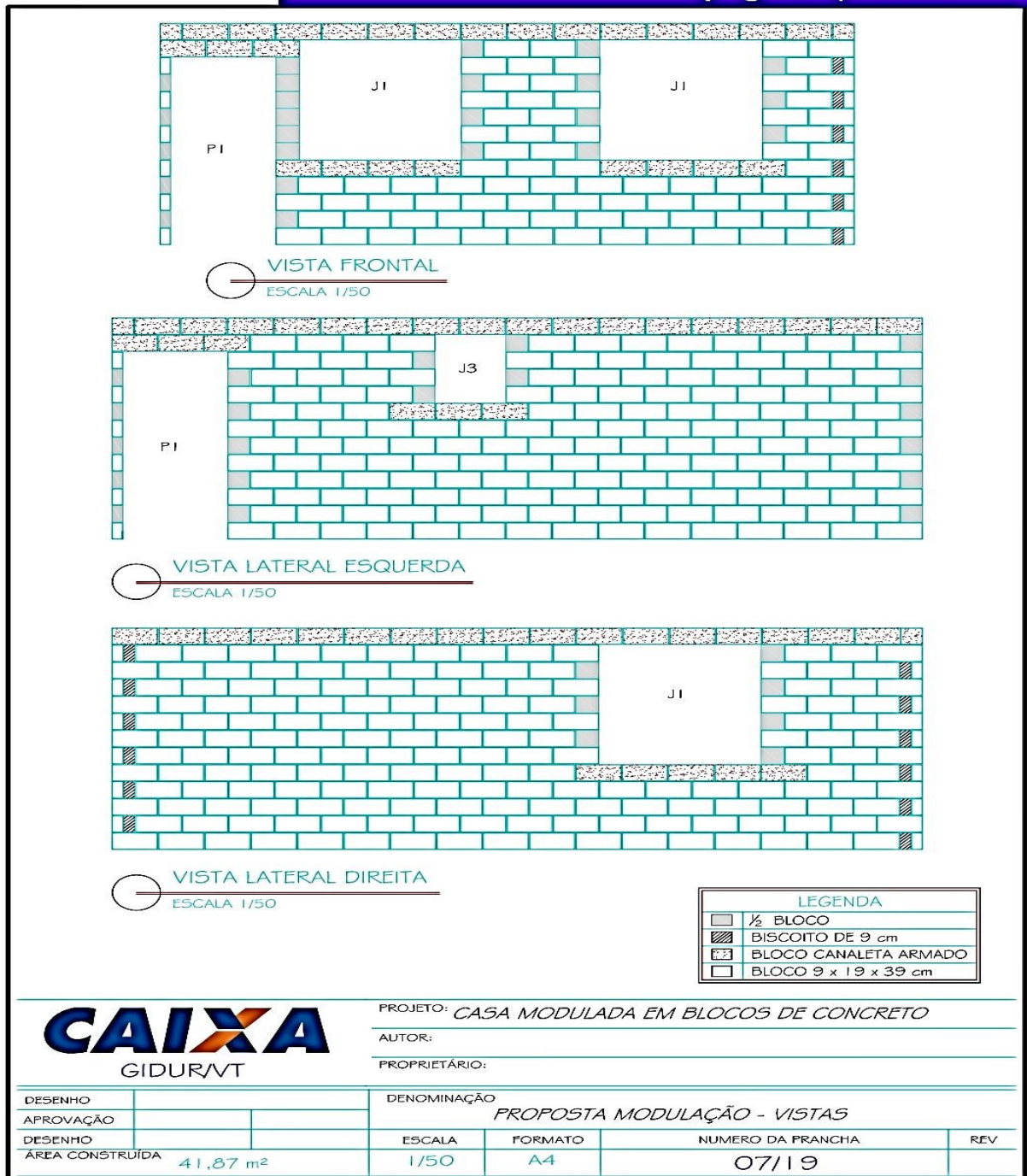
FONTE: Cadernos CAIXA-Projeto padrão – casas populares GIDUR/VT Vitória - ES - fevereiro 2007.

ANEXO C: Projeto de modulação da 1ª fiada blocos de concreto estrutural

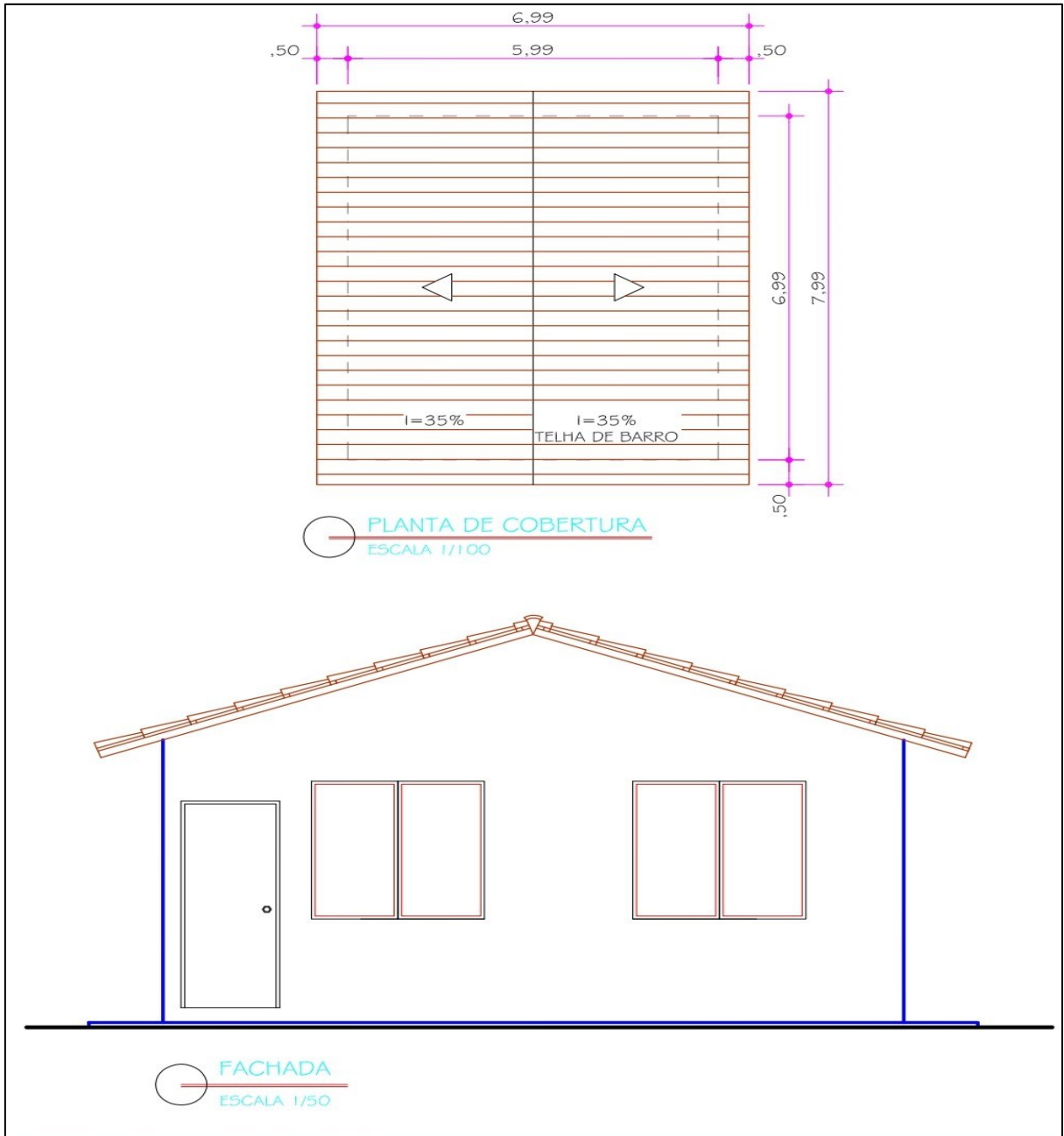


FONTE: Cadernos CAIXA-Projeto padrão – casas populares GIDUR/VT Vitória - ES - fevereiro 2007.

ANEXO D: Vistas das paredes de bloco de concreto estrutural



FONTE: Cadernos CAIXA-Projeto padrão – casas populares GIDUR/VT Vitória - ES - fevereiro 2007.

ANEXO E: Fachada e detalhes do telhado dos projetos

FONTE: Cadernos CAIXA-Projeto padrão – casas populares GIDUR/VT Vitória - ES - fevereiro 2007.

DISCENTE: Anderson Paes Inácio

CURSO: Engenharia Civil

DATA DE ANÁLISE: 04.12.2023

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **9,45%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet [▲](#)

Suspeitas confirmadas: **8,94%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados [▲](#)

Texto analisado: **89,51%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).


Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.8.5
segunda-feira, 4 de dezembro de 2023 12:19

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente **ANDERSON PAES INÁCIO**, n. de matrícula **4916**, do curso de Engenharia Civil, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 9,45%. Devendo o aluno realizar as correções necessárias.

Documento assinado digitalmente
 HERTA MARIA DE AÇUCENA DO NASCIMENTO S
Data: 04/12/2023 17:39:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(assinado eletronicamente)
HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO
Bibliotecária CRB 1114/11
Biblioteca Central Júlio Bordignon
Centro Universitário Faema – UNIFAEMA