



**CREA**  
Conselho Regional de  
Engenharia e Agronomia



## ANÁLISE COMPARATIVA DO USO DE PAREDES DE CONCRETO E ALVENARIA ESTRUTURAL NA CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES POPULARES

CARNEIRO, Amonra da Rocha.<sup>1</sup>

FRAGOSO, Gabriel.<sup>2</sup>

SIMÕES, Ricardo.<sup>3</sup>

Universidade São Francisco

[amonra.carneiro@mail.usf.edu.br](mailto:amonra.carneiro@mail.usf.edu.br)<sup>1</sup> [gabriel.fragoso@mail.usf.edu.br](mailto:gabriel.fragoso@mail.usf.edu.br)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Amonra da Rocha Carneiro, Aluno do Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco; Campus Bragança Paulista

<sup>2</sup>Gabriel Fragoso, Aluno do Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco; Campus Bragança Paulista

<sup>3</sup>Professor Orientador Ricardo Simões, Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco; Campus Bragança Paulista.

**Resumo:** O déficit habitacional no Brasil é uma questão social ainda sem solução, no entanto, entre os métodos encontrados para amenizar os impactos na sociedade, encontra-se a oferta de habitações de interesse social, cujo oferecem qualidade de vida unida ao baixo custo. A ideia de se produzir moradias adequadas, com maior rapidez e economia faz com que construtoras busquem métodos que atendam a essas necessidades. Nesse sentido, surgem as paredes de concreto moldadas *in loco* e a alvenaria estrutural, que são sistemas empregados frequentemente em empreendimentos de habitações populares. Desse modo, a comparação desses sistemas permite enxergar vantagens e desvantagens no emprego de cada um deles. Em pesquisa realizada em um empreendimento horizontal de 387 unidades habitacionais no município de Atibaia-SP, comprova-se que a aplicação de paredes de concreto moldadas no local oferece vantagens tanto em economia, devido a questões logísticas que neste estudo aumentaram o custo de execução de estruturas em alvenaria estrutural, quanto em tempo de execução, possibilitando a realização da estrutura em metade do tempo em comparação com o outro sistema. Além disso, as habitações construídas em paredes de concreto apresentam melhor aproveitamento do espaço.

**Palavras-chave:** Déficit Habitacional; Métodos Construtivos; Custos; Produção; Construção Civil.

### Introdução

O déficit habitacional no Brasil é uma realidade que demanda atenção e apresenta busca contínua por soluções. A falta de moradias adequadas para uma parcela significativa da população é um problema complexo que exige abordagens inovadoras e eficazes, na tentativa de promover acesso a moradias aos menos favorecidos. Em um país marcado por uma extensa diversidade socioeconômica, as habitações sociais emergem como instrumento crucial na promoção de moradias a população.

O setor habitacional, especialmente no contexto das habitações sociais, desempenha um papel crucial na promoção da qualidade de vida e no desenvolvimento de uma sociedade. A necessidade de se promover habitações adequadas e de baixo custo para a população faz com que a construção civil busque alternativas que permitam obras mais rápidas e baratas, de modo a atender a demanda existente. Diante disso, ao longo dos anos, diversos métodos construtivos foram testados e implementados, tentando se estabelecer como método ideal para uso em construções habitacionais, que não apenas atendam à demanda por moradias, mas também promovam qualidade de vida para as comunidades mais vulneráveis.

À medida que as cidades crescem e as necessidades habitacionais aumentam, a escolha do método construtivo desempenha um papel crucial na garantia de que as habitações populares ofereçam condições dignas de moradia.

Nesse sentido, surgiram novos métodos construtivos para habitações populares, como as paredes de concreto moldadas *in loco* e a alvenaria estrutural. A alvenaria estrutural, tornou-se uma abordagem comum na construção de habitações populares, devido à sua relativa simplicidade e custo acessível. No entanto, o uso de paredes de concreto moldadas *in loco*, que envolve a concretagem de formas diretamente no canteiro de obras, tem ganhado destaque como uma alternativa eficiente e promissora, principalmente devido a sua produtividade.

Com isso, o seguinte estudo explora, em detalhes, as vantagens e desvantagens do uso de paredes de concreto moldadas *in loco* em comparação com a alvenaria estrutural, com foco na viabilidade técnica e econômica, por meio da análise de um estudo de caso em um empreendimento de habitações sociais, buscando contribuir para um entendimento mais abrangente e informado sobre as escolhas construtivas que podem influenciar positivamente a oferta de moradias acessíveis no Brasil. Espera-se, dessa forma, mostrar que a parede de concreto moldadas *in loco* cumpre adequadamente esse propósito.

### *Déficit Habitacional no Brasil*

O Brasil enfrenta desafios substanciais relacionados ao déficit habitacional, uma realidade que impacta milhões de cidadãos, especialmente aqueles de baixa renda. Segundo a Fundação João Pinheiro (2019) estima-se um déficit habitacional de 5,876 milhões de moradias no país, destacando a quantidade de famílias que não possuem ou residem em habitações inadequadas.



Previsto na Constituição Federal de 1988, o acesso a moradia é um direito social, que deve ser assegurado por meio de programas habitacionais que forneçam a assistência necessária para os desamparados. (BRASIL, 1988)

Segundo Monteiro e Veras (2017), com a aceleração do processo de urbanização a partir das décadas de 1940 e 1950 no Brasil, promoveu-se um crescimento populacional urbano desordenado, impulsionado pelo êxodo rural e a industrialização. Com o crescente número de pessoas nas cidades junto a falta de infraestrutura necessária, a urbanização brasileira trouxe consigo problemas sociais que remetem a desigualdade e exclusão. No setor habitacional, a situação não foi diferente, a oferta de moradias não acompanhou o ritmo de crescimento populacional, as periferias cresceram mais do que as áreas centrais, resultando no aumento de unidades habitacionais precárias, além de famílias desabrigadas.

De acordo com a Direcional (2023) entre os meios de se promover acesso a moradias para a população, surgem as habitações de interesse social, cujo são habitações compactas, de baixo custo, promovida por meio de programas habitacionais e destinadas a população de baixa renda, de modo a oferecer moradias dignas e qualidade de vida aos menos favorecidos.

Nesse cenário, existe a necessidade premente de abordagens construtivas que sejam tanto economicamente viáveis quanto capazes de atender à urgência habitacional. É nesse sentido que a construção civil no Brasil, representa papel fundamental no cenário econômico do país e um relevante papel social, especialmente no que se refere ao enfrentamento do déficit habitacional.

Surge então, a busca por métodos construtivos que ofereçam custos mais baixos e a rapidez necessária de produção capazes de atender a demanda crescente por habitações adequadas.

Diante disso, com a necessidade da execução de obras em prazos cada vez mais reduzidos, diversas empresas do setor da construção têm buscado soluções que ofereçam rapidez ao processo, sem que haja comprometimento do custo para execução. Com isso, sistemas construtivos alternativos têm surgido como forma de proporcionar construções mais baratas, rápidas e sustentáveis. (GARCIA, et al., 2013)

Entre esses métodos, o uso de paredes de concreto moldadas *in loco* e alvenaria estrutural tem se destacado, devido à redução de insumos e mão de obra especializada na produção e a redução de resíduos, quando comparados a métodos tradicionais.

*Paredes de Concreto Moldadas in loco*

As Paredes de concreto moldadas *in loco*, de acordo com Macedo (2016) trata-se de um sistema racionalizado, adequado e tecnológico que permite a produção de habitações de interesse social em grande escala, oferecendo favoráveis condições técnicas e econômicas, junto a garantia de qualidade.

Por conceito, as paredes de concreto moldadas *in loco*, ou seja, no local, são um sistema de formas que trabalham integradas, de modo a determinar o formato de uma estrutura em concreto armado com telas metálicas. Trata-se de um sistema em que após a desforma, obtém-se uma estrutura pronta, com a espessura planejada, instalações elétricas posicionadas, laje, vãos bem definidos e com paredes lisas, dispensando a necessidade de reboco ou rasgos nas paredes. (TECNOSIL, 2017).

O uso de paredes de concreto no Brasil ganha força a partir dos anos 2000, quando o sistema passa a ser visto como um método construtivo adequado para atender as demandas do mercado imobiliário, até se consagrar como um sistema estruturado para construções habitacionais do programa Minha Casa Minha Vida, em 2009. (MONGE, et al., 2018)

Todavia, somente em 2012, as paredes de concreto moldadas em local tiveram sua norma estruturada. A NBR16055 (ABNT, 2022) é a responsável por estabelecer os requisitos básicos para o sistema construtivo de paredes de concreto moldadas *in loco*, de modo a regulamentar seu uso na construção civil.

De acordo com Misurelli e Massuda (2009), geralmente as paredes de concreto são utilizadas sobre fundações rasas do tipo radier, devido melhor apoio das formas.

O processo se inicia com a marcação das formas na fundação, que facilitam a montagem e geram um maior controle de qualidade, permitindo a identificação de possíveis desvios ou erros. O posicionamento e fixação dos arranques na fundação, são responsáveis por garantir a junção das estruturas, além disso, sustentam as telas durante a montagem das “gaiolas”, cujo é o nome dado as telas já posicionadas para receber a montagem dos painéis. (ABCP, 2009).

Segundo Wendler e Monge (2018), com as telas posicionadas, se adiciona os elementos que constituem as instalações elétricas, hidráulicas, em alguns casos, e se reforça os vãos de janelas e portas. A utilização de espaçadores nas telas é fundamental para garantir a centralização da armadura durante a concretagem, bem como, de evitar a aparência de conduítes após a desforma.

Feito isso, se prossegue com a montagem das formas, mantendo o padrão e a ordem de montagem, de modo que as dimensões previstas em projeto sejam devidamente cumpridas. Trata-se da etapa mais importante em um sistema de paredes de concreto moldadas *in loco*,



isso porque é através da montagem que se garante o formato desejado do concreto, é importante que se atente aos travamentos das formas, ao escoramento e ao fechamento das placas. (WENDLER E MONGE, 2018).

Com os painéis devidamente posicionados, inicia-se a concretagem das formas, onde o concreto deve seguir rigorosamente o padrão de qualidade, respeitando o tempo de descarga estimado e seu abatimento. De acordo com a NBR16055 (ABNT, 2022) é necessário que a concretagem siga um planejamento adequado, de modo a garantir o preenchimento adequado dos vazios sem dificuldades e com a quantidade adequada de concreto.

Atingindo a resistência necessária para desforma, os painéis podem ser retirados da estrutura. A retirada das formas deve ser realizada sem impactos, evitando possíveis danos a estrutura, e a limpeza das formas pós-desforma é imprescindível para durabilidade da mesma. Com essas etapas concluídas, reinicia-se todo o processo, gerando assim uma produção contínua. (MISURELLI E MASSUDA, 2009)

Segundo Beer e Formoso (2012), a construção civil tem se industrializado cada vez mais, buscando sistemas mais racionalizados e com processos repetitivos, que ofereçam a possibilidade de se executar projetos minimizando custos por erros já conhecidos. Por possuir um processo simplificado e baseado na repetitividade, as paredes de concreto se destacam, possibilitando uma produção ágil, de qualidade e menores custos.

Consoante a isso, Wendler e Monge (2018), afirmam que as paredes de concreto são estruturas que podem ser comparadas a um sistema industrial, devido a sua principal característica ser a possibilidade de permitir obras mais rápidas através da repetitividade do uso das formas. Misurelli e Massuda (2009), complementa, que a repetitividade alinhada a qualidade dos processos permite a garantia dos prazos e maior controle dos custos projetados.

Ainda de acordo com Misurelli e Massuda (2009), as principais vantagens envolvidas ao uso de paredes de concreto moldadas *in loco*, são a economia de material, a velocidade de entrega e o maior controle dos custos programados, além da eliminação da necessidade de mão de obra especializada, menor consumo de espaço para estocagem de materiais no canteiro e um processo industrializado.

Além disso, Macedo (2016) pontua que as paredes de concreto permitem redução de tempo e custos na execução de atividades subsequentes, como os revestimentos, em virtude de apresentar paredes lisas, prontas para receber o acabamento final.

Todavia, também existem dificuldades relacionadas ao uso de paredes de concreto moldadas no local, a execução contínua das unidades demanda a existência de uma cadeia de suprimentos ágil e estruturada, que em casos de falhas, compromete a produção. Outro

aspecto, refere-se a rigidez arquitetônica desse tipo de estrutura, cujo não podem ser alteradas, sendo dificultoso em caso de reformas ou manutenção. (WENDLER E MONGE, 2018).

### *Alvenaria Estrutural*

A técnica de alvenaria começou a ser adotada como método construtivo no Brasil no final dos anos 1960. Antes desse período, era comumente referida como "alvenaria resistente", caracterizada pelo conhecimento empírico e pela ausência de regulamentações que estabelecessem critérios para o dimensionamento e a segurança dos elementos estruturais. (MOHAMAD, 2015).

As estruturas de alvenaria estrutural possuem funções estruturais similares as paredes de concreto, no entanto, os processos construtivos apresentam suas diferenças. Segundo Tauil e Nese (2010), entende-se por alvenaria estrutural como “o conjunto de peças justapostas coladas em sua interface, com uma argamassa apropriada, formando um elemento vertical coeso”, formando um conjunto capaz de resistir as cargas solicitantes e vedar os espaços, promovendo segurança e a qualidade solicitada por um sistema estrutural.

Segundo Sabattini (2002) a execução da alvenaria estrutural deve ser realizada em conformidade com as técnicas de execução e com o projeto estrutural, de modo que a estrutura seja segura e durável.

Consoante a isso, Ritcher (2007) afirma que o processo de execução da alvenaria estrutural inicia-se na marcação da primeira fiada, que possui papel fundamental na garantia do nivelamento, esquadro, planicidade e resistência da estrutura.

Ainda segundo Ritcher (2007), após realizada a marcação da primeira fiada, prossegue-se com a elevação da alvenaria, partindo das amarrações dos cantos e encontros de paredes, até que seja realizado o fechamento dos vãos. Além disso, Sabatinni (2002) complementa que a elevação da alvenaria é dividida em duas etapas, separadas pelo processo de grauteamento das cintas, cujo deve respeitar um período mínimo de 24 horas após a execução da alvenaria.

Com grauteamento realizado, se dá sequência a execução da alvenaria até que se chegue à cota de respaldo, onde a estrutura estará pronta para receber a laje. Durante todo processo executivo, é indispensável que se verifique a estrutura quanto a condições de prumo, nivelamento e esquadro, bem como, que identifique a correta disposição dos blocos segundo modulação prevista em projeto. (SABATINNI, 2002).

De acordo com Dias (2019), o uso da alvenaria estrutural se mostrou economicamente viável quando comparada aos métodos construtivos convencionais, principalmente quando aplicadas a construções compactas, como o caso das habitações populares.

Nesse sentido, Mohamad (2020), complementa que a competitividade econômica do uso da alvenaria estrutural está ligada a otimização das etapas construtivas, oferecendo maior produção, e a menor quantidade de insumos em sua construção, reduzindo a quantidade de aço e eliminando a montagem de formas, como ocorre em sistemas convencionais.

A simplicidade construtiva da alvenaria estrutural a torna economicamente atrativa para projetos habitacionais. A dispensa de formas complexas e a redução do uso de aço resultam em significativa economia de custos. Em um cenário onde a demanda por moradias populares é alta, essa economia financeira é crucial para tornar os projetos mais acessíveis e sustentáveis.

Segundo Cerqueira, et al. (2020), a agilidade na execução é outra vantagem marcante dessa técnica construtiva. Em comparação com métodos tradicionais, a alvenaria estrutural possibilita a conclusão mais rápida das obras. Esse aspecto é particularmente relevante quando se trata de habitações populares, onde a necessidade de disponibilizar moradias em curto prazo é uma prioridade.

Contudo, é importante considerar algumas limitações associadas à alvenaria estrutural. A técnica pode impor restrições arquitetônicas devido à disposição dos blocos, o que pode limitar certas opções de design. Além disso, não existe possibilidade de retirada de paredes portantes, sem a substituição por outro elemento que desempenhe mesma função. (DIAS, 2019).

A aplicação da Alvenaria Estrutural encontra sua excelência em projetos habitacionais de interesse social, onde a combinação de custo acessível, rapidez na execução e simplicidade construtiva se alinha com as necessidades específicas.

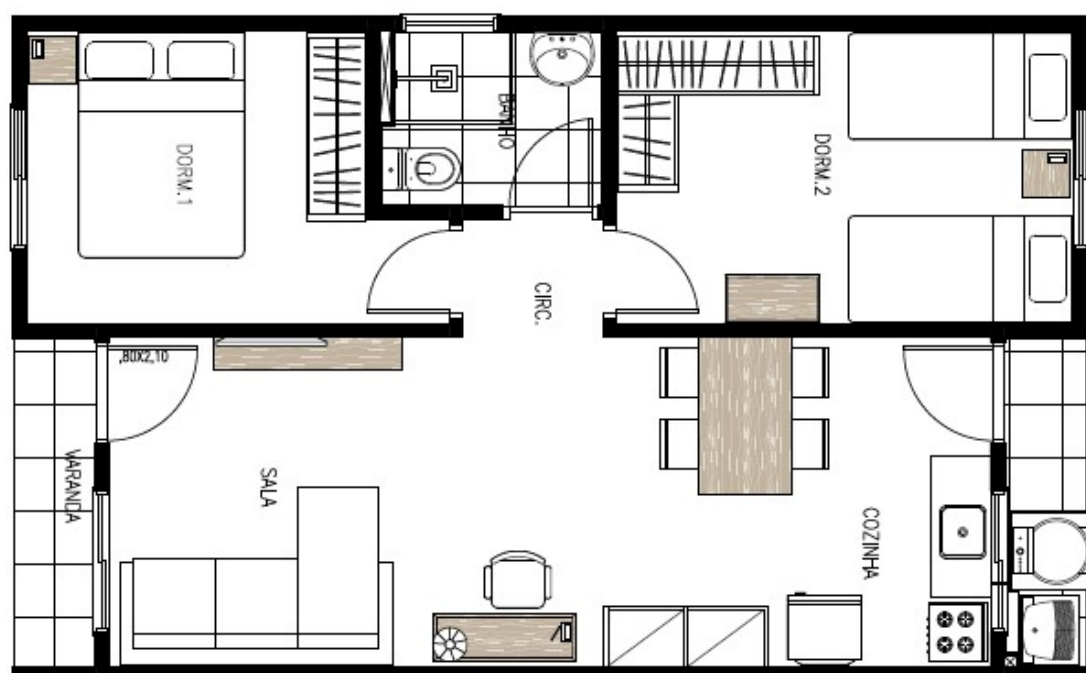
Em resumo, a Alvenaria Estrutural emerge como uma solução promissora para a construção de habitações populares no Brasil. Sua aplicação estratégica, considerando as características do projeto e as condições locais, pode proporcionar benefícios significativos, oferecendo moradias acessíveis, e economicamente viáveis.

## **Material e Métodos**

De modo a comparar os métodos construtivos quanto a suas condições de custo e prazos, a metodologia empregada nesta pesquisa tem como base a coleta de dados e

informações sobre o uso de paredes de concreto moldadas *in loco* e alvenaria estrutural em empreendimentos de habitações populares. Para a obtenção dessas informações, foram realizadas visitas a um empreendimento de 387 unidades habitacionais localizado no município de Atibaia-SP.

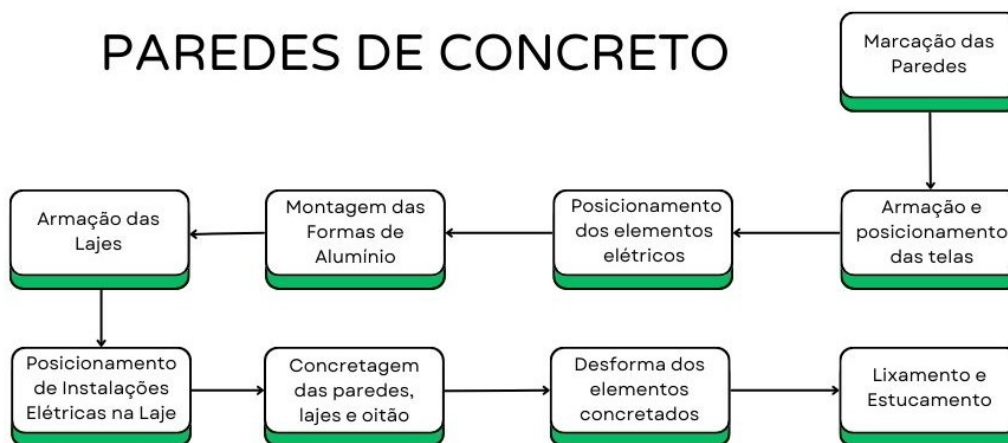
Para levantamento de dados de custo e produção, foram levados em consideração os quantitativos e qualitativos envolvidos na produção de uma unidade habitacional, de modo a mensurar a questão custo por quantidade. Como exemplo, a figura 1 apresenta a planta baixa da unidade habitacional padrão do estudo:



**Figura 1** – Planta baixa da unidade habitacional padrão. (Fonte: Autoria própria)

De modo a entender a composição dos custos de produção de uma unidade, bem como, o tempo necessário para execução do serviço, é essencial conhecer os processos envolvidos na produção das estruturas das unidades habitacionais padrão. Nesse sentido, a figura 2 demonstra o fluxograma de processos da execução de uma estrutura em paredes de concreto moldadas *in loco*.

## PAREDES DE CONCRETO



**Figura 2** – Fluxograma de processos para produção de uma unidade habitacional padrão em parede de concreto. (Fonte: Autoria própria)

De mesmo modo, a figura 3 apresenta o fluxograma de processos da execução uma de estrutura em alvenaria estrutural.

## ALVENARIA ESTRUTURAL



**Figura 3** – Fluxograma de processos para produção de uma unidade habitacional padrão em Alvenaria Estrutural. (Fonte: Autoria própria)

Um dos principais focos da pesquisa é a avaliação dos custos dos sistemas construtivos, cujo envolve uma análise minuciosa dos gastos associados à implementação de



paredes de concreto moldadas *in loco* e alvenaria estrutural, incluindo materiais, mão de obra e outros custos indiretos.

No apêndice A e apêndice B encontram-se descritos os custos identificados na produção das unidades habitacionais em parede de concreto moldadas *in loco* e alvenaria estrutural, respectivamente.

O valor por unidade na execução da estrutura de uma habitação popular padrão com o método construtivo em paredes de concreto moldadas *in loco* é de R\$ 20.022,95. Por sua vez, o valor de construção em alvenaria estrutural de uma unidade popular padrão é de R\$ 20.864,04.

Um ponto a ser citado, é que no caso de estudo, ambos os tipos de estrutura possuem as mesmas etapas antecedentes e subseqüentes a estrutura, sendo possível a análise dos custos somente do sistema estrutural. Esse modelo de abordagem permite uma comparação objetiva dos aspectos financeiros envolvidos em cada método construtivo.

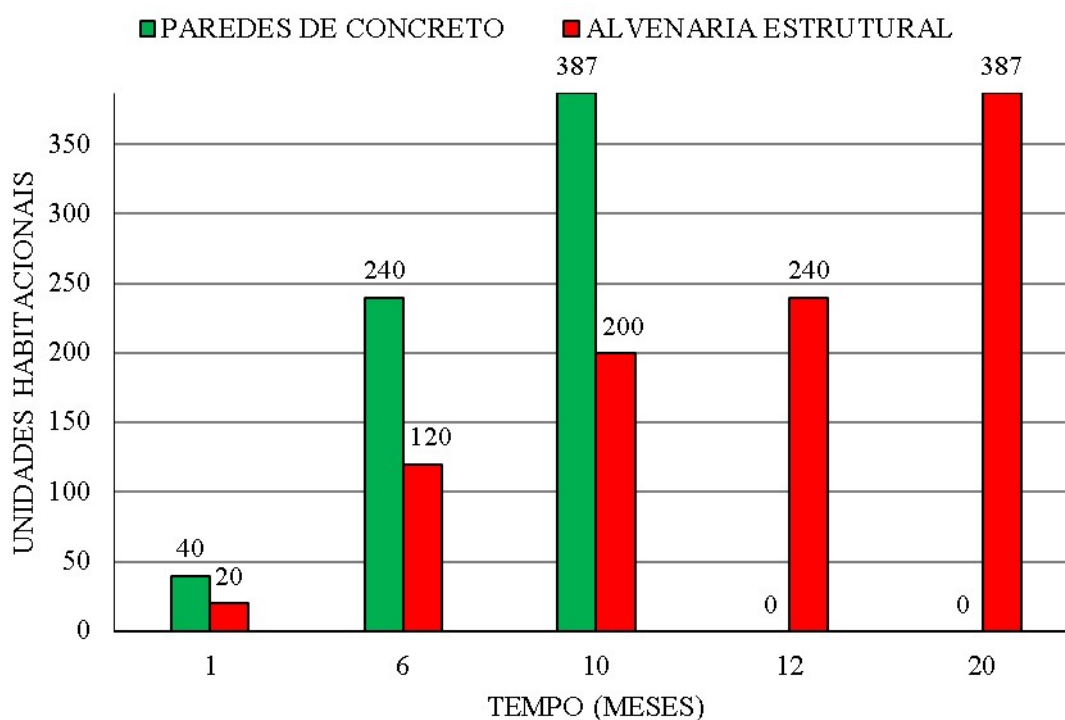
A produtividade dos sistemas construtivos também é um indicador crucial analisado durante as visitas à obra. Foram observados o ritmo de execução e o cumprimento dos prazos estabelecidos, dos quais são elementos essenciais para compreender como cada sistema construtivo impacta a rapidez e eficácia na conclusão do empreendimento.

Outro ponto de destaque na pesquisa é a influência da logística de estoque e a movimentação dos materiais no canteiro, tendo em vista que o estudo se aplica a uma obra horizontal e o fornecimento de material nas frentes de serviço influenciam no desenvolvimento e produtividade das frentes de serviço.

## **Resultados e Discussão**

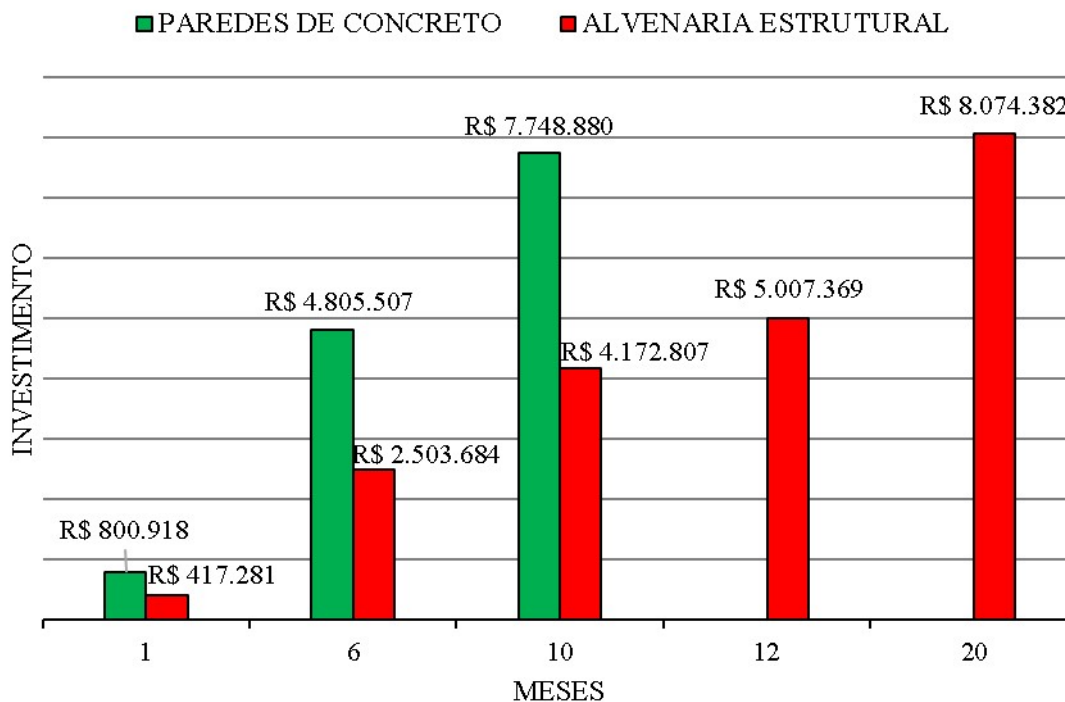
Com base na necessidade de obras com produção rápida e menores custos, a busca por referências que comprovem a eficiência da utilização de métodos construtivos em empreendimentos similares é constante.

Nesse estudo, a produtividade da parede de concreto moldada *in loco* demonstra-se superior quando comparada a quantidade produzida em alvenaria estrutural. Considerando vinte dias produtivos, por mês trabalhado, a produção diária de paredes de concreto é estimada em duas casas por dia, enquanto que para alvenaria estrutural apenas uma casa. O gráfico a seguir, indicado pela figura 4, apresenta um comparativo entre os sistemas, analisando a produção de casas *versus* tempo, em meses.



**Figura 4** – Gráfico comparativo de produção *versus* tempo das 387 unidades habitacionais, em meses. (Fonte: Autoria própria)

Além disso, quando levantado os custos de execução das unidades habitacionais padrão, conforme já citado, com o uso de paredes de concreto moldadas *in loco*, o valor obtido de produção para uma unidade foi de R\$ 20.022,95, com o valor do aluguel das formas metálicas já incluso. Por sua vez, a produção de uma unidade em alvenaria estrutural possui um custo de R\$ 20.864,04. Nota-se que considerando a produção mensal, o método construtivo em parede de concreto ganha destaque, oferecendo uma economia de R\$ 841,09 por casa construída. O gráfico a seguir, indicado pela figura 5, apresenta um comparativo entre os sistemas, analisando o custo de produção *versus* tempo, em meses.



**Figura 5** – Gráfico comparativo de investimento *versus* tempo de produção das 387 unidades habitacionais em meses. (Fonte: Autoria própria)

Nota-se que o tempo necessário para a conclusão da estrutura das habitações em paredes de concreto representa metade do tempo gasto, quando comparado a alvenaria estrutural, podendo ser concluída as 387 unidades em apenas 10 meses, enquanto que, com o uso de alvenaria estrutural, estima-se um prazo de 20 meses.

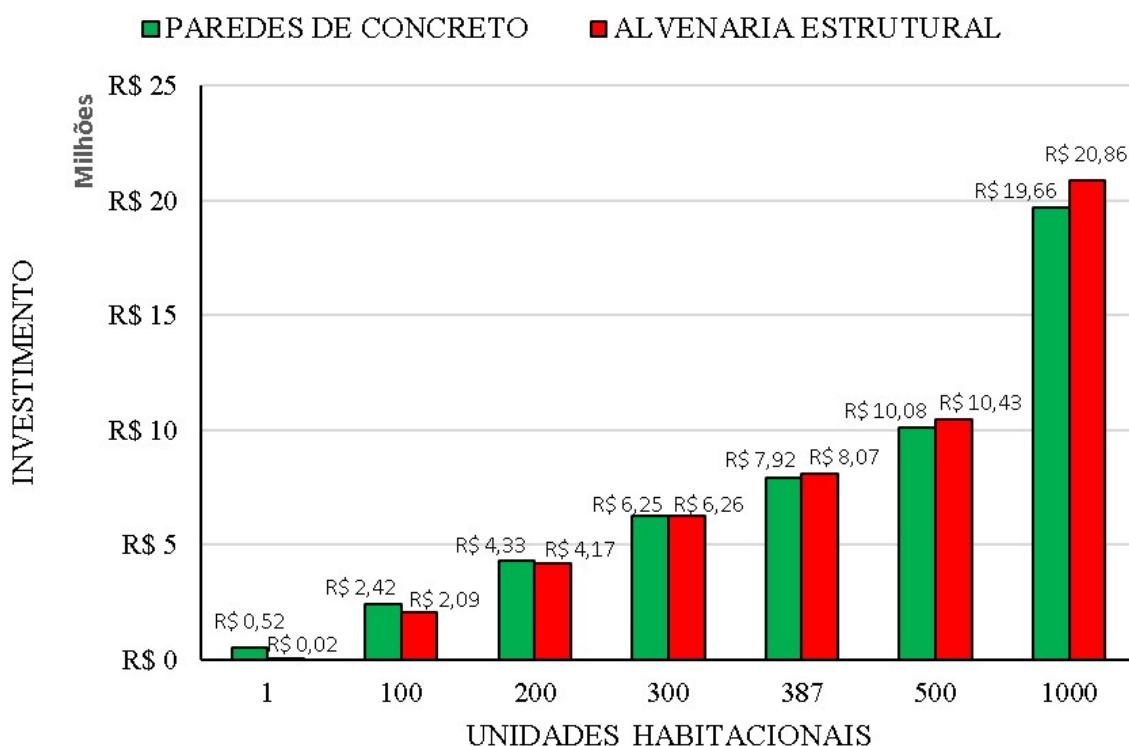
Todavia, uma maior produção em um curto espaço de tempo, representa um investimento maior. Para casos onde as construtoras não possuem nenhum tipo de financiamento, essa situação pode ser um problema, tendo em vista que o valor gasto em 10 meses para uma produção em parede de concreto, apresenta-se quase que o dobro do valor gasto para a produção em alvenaria estrutural, onde o orçamento fica mais diluído entre meses.

Já em casos de empreendimentos onde se possui acordos de financiamento, por meio de programas habitacionais, como no caso de estudo, um gasto maior em curto espaço de tempo representa menos problemas, uma vez que o valor é coberto conforme produção.

A opção por trabalhar com formas metálicas alugadas surge em virtude do alto valor para aquisição de um conjunto de formas para execução de paredes de concreto moldadas *in loco*. Realizado um orçamento para aquisição de forma similar a locada para realização do

empreendimento, se obteve um valor de R\$ 1.560,00/m<sup>2</sup> de forma metálica, acrescentados os componentes necessários para execução ao conjunto. Considerando que, um conjunto de formas possui 321 m<sup>2</sup>, o custo para aquisição é de R\$ 500.760,00.

No entanto, esboçando o custo de produção das unidades, e diluindo o valor da aquisição de um conjunto de formas conforme a produção de unidades habitacionais, a possibilidade passa a se tornar mais viável. O gráfico a seguir, indicado como figura 6, demonstra um comparativo entre os sistemas, analisando o custo de produção, considerando a aquisição de um conjunto de forma *versus* a quantidade produzida.



**Figura 6** – Gráfico comparativo de investimento *versus* unidades produzidas, considerando aquisição de um jogo de forma metálica para parede de concreto. (Fonte: Autoria própria)

Através do gráfico, se evidencia a viabilidade do uso de paredes de concreto moldadas *in loco* quando empregada em empreendimentos de alta repetitividade. É possível notar, que mesmo com a aquisição das formas, quando realizadas, no mínimo, 300 casas o valor praticamente se iguala ao investimento para construção em alvenaria estrutural.

Todavia, o uso de um único conjunto de forma, faz com que o tempo de produção também seja reduzido pela metade, implicando em uma produção com duração similar a de alvenaria estrutural.



Considerando então, a aquisição de dois conjuntos de forma, de modo a manter a produção estabelecida com a forma alugada, para se obter valor similar ao da construção em alvenaria estrutural, seria necessária a produção de pelo menos 600 unidades habitacionais. Tendo em vista que, a ideia de se promover habitações populares apresenta alta demanda por produção, a compra das formas pode se apresentar viável.

Outro aspecto que pode ser observado quando comparado os dois sistemas em questão, é a área útil das habitações. No caso das paredes de concreto, todas as paredes apresentam largura de 10cm. Na alvenaria estrutural, por sua vez, as paredes que exercem função estrutural possuem largura de 14cm e as paredes de vedação possuem largura de 9cm.

Quando comparado as áreas úteis por cômodo se evidencia um melhor uso do espaço quando adotado um sistema em paredes de concreto moldadas *in loco*. A tabela 1 a seguir representa, em metros quadrados, as áreas úteis para cada tipo de unidade habitacional padrão.

**TABELA 1 - Área útil por Habitação (m<sup>2</sup>)**

|                      | Sala/Cozinha | Circulação | Dormitório 1 | Dormitório 2 | Banheiro | <b>Total</b> |
|----------------------|--------------|------------|--------------|--------------|----------|--------------|
| Paredes de Concreto  | 21           | 1,2        | 7,87         | 9,75         | 2,85     | <b>42,67</b> |
| Alvenaria Estrutural | 20,3         | 1,21       | 7,84         | 9,5          | 2,93     | <b>41,78</b> |

Fonte: Autoria própria.

Apesar da pouca diferença, cerca de 0,9m<sup>2</sup>, é possível perceber que as estruturas em parede de concreto demandam espaços menores para cumprir com sua função estrutural. Como o estudo em questão concentra-se em habitações de interesse social, onde os espaços já são reduzidos, ganhos em espaço, mesmo que pouco, podem ser significativos.

Ademais, outro aspecto que pôde ser observado é em como a questão logística dos materiais representa influência na produtividade dos sistemas. Nas paredes de concreto, por possuir somente os vergalhões e telas de aço que consomem grandes espaços de estoque, a movimentação desses materiais é mais simplificada, podendo ser realizada sem a necessidade de movimentação mecanizada. No entanto, na alvenaria estrutural, existe a necessidade do abastecimento constante das frentes de serviço, com materiais como blocos, vergalhões, telas de aço, lajotas, vigotas, além das sacarias para a produção da massa de assentamento e graute, sendo necessário auxílio de máquinas para movimentação de materiais.

Trata-se de um fator interessante de ser observado, principalmente na execução de obras horizontais. Para o caso da obra em estudo, a realização do contrato de locação de máquina minicarregadeira para movimentação dos materiais teve grande peso no custo total



da produção das habitações em alvenaria estrutural, tornando-a mais cara que quando comparado ao custo de produção em parede de concreto.

Desse modo, além da questão do custo e tempo de produção dos sistemas, é importante atentar a demanda de cada um deles, de modo que não haja impacto nos resultados.

Por conseguinte, através da análise dos diversos fatores envolvidos na escolha do método construtivo adequado ao estudo de caso, a tabela 2 a seguir, resume e evidência a superioridade no uso das paredes de concreto moldadas *in loco* para o empreendimento.

**TABELA 2 - Resumo comparativo do uso de Paredes de Concreto e Alvenaria Estrutural**

|                  | <b>Paredes de Concreto</b>                                            | <b>Alvenaria Estrutural</b>                                                      |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Custo</b>     | Menor custo de produção.                                              | Maior custo de produção                                                          |
| <b>Tempo</b>     | Produção em menor tempo.                                              | Produção em maior tempo.                                                         |
| <b>Área Útil</b> | Paredes menos espessas.                                               | Maior consumo de área pela estrutura.                                            |
| <b>Logística</b> | Maior facilidade logística, menor diversidade de materiais e estoque. | Maior quantidade de materiais; Demanda por movimentação de materiais mecanizada. |

Através da utilização do sistema adequado, possibilita-se a execução da obra com menores custos, em virtude da redução da necessidade de movimentação mecanizada de materiais, do qual aumentou consideravelmente o valor de produção de uma unidade em alvenaria estrutural, tornando-a mais cara.

Dessa forma, com a utilização das paredes de concreto moldadas no local, obtém-se a execução de uma obra com maior economia e rapidez, além de proporcionar ambientes mais espaçosos para a acomodação de seus habitantes.

## **Conclusões**

Diante dos resultados obtidos nesta análise comparativa entre o uso de paredes de concreto moldadas *in loco* e alvenaria estrutural em habitações populares, é possível concluir que ambas as abordagens apresentam vantagens e desvantagens distintas. A produtividade superior das paredes de concreto, evidenciada pelo comparativo de produção *versus* tempo, destaca-se como um fator determinante na escolha do método construtivo, especialmente em projetos de alta repetitividade.



A análise de custos revela uma economia significativa ao optar pelo uso de paredes de concreto moldadas *in loco*, considerando tanto a produção mensal quanto o investimento total ao longo do tempo. Contudo, é crucial ponderar que o custo inicial pode representar um desafio para construtoras sem acesso a financiamentos, ressaltando a importância de considerar o contexto financeiro específico de cada empreendimento.

A viabilidade econômica da aquisição de formas metálicas para paredes de concreto, como indicado pelos gráficos comparativos, destaca a importância da produção. Em projetos de alta repetitividade, a compra das formas pode ser vantajosa, equilibrando os custos e reduzindo significativamente o tempo de produção.

A análise da área útil das habitações reforça a eficiência do sistema em paredes de concreto, proporcionando um melhor aproveitamento do espaço, mesmo que por uma diferença sutil.

Além dos aspectos técnicos e econômicos, a logística de materiais emerge como um fator relevante na escolha entre os sistemas construtivos. A simplicidade na movimentação de materiais nas paredes de concreto, em contraste com a complexidade logística da alvenaria estrutural, destaca-se como um ponto a ser ponderado, especialmente em obras horizontais.

Dessa forma, conclui-se que a escolha entre paredes de concreto moldadas *in loco* e alvenaria estrutural deve ser pautada por uma análise cuidadosa das particularidades de cada projeto, considerando seus aspectos técnicos e econômicos, levando em conta a necessidade de produção, o acesso a financiamentos e a eficiência logística.

Nesse sentido, se contribui para um entendimento mais abrangente e informado sobre as escolhas construtivas que podem influenciar positivamente a oferta de moradias acessíveis no Brasil, fornecendo subsídios valiosos para profissionais do setor e gestores públicos.

## **Referências Bibliográficas**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16055. Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações – Requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16868. Alvenaria Estrutural. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 2014. Disponível



**CREA**  
Conselho Regional de  
Engenharia e Agronomia



UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO

em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Constituicao.htm)> Acesso em: 29 set. 2023.

BERR, L. R.; FORMOSO, C. T. **Método para a avaliação da qualidade de processos construtivos em ambientes habitacionais de interesse social.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p.77-96, 2012.

CERQUEIRA, N. A.; SOUZA, V. B.; SOUZA, M. S.; LEITE, M. G.; FIGUEIRA, S. O. **Análise comparativa entre o método de construção em alvenaria estrutural e o sistema convencional em concreto armado.** In: Anais do I Congresso Online de Engenharia Estrutural. CONEST, 2021.

DIAS, F. T. **Habitação Popular:** alvenaria estrutural, método utilizado na construção de casas populares. 2019, 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Civil, Centro Universitário Atenas, Paracatu, 2019.

DIRECIONAL. **Déficit Habitacional no Brasil:** Desafios e Perspectivas. Disponível em: <<https://direcional.com.br/blog/financas/deficit-habitacional-no-brasil/>> Acesso em: 29 set. 2023

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Déficit Habitacional no Brasil – 2016-2019.** Belo Horizonte: FJP, 2021.

GARCIA, S.; MARTINS, S. M.; ROMANINI, A.; BERNARDES, M. **Análise de sistemas construtivos para implementação em habitação de interesse social.** In: Anais do VII Mostra De Iniciação Científica e Extensão Comunitária. Passo Fundo: IMED, 2013.

MACEDO, J. S. **Um estudo sobre o sistema construtivo formado por paredes de concreto moldadas no local.** 2016. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Civil, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

MISURELLI, H.; MASSUDA, C. Como Construir: paredes de concreto. **Revista Técnica,** São Paulo, n.147, p.74-80, jun. 2009.

MOHAMAD, Gihad. **Construções em alvenaria Estrutural: Materiais, projeto e desempenho.** 2. Ed ampliada e revisada conforme NBR 16868/2020. São Paulo: Editora Blucher, 2020. 424 p.

MONGE, R.; MAYOR, A. V.; SILVA, J. B. **A construção de um sistema de sucesso.** In: Concreto & Construções. Sistemas construtivos Paredes de Concreto, Alvenaria Estrutural e Pré-fabricados de Concreto. São Paulo: Revista oficial do Ibracon, 2018. Ed. 90. p. 42-46.

MONTEIRO, A. R.; VERAS, A. T. **A questão habitacional no Brasil.** Mercator, Fortaleza, v. 16, 2017.

RICHTER, C. **Qualidade da Alvenaria Estrutural em Habitações de Baixa Renda: Uma Análise da Confiabilidade e da Conformidade.** 2007. Dissertação – Mestrado em Engenharia Civil. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.



**CREA**  
Conselho Regional de  
Engenharia e Agronomia



SABBATINI, F. HA. **Alvenaria Estrutural: Materiais, execução da estrutura e controle tecnológico.** Caixa Econômica Federal. Superintendência Nacional de Parcerias e Apoio ao Desenvolvimento Urbano. Brasília, 2002.

TECNOSIL. **Paredes de Concreto Moldadas “in loco”:** o que são e por que usá-las na sua obra?. Disponível em: <<http://www.tecnosilbr.com.br/conteudo/?p=157>>. Acesso em: 07 out. 2023

TAUIL, C. A.; NESE, F. M. **Alvenaria Estrutural:** Metodologia do projeto, detalhes, mão de obra, normas e ensaios. 1ª ed. São Paulo: PINI, 2010. 183 p.

WENDLER, A.; MONGE, R. **Paredes de concreto – como ter uma obra sem manifestações patológicas.** In: Concreto & Construções. Sistemas construtivos Paredes de Concreto, Alvenaria Estrutural e Pré-fabricados de Concreto. São Paulo: Revista oficial do Ibracon, 2018. Ed. 90. p. 38-41.



## APÊNDICE A – Composição De Custos em Paredes De Concreto Moldadas *In loco*

| Composição de Custos - Unidade Habitacional em Paredes de Concreto Moldadas In Loco |                |            |                |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|----------------|----------------------|
| Descrição de Insumos                                                                | Unidade        | Quantidade | Valor Unitário | Valor Total          |
| <b>ARMAÇÃO</b>                                                                      |                |            |                |                      |
| Vergalhão CA50 8mm Nervurado (5/16")                                                | KG             | 93,50      | 6,27           | 586,25               |
| Vergalhão CA50 10mm Nervurado (3/8")                                                | KG             | 64,96      | 5,67           | 368,32               |
| Tela Soldada Nervurada EQ061                                                        | KG             | 171,60     | 8,25           | 1415,70              |
| Tela Soldada Nervurada Q138                                                         | KG             | 129,20     | 8,00           | 1033,60              |
| Tela Soldada Nervurada Q159                                                         | KG             | 46,25      | 7,98           | 369,08               |
| Tela Soldada Nervurada Q196                                                         | KG             | 91,40      | 8,00           | 731,20               |
| Tela Soldada Nervurada Q396                                                         | KG             | 46,15      | 8,00           | 369,20               |
| <b>LOCAÇÃO</b>                                                                      |                |            |                |                      |
| Aluguel de Forma - Custo por Casa                                                   | VB             | 1,00       | 860,60         | 860,60               |
| Manutenção, Reparo e Consumíveis                                                    | VB             | 1,00       | 200,00         | 200,00               |
| Locação de Caçamba                                                                  | UNID           | 0,10       | 410,00         | 41,00                |
| <b>MONTAGEM DE FORMA E CONCRETAGEM</b>                                              |                |            |                |                      |
| Mão de Obra - Execução de Montagem                                                  | M <sup>3</sup> | 18,14      | 220,51         | 4000,05              |
| Desmoldante para formas metálicas                                                   | L              | 30,00      | 7,68           | 230,40               |
| Espaçadores plásticos de Paredes                                                    | UNID           | 250,00     | 0,19           | 47,50                |
| Espaçadores plásticos de Laje                                                       | UNID           | 150,00     | 0,44           | 66,00                |
| Luva protetiva para gravatas                                                        | UNID           | 500,00     | 0,11           | 55,00                |
| Fibra de polipropileno                                                              | KG             | 5,25       | 22,30          | 117,08               |
| Concreto autoadensável fck 25 + Estacionária                                        | M <sup>3</sup> | 17,50      | 498,33         | 8720,78              |
| <b>REGULARIZAÇÃO</b>                                                                |                |            |                |                      |
| Lixamento e estucamento das paredes                                                 | VB             | 1,00       | 200,00         | 200,00               |
| Disco de Rebolo para Concreto                                                       | UN             | 1,00       | 55,00          | 55,00                |
| Argamassa ACII                                                                      | KG             | 100,00     | 0,98           | 98,00                |
| Mastique Elástico                                                                   | KG             | 12,36      | 8,70           | 107,53               |
| Tratamento da Junta de Dilatação                                                    | VB             | 1,00       | 70,00          | 70,00                |
| <b>CONTROLE TECNOLÓGICO</b>                                                         |                |            |                |                      |
| Implantação de Laboratório                                                          | VB             | 1          | 20,67          | 20,67                |
| Custo - Laboratorista                                                               | VB             | 1          | 260,00         | 260,00               |
|                                                                                     |                |            |                |                      |
|                                                                                     |                |            | <b>TOTAL</b>   | <b>R\$ 20.022,95</b> |



## APÊNDICE B – Composição De Custos Em Alvenaria Estrutural

| Composição de Custos - Unidade Habitacional em Alvenaria Estrutural |                |            |                |                      |
|---------------------------------------------------------------------|----------------|------------|----------------|----------------------|
| Descrição de Insumos                                                | Unidade        | Quantidade | Valor Unitário | Valor Total          |
| <b>PAREDES - ESTRUTURAL</b>                                         |                |            |                |                      |
| Bloco Estrutural 14x39x19                                           | UNID           | 832,00     | 2,51           | 2088,32              |
| Meio Bloco Estrutural 14x19x19                                      | UNID           | 79,00      | 1,42           | 112,18               |
| Bloco Estrutural 14x34x19                                           | UNID           | 82,00      | 2,48           | 203,36               |
| Bloco Estrutural 14x54x19                                           | UNID           | 28,00      | 3,68           | 103,04               |
| Compensador 14x4x19                                                 | UNID           | 38,00      | 0,64           | 24,32                |
| Compensador 14x9x19                                                 | UNID           | 28,00      | 1,27           | 35,56                |
| Canaleta Estrutural 14x39x19                                        | UNID           | 151,00     | 2,66           | 401,66               |
| Argamassa Assentamento 4MPa 50kg                                    | KG             | 3150,00    | 0,36           | 1134,00              |
| Graute 15MPa 50kg                                                   | KG             | 3200,00    | 0,42           | 1344,00              |
| Vergalhão CA50 10mm Nervurado (3/8")                                | KG             | 128,00     | 5,67           | 725,76               |
| Arame Recozido Fio 18                                               | KG             | 1,00       | 16,10          | 16,10                |
| Mão de Obra - Execução Alvenaria Estrutural                         | M <sup>2</sup> | 103,70     | 32,00          | 3318,40              |
| <b>PAREDES - VEDAÇÃO</b>                                            |                |            |                |                      |
| Bloco Vedação 9x39x19                                               | UNID           | 132,00     | 2,11           | 278,52               |
| Meio Bloco Vedação 9x19x19                                          | UNID           | 24,00      | 1,38           | 33,12                |
| Canaleta 9x39x19                                                    | UNID           | 24,00      | 2,66           | 63,84                |
| Telas de Transferência                                              | UNID           | 24,00      | 1,72           | 41,28                |
| Argamassa de Assentamento 4MPa                                      | KG             | 0,00       | 0,36           | 0,00                 |
| Mão de Obra - Alvenaria de Vedação                                  | M <sup>2</sup> | 16,00      | 28,00          | 448,00               |
| <b>LAJES</b>                                                        |                |            |                |                      |
| Laje Treliçada - H8 + 4 - Cerâmica                                  | M <sup>2</sup> | 51,00      | 39,95          | 2037,45              |
| Vergalhão CA60 5mm Nervurado (3/16")                                | KG             | 30,23      | 7,05           | 213,11               |
| Vergalhão CA50 8mm Nervurado (5/16")                                | KG             | 18,96      | 6,27           | 118,88               |
| Arame Recozido Fio 18                                               | KG             | 2,00       | 16,10          | 32,20                |
| Espaçadores Plásticos p/ Laje                                       | UNID           | 102,00     | 0,44           | 44,88                |
| Concreto 25MPa - Convencional                                       | M <sup>3</sup> | 4,00       | 367,00         | 1468,00              |
| Mão de obra - Montagem e Concretagem                                | M <sup>3</sup> | 6,10       | 350,00         | 2135,00              |
| Locação de Escoras                                                  | UNID           | 40,00      | 13,00          | 520,00               |
| <b>PAREDES - OITÃO</b>                                              |                |            |                |                      |
| Bloco Estrutural 14x39x19                                           | UNID           | 112,00     | 2,51           | 281,12               |
| Meio Bloco Estrutural 14x19x19                                      | UNID           | 3,00       | 1,42           | 4,26                 |
| Bloco Estrutural 14x34x19                                           | UNID           | 2,00       | 2,48           | 4,96                 |
| Compensador 14x9x19                                                 | UNID           | 8,00       | 1,27           | 10,16                |
| Canaleta Estrutural 14x39x19                                        | UNID           | 60,00      | 2,66           | 159,60               |
| Argamassa de Assentamento 4MPa                                      | KG             | 0,00       | 0,36           | 0,00                 |
| Graute 15 MPa 50kg                                                  | M <sup>3</sup> | 0,00       | 350,00         | 0,00                 |
| Vergalhão CA50 10mm Nervurado (3/8")                                | KG             | 37,00      | 5,67           | 209,79               |
| Arame Recozido Fio 18                                               | KG             | 1,00       | 16,10          | 16,10                |
| Mão de Obra - Alvenaria de Oitão                                    | M <sup>2</sup> | 12,70      | 32,00          | 406,40               |
| <b>LOCAÇÕES</b>                                                     |                |            |                |                      |
| Locação Mensal Betoneira 400L                                       | VB             | 17,50      | 2,00           | 35,00                |
| Locação Mensal de BobCat                                            | VB             | 1450,00    | 1,00           | 1450,00              |
| Locação de Caçambas                                                 | UNID           | 0,50       | 410,00         | 205,00               |
| <b>REGULARIZAÇÃO</b>                                                |                |            |                |                      |
| Regularização de Lajes e Paredes                                    | VB             | 1,00       | 300,00         | 300,00               |
| <b>CONTROLE TECNOLÓGICO</b>                                         |                |            |                |                      |
| Implantação de Laboratório                                          | VB             | 1,00       | 20,67          | 20,67                |
| Custo - Laboratorista                                               | VB             | 1,00       | 520,00         | 520,00               |
| Prismas Oco e Cheio                                                 | VB             | 1,00       | 300,00         | 300,00               |
|                                                                     |                |            | <b>TOTAL</b>   | <b>R\$ 20.864,04</b> |