

LUIS FELIPE GONÇALVES

**ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS E EXECUÇÃO ENTRE
DOIS SISTEMAS CONSTRUTIVOS APLICADOS EM
PROGRAMAS SOCIAIS: PAREDE DE CONCRETO ARMADO
MOLDADO IN LOCO COM FÔRMAS DE ALUMÍNIO E
ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM BLOCOS CERÂMICOS.**

BRASÍLIA

2016

LUIS FELIPE GONÇALVES

**ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS E EXECUÇÃO ENTRE
DOIS SISTEMAS CONSTRUTIVOS APLICADOS EM
PROGRAMAS SOCIAIS: PAREDE DE CONCRETO ARMADO
MOLDADO IN LOCO COM FÔRMAS DE ALUMÍNIO E
ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM BLOCOS CERÂMICOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como um dos
requisitos para a formação no
curso de Engenharia Civil do
UniCEUB – Centro Universitário
de Brasília

Orientador: Eng^o. Civil Flávio de
Queiroz Costa.

BRASÍLIA

2016

LUIS FELIPE GONÇALVES

**ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS E EXECUÇÃO ENTRE
DOIS SISTEMAS CONSTRUTIVOS APLICADOS EM
PROGRAMAS SOCIAIS: PAREDE DE CONCRETO ARMADO
MOLDADO IN LOCO COM FÔRMAS DE ALUMÍNIO E
ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM BLOCOS CERÂMICOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como um dos
requisitos para a formação no
curso de Engenharia Civil do
UniCEUB – Centro Universitário
de Brasília

Orientador: Eng^o. Civil Flávio de
Queiroz Costa.

BRASÍLIA

2016

Banca Examinadora

Eng^o. Civil: Flávio de Queiroz Costa
Orientador

Msc Jocinez N. Lima
Examinador Interno

Dsc. Jorge Antonio da Cunha de Oliveira
Examinador Interno

RESUMO

Com o aumento populacional e a grande demanda para aquisição da casa própria, o governo federal tem incentivado cada vez mais a execução de moradias populares com prazos de execução cada vez menor. Constatou-se a necessidade de inovação nos sistemas construtivos, analisando o melhor sistema executivo quanto às exigências do governo federal, de forma que a execução se torne mais barata e com um prazo de execução menor afim de atender a demanda populacional. O presente trabalho tem como objetivo analisar comparativamente dois sistemas construtivos de vedação: parede de concreto armado in loco através de fôrmas de alumínio e o sistema construtivo de alvenaria de vedação com blocos cerâmicos, em relação aos custos e prazos de execução. A coleta de dados para a análise de custos do trabalho teve como base um projeto voltado para moradias populares, em Brasília-DF, levando-se em consideração apenas as unidades habitacionais térreas, executadas em paredes de concreto armado moldado in loco, através de fôrmas de alumínio. Verifica-se que a execução do sistema construtivo de parede de concreto tem um custo elevado em relação à alvenaria de bloco cerâmico ao ser analisado a execução de apenas uma unidade habitacional, pelo fato de as fôrmas de alumínio para a execução das paredes de concreto terem um custo elevado, porém ao ser considerado a repetitividade do mesmo projeto arquitetônico e utilizar o mesmo conjunto de fôrmas de alumínio constatou-se que a partir de uma quantidade de 113 unidades habitacionais torna-se mais barato. Quanto ao prazo, a execução de uma única unidade habitacional no sistema construtivo de parede de concreto é claramente menor, uma vez que há uma menor quantidade de serviços a serem executados, deixando o processo executivo industrializado e de forma prática.

Palavras-chave: Análise de Custos, Prazos, Fôrmas de Alumínio, Orçamento.

ABSTRACT

By the population growth and the high demand of the population to get their own home, the federal government has been encouraging implementation of affordable housing with shorter periods execution, once is needed innovation in construction systems, analyzing the best executive system as the requirements of the federal government, so that the execution will become cheaper and with short periods execution in order to meet the population demand. The study aims at comparing two constructive sealing systems: reinforced concrete wall in place through forms of aluminum and building system sealing masonry ceramic blocks, in relation of costs and executive shorter time. Data collection for the labor cost analysis was based on a project focused on affordable housing in Brasilia-DF, taking into account only the single-storey housing units, executed in reinforced concrete walls molded on site, through aluminium forms. From the analysis of the collected data, it can be seen that the costs and deadlines for implementation of each studied building system differ in considering only the execution of a single housing unit as a high amount of units. The cost and time between each constructive system studied differ due to execution of materials used, where it was observed that the constructive system of sealing masonry ceramic block is cheaper to run until a certain amount of housing units, but the term execution for the respective system becomes greater need for services if compared to the constructive system of concrete wall, ranging between 20 to 30 days. The implementation of the construction of concrete wall system has a high cost to be analyzed to run only one housing unit, by the fact that the aluminum forms for the implementation of concrete walls have a high cost, however to be considered the repetitiveness the same architectural design and using the same set of forms of aluminum was found that from a number of housing units becomes less expensive, since all aluminum forms have useful life without maintenance or \pm repair 700 uses. The period for execution of a single dwelling unit of the building system concrete wall is clearly smaller, since there is a smaller amount of service to be performed, leaving the industrialized executive procedure and practical manner.

Keywords: Cost Analysis, Deadlines, Aluminum Shapes, Budget

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. OBJETIVOS.....	15
1.2. OBJETIVO GERAL.....	15
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1 Sistema Construtivo em Alvenaria de Vedação em Blocos Cerâmicos.....	16
2.1.1. Materiais.....	18
2.1.2. Processo Executivo.....	19
2.1.3. Marcação.....	19
2.1.4. Assentamento.....	20
2.1.5. Encunhamento.....	21
2.1.6. Vantagens e Desvantagens.....	22
2.1.7. Custos.....	23
2.2. Sistema Construtivo em Parede de Concreto Armado moldado in loco.....	24
2.2.1. Fôrmas.....	26
2.2.2. Processo Executivo.....	28
2.2.3. Fundação.....	28
2.2.4. Armação.....	30
2.2.5. Montagem de Fôrmas de Alumínio.....	33
2.2.6. Concretragem.....	34
2.2.7. Recebimento do Concreto.....	35
2.2.8. Aplicação.....	36
2.2.9. Desforma e Limpeza de Fôrmas.....	38
2.2.10. Acabamento.....	39
2.2.11. Vantagens e Desvantagens	40
3. METODOLOGIA.....	41
3.1. Escolha de Projeto em Parede de Concreto armado moldado in loco.....	42
3.2. Escolha de Projeto em Alvenaria de Vedação em Blocos Cerâmicos.....	44

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADO.....	45
4.1. Comparativo Orçamentário.....	45
4.2. Comparativo do Cronograma de Execução.....	50
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXO 1.....	59
ANEXO 2.....	73
ANEXO 3.....	79

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Alvenaria de Vedação com Blocos Cerâmicos.....	17
FIGURA 2 - Marcação da primeira fiada.....	20
FIGURA 3 - Elevação da alvenaria de blocos cerâmicos.....	21
FIGURA 4 – Encunhamento de alvenaria.....	22
FIGURA 5 - Fôrmas de Alumínio já executadas.....	27
FIGURA 6 - Radier.....	29
FIGURA 7 - Armação em tela soldada de uma habitação popular.....	31
FIGURA 8 - Espaçadores nas telas de aço.....	32
FIGURA 9 - Espaçadores nas tubulações.....	32
FIGURA 10 - Aplicação de Desmoldante à base de água.....	33
FIGURA 11- Fôrmas de alumínio montadas.....	34
FIGURA 12 - Teste de Abatimento.....	36
FIGURA 13- Pontos Iniciais de Concretagem.....	37
FIGURA 14 - Concretagem.....	38
FIGURA 15 - Desforma de painéis.....	39
FIGURA 16 - Projeto casa de Parede de Concreto.....	43
FIGURA 17- Exemplo de casa em parede de concreto.....	44

LISTA DE ABREVIações

ABNT.....Associação Brasileira de Normas Técnicas

ICST.....Índice de Confiança das empresas da construção

MCMV.....Minha casa, Minha Vida

NBR.....Norma Brasileira

UH.....Unidade Habitacional

SEGETH.....Secretaria de de Estado de Gestão do Território e Habitação

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Quantitativo de Casas viáveis p/ execução do sistema construtivo de parede de concreto.....	53
--	-----------

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Tipologias de Concreto p/ parede de concreto.....	26
TABELA 2 - Custo por Unidade Habitacional conforme orçamento de parede de concreto armado moldado in loco.....	45
TABELA 3 – Orçamento Simplificado de Alvenaria de Vedação em Blocos Cerâmicos para uma unidade.....	46
TABELA 4 - Orçamento Simplificado de Parede de Concreto para uma unidade.....	46
TABELA 5 - Cronograma Executivo em Alvenaria de Vedação.....	51
TABELA 6 - Cronograma da edificação em parede de concreto.....	52
TABELA 7 - Custo de uma UH em alvenaria de blocos cerâmicos e paredes de concreto.....	52

1. INTRODUÇÃO

Segundo Castelo (2016), o mercado da construção civil vem, acentuadamente, perdendo confiança desde 2010, com o Índice de Confiança das empresas da construção ficando abaixo dos 100 pontos no mês de maio do ano de 2013. Percebe-se, assim, que a partir de janeiro de 2014, houve uma queda acentuada no nível de confiança das empresas de construção, assinalando o mês de dezembro de 2015 com o ICST mais baixo dos últimos quatro anos.

Apesar de o nível de confiança das empresas apresentar baixa tendo como um dos fatores condicionantes a situação econômica do país, o Brasil, ainda assim, conforme Nakamura (2015), registra significativo déficit habitacional, tornando necessária a construção habitacional em larga escala, com prazos reduzidos e de baixo custo, a exemplo do Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV). O programa anunciado pelo governo federal, visando atender famílias de baixa renda, alcançou, inicialmente, o quantitativo de um milhão de unidades habitacionais contratadas, com investimentos de R\$ 53,3 bilhões. O crescimento elevado da construção de unidades habitacionais destinadas à população de baixa renda, importou em significativo aumento de empregos formais, totalizando cerca de seiscentos mil novos postos de trabalho (AVESANI, 2012, p.6 a 10).

Desde a criação do programa no ano de 2009, foram contratadas 4,1 milhões de unidades habitacionais, onde cerca de 2,5 milhões já foram entregues. Com a 3ª fase do programa iniciada, o investimento, superior a R\$ 270 bilhões feitos anteriormente nas duas fases do programa, passará a ser maior, sendo meta do governo federal a contratação, até o ano de 2018, de aproximadamente 3 milhões de moradias, com previsão de entrega de 500 mil unidades no ano de 2016 (Portal Brasil, 2015).

O mercado da construção civil, por anos, vem buscando novos tipos e alternativas tecnológicas, tanto para sistemas construtivos quanto para qualquer outra área da construção civil, sempre visando a redução de gastos, porém, muitas vezes, as novas tecnologias não atendem ao fim almejado.

Em face da grande demanda e do incentivo do governo federal, as empresas da construção civil buscam alternativas de sistemas construtivos aptos a melhorar a qualidade e a produtividade, com foco na redução de gastos e perdas de materiais, na diminuição da mão-de-obra e, ao mesmo tempo, com maior rapidez do processo, de modo a entregar as unidades habitacionais com níveis de desempenho que atendam às normas da ABNT, como a NBR 15.575:2013. O sistema construtivo de parede de concreto armado moldado in loco, tem apresentado níveis de eficiência e praticidade para a execução das unidades habitacionais demandadas.

Desta forma, o presente trabalho tem como principal objetivo analisar os de custos e prazos de execução entre alvenaria de vedação em blocos cerâmicos e parede de concreto armado moldada in loco. Portanto, para um melhor entendimento e compreensão, o projeto levado em consideração, foi um projeto arquitetônico de padrão popular, cujo objetivo é estudar os valores apresentados e analisar os custos e a executividade dos dois sistemas construtivos, considerando a repetição de execução das unidades, de modo a demonstrar que, a partir de uma determinada quantidade executada, um determinado método construtivo torna-se mais viável que o outro. Os resultados encontrados e analisados no presente trabalho, lastreados em conceitos da engenharia civil e na análise de custo benefício para cada sistema construtivo abordado, servirão de material de consulta para trabalhos e pesquisas acadêmicas, alcançando tanto alunos quanto professores com interesse no tema.

1.1. OBJETIVOS

1.2. Objetivo Geral

Realizar uma análise comparativa de custos e prazos entre os sistemas construtivos de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos e parede de concreto armado moldada in loco através de fôrmas de alumínio.

1.3. Objetivos Específicos

- Analisar cada método construtivo alvenaria de tijolos cerâmicos e parede de concreto armado moldado no local com fôrmas de alumínio;
- Demonstrar o orçamento de cada método executivo para uma unidade de habitação de padrão popular, conforme a quantidade de unidades habitacionais no presente estudo de caso;
- Comparar o custo do m², para uma unidade de habitação de padrão popular, entre os sistemas construtivos estudados, atendendo e observando os mesmos padrões, ou seja, quantidade e repetitividade do projeto;
- Apresentar o sistema executivo mais viável para a concepção de um conjunto habitacional, nos moldes observados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Inicialmente, para definir qual sistema construtivo seria o mais ideal para a execução de uma unidade habitacional, devem ser analisados vários aspectos, como por exemplo, o volume de unidades a serem executadas, as características da região topográfica e o estudo antecipado do projeto arquitetônico, atentando-se para a possibilidade de execução de cada tipo de sistema construtivo, visando, assim, produzir um estudo de viabilidade comparando o prazo de execução, o orçamento por m² e levando em consideração todas as variáveis possíveis antes do começo do empreendimento. (Aresto Arquitetura, 2016).

Necessariamente, ao ser executada uma unidade habitacional, esta precisa demonstrar estar de acordo com o conjunto normativo NBR 15575:2013.

2.1. Sistema Construtivo em Alvenaria de Vedação em Blocos Cerâmicos

O sistema construtivo de alvenaria de vedação de blocos cerâmicos, constituído por estrutura em concreto armado (Pilar, Viga, Laje), apresenta como característica fundamental paredes de tijolos cerâmicos, com finalidade de vedação, separação de ambientes e isolante térmico e acústico, ou seja, as paredes não possuem função estrutural (Aresto Arquitetura, 2016). A Figura 1 abaixo apresenta o sistema de alvenaria de vedação já executado.

Figura 1 – Alvenaria de Vedação com Blocos Cerâmicos



Fonte: <http://www.pauluzzi.com.br/vedacao.php> - Acesso dia: 06/04/2016

Para Azevedo (1997), alvenaria é toda obra constituída de pedras naturais, tijolos ou blocos de concreto, ligados ou não por meio de argamassa, tendo que oferecer as condições de resistência e durabilidade. Porém, a aplicação de tijolos não atende a todas as condições, atendendo aos quesitos de resistência e durabilidade, enquanto a impermeabilização é feita através de meios artificiais com produtos específicos.

Diante disso, vale afirmar que alvenarias no sistema construtivo convencional podem ou não ter função estrutural, servindo de compartilhamento de espaços nas unidades habitacionais e também no fechamento dos vãos da estrutura, independentemente de qual material será utilizado para a estrutura. As alvenarias de vedação devem apresentar uma resistência adequada para suportar cargas laterais estáticas e/ou dinâmicas, como por exemplo, atuação do vento e impactos acidentais (Código de Práticas-Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, 2009).

Segundo Milito (2004), alvenaria não dimensionada para resistir cargas verticais além de seu peso próprio é denominada Alvenaria de Vedação, sendo assim, as paredes utilizadas como elemento de vedação devem possuir características técnicas. Sob tal aspecto, alvenaria de vedação sem função estrutural deve apresentar resultados satisfatórios de acordo com os requisitos de desempenho que a norma NBR 15575:2013 estabelece.

- Requisitos relacionados à segurança da edificação:
 - Desempenho Estrutural;
 - Segurança contra incêndio;
 - Segurança no uso e operação.

- Requisitos relacionados à habitabilidade da edificação:
 - Estanqueidade;
 - Desempenho térmico;
 - Desempenho Acústico;
 - Desempenho Lumínico.

- Requisitos relacionados à sustentabilidade da edificação:
 - Durabilidade;

2.1.1. Materiais

Na alvenaria de vedação poucos materiais são comumente utilizados, os principais são a argamassa de assentamento e os blocos. Com o desenvolvimento do setor e com a necessidade da criação de novos materiais, a argamassa e os blocos sofreram modificações. O avanço do setor proporcionou uma grande variedade dos tipos e das características desses materiais, com o objetivo de atender as exigências técnicas e consequentemente trazer eficiência ao produto final. Silva (2007, p.7) afirma que no decorrer dessa evolução dos materiais, os principais foram à argamassa industrializada e o bloco de concreto.

A definição de qual tipo de bloco será utilizado para a execução do respectivo sistema, deve ser levada em consideração a partir da observação das características dos materiais e sua facilidade de aquisição no mercado. Assim a escolha do material com o qual a edificação será executada, deverá tomar como base a economia em sua aquisição e sempre atendendo os desempenhos requisitados. Aborda que existem vários tipos de blocos, com de concreto, cerâmicos, entre outros que devem ser escolhidos de acordo com a finalidade a que se destina.

2.1.2. Processo Executivo

A NBR 8545:1984 (Execução de Alvenaria de vedação com blocos cerâmicos), define algumas diretrizes técnicas que visam maior produtividade e qualidade durante o processo executivo. O processo executivo de alvenaria é dividido em etapas, onde os prazos técnicos para a execução de uma próxima etapa deverão ser respeitados para que não venha a causar danos futuros na alvenaria. As etapas do processo executivo são divididas em marcação, assentamento e encunhamento.

2.1.3. Marcação

Para D2R ENGENHARIA, a marcação da alvenaria é a primeira etapa do processo, onde é locada a primeira fiada de tijolos, tendo que respeitar a marcação dos pontos conforme o projeto de arquitetura solicitada, de modo que a linearidade da alvenaria seja garantida. Caso haja desníveis no piso onde será assentada a alvenaria, é necessário corrigi-los, tanto em caso de depressões, onde as mesmas são corrigidas ao aplicar argamassa, como em casos de remoção de excessos.

Afim de facilitar o enquadramento da alvenaria, tanto interna como externa, a marcação para a colocação da primeira fiada é recomendada que seja iniciada pelas paredes externas. O acúmulo de cotas deve ser utilizado para a locação das paredes, para que seja minimizada o acúmulo de erros gerados durante as a medições. Marcando os eixos das paredes e verificando os esquadros, a locação da primeira fiada da alvenaria é iniciada em pontos estratégicos como encontros de alvenaria, cantos de paredes, aberturas e no encontro com a estrutura existente. (D2R ENGENHARIA, 2012).

As juntas verticais da primeira fiada sempre devem ser preenchidas, ainda que o projeto preveja a eliminação das juntas nas fiadas subsequentes. De acordo com a NBR 8545 (1984, p.10) as juntas de argamassa devem tem

no máximo 10mm e não devem apresentar vazios. Figura 2 apresenta a marcação da primeira fiada.

Figura 2 – Marcação da primeira fiada.



Fonte: <http://www.pauluzzi.com.br/vedacao.php> - Acesso dia: 06/04/2016

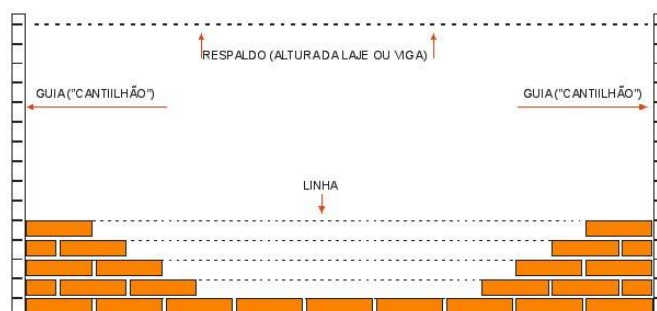
2.1.4. Assentamento

O projeto executivo deverá ser seguido durante a execução da alvenaria, conforme as posições pedidas em projeto e também suas dimensões (Espessura, comprimento e outros). Conforme a alvenaria é levantada, as fiadas de tijolos seguintes à fiada de marcação deverão seguir um padrão de forma que as juntas verticais da alvenaria fiquem descontínuas. A NBR 8545 (1984) assinala que caso haja necessidade de assentamento contínuo das juntas verticais, é recomendado a utilização de armadura longitudinal, situadas na argamassa de assentamento. O estudo preliminar da paginação dos blocos garante à alvenaria um maior número de blocos inteiros, trazendo economia e velocidade na execução.

A alvenaria deve ser planejada de forma que nos encontros de componentes cerâmicos com estruturas e paredes, seja feita uma junta de amarração para que se evite futuras patologias (NBR 8545:1984).

A NBR 8545 (1984) recomenda que deve ser utilizado o escantilhão para servir como guia das juntas horizontais e também a utilização do prumo de pedreiro afim de garantir o alinhamento vertical da alvenaria. Para toda fiada a ser executada, deverá ser esticada uma linha guia para afim de manter a horizontalidade dos blocos cerâmicos. A Figura 3 esquematiza a elevação da alvenaria de blocos cerâmicos.

Figura 3 – Elevação da alvenaria de blocos cerâmicos.



Fonte: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=7&Cod=119> - Acesso dia: 08/04/2016

Para os vãos de portas e janelas, a NBR 8545 (1984) recomenda que sejam moldadas vergas e contra-vergas, até mesmo em peças pré-moldadas. Devem exceder 20cm para cada lado do vão a ser executado, com altura mínima de 10cm. A Pauluzzi – Blocos Cerâmicos define verga como uma viga alojada na parte superior à porta ou janela, com função exclusiva de transmissão de cargas para as paredes adjacentes às paredes

2.1.5. Aperto

O Código de Prática nº1 (2009) recomenda que nas junções com as partes estruturais do projeto, após ser feita as devidas preparações para o recebimento da alvenaria como limpeza e aplicação de chapisco, os tijolos de barro cozido devem ser assentados inclinadamente com o emprego de argamassa relativamente fraca (“massa podre”), permitindo criar um sistema de amortecimento da alvenaria, não transferindo a deformação da estrutura para as paredes.

Para edificações que não exigem a utilização de estruturas em concreto armado, deve ser feita uma cinta de amarração em todas as paredes. Em edificações que agrega esse tipo de estrutura com mais de um pavimento, necessária a execução do encunhamento, após a alvenaria do pavimento imediatamente acima ter sido assentada (NBR 8545, 1984). A Figura 4 mostra o encunhamento de alvenaria.

Figura 4 – Encunhamento de Alvenaria



Fonte: <http://engearts.blogspot.com.br/> - Acesso dia: 09/05/2016

2.1.6. Vantagens e Desvantagens

A Unama (2009) cita algumas vantagens da alvenaria de vedação com blocos cerâmicos, onde atualmente é o sistema mais utilizado e aceito pela população, uma vez que o modelo de sistema construtivo, já é executado há alguns anos.

- Bom isolamento térmico e acústico;
- Boa estanqueidade à água;
- Boa resistência ao fogo;
- Durabilidade superior a cem anos, sem proteção e sem manutenção;
- Facilidade de composição dos elementos de qualquer forma e dimensão;
- Sem limitação de uso em relação às condições ambientais;
- Baixa inversão de capital na produção;
- Total disponibilidade de matéria prima;
- Produção não poluente, sem grande geração de resíduos prejudiciais ao meio ambiente;

2.1.7. Custos

Para Melo (2016) para realizar a composição de preço unitário do processo de execução de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, deve-se ter um bom conhecimento técnico e científico do processo analisado, para assim obter um melhor embasamento dos cálculos. Sendo assim, faz-se necessário o conhecimento de cada detalhe do processo executado, definindo os tipos de recursos a serem utilizados, observando detalhadamente os projetos e suas especificações.

Ao analisar a composição de custos para execução de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, devemos entender a estrutura de custos e como calcular os consumos e insumos. A Metodologia e Conceitos do SINAPI (2015), afirma que alguns fatores podem influenciar na produtividade e consumo de materiais, observando fatores como presença ou não de vãos e área total de parede a ser executada e analisando o processo e o produto a ser utilizado.

Ainda de acordo com Melo (2016), para obter uma composição de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, deve-se identificar quais recursos serão necessários bem como o cálculo da quantidade de insumos e de serviços a serem feitos, como o consumo de argamassa e a produtividade da mão-de-obra. A produtividade para o Metodologia e Conceitos do SINAPI (2015) é representada como a eficiência em transformar recursos físicos (Mão-de-obra, material, equipamentos) em serviços.

Assim, conforme aborda Metodologia e Conceitos do SINAPI (2015) que para cada determinado tipo de parede a ser executada em alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, devem ser analisados fatores como comprimentos de paredes, abertura de vãos para portas e janelas, se há também comprimentos de paredes que possam prejudicar na produtividade da alvenaria, demandando mais tempo na sua execução e exonerando ainda mais o custo da mão-de-obra.

2.2. PAREDE DE CONCRETO ARMADO MOLDADO IN LOCO

Com o incentivo do governo federal para a construção de casas populares com um prazo de execução relativamente curto para a conclusão e entrega, a tecnologia de paredes de concreto armado moldado in loco ganhou força uma vez que os projetos foram padronizados, com um alto grau de repetitividade e uma execução simultânea de estrutura e vedação. Tal sistema possibilitou às médias e grandes construtoras alcançarem uma grande escala de produtividade, bem como a redução de custos em relação à mão de obra, minimizando, também, erros de execução (Faria, 2009)

No dizer de FARIA (2009):

“Quanto à qualidade do acabamento da parede, as fôrmas de alumínio são mais vantajosas, segundo os profissionais ouvidos pela Técnica. Sua estrutura também é mais rígida e os painéis, mais duráveis. Porém, perdem pontos quando o assunto é custo - além de ser mais caro do que o plástico, o alumínio é uma commodity, e seus preços variam de acordo com a demanda mundial pelo produto e outros fatores conjunturais.”

Conforme Venturini (2012) descreve em seu artigo, a execução da obra torna-se mais rápida, além de economizar em despesas com o canteiro de obras e oferecer retorno financeiro aos investidores o mais rápido possível. Apesar de a aquisição das fôrmas metálicas oferecerem elevado custo inicial, em contrapartida as fôrmas podem ser utilizadas diversas vezes, podendo um único conjunto de fôrmas produzir cerca de 20 casas ao mês, sendo que ao término da concretagem da 15ª UH, a primeira poderá ser entregue.

Com o início da implantação do sistema construtivo de parede de concreto armado moldado in loco e o grande incentivo pelo governo federal entre os anos de 2007 e 2009, foi demandado um estudo para que o modelo de cálculo estrutural viesse a se adequar às normas técnicas brasileiras, uma vez que na época inicial da implantação do sistema não havia nenhuma norma

exclusiva para o novo sistema. Inicialmente, as normas que serviram de referência para o estudo do modelo brasileiro foram a ABNT NBR 6118, a norma norte-americana ACI (American Concrete Institute) 318 e a norma francesa DTU (Documents Techniques Unifiés) 23.1 (Missurelli e Massuda, 2009).

Com a NBR 16055 (2012), criada exclusivamente para regulamentar o novo sistema construtivo implantado, as empresas e construtoras que desejam adotar o sistema deverão observar os requisitos da norma referente ao sistema construtivo utilizado (Fonseca Junior, 2016). Sendo o concreto o principal insumo do sistema construtivo de parede de concreto e devendo atender aos requisitos de desempenho conforme a NBR 15575:2013 exige, foram feitas análises com vários tipos de concreto, afim de demonstrar quais tipos de concretos atendem para a execução do sistema construtivo em análise. De acordo com a NBR 15575:2013 as paredes de concreto devem atender aos desempenhos acústico, térmico, de resistência e permeabilidade.

De acordo com Missurelli e Massuda (2009) no Brasil são recomendados quatro tipos de concreto:

- Concreto celular;
- Concreto com elevado teor de ar incorporado;
- Concreto com agregados leves e com baixa massa específica;
- Concreto convencional ou concreto autoadensável;

A Tabela 1 abaixo apresenta o resumo das características dos concretos acima.

Tabela 1 – Tipologias de Concreto p/ parede de concreto

TABELA RESUMO DAS TIPOLOGIAS DE CONCRETO				
Tipo	Concreto	Massa específica (kg/m ³)	Resistência mínima à compressão (MPa)	Tipologia usualmente utilizada
L1	Celular	1500 - 1600	4	Casa até 2 pavimentos
L2	Com agregado leve	1500 - 1800	20	Qualquer tipologia
M	Com alto teor de ar incorporado	1900 - 2000	6	Casa até 2 pavimentos
N	Convencional ou Auto-adensável	2000 - 2800	20	Qualquer tipologia

Fonte: <http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/2/materiais/qualidade/26/materiais.html> - Acesso dia: 09/05/2016

2.2.1. Fôrmas

O projeto de parede de concreto armado moldado in loco em análise utilizou de fôrmas de alumínio para a sua execução, onde através de estudos, foi constatado que a utilização da forma de alumínio melhor atenderia a demanda de projeto.

Para Silva (2009), as fôrmas são constituídas por painéis fabricados em perfis estruturais de alumínio, as dimensões das fôrmas podem variar de acordo com o projeto do cliente, não possuindo um mesmo padrão de fôrmas, necessitando de adaptações para a execução do projeto. As fôrmas de alumínio são feitas sob medida, uma vez que o sistema de fôrmas de alumínio não tem como ser alugado, e sim vendido. Visando uma boa produtividade na montagem e desmontagem das fôrmas, os fabricantes limitam a largura das fôrmas em 60cm, podendo em casos especiais haver fôrmas com largura maior. A Figura 5 apresenta as fôrmas de alumínio já executadas.

Figura 5 – Fôrmas de Alumínio já executadas



Fonte: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/153/artigo286659-2.aspx> - Acesso dia: 10/05/2016

As fôrmas de alumínio que são utilizadas na montagem, possuem um peso máximo 18kg/m^2 , podendo variar de acordo com o que o cliente pede em projeto, sendo inclusos também os vãos de portas e janelas. Devido aos esforços ocasionados pelo empuxo do concreto, o sistema de fôrmas de alumínio é travado a partir de pinos e cunhas, com espaçadores internos reutilizáveis, assegurando o espaçamento correto entre as fôrmas interna e externa (Silva, 2009).

Devido a características do material utilizado nas fôrmas (alumínio), as fôrmas acabam obtendo uma vida útil maior quando comparadas às fôrmas convencionais, de compensado, madeira, etc. Com isso o número de reutilização aumenta consideravelmente, chegando a utilizar o mesmo conjunto de fôrmas cerca de mil vezes.

Segundo Silva, nos vãos de portas e janelas, o sistema fornece placas de fechamento para evitar perda de material, e também gabaritos. No projeto de gabarito para vão de janela é prevista uma pequena abertura para saída de ar evitando imperfeições na concretagem.

Silva (2009) afirma que em sobrados ou edifícios de múltiplos pavimentos, com as fôrmas já devidamente instaladas, a laje pode ser concretada simultaneamente com as paredes em uma única etapa.

Conforme aborda Renato Faria (2009), devem ser analisados alguns critérios ao fazer a escolha do sistema de forma mais adequado para às necessidades da obra, sendo isso um fator preponderante e determinante quanto a produtividade e economia. Os critérios a serem analisados são:

- Produtividade Média Informada;
- Peso/m² por peça;
- Número de Peças Soltas;
- Durabilidade da chapa (Número de Reutilizações);
- Durabilidade da Estrutura;
- Modulação;
- Flexibilidade diante das opções do projeto;
- Adequação quanto à fixação de embutidos

2.2.2. Processo Executivo

2.2.3. Fundação

Missurelli e Massuda (2009) afirmam que para a correta montagem do sistema de fôrmas, é de extrema importância e deve ser levado em consideração a escolha do tipo de fundação a ser executada no local, observando que a escolha do tipo de fundação deve se orientar pelo local de execução da obra, as condições climáticas, topográficas e a resistência mecânica do solo. A escolha do tipo de fundação deve garantir a estabilidade, segurança e a durabilidade da edificação. Caso a escolha da fundação seja a de estacas, é recomendado a execução de um piso na cota prevista em projeto, servindo de apoio para a instalação das fôrmas ou caso a escolha do tipo de fundação for o radier, não existe a necessidade de execução de laje/piso, facilitando e aumentando a produtividade na instalação das fôrmas.

A Figura 6 demonstra a execução da fundação do tipo radier, onde as instalações hidrossanitárias e elétricas devem ser previamente instaladas de acordo com o previsto em projeto. Ainda em relação aos citados autores, fatores determinantes devem ser observados nessa etapa:

- Deve-se tomar todas as precauções para evitar que a umidade do solo migre para a edificação;
- A locação e o nivelamento das fundações devem estar de acordo com o projeto arquitetônico e as fôrmas;
- Recomenda-se a cura úmida do concreto por um período mínimo de sete dias para fundações do tipo radier
- A concretagem das fundações tipo radier é feita de forma convencional, diretamente do caminhão – betoneira sobre uma lona plástica que cobre uma camada nivelada de brita, com espessura mínima de 3 centímetros.
- A locação e o nivelamento das fundações devem estar de acordo com o projeto arquitetônico e as fôrmas.

Figura 6 – Radier



Fonte: <http://www.cimentoitambe.com.br/casa-moldada-in-loco-desencadeia-franquia/> - Acesso dia: 13/05/2016

2.2.4. Armação

Para o aço algumas recomendações são feitas para que não haja futuras patologias devido à perda de resistência ou a aplicação incorreta das barras. Os autores afirmam que os cuidados devem ser observados a partir do recebimento. É necessária uma checagem criteriosa, verificando se as peças recebidas estão de acordo com o pedido. As barras, treliças e as telas devem ser transportadas, armazenadas e posicionadas nos locais de tal forma que não haja danificação do material. No ato do armazenamento, esses materiais podem ser estocados na horizontal (geralmente utilizada quando há grandes áreas para armazenamento de material) ou em cavaletes (quando a área de armazenamento é limitada). Deve-se atentar na organização das barras, podendo ser separadas por tipo, bitola, posição e local de aplicação para que facilite a montagem e diminua os riscos de utilização de materiais em locais indevidos.

A armação adotada para o sistema de parede de concreto pode variar de acordo com a demanda das cargas que atuam na edificação, porém, no projeto utilizado para estudo foi usado tela soldada, posicionada na vertical da parede. Os vãos das janelas, portas e bordas recebem reforços afim de evitar trincas e demais patologias (Missurelli e Massuda, 2009). A Figura 7 apresenta a armação em tela soldada de uma habitação popular.

Os mencionados autores asseveram que as armaduras utilizadas, independentemente de qual utilizar, devem atender a três requisitos, são eles:

- Estruturar e fixar as tubulações de elétrica e hidráulica.
- Controlar a retração do concreto;
- Resistir a esforços de flexotorção nas paredes;

Figura 7 - Armação em tela soldada de uma habitação popular.



Fonte: <http://solucoesparacidades.com.br/habitacao/1-apoio-a-execucao-habitacao/parede-de-concreto/> - Acesso dia: 15/05/2016

Com a fixação da armadura principal em tela soldada executada e devidamente cortada para os vãos de portas e janelas, instala-se as tubulações hidrossanitárias e elétrica, onde os pontos de instalação devem seguir criteriosamente os projetos especificados, afim de evitar qualquer tipo de erro durante o encaixe das fôrmas (Silva, 2011).

Após a montagem da armadura principal e a instalação de todas as tubulações, tanto hidrossanitárias e elétrica, é colocado espaçadores nas tubulações e na armadura principal, tanto horizontal quanto verticalmente de forma que ao começar a concretar, a cobertura mínima de proteção da armadura feita pelo concreto seja respeitada, evitando exposições da armadura ou tubulações e também eventuais patologias (Silva, 2011). As Figuras 8 e 9 mostram espaçadores nas telas de aço e nas tubulações das instalações elétricas.

Figura 8 – Espaçadores nas telas de aço



Fonte: <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/37/casas-com-paredes-de-concreto-220698-1.aspx> - Acesso dia: 19/05/2016

Figura 9 – Espaçadores nas tubulações



Fonte: http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/37/artigo220698-1.aspx?fb_comment_id=1407602012791845_1522821321269913 - Acesso dia: 21/05/2016

2.2.5. Montagem das Fôrmas

As montagens das fôrmas devem seguir o projeto de fôrmas elaborado de modo que todas as peças possam se encaixar perfeitamente. Antes de iniciar a montagem das fôrmas internas e externas deve-se fazer a aplicação de desmoldante à base de água e parafina líquida nas faces do molde do concreto, para que facilite a retirada das fôrmas e venha dar uma qualidade maior no acabamento (Silva, 2011). A Figura 10 apresenta a aplicação do desmoldante à base de água e parafina líquida nas fôrmas de alumínio.

No dizer de Silva (2009), devido às características de alta resistência e durabilidade do alumínio, a quantidade de reutilizações é prevista em até 1000 vezes, no entanto, a quantidade de reutilização irá depender dos cuidados no seu manuseio, na sua armazenagem, na sua limpeza e transporte, conforme segue:

“ Recomenda a lavagem das fôrmas após cada concretagem, com jatos de água, para evitar que o concreto fique impregnado nas fôrmas, dificultando a sua remoção posterior, bem como o uso de espátulas, embora o tipo a ser utilizado não seja especificado pela empresa. Recomenda também evitar quedas e impactos na superfície de contato. ”

Figura 10 – Aplicação de Desmoldante à base de água e parafina líquida



Fonte: http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/37/artigo220698-1.aspx?fb_comment_id=1407602012791845_366609 - Acesso dia: 21/05/2016

Para executar a montagem dos painéis, deve ser seguido o projeto de montagem elaborado, onde informa a sequência correta para a instalação, fazendo primeiramente a instalação da forma interna e posteriormente a externa. Os gabaritos dos vãos de janela e portas é instalado juntamente com a execução das fôrmas das paredes, sendo previsto também nos cortes da tela soldada (Silva, 2011).

A Figura 11 mostra uma UH montada com fôrmas de alumínio, pronta para a concretagem.

Figura 11 – Fôrmas de alumínio montadas



Fonte: <http://www.sh.com.br/blog/2010/como-contratar-forma-de-aluminio-para-concreto/> -

Acesso dia: 02/06/2016

2.2.6. Concretagem

A concretagem, por ser a etapa fundamental na execução das UH's, devem atestar a garantia solicitadas em projeto quanto as exigências mínimas de desempenho da NBR 15575:2013. Missurelli e Massuda (2009) assinalam que as produções de concreto mais eficientes e com menor possibilidade de erro no concreto pedido, são dosadas em centrais especializadas, onde é

realizada a entrega por intermédio de caminhões-betoneira com todas as características técnicas de controle do produto. O tempo de entrega/recebimento do concreto em obra, caso a obra não possua sua própria central dosadora, é de suma importância, uma vez que o tempo deverá ser definido de modo a impedir a ocorrência de juntas frias.

Para Missurelli e Massuda (2009):

“O tempo decorrido entre o início da mistura e a entrega do concreto no canteiro deve ser inferior a 90 minutos; e o tempo decorrido entre o início da mistura na central de produção e o final da descarga do concreto na obra não deve ultrapassar 150 minutos.”

No caso de concreto autoadensável (Tipo N), o bombeamento e lançamento devem ocorrer no máximo 40 minutos após a colocação do aditivo hiperfluidificante, o que geralmente é feito na obra. Já o concreto celular (Tipo L1) deve ser lançado na fôrma em até 30 minutos após a conclusão do processo de mistura da espuma.

2.2.7. Recebimento do Concreto

O concreto, ao ser entregue/recebido em canteiro de obra ou em caso de já haver central dosadora própria, deverá passar por procedimentos prévios, como conferência de nota fiscal e a coleta de amostra para verificação de abatimento (Teste de Slump). Além dos procedimentos de recebimento, para que seja feita uma correta avaliação do material recebido, é necessário observar se a quantidade de amostra, condições climáticas e equipamentos foram devidamente respeitados (Bauer, 2009). Uma vez que o concreto não apresente as características requisitadas, tanto em norma quanto em projeto, o mesmo não deverá ser recebido. O teste de slump ou verificação de abatimento, é a ferramenta apropriada para verificar se o concreto recebido em

obra está com a consistência pedida, ou seja, se houve adição de água além da quantidade prevista.

A NBR 7212:1984 afirma que o teste de slump é especificado quando feita a solicitação do concreto, especificando também a característica quanto à compressão e a dimensão máxima do agregado graúdo. Contudo Venturini (2011), coloca que o slump test pode variar entre ± 4 a 6cm. Ao chegar na obra, é colocado aditivo no concreto para que aumente o slump test e não necessite de vibração para o assentamento deste. A figura 12 mostra o teste de abatimento.

Figura 12 – Teste de Abatimento



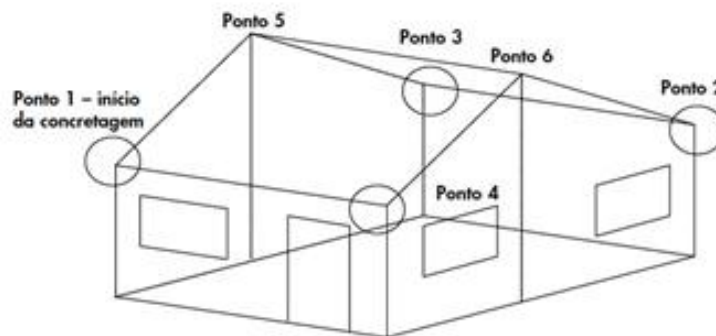
Fonte: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/147/artigo285766-2.aspx> - Acesso dia: 21/05/2016

2.2.8. Aplicação

Uma vez que o concreto apresente as propriedades desejadas, este é bombeado para dentro das fôrmas, levando em torno de ± 40 a 60 minutos para o total preenchimento das partes vazias (Venturini,2011). Para a correta aplicação do concreto e visando evitar juntas frias, deverá ser considerado as suas características, as fôrmas a serem utilizadas, a planta arquitetônica, entre outros. Missurelli e Massuda (2009) definem outros pontos a serem observados, como iniciar por um dos cantos da construção até que as paredes próximas estejam completamente concretadas. Na Figura 13 está esquematizado os pontos iniciais de concretagem em uma UH:

- Seguir mesmo procedimento no canto oposto;
- O procedimento é o mesmo para os outros dois pontos;
- Pontos nas linhas elevadas (telhado);
- O concreto deve ser lançado o mais próximo possível de sua posição final;
- A utilização de bombas para o lançamento do concreto reduz as possibilidades de falhas de concretagem;
- Não deve ter interrupções com duração superior a 30 minutos.

Figura 13 – Pontos Iniciais de Concretagem



Fonte: <http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/2/concreto/execucao/33/concreto.html>

Na Figura 14 está ilustrado a concretagem.

Figura 14 – Concretagem

Fonte: <http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/2/concreto/execucao/33/concreto.html>

O uso de concreto autoadensável auxilia na produtividade da obra, uma vez que não é necessário a utilização de vibradores para que seja feito o adensamento do concreto, assim todos os outros tipos de concreto utilizáveis para parede de concreto necessitam de vibradores para o seu adensamento, podendo danificar a estrutura já executada.

2.2.9. Desforma e Limpeza das fôrmas

A retirada das fôrmas só poderá ser feita após atingir a resistência mínima em projeto, evitando o aparecimento de fissuras. Para o alcance da produtividade esperada no sistema construtivo, os painéis que forem sendo desmontados devem ser postos na habitação seguinte a ser executada. Ao realizar a desforma do concreto é de fundamental importância que seja feita a limpeza completa da forma como garantia da sua reutilização (Massuda e Misurelli, 2009). O concreto atinge a resistência mínima para desforma em torno de 12 a 15 horas, podendo assim dar início a desforma sem causar patologia, onde a resistência mínima para desforma varia de acordo com o pedido em projeto (VENTURINI, 2011). Na Figura 15 mostra a desforma de painéis.

Figura 15 – Desforma de painéis

Fonte: <http://www.projetodecasas.com/2011/07/casas-com-paredes-de-concreto.html>

2.2.10. Acabamento

Após ser feita toda a desmontagem das fôrmas, as paredes são vistoriadas para caso haja qualquer tipo de defeitos de execução, seja feita a reparação através de graute (VENTURINI, 2011). Porém, existem furos dos pinos de ancoragem, onde se deve aplicar argamassa de cimento e areia com a finalidade de recuperar os furos deixados pela desforma e também nas fresas entre um painel e outro remanescem pequenas partes do concreto, tendo que ser removido através de espátulas momentos após a desforma.

Cuidados devem ser observados para que não se forme bolhas provenientes da infiltração de ar, deixando a superfície da parede porosa. Para tanto, aplica-se uma técnica chamada feltragem que tem por objetivo retirar os sinais superficiais das fôrmas, tamponamento de pequenos poros e bolhas de ar superficiais, proporcionando um melhor acabamento estético (Massuda; Misurelli, 2009). Devido a eliminação de etapas como chapisco e reboco, etapas necessárias para dar o acabamento na parede em alvenaria de vedação com blocos cerâmicos, a parede de concreto apresenta-se mais espessa e a obra mais limpa.

2.2.11. Vantagens e Desvantagens

Conforme aborda a Comunidade da Construção (2012), o sistema de parede de concreto vem conquistando o mercado conforme se verifica nas vantagens apresentadas na execução de unidades habitacionais que demandam uma larga escala, sem alteração do projeto original. Diante disso, a Comunidade da Construção (2012) elencou algumas vantagens pertinentes ao sistema construtivo.

- Velocidade de execução;
- Garantia de cumprimento de prazos;
- Industrialização do processo;
- Maior controle de qualidade;
- Qualificação da mão de obra;
- Eliminação do chapisco e reboco;
- Resistência ao fogo;
- Conforto térmico e acústico, devido ao tipo de concreto utilizado;

Quanto às desvantagens observadas em relação ao sistema construtivo de parede de concreto armado moldado in loco, estas são demonstradas por Faria (2009), conforme elenca:

- Necessidade de capacitação de mão-de-obra;
- Dificuldades de modulação;
- Pouca disponibilidade no mercado nacional;
- Alto Custo de aquisição

3. METODOLOGIA

A metodologia para pesquisa baseia-se em levantamentos bibliográficos, com a utilização de referências de artigos publicados, livros pesquisados e, também, a análise de um projeto do sistema construtivo de parede de concreto armado moldado in loco. Para a análise do orçamento de uma unidade habitacional executada em alvenaria de vedação com blocos cerâmicos, foi considerado o respectivo projeto arquitetônico. Para a respectiva análise de custos e produtividade, foi considerada a quantidade de unidades habitacionais de um empreendimento realizado em Brasília por uma construtora, tratando-se de um conjunto habitacional com 838 unidades, onde a partir da quantidade de unidades do empreendimento, pode ser realizado o orçamento do sistema construtivo de parede de concreto para uma única unidade habitacional, sendo considerado a projeção de 838 unidades habitacionais.

A partir da análise dos projetos disponibilizados, deu-se início ao levantamento do quantitativo de ambos os sistemas construtivos, alvenaria de blocos cerâmicos e parede de concreto armado moldada in loco. Posteriormente, formatou-se a planilha de custos com base nos quantitativos feitos, tendo como referência os custos retirados da tabela SINAP do mês de junho de 2016 (Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil). Para uma melhor compreensão, a metodologia foi dividida em etapas

1ª Etapa – Inicialmente foi feita a escolha do projeto arquitetônico de uma unidade habitacional já aprovado pela CAIXA ECONOMICA FEDERAL, SEGETH, sendo o projeto de elaborado pela empreiteira a executar as unidades habitacionais.

2ª Etapa – Levantamento do quantitativo dos insumos a serem utilizados nos sistemas construtivos estudados, onde a partir do quantitativo obtido, iniciou-se o orçamento para o sistema com alvenaria de vedação em blocos cerâmicos.

3ª Etapa – Com o orçamento da unidade habitacional em alvenaria de vedação com blocos cerâmicos concluído, foi iniciado o orçamento do sistema de parede de concreto armado moldado in loco.

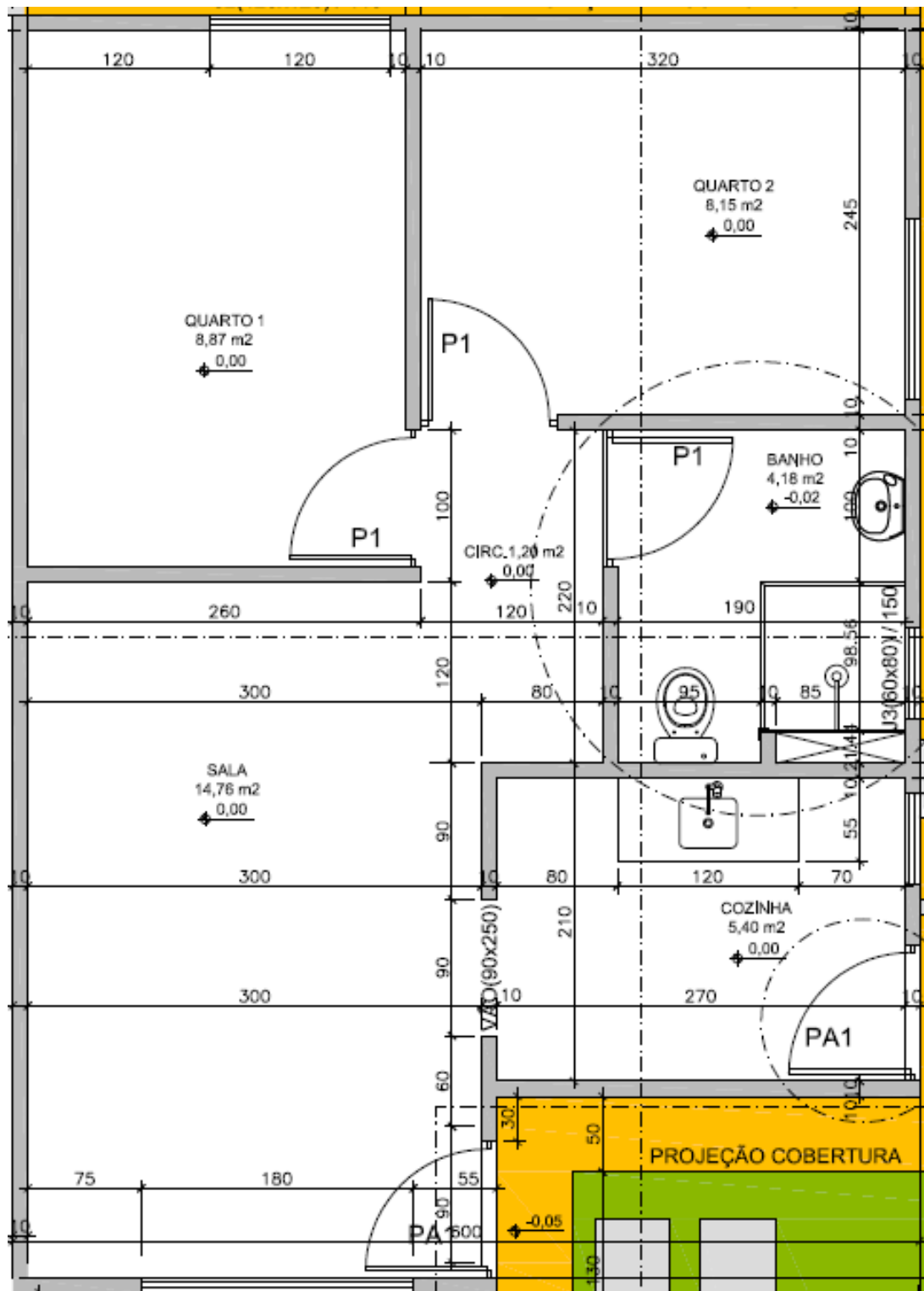
4ª Etapa – Análise das vantagens e desvantagens do sistema construtivo de parede de concreto armado moldado in loco, como o prazo de execução, repetitividade e quantidade, com base nos orçamentos de ambos os sistemas construtivos devidamente elaborados e concluídos.

3.1 Escolha de projeto em parede de concreto armado moldado in loco

Inicialmente foi necessário escolher um projeto de parede de concreto armado moldado in loco. Devido ao objetivo de o trabalho ser destinado a aplicabilidade do sistema de parede de concreto para unidades habitacionais que atendem aos programas governamentais, foi necessário escolher um projeto previamente aprovado pelos órgãos competentes.

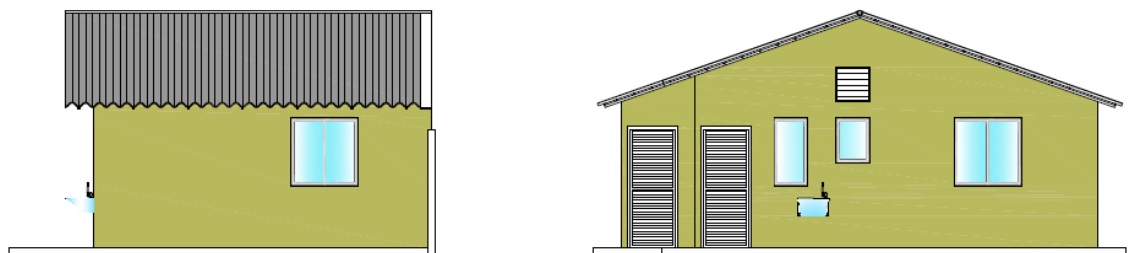
A unidade habitacional é composta por dois quartos, uma sala de estar, um banheiro e uma cozinha, com área total de terreno de 112,5m² e área construída de 45m². As Figuras 16 e 17 ilustram o projeto arquitetônico analisados no respectivo estudo de caso.

Figura 16 – Projeto casa de Parede de Concreto.



Fonte: Construtora.

Figura 17 – Exemplo de casa em parede de concreto



Fonte: Próprio Autor.

3.2 Escolha de projeto em alvenaria de vedação em blocos cerâmicos

Posteriormente à escolha do projeto em parede de concreto armado moldado in loco, procedeu-se à escolha de um projeto em alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, viável e compatível com o projeto em parede de concreto.

Para a viabilidade do estudo realizado, foi considerado o projeto arquitetônico do sistema de construtivo de parede de concreto, conforme as Figuras 16 e 17, afim de realizar o orçamento em alvenaria de vedação em blocos cerâmicos,

Para a unidade habitacional para alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, conforme já mencionado, foi utilizado o projeto de parede de concreto, com isso as áreas de terreno e área construída são respectivamente as mesmas, com área total de terreno de 112,5m² e área construída de 45m²

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADO

4.1 Comparativo Orçamentário

Com os projetos das unidades habitacionais decididos, a construtora do empreendimento disponibilizou o orçamento e o cronograma das unidades habitacionais executadas em parede de concreto. Para o projeto da unidade habitacional em alvenaria de vedação com blocos cerâmicos foi necessário realizar o orçamento e o cronograma com base nos projetos de parede de concreto já disponibilizados. O orçamento (**Anexo 1**) disponibilizado pela construtora, refere-se ao total de unidades habitacionais executadas, com um total de 838 unidades habitacionais, contudo, para obter os valores do orçamento de apenas uma unidade habitacional no sistema construtivo de parede de concreto, foi necessário dividir o orçamento disponibilizado pela construtora, pelo total de unidades previstas em orçamento, de acordo com a Tabela 2 apresentada.

Tabela 2 – Custo por Unidade Habitacional (UH) conforme orçamento de parede de concreto armado moldado in loco.

Valor total do Empreendimento (R\$)	Unidades Habitacionais contratadas (Unid)	Custo Total por UH (R\$)
35.262.545,82	838,00	42.079,41

Fonte: Próprio autor.

Considerando o custo total por UH e visando uma melhor análise dos dados, os orçamentos de cada sistema construtivo foram divididos, resumidos e reanalisados de forma que facilitasse a compreensão dos valores de cada etapa dos sistemas construtivos em análise, conforme demonstrado nas tabelas abaixo (**Tabela 3 e Tabela 4**). A Tabela 3 demonstra o orçamento resumido para alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, onde os preços de materiais e mão de obra estão discriminados de acordo com cada item a ser executado no empreendimento.

Tabela 3 – Orçamento Simplificado de Alvenaria de Vedação em Blocos Cerâmicos para uma unidade.

Orçamento Simplificado de Alvenaria de Vedação			
Serviços	Mão-de-Obra	Material	Total
Infraestrutura	4.330,41	3.063,23	7.393,63
Superestrutura	2.542,94	3.569,47	6.112,41
instalações	2.841,93	4.391,98	7.233,91
cobertura	3.100,31	4.685,09	7.785,40
esquadrias	446,73	4.319,50	4.766,23
revestimento	7.541,62	6.360,92	13.902,54
bancadas/louças e metais	351,35	667,53	1.018,88
Total:			48.213,00

Fonte: Próprio autor.

A Tabela 4 demonstra o orçamento resumido para paredes de concreto armado moldado in loco, onde os preços de materiais e mão de obra estão discriminados de acordo com cada item a ser executado no empreendimento, quando analisado conforme o orçamento disponibilizado pela construtora.

Tabela 4 – Orçamento Simplificado de Parede de Concreto para uma unidade.

Orçamento Parede de Concreto (1 Unidade)			
Serviços	Mão-de-Obra	Material	Total
Infraestrutura	1.564,63	3.524,13	5.088,76
Superestrutura	4.977,50	7.341,39	12.318,89
instalações	1.721,45	3.790,90	5.512,36
cobertura	1.101,62	3.908,20	5.009,82
esquadrias	1.212,87	3.412,01	4.624,88
revestimento	5.248,39	3.318,77	8.567,16
bancadas/louças e metais	132,08	825,47	957,55
Total:			42.079,41

Fonte: Próprio autor.

Ao analisar comparativamente os serviços de cada etapa executiva dos respectivos sistemas construtivos, podemos observar uma diferença entre cada etapa, onde sendo feita a comparação entre os dois sistemas executivos, conclui-se:

- O valor do serviço na infraestrutura do sistema construtivo de alvenaria de vedação é praticamente três vezes maior que o de parede de concreto, uma vez que a fundação para alvenaria de vedação é feita por estacas escavadas manualmente de até 1,5m e vigas baldrame de 13x30cm, e para o sistema de parede de concreto utilizou-se apenas radier com tela soldada e espessura de 25cm

- Comparando os serviços da superestrutura observamos que o custo do sistema construtivo de parede de concreto é duas vezes maior que o de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, uma vez que o serviço utilizado na parede de concreto é mais técnico, necessitando de mão-de-obra qualificada ao fazer a instalação das fôrmas de alumínio.

- O custo do serviço nas instalações elétricas e hidrossanitárias na parede de concreto torna-se mais barato em R\$ 1.122,00 por ser instalado/fixado, de acordo com projeto, na armadura da parede de concreto, previamente à instalação das fôrmas e concretagem das paredes. Para executar as instalações elétricas e hidrossanitárias na alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, é necessários cortes em blocos cerâmicos, demandando uma carga maior de serviços, sendo possível maiores erros em sua execução

- Podemos observar que o serviço de instalação da cobertura no sistema construtivo de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos é três vezes maior, por necessitar de mão-de-obra especializada para instalação das madeiras de estrutura das telhas. Para o sistema construtivo de parede de concreto, a estrutura da cobertura é composta por “tesouras de concreto” executas juntamente com a superestrutura, sendo necessário apenas algumas vergas de alumínio para fixação das telhas.

- Devido a utilização de mão-de-obra qualificada para a execução das esquadrias na parede de concreto, o custo fica três vezes maior, onde para

realizar a instalação é necessário o corte prévio na armadura, bem como os fechamentos corretos dos vãos e a instalação das esquadrias em alvenaria de vedação com blocos cerâmicos é de maior facilidade, sendo possível correção de erros na execução.

- A diferença de aproximadamente R\$ 2.300,00 a menos ao comparar os serviços de parede de concreto e alvenaria de vedação, deve-se ao fato de que para executar a etapa dos revestimentos, na alvenaria de vedação são necessários serviços a mais como chapisco, reboco e emboço, afim de garantir uma melhor qualidade ao termino do empreendimento.

- O custo de serviço para as bancadas/louças e metais é mais barato para o sistema construtivo de parede de concreto, uma vez que as conexões de instalação para o respectivo item são previamente instaladas, ao contrário do que acontece perante o sistema construtivo de parede de vedação em blocos cerâmicos.

Dando início à análise comparativa de materiais entre os dois sistemas construtivos, pode-se dizer que os custos de materiais para execução de cada etapa do empreendimento de parede de concreto são mais baratos, conforme concluído a seguir:

- O material para a infraestrutura de ambos os sistemas construtivos são os mesmos, onde a diferença de custo entre os respectivos sistemas deve-se apenas ao fato de as fundações e dimensões não serem iguais, causando assim uma pequena diferença de custo entre os sistemas analisados.

- Comparando os materiais da superestrutura, conclui-se que o custo do sistema construtivo de parede de concreto é duas vezes maior que o de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, por utilizar apenas concreto e armadura, material consideravelmente mais caro que o material utilizado em alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, onde os blocos cerâmicos têm um custo unitário bem mais viável que o de concreto.

- Pode-se observar que quanto aos custos dos materiais nas instalações elétricas e hidrossanitárias de ambos os sistemas construtivos, os

valores não tem uma grande diferença, onde a diferença deve-se a utilização de mais materiais para realizar as respectivas instalações.

- O preço de material da cobertura de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos torna-se mais elevado devido a estrutura de apoio da respectiva cobertura, utilizando estrutura de madeira para a instalação das telhas. A cobertura de parede de concreto torna-se mais barata pelo fato de que ao executar a superestrutura, parte da estrutura de apoio da cobertura já está devidamente executada, necessitando alguns apoios em alumínio a mais para a fixação da cobertura, o que torna o custo de material mais barato para sua execução.

- A instalação das esquadrias no sistema construtivo de parede de concreto tem um custo menor que o de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos devido a utilização de menos materiais para o acabamento, onde os vãos específicos das esquadrias da parede de concreto estão aptos para instalação, ao contrário dos vãos em alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, que por sua vez necessita de acabamentos posteriores a instalação das esquadrias.

- O custo de material para revestimento em alvenaria de vedação em blocos cerâmicos é praticamente duas vezes maior ao comparar com o de parede de concreto, onde para realizar a execução dos revestimentos em alvenaria de vedação com blocos cerâmicos são necessários serviços a mais como reboco, emboço, chapisco, alinhamento de parede, entre outros e portanto necessita-se de mais materiais em sua execução, sendo que no sistema construtivo de parede de concreto é necessário apenas da lavagem e aplicação de argamassa colante quando necessário a instalação de cerâmicas e sendo feita a pintura, necessita-se apenas da regularização das paredes para a execução do revestimento.

- A diferença de custo de material nas bancadas/ louças e metais se deve ao fato de que são necessários materiais específicos na instalação em parede de concreto, tornando os custos de material maior que o de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, que por sua vez não necessita de material específico para sua execução/instalação.

4.2 Comparativo do Cronograma de Execução

Os cronogramas executivos de cada sistema construtivo foi comparado de acordo com cada serviço executado, concluindo que a UH em parede de concreto é construída na metade do tempo em relação ao cronograma executivo de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos. Logo, percebe-se que grande parte dos serviços em parede de concreto, são serviços industrializados, dando agilidade em sua execução.

Ao analisar etapa por etapa, vemos que na etapa da infraestrutura, o ganho de produtividade em parede de concreto ocorre a facilidade de execução em sua fundação (radier), sendo que o tempo de execução para alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, é o dobro, uma vez que são necessários serviços a mais para sua execução como carpintaria, entre outros. Na etapa da superestrutura e instalações, observa-se que no método construtivo de parede de concreto as instalações elétricas e hidrossanitárias são executadas anteriormente a concretagem das paredes, respeitando os pontos estabelecidos no projeto arquitetônico, com isso o ganho de produtividade ao executar tanto a superestrutura quanto as instalações é muito maior comparado com a execução da superestrutura e de suas instalações, onde as instalações devem aguardar o término da estrutura para dar início a sua execução.

Na superestrutura de parede de concreto, apesar de ser completamente feita em concreto, mas em concreto com alta resistência inicial, as fôrmas podem ser retiradas em apenas 14 horas após a concretagem, com o concreto chegando à resistência mínima requerida.

A cobertura de ambos os sistemas construtivos, são executadas praticamente no mesmo período de tempo, apesar da estrutura da cobertura de cada sistema ser diferente uma da outra. A diferença de tempo deve-se porque na UH em alvenaria de vedação com blocos cerâmicos é executada em madeira e já de parede de concreto é parte executada em concreto e parte em vergas de alumínio.

Os revestimentos internos e externos tiveram praticamente o mesmo tempo de duração nos dois métodos construtivos, mas por diferentes motivos

do telhado. Enquanto foram necessários 4 dias para chapiscar, rebocar e instalar as tubulações elétricas e hidráulicas em todas as paredes de alvenaria, em apenas dois dias foram feitas as instalações, serviço predecessor às montagens das fôrmas de alumínio. Vale lembrar que nessa etapa são utilizados de 6 a 8 operários no método de alvenaria convencional, enquanto em parede de concreto são utilizados de 3 a 4 operários.

A colocação do piso veio logo após o fechamento das paredes e demandou dois dias em cada um dos métodos estudados, bem como a pintura de paredes e teto. Ambas as obras necessitaram de apenas um dia para concluir a limpeza final de obra.

Dentre todos os motivos citados, ainda há a limpeza da obra no método de parede de concreto. Esse é um fator muito importante visto que quase não se gera entulho em campo e assim não se perde tempo com a limpeza do local.

Realizada a comparação orçamentária dos dois sistemas construtivos, iniciou-se a comparação entre os cronogramas para cada unidade habitacional de acordo com os respectivos sistemas abordados, sendo comparado o tempo, em dia, de execução para cada sistema apresentado. As tabelas abaixo apresentam os cronogramas executivos para cada sistema analisado.

Tabela 5 – Cronograma Executivo em Alvenaria de Vedação

Serviços - Alvenaria de Vedação em Blocos Cerâmicos	DIAS																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1 Infraestrutura	■	■	■	■																														
2 Superestrutura																																		
3 Cobertura																																		
4 Instalações Elétricas/Hidrossanitárias																																		
5 Revestimentos																																		
6 Pavimentação																																		
7 Pintura																																		
8 Serviços Complementares																																		

Fonte: Próprio autor.

Tabela 6 – Cronograma da edificação em parede de concreto

Serviços - Parede de Concreto	DIAS																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 Infraestrutura	■	■																															
Instalações																																	
2 Elétricas/Hidrossanitárias		■	■																														
3 Superestrutura		■	■	■																													
4 Cobertura					■	■																											
5 Revestimentos							■	■	■																								
6 Pavimentação									■	■	■																						
7 Pintura											■	■	■	■																			
8 Serviços Complementares														■																			

Fonte: Próprio autor.

Pode-se observar no orçamento discriminado do sistema construtivo de parede de concreto que as fôrmas de alumínio do respectivo sistema, têm um alto custo de aquisição, cerca de R\$1.000,00 por m², podendo variar de acordo com o fabricante/fornecedor, tornando-se viável a partir de uma elevada quantidade de repetições. Desta forma o custo do conjunto de fôrmas de alumínio divide-se pela quantidade de casas a serem executadas. A Tabela 7 demonstra o custo de execução para uma UH em ambos os sistemas construtivos, onde é considerado no custo de parede de concreto uma única utilização das fôrmas.

Tabela 7 – Custo de uma UH em alvenaria de blocos cerâmicos e paredes de concreto

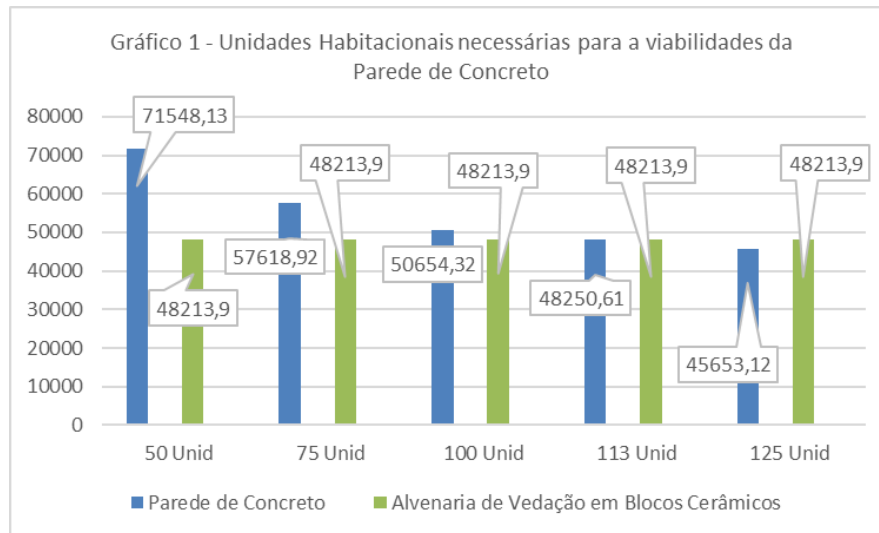
Sistema Construtivo	Custo Total (R\$)	Área (m ²)	Custo/m ²
UH em Parede de Concreto	327.842,6	45,0	7.285,4
UH em Alvenaria de Vedação em Blocos Cerâmicos	48.213,0	45,0	1.071,4

Fonte: Próprio autor.

A diferença exorbitante dos custos totais de cada UH para cada método, fica em R\$ 279.629,60, devido ao elevado custo de aquisição das fôrmas de alumínio, onde através do Gráfico 1, demonstra que com o aumento na execução das unidades, o custo das UH começa a diminuir, uma vez que as fôrmas de alumínio serão reutilizadas inúmeras vezes. Logo, conclui-se que o projeto arquitetônico utilizado no presente estudo, o empreendimento a ser

executado em parede de concreto fica viável a partir da centésima decima terceira UH executada.

Gráfico 1 – Quantidade mínima de UH a ser executadas em parede de concreto



Fonte: Próprio autor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o grande déficit habitacional, aliado à crise econômica vivenciada pelo país, construtoras viram que empreender em conjuntos habitacionais de padrão popular, o qual teve grande incentivo do governo federal, observaram que o investimento no respectivo ramo tornaria o negócio lucrativo. As construtoras para obter uma maximização dos lucros, viram a necessidade de implantação de um novo sistema construtivo, o qual viesse atender a grande demanda populacional em um curto espaço de tempo.

Perante a grande demanda populacional e o curto prazo de execução, construtoras acharam o sistema construtivo de parede de concreto armado moldado in loco o mais viável de implantação, onde observou-se que atenderia a demanda populacional em um menor período de tempo. Através de orçamentos e cronogramas de ambos os métodos construtivos, foram feitas análises comparativas com o intuito de provar que é possível substituir o sistema construtivo de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos por parede de concreto armado moldado in loco, visando atender a população voltada para moradias populares.

Ao iniciar os comparativos entre ambos os sistemas, percebeu-se que a grande vantagem da parede de concreto deve-se ao fato de sua execução ser mais industrializada, com processos executivos bem definidos e equipe de trabalho exclusiva para cada tipo de serviço, gerando uma maior produtividade e um ganho significativo de tempo de execução. Porém, a grande desvantagem está na aquisição das fôrmas de alumínio para execução das paredes de concreto, onde os custos de aquisição são bem mais elevados que as fôrmas utilizadas em alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, sendo em sua grande maioria de madeiras.

Analisando os cronogramas de execução, conclui-se que para executar uma UH em parede de concreto leva-se praticamente metade do tempo que levaria a execução em alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, onde o grande fator para a execução do sistema construtivo de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos ser o dobro que a parede de concreto é a duração prolongada na execução da superestrutura.

O grande impasse para a utilização de parede de concreto nos dias de hoje, é devido aos custos necessários para a aquisição, manutenção e armazenagem das fôrmas de alumínio, não sendo acessível para pequenas construtoras. Em tempos onde a crise econômica bate à porta de muitos brasileiros e há um programa de financiamento de casas populares às famílias de baixa renda a pleno vapor, o sistema parede de concreto se torna bastante competitivo e eficiente com relação ao sistema convencional de alvenaria. Além disso, é um sistema construtivo mais limpo e ao mesmo tempo mais rápido, causando menos impacto ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8545 – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575:2013 – Norma de Desempenho**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

AVESANI, MARIA DO CARMO. **A Produção de Habitação de Interesse Social na promoção do desenvolvimento urbano**. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/123249576/03Minha-Casa-Minha-Vida2-Maria-CarmoAvesani> . Acesso em: 04 de abril 2016.

AZEVEDO, HÉLIO ALVES DE. **O edifício até sua cobertura**. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.125p.

MILITO, JOSÉ ANTÔNIO DE. **Técnicas de Construção civil e Construção de Edifícios**. Apostila do curso de Técnicas das Construções Civas e Construções de Edifícios da Faculdade de Ciências Tecnológicas da PUC-Campinas e Faculdade de Engenharia de Sorocaba. São Paulo, 296p. 2004.

THOMAZ, ERCIO. **Código de Práticas nº 1 - Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos**. São Paulo: IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2009.

CASTELO, ANA MARIA. **Ano começa sem perspectiva imediata de melhora na construção**. Edição 175 - Fevereiro/2016. Disponível em: <http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/175/artigo367638-1.aspx> . Acesso em: 06 de abril de 2016.

Desempenho de edificações habitacionais: **Guia orientativo para atendimento à norma ANBT NBR 15575/2013/ Câmara Brasileira da Indústria da Construção.** - Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

NAKAMURA, JULIANA. **Sistema de paredes de concreto recebe tecnologias inovadoras que atendem à Norma de Desempenho e empregam racionalidade às obras de interesse social**
<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/53/sistema-de-paredes-de-concreto-recebe-tecnologias-inovadoras-que-atendem-366062-1.aspx> Edição 53 - Dezembro/2015. Acesso em: 10 de maio de 2016.

ARESTO ARQUITETURA. **Diferença entre alvenaria estrutural e convencional.** Disponível em:
(<http://www.arestoarquitetura.com.br/blog/construcao/diferenca-entre-alvenaria-estrutural-e-convencional/>) . Acesso em: 07 de abril de 2016.

PAULUZZI BLOCOS CERÂMICOS. **Norma de desempenho ABNT NBR 15575:2013.** Disponível em: (<http://www.pauluzzi.com.br/norma-nbr-15575-norma-de-desempenho.php>) . Acesso dia 24/05/16

D2R Engenharia e Construções. **Vedações Verticais**
(<http://www.d2rengenharia.com.br/vedacoes-verticais.php>). Acesso dia 22/05/2016

FARIA, RENATO. **Fôrmas metálicas convencionais, painéis em alumínio e em aço são opções oferecidas para execução de paredes de concreto.** Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/143/artigo286570-3.aspx> . Edição 143 – Fevereiro/2009. Acesso em: 24 de março de 2016

VENTURINI, JAMILA. **Casas com paredes de concreto.** Revista Equipe de Obra, São Paulo, v. VII, n. 37, julho. 2011. Disponível em : <
<http://www.equipededeobra.com.br/construcao-reforma/37/artigo220698-2.asp> .
Acesso em: 09 de março de 2016.

FONSECA JUNIOR, ARY. **NBR 16055 facilita a vida das construtoras.** Disponível em: (<http://nucleoparededeconcreto.com.br/artigos/nbr-16055-facilita-a-vida-das-construtoras>) . Acesso em: 06 de junho de 2016.

SILVA, FERNANDO BENIGNO. **Paredes de concreto armado moldadas in loco.** Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/167/paredes-de-concreto-armado-moldadas-in-loco-286799-1.aspx> . Acesso em: 07 de junho de 2016.

POZZOBON, MARCO ANTÔNIO. **Comparativo de custos entre Alvenaria de tijolos e de blocos de concreto.** <http://prontomix.blogspot.com.br/2012/10/comparativo-de-custos-entre-alvenaria.html> . Acesso em: 16 de junho de 2016

COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. **Parede de Concreto.** Disponível em: (<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemasconstrutivos/2/vantagens/viabilidade/20/vantagens.html>) . Acesso em: 24 de março de 2016.

PORTAL BRASIL, **Minha cada minha vida vai contratar 500 mil unidades em 2016.** Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2015/10/minha-casa-minha-vida-vai-contratar-500-mil-unidades-em-2016> . Acesso em: 04 de abril de 2016

Missureli, Hugo. Disponível em: (<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/147/artigo285766-2.aspx>) . Acesso em: 07 de maio de 2016

Melo, Manoel. **Composição de preços unitários de Alvenaria de Blocos Cerâmicos compentada passo a passo.** Disponível em: (<http://comofazerorcamentodeobra.blogspot.com.br/2016/03/composicao-de-precos-unitarios-de.html>) Acesso em: 03 de agosto de 2016

Anexo 1

Orçamento Parede de Concreto

Orçamento: Casa Popular em parede de concreto							
Serviço	Insumo	Descrição	Unidade	Coef.	Quantidade	Custo Unit.	Total
01.02.01	HABITAÇÃO - CASAS - GLOBAL						
01.02.03	LIMPEZA E MOVIMENTO DE TERRA						
01.02.03	LIMPEZA E MOVIMENTO DE TERRA						
01.02.03. 01.01.001	0201003	Limpeza do Terreno com Remoção da Camada Vegetal - PJ	M2		94.489,6400	0,1000	9.448,96
	20328	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO - MAT	M2	1,00	94.489,6400	0,0800	7.559,17
	20329	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO - MO	M2	1,00	94.489,6400	0,0200	1.889,79
01.02.03. 01.01.003	1701043	Carga de material de 1° categoria e de solos de jazidas.	M3		18.425,4800	0,7200	13.266,34
	23025	CARGA DE MATERIAL 1° CATEGORIA	M3	1,00	18.425,4800	0,6100	11.239,54
	23039	CARGA MATERIAL 1° CATEGORIA SOLOS	M3	1,00	18.425,4800	0,1100	2.026,80
01.02.03. 01.01.004	1701044	Transporte em caminhão de material de 1° cat. solos de jazida DMT até 5 km.	M3		18.425,4800	3,2500	50.854,32
	23026	TRANSP. EM CAMINHAO DE MAT. 1° CAT.	M3	1,00	18.425,4800	2,7600	50.854,32
	23040	TRANSP. EM CAMINHAO DE MAT. 1° CAT.	M3	1,00	18.425,4800	0,4900	9.028,49
01.02.03. 01.01.005	1701045	Momento extraordinario de transporte material de 1° categoria e de solos de jazida DMT além de 5 km	M3K M		93.702,2300	0,6000	56.221,34
	23027	MOMENTO EXTRAORD. TRANSP. MATERIAL	M3K M	1,00	93.702,2300	0,5100	47.788,14
	23041	MOMENTO EXTRAORD. TRANSP. MATERIAL	M3K M	1,00	93.702,2300	0,0900	8.433,20
01.02.03. 01.02	MOVIMENTO DE TERRA						
01.02.03. 01.02.001	0201003	Locacao da obra - Edificação- JCG	M2				
	2016	PONTALETE 7.5 X 7.5 CM	M3	0,00	47,3034	795,9400	37.650,67
	2068	PREGO COM CABECA 18 X 30 -	KG	0,01	473,0342	3,2400	1.532,63
	2322	TABUA 30 CM X 2,5 CM	M3	0,00	39,4195	810,4100	31.945,96
	2484	ARAME RECOZIDO Nº 10 (3,40 MM). - BOLA	KG	0,02	788,3904	3,7100	2.924,93
	14443	SERVENTE	HN	0,14	5.400,4742	11,8000	63.725,60
	14446	CARPINTEIRO	HN	0,13	5.124,5376	17,8000	91.216,77
01.02.03. 01.02.002	1701046	Escavação Carga e transporte de material de 1° categoria DMT 50 a 200 m.	M3				
	23028	ESCAVACAO, CARGA E TRANSP.	M3	1,00	32.707,9800	2,3500	76.863,75
	23042	ESCAVACAO, CARGA E TRANSP.	M3	1,00	32.707,9800	0,4100	13.410,27
01.02.03. 01.02.003	1701047	Escavação Carga e transporte de material de 1° categoria DMT até 5 km.	M3		24.567,3100	3,9700	
	23029	ESCAVACAO, CARGA E TRANSP.	M3	1,00	24.567,3100	3,3700	82.791,83
	23043	ESCAVACAO, CARGA E TRANSP.	M3	1,00	24.567,3100	0,6000	14.740,39
01.02.03. 01.02.004	1701048	Serviço de compactação e aterro com grau de compactação mínimo de 95% de proctor normal.	M3				
	23030	COMPACTACAO E ATERRO 95% PROCTOR	M3	1,00	9.400,5900	3,5200	33.090,08
	23044	COMPACTACAO E ATERRO 95% PROCTOR	M3	1,00	9.400,5900	0,6100	5.734,36
01.02.03. 01.02.005	1701049	Aquisição de material de 1° categoria (material de emprestimo).	M3				
	23031	AQUISICAO MATERIAL 1° CAT. P/ ATERRO -	M3	1,00	24.567,3100	3,8300	94.092,80
	23045	AQUISICAO MATERIAL 1° CAT. P/ ATERRO -	M3	1,00	24.567,3100	0,6700	16.460,10

01.02.03.		INFRAESTRUTURA					
02.01		RADIER					
01.02.03. 02.01.002	0302022	Radier Bloco esp = 25cm- JCG	M2				
	1139	ACO C.A 50 - 12.5 MM CONF NBR 7480	TON	0,01	8.548,0100	2.304,4400	149.707,659
	1143	ACO C.A 50 - 8.0 MM CONF NBR 7480	TON	0,01	10.227,6000	2.535,5800	189.310,155
	1145	ACO C.A 50 - 10.0 MM CONF NBR 7480	TON	0,0026	7.405,0000	2.419,6600	46.585,714
	6323	LONA PLASTICA PRETA 8.00 X 100 DE 200	UNI	0,00	150,0000	670,0000	130,650
	7613	CONCRETO BOMBEAVEL FCK 250 BRITA 1	M3	0,26	4.336,1472	200,0000	867.229,440
	14442	PEDREIRO	HN	0,40	45.360,0000	17,8000	322.963,200
	14443	SERVENTE	HN	0,20	45.360,0000	11,8000	107.049,600
	14447	ARMADOR	HN	0,4	45.360,0000	17,8000	322.963,200
	21269	ESPACADOR TIPO CADEIRINHA ETP	MIL	0,004	1.000,0000	50,9400	203,760
01.02.03. 02.01.003	1103004	Laje de Piso do Terreo - Concreto Usinado e=10 cm	M2				
	210	BRITA 2 CONF NBR 7211	TON	0,08	3.153,5616	36,0000	113.528,220
	4430	TELA SOLDADA Q. 92 - 15 X 15 CM ACO 4,2	UNI	0,08	3.015,5933	68,5200	206.628,450
	6323	LONA PLASTICA PRETA 8.00 X 100 DE 200	UNI	0,00	51,2454	670,0000	34.334,400
	7613	CONCRETO BOMBEAVEL FCK 250 BRITA 1	M3	0,11	4.336,1472	200,0000	867.229,440
	14442	PEDREIRO	HN	0,15	5.912,9280	17,8000	105.250,120
	14443	SERVENTE	HN	0,3	11.825,8560	11,8000	139.545,100
	16697	TAXA DE BOMBEAMENTO DE CONCRETO -	M3	0,11	4.336,1472	20,0000	86.722,940

01.02.03.03		ESTRUTURA					
01.02.03.03.01		SUPERESTRUTURA - PAREDE - LAJE					
01.02.03.03.01.002	0401034	Forma de Alumínio (Aquisição, reforma e adaptação)	CJ				
	21017	FORMAS DE ALUMINIO P/PAREDES E	VB	1322498	1.322.498,0800	1,0000	1.322.498,080
	22854	FORMA METALICA, REFORMA E	M2	103,08	103,0800	225,6900	23.264,130
	22855	FORMA METALICA, REFORMA E	M2	103,08	103,0800	677,0600	69.791,340
	22869	MANUTENCAO DE FORMA METALICA	M2	103,08	103,0800	64,5000	6.648,660
01.02.03.03.01.003	0401039	Marcação de Estrutura - Casas 2Qts	JOGO				
	1176	FINCA PINO CURTO AMARELO CALIBRE 27	CEN	2	1.676,0000	13,0000	21.788,000
	5228	PINO LISO 1/4 X 28 MM C/ARRUELA CÔNICA	CEN	1,00	838,0000	13,5500	11.354,900
	14443	SERVENTE	HN	3,77	3.160,4332	11,8000	37.293,110
	14447	ARMADOR	HN	3,77	3.160,4332	17,8000	56.255,710
	21344	RISCADOR PARA GESSO - GIZ DE LINHA	PC	0,00	0,6704	4,5000	3,020
	21348	CORANTE EM PÓ - XADREZ - 500 gr - NA	PC	0,03	23,2964	6,5000	151,430
01.02.03.03.01.004	0404011	Armação de Estrutura 2Qts - CASAS	JOGO				
	88	ARAME RECOZIDO Nº 18 (1,24 MM).	TON	0,025	20,9500	3.523,0900	73.808,740
	1143	ACO C.A 50 - 8.0 MM CONF NBR 7480	TON	0,06	46,4830	2.535,5800	117.861,420
	1145	ACO C.A 50 - 10.0 MM CONF NBR 7480	TON	0,0424	35,5706	2.419,6600	86.068,720
	1150	ACO C.A 60 - 4.2 MM CONF NBR 7480	TON	0,00	0,2061	2.364,6700	487,470
	2094	DISTANCIADOR CIRCULAR DR 40 COPLAS	MIL	2,50	2.095,0000	85,3800	178.871,100
	2413	TESOURA PARA CORTAR FERRO Nº 36 -	UNI	0,0663	55,5594	461,3200	25.630,660
	2465	TELA SOLDADA Q.138 - 10 X 10 CM ACO 4,2	UNI	1,16	974,1750	99,8700	97.290,860
	3344	TELA SOLDADA Q. 61 - 15 X 15 CM ACO 3,4	RL	13,1375	11.009,2250	44,8800	494.094,020
	4262	TESOURA PARA CORTAR FERRO NR: 24 -	UNI	0,0429	35,9502	95,0100	3.415,630
	14443	SERVENTE	HN	3,58	3.002,4702	11,8000	35.429,150
	14447	ARMADOR	HN	32,25	27.021,8966	17,8000	480.989,760
	17470	TELA SOLDADA Q.113 - 10 X 10 CM ACO 3,8	PC	3,31	2.775,8750	83,3200	231.285,910
	21146	TELA SOLD. T 159 30 X 10 CM ACO CA 60 Ø	PC	1,54	1.288,4250	80,9500	104.298,000
	21269	ESPACADOR TIPO CADEIRINHA ETP	MIL	0,9088	761,5744	50,9400	38.794,600
	21271	ESPACADOR POSICIONADOR	MIL	0,2175	182,2650	268,5800	48.952,730
	22046	ESPACADOR CGB 70 - COPLAS	MIL	0,4	335,2000	442,0300	148.168,460

01.02.03.03.01.006	0401038	Forma de Alumínio 2Qts Montagem - CASA	JOGO				
	1735	MARTELO MEDIO P/CARPINTEIRO	PC	0,3221	269,9198	37,1300	10.022,120
	3931	ROLO DE LA - 23 CM C/CABO - PELO BAIXO	PC	0,1227	102,8226	6,7100	689,940
	6449	BALDE DE FERRO P/ CONCRETO	PC	0,1227	102,8226	5,8000	596,370
	14443	SERVENTE	HN	19,80	16.592,4000	11,8000	195.790,320
	21011	MONTADOR	HN	178,2	149.331,6000	17,8000	2.658.102,480
	21289	TUBO EPE Ø 30 MM DIAMET. INTERNO X 3	PC	1.000,00	838.000,0000	0,1000	83.800,000
	22120	DENVER DESMOLDANTE SM ECO TB 200L	TB	0,125	104,7500	1.150,0000	120.462,500
01.02.03.03.01.007	0403022	Concreto Usinado 25 mpa Slump 22+/- 2 Paredes e Lajes	M3				
	14442	PEDREIRO	HN	0,11	1.379,9530	17,8000	24.563,160
	14443	SERVENTE	HN	0,26	3.220,3086	11,8000	37.999,640
	14466	BOMBEIRO	HN	0,04	460,4025	17,8000	8.195,160
	14467	ELETRICISTA	HN	0,0367	460,4025	17,8000	8.195,160
	15438	CONCRETO USINADO 25MPA BOMBEADO	M3	1,05	13.172,2790	215,0000	2.832.039,980
	16697	TAXA DE BOMBEAMENTO DE CONCRETO -	M3	1	12.545,0276	20,0000	250.900,550
	16698	CONCRETAGEM EM ESTRUTURA - MO	M3	1,00	12.545,0276	15,3500	192.566,170
01.02.03.03.01.010	0401041	Manutenção da Forma de Alumínio	MÊS				
	12010	PERFIL U DE ALUMINIO 2 X 3 X 2 CM X 3	BR	10,0604	60,3622	31,2800	1.888,130
	14443	SERVENTE	HN	1520	9.120,0000	11,8000	107.616,000
	16761	SERRALHEIRO	HN	7,60	45,6000	17,8000	811,680
	17540	DISCO DE CORTE 12 P X 1/8 P X 1 P -	PC	5,00	30,0000	6,5600	196,800
	19812	DISCO DE DESBASTE DIAMANTADO, Ø	PC	10,00	60,0000	106,0000	6.360,000
	21615	ELETRODO PARA ALUMINIO 3,25 mm	KG	20,00	120,0000	256,4400	30.772,800
	22054	GAS ARGONIO PARA SOLDA DE ALUMINIO	PC	6,00	36,0000	1.032,3800	37.165,680

01.02.03.04		INSTALAÇÃO					
01.02.03.04.01		ELETRICA E TELEFONIA					
01.02.03.04.01.001	0501069	Tubulação Eletrica embutida em estrutura de concreto	VB				
	18068	TUBULAÇÃO EMBUTIDA NA PAREDE/LAJE -	VB	162.094,34	162.094,3400	1,0000	162.094,340
01.02.03.04.01.003	0501016	Fiação áreas privativas	VB				
	18070	FIACAO	VB	190.966,71	190.966,7100	1,0000	190.966,710
01.02.03.04.01.005	0501066	Quadros Eletricos	VB				
	21004	QUADROS ELETRICOS - MAT	VB	1.209.689,45	1.209.689,4500	1,0000	1.209.689,450
01.02.03.04.01.006	0501067	Disjuntores	VB				
	21001	DISJUNTORES - MAT	VB	53.816,36	53.816,3600	1,0000	53.816,360
01.02.03.04.01.008	0501022	Tomadas e Interruptores	VB				
	16707	INSTALACOES DE INTERRUPTORES E	VB	63.731,58	63.731,5800	1,0000	63.731,580
01.02.03.04.01.010	0501020	Telefone/Interfone	VB				
	18074	INSTALACAO TELEFONE - MAT	VB	21074,11	21.074,1100	1,0000	21.074,110
01.02.03.04.01.011	0501058	Equipe de instalação eletrica/telefonía	VB				
	14443	SERVENTE	HN	7.123,00	7.123,0000	11,8000	84.051,400
	14467	ELETRICISTA	HN	14.246,00	14.246,0000	17,8000	253.578,800
01.02.03.04.02		ÁGUA FRIA					
01.02.03.04.02.002	0501025	Distribuicao agua fria	VB			1,0000	546.870,4200
	18076	DISTRIBUICAO AGUAS FRIA E QUENTE	VB	546.870,42	546.870,4200	1,0000	546.870,420
01.02.03.04.02.003	0501029	Entrada de Água	VB			1,0000	156.030,0100
	18080	ENTRADA DE AGUA - CONCESSIONARIA	VB	156.030,01	156.030,0100	1,0000	156.030,010
01.02.03.04.02.005	0501059	Equipe de instalação agua fria	VB			1,0000	520.607,5000
	14443	SERVENTE	HN	21.997,50	21.997,5000	11,8000	259.570,500
	14466	BOMBEIRO	HN	14.665,00	14.665,0000	17,8000	261.037,000

01.02.03.04.03		ESGOTO/ÁGUAS PLUVIAIS					
01.02.03.04.03.001	0501026	Prumada - Esgoto e Aguas pluviais	VB				
	18077	PRUMADA - ESGOTO E AGUAS PLUVIAIS -	VB	15.102,86	15.102,8600	1,0000	15.102,860
01.02.03.04.03.002	0501027	Distribuicao Esgoto e Aguas pluviais	VB				
	18078	DISTRIBUICAO ESGOTO E AGUAS PLUVIAIS	VB	105.495,54	105.495,5400	1,0000	105.495,540
01.02.03.04.03.003	0501028	Caixas Diversas (Gordura/Pluvial/Servida/Inspecao)	VB				
	18079	CAIXA DIVERSAS DE INSTALACOES	VB	715.637,25	715.637,2500	1,0000	715.637,250
01.02.03.04.03.004	0501060	Equipe de instalação esgoto/agua pluvial	VB				
	14443	SERVENTE	HN	21.997,50	21.997,5000	11,8000	259.570,500
	14466	BOMBEIRO	HN	14.665,00	14.665,0000	17,8000	261.037,000
01.02.03.08	COBERTURA						
01.02.03.08.01	COBERTURA GERAL						
01.02.03.08.01.001	0901015	Telhamento em telha de Concreto	M2		51.243,7000	39,9200	
	14443	SERVENTE	HN	0,33	16.654,2025	11,8000	196.519,590
	20592	TELHA DE CONCRETO EUROTOP ITU - SP	PC	10,40	532.934,4800	1,5800	842.036,480
	22752	CUMEIRA DE TELHA DE CONCRETO	PC	3,00	153.731,1000	6,5500	1.006.938,710
01.02.03.08.01.002	0901006	Rufo Galvanizado L=20cm - PJ	M				
	23173	RUFO 3100CM X 240 MM	PC	1,00	7.877,2000	14,8300	116.818,880
01.02.03.08.01.003	0901003	Estrutura metálica p/ Telhado	M2				
	23429	ESTRUTURA METALICA P/TELHADO (CASA)	M2	1,00	51.243,7000	25,5500	1.309.276,540
	23430	ESTRUTURA METALICA P/TELHADO (CASA)	M2	1,00	51.243,7000	14,1800	726.635,670
01.02.03.09	ESQUADRIAS/FERRAGENS E VIDROS						
01.02.03.09.01	ESQUADRIAS EM ALUMINIO						
01.02.03.09.01.002	1001001	Esquadria pronta de alumínio c/ vidro - PJ	M2				
	5040	SILICONE INCOLOR VIDRO/ALUMINIO 300 G	UNI	0,75	3.921,8400	7,2000	28.237,250
	15728	ESQUADRIA DE ALUMINIO - MAT	M2	1,00	5.229,1200	130,1200	680.413,090
	15729	ESQUADRIA DE ALUMINIO - MO	M2	1,00	5.229,1200	18,4900	96.686,430
01.02.03.09.01.003	1001012	Esquadria de Alumínio Veneziana - PJ	M2				
	5040	SILICONE INCOLOR VIDRO/ALUMINIO 300 G	UNI	0,75	2.645,9850	7,2000	19.051,090
	19985	ESQUADRIA DE ALUMINIO VENEZIANA -	M2	1,00	3.527,9800	193,5500	682.840,530
	19986	ESQUADRIA DE ALUMINIO VENEZIANA - MO	M2	1,00	3.527,9800	18,4900	65.232,350

01.02.03.09.02		ESQUADRIAS METÁLICAS					
01.02.03.09.02.004	1003005	Alçapao metálico 80x80cm - PJ	UNI D				
	164	ARGAMASSA MULTIPLO USO SC C/50 KG	KG	14,00	11.732,0000	0,2900	3.402,280
	15649	ALCAPAO METALICO 0,80X0,80	UNI	1,00	838,0000	157,4200	131.917,960
	16774	ALÇAPAO METALICO COLOCAÇÃO - MO	UNI	1,00	838,0000	52,4700	43.969,860
01.02.03.09.02.005	1003029	Estrutura Metálica (Caixa D'Água) - PJ	UNI D				
	15733	ESTRUTURA METALICA - MO	KG	21,12	17.698,5600	2,3000	40.706,690
	15734	ESTRUTURA METALICA - MAT	KG	21,12	17.698,5600	4,8000	84.953,090
01.02.03.09.02.006	1003029	Portão das Casas (Grades) - PJ	UNI D				
	16770	GRADIL METALICO - MAT	M2	14,00	11.732,0000	54,9000	644.086,800
	16771	GRADIL METALICO - MO	M2	14,00	11.732,0000	54,9000	644.086,800
01.02.03.09.03		ESQUADRIAS DE MADEIRA					
01.02.03.09.03.001	1002016	Porta Pronta de Madeira 80x210	UNI D				
	13624	PORTA PRONTA LISA 60/70/80 X 210 EM	CJ	1,00	2.514,0000	211,0000	530.454,000
	15032	PORTA PRONTA DE MADEIRA,	UNI	1,00	2.514,0000	50,0000	125.700,000
01.02.03.09.04		FERRAGENS					
01.02.03.09.04.001	1002010	Ferragem para porta interna	CJ				
	16096	DOBRADICA PINO/BOLA HAGA 3 X 2,1/2 P	PC	3,00	5.028,0000	1,8700	9.402,360
	18409	FECHADURA HAGA, MAQ. 40MM, LINHA TEK	CJ	1,00	1.676,0000	13,6400	22.860,640
01.02.03.09.04.002	1002009	Ferragem para porta de banheiro	CJ				
	16095	FECHADURA HAGA, MAQ. 40MM, LINHA TEK	CJ	1,00	838,0000	13,6400	11.430,320
	16096	DOBRADICA PINO/BOLA HAGA 3 X 2,1/2 P	PC	3,00	2.514,0000	1,8700	4.701,180
01.02.03.09.05		VIDROS					
01.02.03.09.05.001	1001007	Vidro Liso 4mm - Cristal	M2		104,5800	26,3800	2.758,610
	12978	VIDRO CRISTAL INCOLOR 4 MM	M2	1,10	115,0380	23,9800	2.758,610

01.02.03.10		REVESTIMENTO DE PISO E PAREDE					
01.02.03.10.01		REVESTIMENTO DE PAREDE EXTERNO					
01.02.03.10.01.006	1101023	Tratamento de Concreto Parede Externa	M2				
	604	CIMENTO PORTLAND CP II F32 SACO C/50	SAC	0,00	94,1304	16,0000	1.506,090
	2416	ARGAMASSA CIMENTO E COLA (USO	KG	0,90	56.478,2670	0,5600	31.627,830
	14442	PEDREIRO	HN	0,04	2.510,1452	17,8000	44.680,580
	14443	SERVENTE	HN	0,04	2.510,1452	11,8000	29.619,710
	16260	ARGAMASSA MULTIPLO USO SC C/50 KG	SAC	0,04	2.510,1452	7,2500	18.198,550
	16870	ARGAMASSA PARA GRAUTEAMENTO	SAC	0,00	94,1304	16,7500	1.576,680
01.02.03.10.02		REVESTIMENTO DE PAREDE INTERNO					
01.02.03.10.02.003	1101023	Tratamento de concreto parede interna e teto	M2				
	96	ARGAMASSA CIMENTO E COLA (USO	KG	0,41	56.810,8499	0,2600	14.770,820
	604	CIMENTO PORTLAND CP II F32 SACO C/50	SAC	0,00	277,1261	16,0000	4.434,020
	14442	PEDREIRO	HN	0,04	5.542,5219	17,8000	98.656,890
	14443	SERVENTE	HN	0,04	5.542,5219	11,8000	65.401,760
	16260	ARGAMASSA MULTIPLO USO SC C/50 KG	SAC	0,01	845,2346	7,2500	6.127,950
	16870	ARGAMASSA PARA GRAUTEAMENTO	SAC	0,01	1.662,7566	16,7500	27.851,170
01.02.03.10.02.004	1102027	Requadraçao Vão de Porta/Janela (c/ argamassa ensacada)	UNI D				
	2416	ARGAMASSA CIMENTO E COLA (USO	KG	6,00	50.280,0000	0,5600	28.156,800
	14442	PEDREIRO	HN	0,55	4.609,0000	17,8000	82.040,200
	14443	SERVENTE	HN	0,55	4.609,0000	11,8000	54.386,200
01.02.03.10.02.005	1101023	Tratamento de fissuras	UNI D				
	8080	TELA POLIESTER 2 X 2 - C/ 1.00 X 50 M	RL	0,02	16,7600	94,0000	1.575,440
	14442	PEDREIRO	HN	1,50	1.257,0000	17,8000	22.374,600
	14443	SERVENTE	HN	1,00	838,0000	11,8000	9.888,400
	17085	SILICONE PU 44 COR CINZA SACHE COM	PC	0,30	251,4000	9,9000	2.488,860
	18471	DENVERCRIL COD. 10145209 BALDE COM	BD	0,06	50,2800	230,0000	11.564,400
	22277	FITA TELA DE FIBRA DE VIDRO ROLO	PC	0,20	167,6000	8,0000	1.340,800

01.02.03.11		ACABAMENTO DE PISO E PAREDE					
01.02.03.11.01		ACABAMENTO DE PAREDE INTERNA					
01.02.03.11.01.002	1202051	Ceramica Parede 35x25cm Incefra Branca - Parede (CASAS)	M2				
	2416	ARGAMASSA CIMENTO E COLA (USO	KG	10,00	45.250,0000	0,5600	25.340,000
	8430	JUNTA FACIL 3 MM PCTE C/100 UN	PCT	0,04	171,9500	0,8000	137,560
	14443	SERVENTE	HN	0,25	1.131,2500	11,8000	13.348,750
	14560	LADRILHEIRO	HN	0,50	2.262,5000	17,8000	40.272,500
	15911	CERAMICA INCEFRA 35 X 25 CM - BRANCA	M2	1,10	4.977,5000	10,2300	50.919,830
01.02.03.11.01.004	1202026	Rejunte Cerâmico em Piso/Parede	M2				
	1093	ESTOPA BRANCA DE PRIMEIRA	KG	0,05	226,2600	5,2000	1.176,550
	1824	PALHA DE ACO Nº 1 - EM DISCO.	KG	0,03	140,2812	18,9000	2.651,310
	2233	REJUNTE L-FLEX COR BRANCO NEVE	KG	0,75	3.393,9000	1,5600	5.294,480
	14443	SERVENTE	HN	0,17	751,1832	11,8000	8.863,960
	19476	RISCADOR DE FORMICA COM PONTA DE	PC	0,01	36,2016	4,5000	162,910
01.02.03.11.02		ACABAMENTO DE PISO					
01.02.03.11.02.002	1203045	Ceramica 35x35cm Incefra Bege - Piso (CASAS)	M2				
	2416	ARGAMASSA CIMENTO E COLA (USO	KG	10,00	356.652,8000	0,5600	199.725,570
	8431	JUNTA FACIL 5 MM PCTE C/100 UN	PCT	0,05	1.783,2640	0,7600	1.355,280
	14443	SERVENTE	HN	0,25	8.916,3200	11,8000	105.212,580
	14560	LADRILHEIRO	HN	0,50	17.832,6400	17,8000	317.420,990
	15912	CERAMICA INCEFRA 35 X 35 CM -PISO	M2	1,10	39.231,8080	10,2300	401.341,400
01.02.03.11.02.003	1203048	Equipe de Limpeza piso (Wap)	UNI D				
	14443	SERVENTE	HN	9,50	7.961,0000	11,8000	93.939,800
01.02.03.11.02.007	1202026	Rejunte Cerâmico em Piso/Parede	M2				
	1093	ESTOPA BRANCA DE PRIMEIRA	KG	0,05	1.783,2640	5,2000	9.272,970
	1824	PALHA DE ACO Nº 1 - EM DISCO.	KG	0,03	1.105,6237	18,9000	20.896,290
	6560	REJUNTE JUNTA FINA AB COR BEGE SACO	KG	0,75	26.748,9600	0,9900	26.481,470
	14443	SERVENTE	HN	0,20	7.133,0560	11,8000	84.170,060
	19476	RISCADOR DE FORMICA COM PONTA DE	PC	0,01	285,3222	4,5000	1.283,950

01.02.03.11.03		RODAPÉS/SOLEIRA/PEITORIL/DIVERSOS					
01.02.03.11.03.001	1204054	Rodapé Cerâmico 7.5x35cm Incefra	M				
	2416	ARGAMASSA CIMENTO E COLA (USO	KG	0,80	31.327,7920	0,5600	17.543,560
	14443	SERVENTE	HN	0,10	3.915,9740	11,8000	46.208,490
	14560	LADRILHEIRO	HN	0,20	7.831,9480	17,8000	139.408,670
	15912	CERAMICA INCEFRA 35 X 35 CM -PISO	M2	0,18	7.205,3922	10,2300	73.711,160
01.02.03.11.03.002	1204051	Soleira em Granito	M				
	2416	ARGAMASSA CIMENTO E COLA (USO	KG	2,10	7.919,1000	0,5600	4.434,700
	14443	SERVENTE	HN	0,15	565,6500	11,8000	6.674,670
	14560	LADRILHEIRO	HN	0,30	1.131,3000	17,8000	20.137,140
	17583	SOLEIRA DE GRANITO CINZA ANDORINHA	M2	0,17	640,6648	100,0000	64.066,480
	19767	ACABAMENTO RETO SIMPLES 02 CM EM	M	2,00	7.542,0000	6,5000	49.023,000
01.02.03.11.03.003	1204052	Filete de Granito - JGC	M				
	2416	ARGAMASSA CIMENTO E COLA (USO	KG	0,80	1.307,2800	0,5600	732,080
	14443	SERVENTE	HN	0,15	245,1150	11,8000	2.892,360
	14560	LADRILHEIRO	HN	0,30	490,2300	17,8000	8.726,090
	21764	FILETE DE GRANITO CINZA ANDORINHA	M	2,00	3.268,2000	8,0000	26.145,600
01.02.03.11.03.005	0701102	Peitoril pré-moldada fabricação na obra	M				
	2416	ARGAMASSA CIMENTO E COLA (USO	KG	1,00	4.525,2000	0,5600	2.534,110
	4430	TELA SOLDADA Q. 92 - 15 X 15 CM ACO 4,2	UNI	0,01	38,4642	68,5200	2.635,570
	5040	SILICONE INCOLOR VIDRO/ALUMINIO 300 G	UNI	0,25	1.131,3000	7,2000	8.145,360
	6375	CONCRETO 20 MPA CONVENCIONAL CONF	M3	0,01	27,1512	182,0000	4.941,520
	14442	PEDREIRO	HN	0,35	1.583,8200	17,8000	28.192,000
	14443	SERVENTE	HN	0,35	1.583,8200	11,8000	18.689,080
	22120	DENVER DESMOLDANTE SM ECO TB 200L	TB	0,00	7,2403	1.150,0000	8.326,370
01.02.03.11.03.006	0701101	Base Shaft pré-moldada fabricação na obra	M				
	94	AREIA LAVADA FINA/MEDIA/GROSSA CONF	M3	0,01	5,2794	57,9400	305,890
	604	CIMENTO PORTLAND CP II F32 SACO C/50	SAC	0,07	52,7940	16,0000	844,700
	2416	ARGAMASSA CIMENTO E COLA (USO	KG	1,00	754,2000	0,5600	422,350
	4068	BRITA 0 (PEDRISCO) CONF NBR 7211	TON	0,01	4,5252	19,2100	86,930
	14442	PEDREIRO	HN	0,25	188,5500	17,8000	3.356,190
	14443	SERVENTE	HN	0,25	188,5500	11,8000	2.224,890

01.02.03.12 IMPERMEABILIZAÇÃO							
01.02.03.12.01 IMPERMEABILIZAÇÃO							
01.02.03.12.01.001	1301008	Impermeabilizacao de Areas Frias Denvertec 100 - PJ	M2				
	1764	DENVERTEC 100 - C/18 KG (CAIXA) (CÓD.	CX	0,18	5.157,9738	24,8600	128.227,230
	18181	IMPERMEABILIZAÇÃO DE ÁREAS FRIAS -	M2	1,00	29.474,1360	11,0000	324.215,500
01.02.03.13 PINTURA							
01.02.03.13.01 PINTURA INTERNA							
01.02.03.13.01.001	1401047	Aplicação de selador parede - PJ	M2				
	21025	CORRECAO P/PINTURA - MO- PJ	M2	1,00	98.783,4400	2,6300	259.800,447
	21027	APLICACAO SELADOR - MAT PJ	M2	1,00	98.783,4400	1,0500	103.722,612
01.02.03.13.01.002	1401046	Aplicação de selador teto - PJ	M2				
	21025	CORRECAO P/PINTURA - MO- PJ	M2	1,00	35.254,6600	2,6300	92.719,756
	21027	APLICACAO SELADOR - MAT PJ	M2	1,00	35.254,6600	1,0500	37.017,393
01.02.03.13.01.003	1401005	Massona - Parede - PJ	M2				
	16827	EMASSAMENTO DE MASSA CORRIDA PVA -	M2	1,00	98.783,4400	4,3300	427.732,295
	18814	EMASSAMENTO DE MASSA CORRIDA PVA -	M2	1,00	98.783,4400	2,8900	285.484,142
01.02.03.13.01.004	1401016	Massona - Teto (Forro)- PJ	M2				
	16827	EMASSAMENTO DE MASSA CORRIDA PVA -	M2	1,00	35.254,6600	4,3300	152.652,678
	18814	EMASSAMENTO DE MASSA CORRIDA PVA -	M2	1,00	35.254,6600	2,8900	101.885,967
01.02.03.13.01.005	1401044	Massa rolada - teto - PJ	M2				
	14789	MASSA CORRIDA ROLADA COM FUNDO -	M2	1,00	31.751,8200	4,5700	145.105,817
	15287	MASSA CORRIDA PVA ROLADA COM	M2	1,00	31.751,8200	3,0400	96.525,533
01.02.03.13.01.006	1401056	Massa rolada - parede - PJ	M2				
	14789	MASSA CORRIDA ROLADA COM FUNDO -	M2	1,00	87.814,0200	4,5700	401.310,071
	15287	MASSA CORRIDA PVA ROLADA COM	M2	1,00	87.814,0200	3,0400	266.954,621
01.02.03.13.01.007	1401056	Pintura de acabamento - Parede	M2				
	17858	PINTURA PVA S/ CONCRETO -MO	M2	1,00	87.814,0200	4,1600	365.306,323
	18461	PINTURA PVA S/ CONCRETO - MAT	M2	1,00	87.814,0200	2,7700	243.244,835
01.02.03.13.01.008	1401058	Massa rolada - Acrilica Parede - PJ	M2				
	14789	MASSA CORRIDA ROLADA COM FUNDO -	M2	1,00	11.245,9600	4,5700	51.394,037
	22708	MASSA CORRIDA ACRILICA ROLADA COM	M2	1,00	11.245,9600	2,1700	24.403,733
01.02.03.13.01.009	1401059	Massa rolada - Acrilica Teto - PJ	M2				
	14789	MASSA CORRIDA ROLADA COM FUNDO -	M2	1,00	3.502,8400	4,5700	16.007,979
	22708	MASSA CORRIDA ACRILICA ROLADA COM	M2	1,00	3.502,8400	2,1700	7.601,163

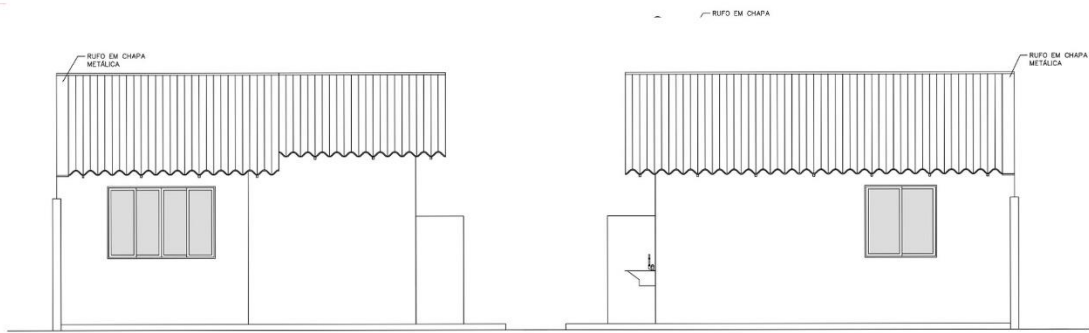
01.02.03.13.02 PINTURA EXTERNA							
01.02.03.13.02.001	1402009	Fundo p/Textura/Grafiato externo Fachada - PJ	M2				
	21031	FUNDO PREPARADOR DE MUROS E	M2	1,00	62.753,6300	1,0500	65.891,312
	21032	FUNDO PREPARADOR MUROS E MURETAS	M2	1,00	62.753,6300	1,0800	67.773,920
01.02.03.13.02.002	1402007	Pintura Textura Externa - Fachada - PJ	M2				
	14799	TEXTURA ACRILICA NA FACHADA - MO	M2	1,00	62.753,6300	11,8400	743.002,979
	15260	TEXTURA ACRILICA NA FACHADA - MAT	M2	1,00	62.753,6300	4,9300	309.375,396
01.02.03.13.03 PINTURA EM ESQUADRIA							
01.02.03.13.03.001	1401039	Pintura Esmalte Sobre Esquadria de Ferro - PJ	M2				
	16846	PINTURA ESMALTE SOBRE FERRO - MO	M2	1,00	1.608,9600	2,7000	4.344,192
	19275	PINTURA ESMALTE SOBRE FERRO - MAT	M2	1,00	1.608,9600	1,5800	2.542,157
01.02.03.14 BANCADA, LOUÇAS E METAIS							
01.02.03.14.01 BANCADAS							
01.02.03.14.01.002	1501028	Bancada em Marmorite	UNI D				
	14443	SERVENTE	HN	0,60	502,8000	11,8000	5.933,040
	14560	LADRILHEIRO	HN	1,20	1.005,6000	17,8000	17.899,680
	15332	SUPORTE P/ FIXACAO DE BANCA DE PIA E	PC	2,00	1.676,0000	8,0300	13.458,280
	21416	PIA P/COZINHA EM MARMORITE BRANCO	PC	1,00	838,0000	74,1000	62.095,800
01.02.03.14.02 LOUÇAS E METAIS							
01.02.03.14.02.001	1502006	Bacia Cx. Acoplada IZY CP111 - Branca - Deca	CJ				
	2447	BOLSA CONICA PRETA 100MM (PARA	PC	1,00	813,0000	0,9200	747,960
	3672	ENGATE FLEXIVEL TRANCADO INOX 1/2 X	PC	1,00	813,0000	6,3000	5.121,900
	10956	PARAFUSO S-10 (CASTELO) P/BACIA. 1/4"	CJ	1,00	813,0000	1,5000	1.219,500
	11756	ANEL DE VEDACAO P/VASO SANITARIO -	UNI	1,00	813,0000	11,9200	9.690,960
	12826	JUNCAO CROMADA COM CANOPLA 1/2P	PC	1,00	813,0000	6,9000	5.609,700
	18349	BACIA P/CX.ACOPLADA LINHA IZY -	PC	1,00	813,0000	56,0000	45.528,000
	18350	CAIXA ACOPLADA, C/BOTAO	PC	1,00	813,0000	88,6000	72.031,800
01.02.03.14.02.002	1502017	Bacia cx. acoplada Deca Vogue Plus linha Conforto	CJ				

	2447	BOLSA CONICA PRETA 100MM (PARA	PC	1,00	25,0000	0,9200	23,000
	3672	ENGATE FLEXIVEL TRANCADO INOX 1/2 X	PC	1,00	25,0000	6,3000	157,500
	10956	PARAFUSO S-10 (CASTELO) P/BACIA. 1/4"	CJ	1,00	25,0000	1,5000	37,500
	11756	ANEL DE VEDACAO P/VASO SANITARIO -	UNI	1,00	25,0000	11,9200	298,000
	12826	JUNCAO CROMADA COM CANOPLA 1/2P	PC	1,00	25,0000	6,9000	172,500
	14629	BACIA SANITARIA CONVEN. CONFORTO	PC	1,00	25,0000	235,2900	5.882,250
	18353	CAIXA ACOPLADA P/BACIA DECA L.	PC	1,00	25,0000	83,8500	2.096,250
01.02.03.14.02.004	1502005	Lavatório Linha Ravena L915 - Branco - Deca	CJ				
	1210	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 METROS.	RL	0,08	67,0400	2,0700	138,773
	1504	LAVATORIO LOUCA S/COLUNA 455 X	PC	1,00	838,0000	26,9500	22.584,100
	10955	PARAFUSO S-07 (CASTELO) P/LAVATORIO	CJ	1,00	838,0000	0,7300	611,740
01.02.03.14.02.005	1502009	Tanque s/ Coluna 18 L - Branco - Deca	CJ				
	3045	TANQUE DE LOUCA 18 LTS BRANCO 560 X	PC	1,00	838,0000	111,0000	93.018,000
	3063	CONJUNTO DE FIXACAO DE TANQUE	CJ	1,00	838,0000	15,0500	12.611,900
01.02.03.14.02.006	1502013	Barra de Apoio Deficiente 80cm	CJ				
	7025	BARRA DE APOIO 80 CM CONFORTO -	PC	1,00	125,0000	113,0000	14.125,000
01.02.03.14.02.007	0701098	Shaft em placa PVC- JCG	UNI D				
	5040	SILICONE INCOLOR VIDRO/ALUMINIO 300 G	UNI	0,50	419,0000	7,2000	3.016,800
	14443	SERVENTE	HN	0,15	125,7000	11,8000	1.483,260
	14466	BOMBEIRO	HN	0,33	279,3305	17,8000	4.972,083
	19028	CANTONEIRA PLASTICA L SOBREPOR	PC	1,00	838,0000	17,2000	14.413,600
	22679	PAINEL SHAFT 2,5 x 0,95M (4ª ETAPA)	PC	1,00	838,0000	155,0500	129.931,900
01.02.03.14.02.008	1502010	Metais p/ Pia	CJ				

	1210	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 METROS.	RL	0,06	50,28	2,07	104,08
	6139	ENGATE FLEXIVEL TRANCADO INOX 1/2 X 30 CM C/CANOPLA	PC	1,00	838,00	6,60	5.530,80
	15192	VALVULA CROMADA 4.1/2" X 1.1/2" P/PIA AMERICANA	PC	1,00	838,00	15,61	13.081,18
	16118	TORNEIRA P/ COZINHA DE MESA BICA MOVEL 1167 CR DOCOL LINHA	PC	1,00	838,00	24,00	20.112,00
01.02.03.14 .02.009	150201 1	Metals p/ Banheiro	CJ				
	1210	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 METROS.	RL	0,06	50,28	2,07	104,08
	6139	ENGATE FLEXIVEL TRANCADO INOX 1/2 X 30 CM C/CANOPLA	PC	1,00	838,00	6,60	5.530,80
	6207	SIFAO PVC 1P X 1.1/2P P/LAVATORIO COM TUBO DE 30 CM	PC	1,00	838,00	4,40	3.687,20
	7067	VALVULA CROMADA 2.3/8" X 1" - P/LAVATORIO S/LADRÃO -	PC	1,00	838,00	16,62	13.927,56
	16117	TORNEIRA PARA LAVATORIO 1193 CR DOCOL LINHA PERTUTTI	PC	1,00	838,00	14,56	12.201,28
01.02.03.14 .02.010	150201 0	Metals p/ Tanque	CJ				
	1210	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 METROS.	RL	0,06	50,28	2,07	104,08
	2814	VALVULA CROMADA 2 1/2 X 1 1/4P P/TANQUE, S/LADRAO	PC	1,00	838,00	17,00	14.246,00
	4288	SIFAO MET. CROMADO P/TANQUE DE 1.1/2" X 1.1/4", C/TUBO DE 30CM -	PC	1,00	838,00	49,00	41.062,00
	6139	ENGATE FLEXIVEL TRANCADO INOX 1/2 X 30 CM C/CANOPLA	PC	1,00	838,00	6,60	5.530,80
	16118	TORNEIRA P/ COZINHA DE MESA BICA MOVEL 1167 CR DOCOL LINHA	PC	1,00	838,00	24,00	20.112,00
	20145	CARENAGEM DE POLIESTIRENO ASTRA BRANCA CAR/342E 800 X 200 X	PC	1,00	838,00	18,30	15.335,40
01.02.03.14 .02.011	150203 4	Equipe de instalação de Metais e Louças	VB				
	14443	SERVENTE	HN	2.934,00	2.934,00	11,80	34.621,20
	14466	BOMBEIRO	HN	2.934,00	2.934,00	17,80	52.225,20
						Total Geral (Direto)	35.262.545,82

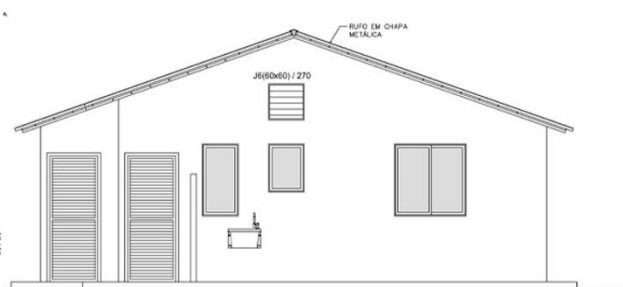
8	PINTURAS								
8.1	Tinta acrílica + massa acrílica + selador	m2	68,74	8,01	9,30	17,31	550,41	639,57	1.189,98
8.2	Tinta acrílica + selador	m2	-	-	-	-	-	-	-
8.3	Látex PVA + massa corrida + selador	m2	117,34	2,33	8,14	10,47	273,59	955,26	1.228,85
8.4	Látex PVA + selador	m2	-	-	-	-	-	-	-
8.5	Pintura a Cal com 3 demãos	m2	-	-	-	-	-	-	-
8.6	Verniz sobre madeira	m2	7,77	4,26	8,14	12,40	33,12	63,26	96,37
8.7	Pintura a óleo	m2	-	-	-	-	-	-	-
8.8	Látex PVA + massa corrida no forro	m2	-	-	-	-	-	-	-
8.9	Aplicação de cerâmica na parede	m2	-	-	-	-	-	-	-
8.10	Aplicação de pedras decorativas na parede	m2	-	-	-	-	-	-	-
									2.515,20
9	PAVIMENTAÇÃO								
9.1	Camada impermeabilizadora e=10cm c/pedra preta	m2	45,00	18,98	9,30	28,28	854,10	418,68	1.272,78
9.2	Camada regularizadora e=2,5cm (contrapiso) traço 1:6	m2	45,00	4,64	4,65	9,29	208,80	209,34	418,14
9.3	Lajota cerâmica	m2	45,00	40,10	11,63	51,73	1.804,50	523,35	2.327,85
9.4	Piso cimentado liso	m2	-	-	-	-	-	-	-
9.5	Rodapé cerâmico	m	5,20	11,06	1,74	12,80	57,51	9,07	66,58
9.6	Soleira em granito	m2	0,72	115,60	9,30	124,90	82,65	6,65	89,31
9.7	Peitoril em granito c/rebaixo e=3cm	m2	0,48	105,60	9,30	114,90	50,69	4,47	55,15
									4.229,81
10	ELÉTRICA								
10.1	Tubulação e caixas nas lajes	pt	16,00	22,96	3,37	26,33	367,28	53,99	421,27
10.2	Tubulação e caixas nas alvenarias	pt	42,00	15,08	3,37	18,45	633,36	141,73	775,09
10.3	Enfição com cabo 1.5mm2	pt	28,00	1,68	1,99	3,67	47,04	55,58	102,62
10.4	Enfição com cabo 2.5mm2	pt	29,00	7,60	2,18	9,78	220,40	63,32	283,72
10.5	Enfição com cabo 4.0 mm2	pt	-	-	-	-	-	-	-
10.6	Enfição com cabo 6.0 mm2	pt	1,00	14,88	2,58	17,46	14,88	2,58	17,46
10.7	Quadros de distribuição para 24 disjuntores	un	1,00	225,00	59,55	284,55	225,00	59,55	284,55
10.8	Quadros de distribuição para 12 disjuntores	un	-	-	-	-	-	-	-
10.9	Tomada universal 10A-250V (sem fiação)	un	30,00	15,00	4,17	19,17	450,00	125,06	575,06
10.10	Interruptor simples (sem fiação)	un	8,00	12,00	4,17	16,17	96,00	33,35	129,35
10.11	Interruptor duplo (sem fiação)	un	4,00	9,00	4,17	13,17	36,00	16,67	52,67
10.12	Conjunto de disjuntores (média)	un	1,00	134,90	79,40	214,30	134,90	79,40	214,30
10.13	Luminária c/01 lamp. Fluorescente 32W (sem fiação)	un	9,00	35,00	29,78	64,78	315,00	267,98	582,98
10.14	Luminária c/02 lamp. Fluorescente 32W (sem fiação)	un	7,00	36,75	29,78	66,53	257,25	208,43	465,68
									3.904,74
11	ÁGUA								
11.1	Instalação completa água fria em banheiro simples	un	1,00	57,77	158,80	216,57	57,77	158,80	216,57
11.2	Instalação completa água fria em banheiro com banheira	un	-	-	-	-	-	-	-
11.3	Instalação completa água fria em cozinha com pt de filtro	un	1,00	39,17	158,80	197,97	39,17	158,80	197,97
11.4	Instalação completa água fria em lavabo	un	-	-	-	-	-	-	-
11.5	Instalação completa água fria em área de serviço	un	1,00	32,82	79,40	112,22	32,82	79,40	112,22
11.6	Instalação completa água fria nos barriletes	un	1,00	395,45	79,40	474,85	395,45	79,40	474,85
									1.001,61
12	ESGOTO								
12.1	Instalação completa de esgoto em banheiro simples	un	1,00	179,85	95,84	275,69	179,85	95,84	275,69
12.2	Instalação completa de esgoto em banheiro com banheira	un	-	-	-	-	-	-	-
12.3	Instalação completa de esgoto em cozinha	un	1,00	23,45	115,69	139,14	23,45	115,69	139,14
12.4	Instalação completa de esgoto em Lavabo	un	-	-	-	-	-	-	-
12.5	Instalação completa de esgoto em área de serviço	un	1,00	50,30	59,55	109,85	50,30	59,55	109,85
12.6	Fossa séptica capacidade 10 pessoas (4m3 aprox)	un	1,00	452,18	427,06	879,24	452,18	427,06	879,24
12.7	Sumidouro capacidade 10 pessoas (4m3 aprox)	un	1,00	363,88	310,76	674,64	363,88	310,76	674,64
									2.078,56
13	APARELHOS								
13.1	Vaso sanitário com caixa acoplada	un	1,00	108,00	65,51	173,51	108,00	65,51	173,51
13.2	Lavatório de louça c/col completo	un	1,00	115,31	65,51	180,82	115,31	65,51	180,82
13.3	Tanque inox c/ torneira, sifão e válvula	un	1,00	94,06	65,51	159,57	94,06	65,51	159,57
13.4	Pia 1 cuba aço inox c/ torneira, sifão e válvula - 1m	un	1,00	162,56	65,51	228,07	162,56	65,51	228,07
13.5	Banheira	un	-	-	-	-	-	-	-
13.6	Chuveiro	un	1,00	5,60	9,93	15,53	5,60	9,93	15,53
13.7	Ducha higiênica cromada	un	1,00	52,00	39,70	91,70	52,00	39,70	91,70
13.8	Porta papel	un	1,00	10,00	9,93	19,93	10,00	9,93	19,93
13.9	Porta toalha	un	1,00	10,00	9,93	19,93	10,00	9,93	19,93
13.10	Cabides	un	1,00	10,00	9,93	19,93	10,00	9,93	19,93
13.11	Saboneteira	un	1,00	10,00	9,93	19,93	10,00	9,93	19,93
									928,88
							material	m.obra	Custo Total
							27.865,90	15.386,30	43.252,20

ANEXO 3

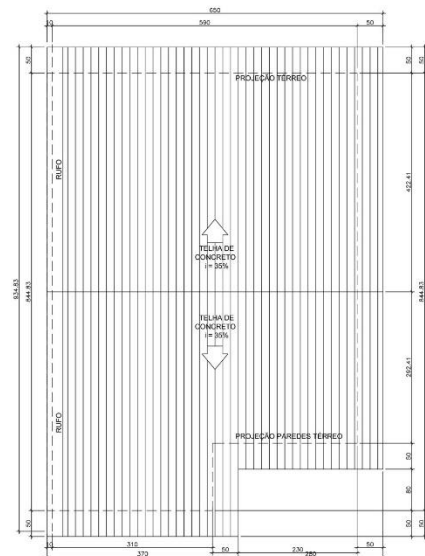


FACHADA FRONTAL
ESCALA 1:50

FACHADA POSTERIOR
ESCALA 1:50



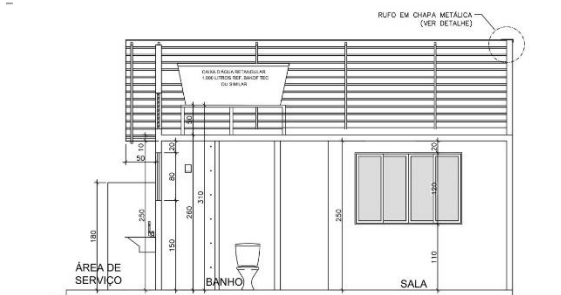
FACHADA LATERAL DIREITA
ESCALA 1:50



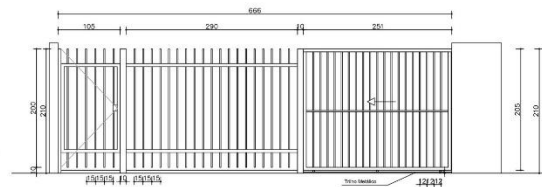
PLANTA COBERTURA
ESCALA 1:50



CORTE AA
ESCALA 1:50

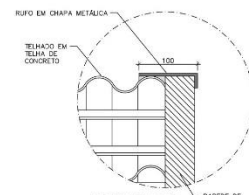
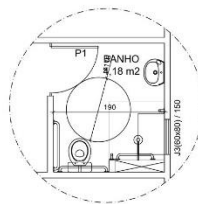


CORTE BB
ESCALA 1:50





DET. 01 - CALÇADA PARA P.M.R.
ESCALA 1:50

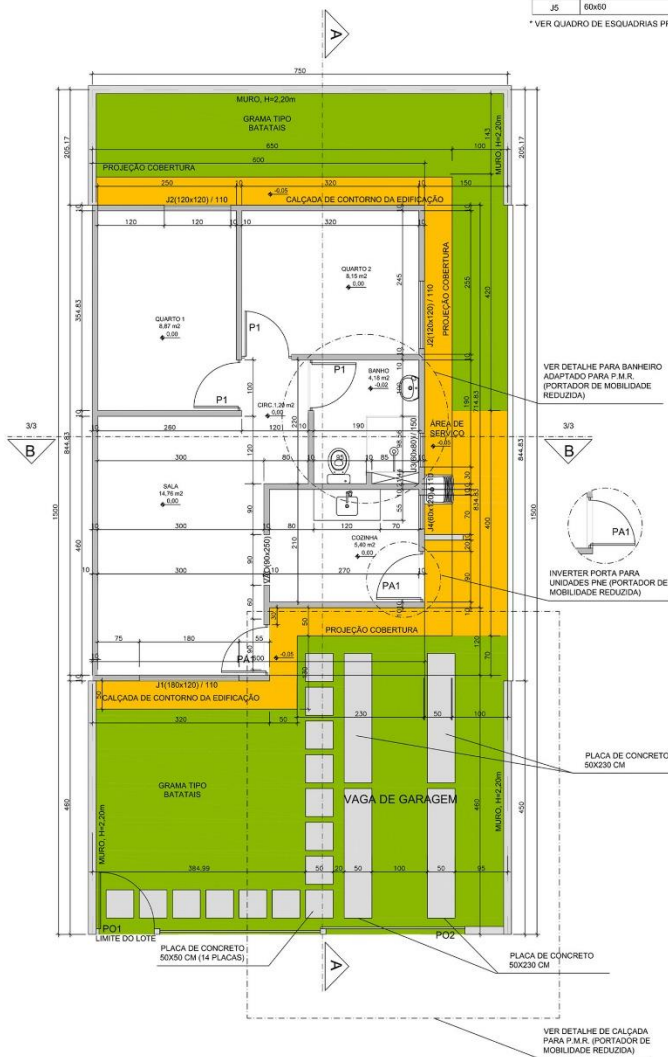


DET. RUFO
ESCALA 1:10

DET. BANHO ADAPTADO PARA P.M.R.
ESCALA 1:50

QUADRO DE ESQUADRIAS			
MODELO	DIMENSÃO	VÃO	MATERIAL
P1	80x210	80x217	PORTA FRANCHETA
PA1	80 x 210	90 x 217	VENEZIANA DE ALUMÍNIO
PO1	100 x 210	-	PORTÃO DE ABRIR EM FERRO
PO2	250 x 210	-	PORTÃO DE CORRER EM FERRO
PO3	280 x 210	-	PORTÃO DE ABRIR EM FERRO
J1	180x120	180x120	ALUMÍNIO / VIDRO LISO
J2	120x120	120x120	ALUMÍNIO / VIDRO LISO
J3	60x60	60x60	ALUMÍNIO / VIDRO FANTASIA
J4	60x120	60x120	ALUMÍNIO / VIDRO LISO
J5	60x60	60x60	JANELA DE ALUMÍNIO COM VENEZIANA VENTILADA - 1 FOLHA DE ABRIR P/ FORA

* VER QUADRO DE ESQUADRIAS PROJETO DE DETALHAMENTO. ARQUIVO: 239_V1_ARQ_DT_009_R05_C4_Esqadrias Casas



PLANTA CASA - PAVTO TÉRREO
ESCALA 1:50