



INSTITUTO DOCTUM DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

THIAGO BARTOLOMEU FONSECA

THIAGO DE OLIVEIRA SILVA

**COMPARATIVO DE CUSTOS ENTRE ALVENARIA COM PAREDES  
DE CONCRETO ARMADO E EM BLOCO CERAMICO, PARA CASAS  
POPULARES.**

BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

DOCTUM – MINAS GERAIS

2013

INSTITUTO DOCTUM DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

THIAGO BARTOLOMEU FONSECA

THIAGO DE OLIVEIRA SILVA

**COMPARATIVO DE CUSTOS ENTRE ALVENARIA COM PAREDES  
DE CONCRETO ARMADO E EM BLOCO CERAMICO, PARA CASAS  
POPULARES**

Monografia apresentada à banca examinadora do Curso de Engenharia Civil do Instituto Doctum de Educação e Tecnologia, como parte das exigências para conclusão do curso de Graduação em Engenharia Civil e como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Engenharia Civil

Orientador: Prof. Jose Salvador

DOCTUM – MINAS GERAIS

2013

**Folha de Aprovação**

**COMPARATIVO DE CUSTOS ENTRE ALVENARIA COM PAREDES  
DE CONCRETO ARMADO E EM BLOCO CERAMICO, PARA CASAS  
POPULARES**

**BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**Caratinga, 27 de Novembro de 2013**

**Orientador –**

**Examinador –**

**Examinador –**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por nos dar condição de levantar a cada dia com mais força de vontade para transpor todos os obstáculos que tivemos ao longo dessa jornada.

Agradecemos as nossas famílias e entes queridos, que sempre se dispuseram a nos apoiar e incentivar nas horas de maior fraqueza.

Aos amigos e colegas de sala, que dividiram o transporte de Manhauçu a Caratinga todos os dias da semana, onde compartilhamos alegrias e frustrações, notas boas e outras nem tanto desses anos de graduação que passaram.

Ao nosso orientador José Salvador Alves, que foi incansável perante a tantas dúvidas que foram surgindo ao longo da construção deste trabalho de conclusão de curso.

Ao professor Vagner Bravos que muito se empenhou para corrigir inúmeras vezes a elaboração deste trabalho.

A todo corpo docente que direta e indiretamente colaborou para que chegássemos até aqui.

Enfim, a todos vocês, nosso muito obrigado!!!

THIAGO BARTOLOMEU FONSECA

THIAGO DE OLIVEIRA SILVA

## EPÍGRAFE

*“As pessoas que vencem neste mundo são as que procuram as circunstâncias de que precisam e quando não as encontram, as criam”*

*Bernard Shaw*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico de financiamento .....	12
Figura 2 – Alternativas de métodos construtivos.....	13
Figura 3 – Ilustração do programa do governo federal.....	15
Figura 4 – Ilustração da tela soldada para parede de concreto.....	18
Figura 5 – Ilustração da tubulação elétrica e hidráulica para parede de concreto .....	19
Figura 6 – Caixas de ponto de energia elétrica .....	20
Figura 7 – Forma montada e pronta para concretagem .....	21
Figura 8 – Preenchimento das formas .....	22
Figura 9 – Retirada das formas .....	23
Figura 10 – Parede pronta para acabamento.....	24
Figura 11 – Cobertura .....	25
Figura 12 – Ilustração do projeto pré definido pela CEF .....	26
Figura 13 – Planejamento pág. 1 .....	32
Figura 14 – Planejamento pág. 2 .....	33
Figura 15 – Insumos pág. 1.....	34
Figura 16 – Insumos pág. 2.....	34
Figura 17 – Insumos pág. 3.....	35
Figura 18 – Insumos pág. 4.....	35
Figura 19 – Planejamento parede de concreto pág. 1.....	36
Figura 20 – Planejamento parede de concreto pág. 2.....	37
Figura 21 – Insumos parede de concreto pág. 1 .....	38
Figura 22 – Insumos parede de concreto pág. 2.....	39
Figura 23 – Insumos parede de concreto pág. 3.....	40
Figura 24 – Insumos parede de concreto pág. 4.....	40
Figura 25 – Cronograma físico – alvenaria convencional.....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Insumos complementares para parede de concreto .....	41
Tabela 2 – Comparativo de retorno financeiro .....	42
Tabela 3 – Comparativo de retorno financeiro .....	43
Tabela 4 – Comparativo de retorno financeiro .....	43
Tabela 5 – Comparativo de retorno financeiro .....	43

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
KG	Quilograma
MPA	Mega Pascal
CEF	Caixa Econômica Federal
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
db	decibéis
ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida



## RESUMO

O programa criado pelo Governo Federal, em 2009, Minha Casa Minha Vida, tem transformado a vida de milhares de famílias brasileiras, concretizando o sonho de possuir a casa própria. Nesse contexto, é sabido que o Programa acontece em parceria com estados, municípios, empresas e entidades sem fins lucrativos. Na primeira fase foram contratadas mais de 1 milhão de moradias. Após esse sucesso, o Programa Minha Casa Minha Vida pretende construir, na segunda fase, 2 milhões de casas e apartamentos até 2014.

Para que haja esse crescimento e, por conseguinte, o desenvolvimento do país, é de extrema importância que os métodos construtivos aplicados sejam os mais eficazes e coerentes com o tipo de obra a ser executada. Ademais, otimizar o tempo de execução da obra a fim de aumentar sua produtividade é essencial, uma vez que em casas de menor custo os ganhos estão na quantidade produzida.

Sendo assim, com o intuito de maximizar os lucros, diminuindo, dessa forma, o tempo e mão de obra nas construções de casas populares, será feito um comparativo em um projeto pré-definido pela CEF- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL- entre o método de construção por alvenaria em blocos cerâmicos e alvenaria com paredes em concreto armado. Para tal, serão identificados todos os insumos, encargos e demais gastos diretos e indiretos de ambas as formas.

**PALAVRAS -CHAVE** : Programa Minha Casa Minha Vida

## **ABSTRACT**

The program created by the Federal Government in 2009 , Minha Casa Minha Vida , has transformed the lives of thousands of Brazilian families , fulfilling the dream of owning their own home. In this context , it is known that the program takes place in partnership with states , municipalities , businesses and nonprofits . In the first phase were contracted more than 1 million homes . Following this success , the Minha Casa Minha Vida program aims to build the second phase , 2 million houses and apartments by 2014 .

So there is this growth and therefore the development of the country , is of utmost importance to constructive applied methods are the most effective and consistent with the type of work to be performed . Furthermore , to optimize the runtime of the work in order to increase your productivity is essential , since in lower cost homes are gains in the quantity produced .

Thus , in order to maximize profits , reducing thus the time and labor in the construction of affordable housing , a comparison will be made on a pre - defined project - by CEF Caixa Econômica Federal - between the method of construction for masonry ceramic bricks and masonry walls with reinforced concrete . To this end , all inputs , charges and other direct and indirect costs of both forms will be identified .

Keywords : Minha Casa Minha Vida

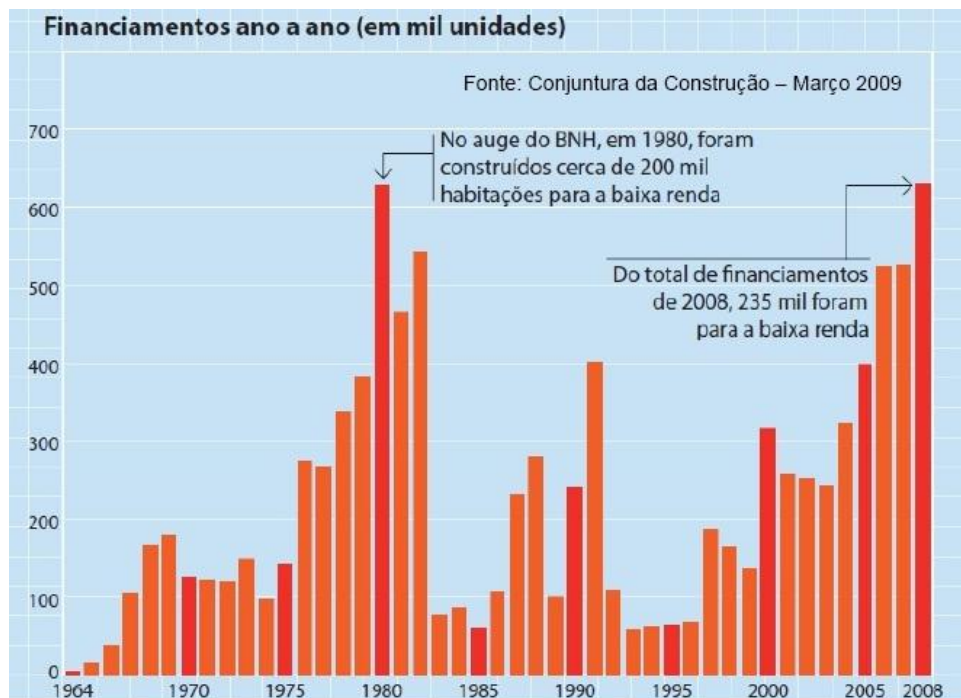
## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 1 – SISTEMAS CONSTRUTIVOS</b> .....	<b>17</b>
1.1 ALVENARIA EM BLOCOS CERÂMICOS .....	17
1.2 ALVENARIA EM CONCRETO .....	18
<b>CAPÍTULO 2 – DETALHAMENTO DO PROJETO A SER ESTUDADO</b> .....	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO 3 – PLANEJAMENTO</b> .....	<b>31</b>
3.1- PLANEJAMENTO ALVENARIA CONVECIONAL .....	32
3.1.1- Planejamento .....	32
3.1.2- Levantamento de insumos .....	33
3.2- PLANEJAMENTO PAREDE DE CONCRETO .....	36
3.2.1 Planejamento .....	36
3.2.2 Levantamento de insumos Parede de Concreto .....	38
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>42</b>
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>46</b>

## INTRODUÇÃO

Por vários anos, a otimização da construção civil se restringiu a pré-projetos de fabricas e alguns grandes empreendimentos. Com as dificuldades financeiras e falta de opção de financiamento acessível, a obtenção da casa própria não passava de sonho para os brasileiros. No entanto, o mercado imobiliário deu uma reviravolta com a oferta de créditos que existem hoje. Com isso, tivemos um grande crescimento nesse ramo e, com esse crescimento, empresas se viram na necessidade de otimizar seus métodos construtivos, para atender de forma rápida essa crescente demanda.

Figura 1: gráfico de financiamentos



Fonte: Paredes de concreto (FONSECA JR, et.al. p. 22).

Nesse paradigma o sistema construtivo é o primeiro a ter que buscar novas opções, envolvendo rapidez e qualidade nas construções.

Figura 2: Alternativas de métodos construtivos

## Alternativas



Fonte: Fonte: Paredes de concreto (FONSECA JR, et.al. p. 07).

Na maior parte das construções realizadas nos dias atuais, ainda é utilizado um método construtivo e instituído a décadas, necessitando de prazos longos para a conclusão dos empreendimentos, utilizando blocos cerâmicos para a alvenaria.

A economia nas obras faz parte de um sistema, isto é, todas as etapas da obra, desde a formulação dos projetos até o acabamento. Todo esse processo deve ocorrer de forma interligada garantindo assim uma melhor qualidade no produto final. Vários fatores podem ser apontados como causa de diminuição de lucro em construções, dentre eles podemos citar o método construtivo - mão de obra desqualificada, tempo de execução do empreendimento, perda de materiais ou erros na execução. Somente com um planejamento bem elaborado é possível traçar uma forma mais econômica e eficaz em que podemos diminuir, de forma significativa, o custo das construções.

A relevância da pesquisa está no estudo de uma forma mais moderna de construção, onde objetiva-se uma produção em escala otimizada e com o menor tempo possível.

Buscaremos, no decorrer deste trabalho, estudar e comparar dois métodos construtivos para obras de casas populares, sendo um deles a convencional alvenaria com blocos cerâmicos, e outro mais moderno com as paredes em concreto armado que poderá levar a uma significativa economia obtida no resultado final.

A principal ideia de defender esse tema está pautada em acreditar que a construção de casas populares com paredes feitas todas em concreto é mais viável que casas feitas com alvenaria de blocos cerâmicos. Tendo em vista a alta produtividade com equipes reduzidas.

O sistema PAREDE DE CONCRETO atende a todas as atuais premissas do mercado, oferecendo as vantagens de uma metodologia construtiva voltada à produção de empreendimentos que têm alta repetitividade, (FONSECA JR, et.al. 2007. p. 3).

Tal pesquisa trará muitos benefícios para empresários - que passarão a lucrar com uma maior produtividade, além de beneficiar a população – com habitações com um menor custo.

Além dos benefícios supracitados, um fator bastante relevante e muito discutido na atualidade é, sem dúvida, agredir o mínimo possível ao meio ambiente, e, pela otimização desse, os erros são cada vez mais raros, com uma equipe bem treinada, tendo, dentre outras vantagens, a diminuição dos entulhos ao final das construções.

Buscaremos através de pesquisas a viabilidade econômica de um método construtivo para a construção de casas populares que se enquadre no programa MINHA CASA MINHA VIDA - para famílias com renda de até 3 salários mínimos, com projetos compreendidos em 35 m<sup>2</sup> de área construída e 32 m<sup>2</sup> de área interna, com as especificações propostas pela CEF – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL.

Figura 3: Ilustração do programa do governo federal



Fonte: (FONSECA JR, 2007, p. 26).

Ao final deste trabalho espera-se compreender detalhadamente essas duas formas de construção de casas populares, para que seja feito um paralelo e assim identificar a viabilidade.

Detalharemos todos os gastos envolvidos na construção em larga escala destas duas formas diferentes de execução, detalhando materiais, mão de obra, tempo de execução e impostos. Para isso, utilizaremos o banco de dados da tabela SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (utilizada pela Caixa Econômica Federal) utilizando o software Arquimedes e controle de obra da empresa Multiplus.

Visando alcançar o objetivo principal, realizaremos diversas atividades que apresentem valores que possam ajudar na compreensão do projeto, e são eles:

- a) Apresentar uma alternativa eficaz de construção para competir com a alvenaria de blocos;
- b) Analisar todas as etapas das duas formas de construção, isso inclui da fundação ao acabamento;
- c) Mostrar um levantamento total de custo para um projeto pré-definido pela CAIXA, de casa popular;
- d) Quantificar e qualificar os insumos de ambos os processos;
- e) Verificar tempo de realização;



## CAPÍTULO 1 – SISTEMAS CONSTRUTIVOS

### 1.1- ALVENARIA EM BLOCOS CERÂMICOS

a) **Fundação:**

Fundação viga baldrame.

b) **Alvenaria:**

A alvenaria é realizada com blocos de 11cm de largura nas paredes externas e blocos de 9 cm de largura para paredes internas são assentados com massa de cimento.

Após as paredes estarem levantadas, cortes são feitos em uma das faces delas para a passagem de tubulações elétricas e hidráulicas.

c) **Cobertura:**

Em telha cerâmica/concreto com forro ou de fibrocimento (espessura mínima de 5mm) com laje, sobre estrutura de madeira ou metálica.

d) **Acabamento:**

Interno - Massa única, gesso (exceto banheiros, cozinhas ou áreas de serviço) ou concreto regularizado para pintura.

Externo - Massa única ou concreto regularizado para pintura.

Áreas molhadas - Azulejo com altura mínima de 1,50 m em todas as paredes do banheiro, cozinha e área de serviço.

## 1.2 - ALVENARIA EM CONCRETO

### a) FUNDAÇÃO :

Fundação do tipo radie.

### b) ALVENARIA: Armaduras de aço para paredes

Na parede de concreto é utilizado uma tela soldada colocada no eixo vertical da parede, sendo que em locais de janelas, portas e demais aberturas é feito um reforço com a própria tela soldada ou barras de armadura convencional. No encontro de paredes, as telas são amarradas entre si e, no encontro com o chão, não há nenhum tipo de chumbamento, as telas ficam apenas apoiadas na laje.

Figura 4 – Ilustração da tela soldada para parede de concreto



Fonte: Paredes de concreto (FONSECA JR, et.al, 2007, p.139).

Para garantir a qualidade das paredes assim como qualquer outra estrutura. montagem das telas devem seguir as especificações do projeto estrutural.

### 1.3 - HIDRÁULICA

As tubulações verticais podem ser embutidas nas paredes de concreto, desde que atendidas simultaneamente às seguintes condições: quando a diferença de temperatura no contato entre a tubulação e o concreto não ultrapassar 15°C; quando a pressão interna na tubulação for menor que 0,3 Mpa; quando o diâmetro máximo for de 50 mm; quando o diâmetro da tubulação não ultrapassar 50 % da espessura da parede, restando espaço suficiente para, no mínimo, o cobrimento nominal adotado e a armadura de reforço. Admite-se tubulação com diâmetro até 66 % da espessura da parede e com cobrimentos mínimos, desde que existam telas nos dois lados da tubulação com comprimento mínimo de 50 cm para cada lado; tubos metálicos não encostem-se às armaduras para evitar corrosão galvânica. (NBR 16.055 - 13,3).

Figura 5 – Ilustração da tubulação elétrica e hidráulica para parede de concreto



Fonte: Paredes de concreto (FONSECA JR, et.al, 2007, p.140).

Após o término da montagem da armadura, das tubulações hidráulicas e eletrodutos, são montadas as formas internas e externas, observando a necessidade de se deixar o espaço especificado pelo projeto (largura da parede), onde posteriormente será feita a concretagem.

### **Elétrica**

As caixas de interruptores, tomadas, de passagem etc., são fixadas nos painéis de fôrmas de paredes por meio de gabaritos, de acordo com a posição indicada nos respectivos projetos. Em caixas que apresentem orifícios por onde possa penetrar o concreto, devem ser feitos preenchimentos com papel ou pó de serra, impedindo assim que o concreto obstrua os orifícios dos dutos elétricos. Os eletrodutos devem ser fixados às armaduras, evitando-se que sejam deslocados durante o lançamento do concreto.

Devem ser colocados espaçadores entre a rede de dutos e os moldes de paredes para garantir o cobrimento e o posicionamento. (Comunidade da Construção, 2010).

Figura 6 – Caixas de ponto de energia elétrica



Fonte: Paredes de concreto (FONSECA JR, et.al, 2007, p.141).

As instalações elétricas são fixadas às armaduras, com o objetivo de evitar seu deslocamento durante a concretagem. Recomenda-se a utilização de espaçadores entre a rede de dutos e os moldes para garantir seu posicionamento e recobrimento. Outro fator importante está na necessidade de preencher as caixas elétricas com papel ou pó de serra para evitar a entrada do concreto.

## CONCRETAGEM DA PAREDE

Para uma garantia de qualidade e melhor desempenho, é fundamental a utilização do concreto usinado, Isto porque é necessário contar com a qualidade e uniformidade que não são atingidos no concreto feito “in loco”.

Quanto a largura das paredes, as dimensões variam de 8 cm para internas e 10cm nas externas, isso para atingir o isolamento térmico e acústico mínimo (30 db entre cômodos e 45 db entre residências).

Figura 7 – Forma montada e pronta para concretagem



Fonte: Paredes de concreto (FONSECA JR, et.al, 2007, p.142).



Montagem das fôrmas - A montagem obedece à distribuição indicada na planta executiva. Posicione as esquadrias – portas e janelas; coloque as escoras prumadoras que auxiliam na montagem, mantendo os painéis soltos “em pé”; e depois execute o ajuste milimétrico do prumo das paredes.

Figura 8 – Preenchimento das formas



Fonte: Paredes de concreto (FONSECA JR, et.al, 2007, p.143).

O concreto ideal para o sistema é o auto adensável, que, devido a sua grande fluidez e plasticidade, elimina a necessidade de vibração e a sua alta viscosidade evita a segregação dos materiais.

O momento da concretagem é extremamente importante, portanto é necessário tomar precauções para manter a homogeneidade do concreto. Para peças estreitas e altas, o concreto deve ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

Figura 9 – Retirada das formas



Fonte: Paredes de concreto (FONSECA JR, et.al, 2007, p.143).

A retirada das formas deve ser feita quando o concreto atingir a resistência e a elasticidade prevista no projeto. A retirada das fôrmas e do escoramento deve ser feita sem choques, para evitar o aparecimento de fissuras por ações mecânicas.

Figura 10 – Parede pronta para acabamento



Fonte: Paredes de concreto (FONSECA JR, et.al, 2007, p.147).

Quanto maior for a qualidade do concreto e quanto mais qualificada for a equipe de trabalho, menos imperfeições surgirão nas paredes, facilitando assim seu acabamento final.

## **COBERTURA**

Em telha cerâmica/concreto com forro ou de fibrocimento (espessura mínima de 5mm) com laje, sobre estrutura de madeira ou metálica.



Figura 11 – cobertura



Fonte: [www.abcp.org.br/conteudo/imprensa/paredes-de-concreto-prepara-segunda-coletanea-de-ativos](http://www.abcp.org.br/conteudo/imprensa/paredes-de-concreto-prepara-segunda-coletanea-de-ativos)

## ACABAMENTO

Nas paredes já semi regularizadas, após a retirada das formas, algumas imperfeições são corrigidas com uma massa fina em pequenos orifícios e retirando as rebarbas para poder ser realizada a pintura, tanto na parte interna quanto na externa.

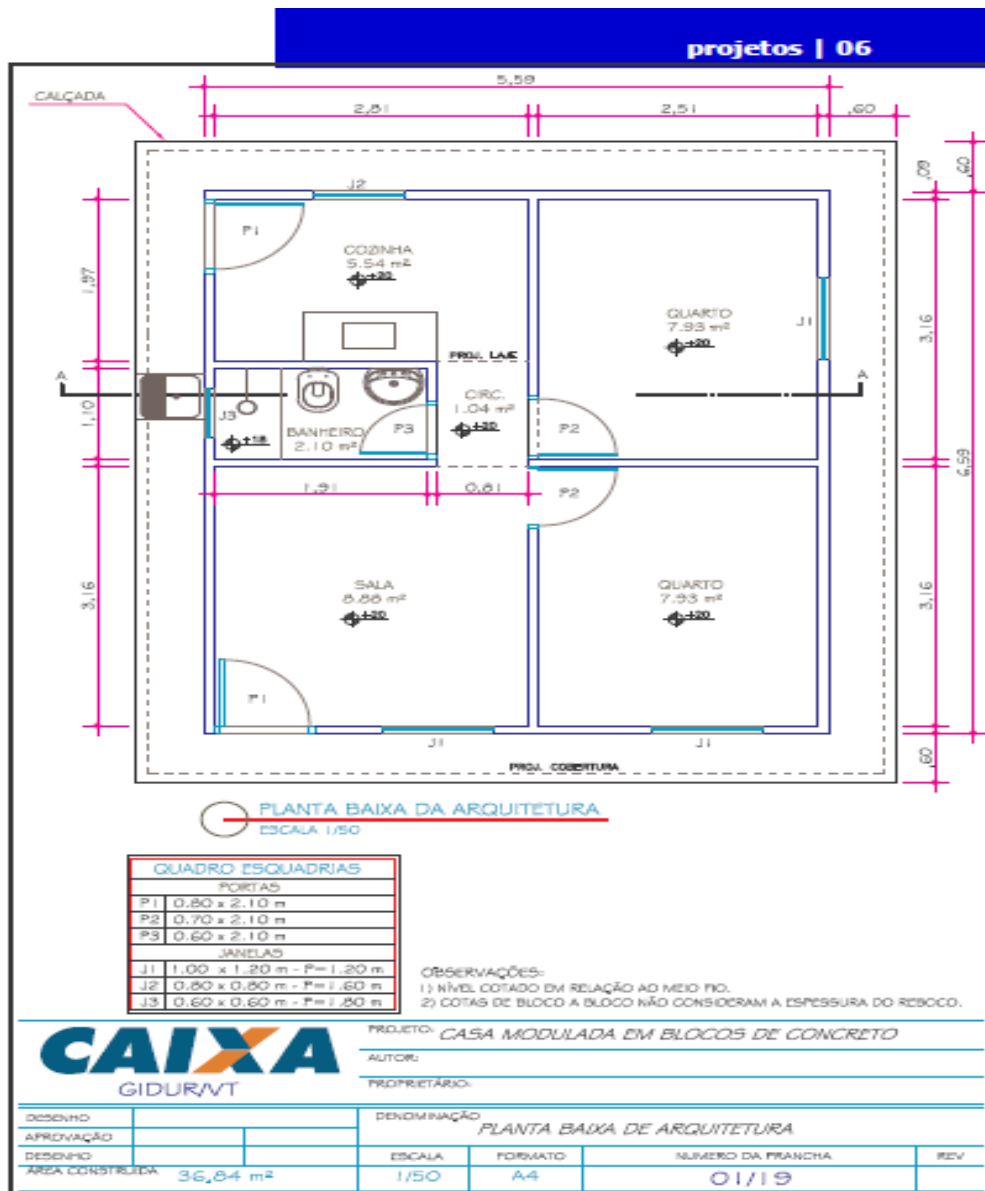
## CAPITULO 2 - DETALHAMENTO DO PROJETO A SER ESTUDADO

O PMCMV estabelece um projeto básico contendo os ambientes mínimos para uma moradia digna, abaixo detalharemos quais são eles.

### a) Projeto -

Casa com sala / 1 dormitório para casal e 1 dormitório para duas pessoas / cozinha / área de serviço (externa) / banheiro.

Figura 12- projeto pré-definido pela CEF



Fonte: Portaria nº 465, de 3 de outubro de 2011

**b) Dormitório casal –**

Quantidade mínima de móveis: 1 cama (1,40 m x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 m x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,60 m x 0,50 m). Circulação mínima entre mobiliário e/ou paredes de 0,50 m.

**c) Dormitório duas pessoas –**

Quantidade mínima de móveis: 2 camas (0,80 m x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 m x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,50 m x 0,50 m). Circulação mínima entre as camas de 0,80 m. Demais circulações mínimo de 0,50 m.

**d) Cozinha -**

Largura mínima da cozinha: 1,60 m. Quantidade mínima: pia (1,20 m x 0,50 m); fogão (0,55 m x 0,60 m); e geladeira (0,70 m x 0,70 m). Previsão para armário sob a pia e gabinete.

**e) Sala de estar/refeições –**

Largura mínima sala de estar/refeições: 2,40 m. Quantidade mínima de móveis: sofás com número de assentos igual ao número de leitos; mesa para 4 pessoas; e Estante/Armário TV.

**f) Área de Serviço -**

Quantidade mínima: 1 tanque (0,52 m x 0,53 m) e 1 máquina (0,60 m x 0,65 m).

**g) Área útil (área interna sem contar áreas de paredes) -**

35 m<sup>2</sup>

**h) Pé direito mínimo –**

2,6m

**i) Cobertura -**

Em telha cerâmica/concreto com forro ou de fibrocimento (espessura mínima de 5mm) com laje, sobre estrutura de madeira ou metálica.

**j) Revestimento Interno -**

Massa única, gesso (exceto banheiros, cozinhas ou áreas de serviço) ou concreto regularizado para pintura.

**k) Revestimento Externo -**

Massa única ou concreto regularizado para pintura.

**l) Revestimento Áreas Molhadas -**

Azulejo com altura mínima de 1,50 m em todas as paredes do banheiro, cozinha e área de serviço.

**m) Revestimento áreas comuns -**

Massa única, gesso ou concreto regularizado para pintura.

**n) Portas e Ferragens -**

Portas internas em madeira. Admite-se porta metálica no acesso à unidade. Portas externas de 0,80m x 2,10m. Portas dos banheiros e dos quartos com largura de 0,80m para o caso de unidades adaptadas para portadores de necessidades especiais.

**o) Janelas -**

Completa, de alumínio para regiões litorâneas (ou meios agressivos) e de aço para demais regiões.

**p) Pisos -**

Cerâmica esmaltada em toda a unidade, com rodapé.

**q) Paredes internas -**

Tinta PVA.

**r) Paredes áreas molhadas -**

Tinta acrílica.

**s) Paredes externas -**

Tinta acrílica ou textura impermeável

**t) Tetos -**

Tinta PVA.

**u) Esquadrias -**

Em esquadrias de aço, esmalte sobre fundo preparador. Em esquadrias de madeira, esmalte ou verniz.

**v) Lavatório -**

Louça sem coluna e torneira metálica cromada.

**w) Vaso Sanitário -**

Louça com caixa de descarga acoplada.

**x) Tanque -**

Capacidade mínima de 20 litros, de concreto pré-moldado, PVC, granilite ou mármore sintético com torneira metálica cromada.

**y) Pia cozinha -**

Bancada de 1,20 m x 0,50 m com cuba de granilite ou mármore sintético, torneira metálica cromada.

**z) Número de pontos de tomadas elétricas -**

2 na sala, 4 na cozinha, 2 na área de serviço, 2 em cada dormitório, 1 tomada no banheiro e mais 1 tomada para chuveiro elétrico.

**a.a) Número de pontos diversos -**

1 ponto de telefone, 1 ponto de antena e 1 ponto de interfone (em condomínio)

**a.b) Número de circuitos -**

Prever circuitos independentes para chuveiro (dimensionado para a potência usual do mercado local), tomadas e iluminação.

**a.c) Reservatório -**

Caixa d'água de 500 litros ou de maior capacidade quando exigido pela concessionária local. Para reservatório elevado de água potável, em condomínio, prever instalação de no mínimo 2 bombas de recalque com manobra.

## **CAPITULO 3 - PLANEJAMENTO**

Utilizaremos o software Arquimedes como ferramenta básica e segura para a a formulação do planejamento da obra. Através deste, obteremos: planejamento tempo de execução, relação total de todos os insumos e o seu relativo custo final.

O programa supracitado é largamente utilizado em grandes construtoras do Brasil e do mundo. Trata-se de uma ferramenta bastante confiável contendo em sua biblioteca vários bancos de preços inclusive o SINAPI (o qual usaremos neste caso), todos eles atualizados mensalmente.

Sendo assim temos a garantia de obter um resultado bastante satisfatório e bastante próximo do real.

Detalharemos abaixo, através de gráficos e tabelas retiradas do software, o planejamento, cronograma físico financeiro, e levantamento de todos os insumos referentes a cada método construtivo.

A fim de evitar algum tipo de vantagem para qualquer um dos métodos, utilizaremos o mesmo planejamento para ambos, substituindo apenas os insumos da etapa das alvenarias. No entanto, todo o restante de insumos será o mesmo, já que se trata de um mesmo projeto.

### 3.1 – PLANEJAMENTO ALVENARIA CONVENCIONAL

#### 3.1.1- ORÇAMENTO DISCRIMINATIVO

Para o levantamento de quantitativos da alvenaria convencional utilizaremos apenas os valores fornecidos pelo software, para chegarmos ao preço final de construção, conforme será demonstrado nas figuras abaixo.

FIGURA13 – Planejamento pagina 1

Código	Doc.	Co Ud	Resumo	Quant	Custo	Valor
MONOGRA..			MONOGRAFIA PAREDE DE CONCRETO	1,000	43.047,80	43.047,80
01			SERVICOS PRELIMINARES	1,000	2.743,98	2.743,98
73752/001		UN	SANITÁRIO COM VASO E CHUVEIRO PARA PESSOAL DE OBRA, COLETIVO DE 2 MÓDULOS, II	1,000	2.514,67	2.514,67
73992/001		M2	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONT	34,850	6,58	229,31
02			ESTRUTURAS	1,000	4.321,65	4.321,65
74254/002		KG	ARMACAO ACO CA-50, DIAM. 6,3 (1/4) À 12,5MM(1/2)-FORNECIMENTO/ CORTE(PERDA DE 10	276,730	5,91	1.635,47
74164/003		M3	EXECUÇÃO DE BALDRAME EM CONCRETO CICLOPICO 1:3 C/30% PEDRA-DE-MAO CAVAS A	2,320	258,14	598,88
73907/006		M2	LASTRO DE CONCRETO TRACO 1:4:8, ESPESSURA 3CM, PREPARO MECANICO	34,850	14,48	504,63
6051		M2	REGULARIZACAO DE PISO/BASE EM ARGAMASSA TRACO 1:0,5:5 (CIMENTO, CAL E AREIA), E:	34,850	14,06	489,99
74137/003		M3	CONCRETO USINADO, IMPORTADO, ESTRUTURAL FCK=20MPA INCLUS. TRANSPORTE HOF	3,490	313,09	1.092,68
11			ALVENARIAS	1,000	8.434,10	8.434,10
73935/002		M2	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 10X20X20CM, 1 VEZ, ASSENTADO EM ARGAMAS	115,000	73,34	8.434,10
03			ESQUADRIAS DE MADEIRA	1,000	2.062,56	2.062,56
73910/004		UN	PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA CERA/VERNIZ, 0,70X2,10M, INCLUSO ADUELA	1,000	407,32	407,32
73910/006		UN	PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA CERA/VERNIZ, 0,80X2,10M, INCLUSO ADUELA	4,000	413,81	1.655,24
04			VIDROS	1,000	648,91	648,91
72118		M2	VIDRO TEMPERADO INCOLOR, ESPESSURA 6MM, FORNECIMENTO E INSTALACAO, INCLUS	4,800	135,19	648,91
05			COBERTURA	1,000	3.015,57	3.015,57
73931/001		M2	ESTRUTURA PARA TELHA ONDULADA FIBROCIMENTO, ALUMINIO OU PLASTICA, EM MADEIR	34,850	34,68	1.208,60
73633		M2	COBERTURA COM TELHA DE FIBROCIMENTO ESTRUTURAL LARGURA UTIL 90CM, INCLUS	34,850	51,85	1.806,97
06			INSTALAÇÕES ELETRICAS	1,000	1.858,25	1.858,25

FONTE: software Arquimedes



FIGURA14 – Planejamento pagina 2

Código	Doc.	Co Ud	Resumo	Quant	Custo	Valor
06			INSTALAÇÕES ELETRICAS	1,000	1.858,25	1.858,25
74054/001		UN	PONTO DE LUZ (CAIXA, ELETRODUTO, FIOS E INTERRUPTOR)	5,000	103,90	519,50
74054/002		UN	PONTO DE TOMADA (CAIXA, ELETRODUTO, FIOS E TOMADA)	15,000	89,25	1.338,75
07			INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	1,000	2.366,10	2.366,10
74165/001		M	TUBO PVC ESGOTO JS PREDIAL DN 40MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTALACAO	18,000	19,22	345,96
74165/002		M	TUBO PVC ESGOTO PREDIAL DN 50MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTALACAO	18,000	25,85	465,30
74165/004		M	TUBO PVC ESGOTO PREDIAL DN 100MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTALACAO	24,000	37,66	903,84
75030/001		M	TUBO PVC SOLDAVEL AGUA FRIA DN 25MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTALACAO	24,000	13,66	327,84
75030/004		M	TUBO PVC SOLDAVEL AGUA FRIA DN 50MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTALACAO	12,000	26,93	323,16
08			REVESTIMENTO	1,000	10.904,94	10.904,94
09			PINTURAS	1,000	6.015,90	6.015,90
74233/001		M2	FUNDO SELADOR ACRILICO AMBIENTES INTERNOS/EXTERNOS, UMA DEMA0	330,000	5,10	1.683,00
73954/002		M2	PINTURA LATEX ACRILICA AMBIENTES INTERNOS/EXTERNOS, DUAS DEMA0S	330,000	13,13	4.332,90
10			SERVIÇOS COMPLEMENTARES	1,000	675,84	675,84
6031		UN	BANCA (TAMPO) DE MARMORE SINTETICO 120X60CM COM CUBA, VALVULA EM PLASTICO BRANCO 1",	1,000	209,98	209,98
74057/001		UN	LAVATORIO LOUCA BRANCA SUSPENSO 29,5 X 39,0CM, PADRAO POPULAR, COM CONJUNTO PARA FI	1,000	80,70	80,70
73956/003		UN	TORNEIRA PLASTICA 1/2" PARA LAVATORIO COM ENGATE FLEXIVEL EM METAL CROMADO 1/2"x30CM -	1,000	41,07	41,07
6004		UN	PAPELEIRA DE LOUCA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALACAO	1,000	42,70	42,70
6007		UN	SABONETEIRA DE LOUCA BRANCA 7,5X15CM - FORNECIMENTO E INSTALACAO	1,000	35,88	35,88
6021		UN	VASO SANITARIO SIFONADO LOUCA BRANCA PADRAO POPULAR, COM CONJUNTO PARA FIXAÇÃO PAR	1,000	166,52	166,52
6024		UN	CAIXA DE DESCARGA PLASTICA EXTERNA COMPLETA, CAPACIDADE 9L COM TUBO DE DESCARGA, EN	1,000	61,26	61,26
68061		UN	CHUVEIRO PLASTICO BRANCO SIMPLES - FORNECIMENTO E INSTALACAO	1,000	37,73	37,73

FONTE: software Arquimedes

Assim fechamos o planejamento da alvenaria em blocos através do programa supracitado, no qual podemos visualizar o valor total no início da FIGURA13 – Planejamento pagina 1.

### 3.1.2 – LEVANTAMENTO DE INSUMOS

Após o fechamento do planejamento temos todos os dados necessários para o detalhamento dos insumos. Nas tabelas abaixo, também retiradas do software Arquimedes, discriminamos os insumos um a um para melhor entendimento dos valores que foram encontrados.

FIGURA15 – Insumos pagina 1

122	Código	Ud	Resumo	Data	TotalMed	Preço	Custo	ImpMed
1	00000034	KG	ACO CA-50 3/8" (9,52 MM)		304,403	3,140	3,140	955,83
2	00000119	UN	ADESIVO PARA PVC BISNAGA COM 75 GR		0,250	3,420	3,420	0,86
3	00000122	UN	ADESIVO PVC FRASCO C/ 850G		0,384	27,810	27,810	10,68
4	00000183	JG	ADUELA/BATENTE DUPLO/CAIXAO/GRADE CAIXA 13 X 3CM P/ PORTA 0,60 A1,20 X 2,10M MADE		5,000	78,000	78,000	390,00
5	00000187	M	ALIZAR / GUARNICAO 5 X 2CM MADEIRA/PE/MOGNO/CEREJEIRA OU SIMILAR		49,800	5,710	5,710	284,36
6	00000337	KG	ARAME RECOZIDO 18 BWG - 1,25MM - 9,60 G/M		8,999	6,270	6,270	56,42
7	00000367	M3	AREIA GROSSA		3,269	68,000	68,000	222,29
8	00000370	M3	AREIA MEDIA		10,665	59,500	59,500	634,57
9	00000377	UN	TAMPO PLASTICO STANDARD P/ VASO SANITARIO		1,000	17,300	17,300	17,30
10	00000378	H	ARMADOR		27,673	11,940	11,940	330,42
11	00000395	UN	ABRACADEIRA TIPO D 1 1/4" C/ PARAFUSO"		2,000	0,420	0,420	0,84
12	00000541	UN	BANCA MARMORE SINTETICO 120 X 60CM C/ CUBA		1,000	95,980	95,980	95,98
13	00000938	M	FIO RIGIDO, ISOLACAO EM PVC 450/750V 1,5MM2		100,000	0,520	0,520	52,00
14	00000939	M	FIO RIGIDO, ISOLACAO EM PVC 450/750V 2,5MM2		165,000	0,780	0,780	128,70
15	00001030	UN	CAIXA DESCARGA PLASTICA, EXTERNA, COMPLETA COM TUBO DE DESCARGA, ENGATE FLEX		2,000	21,470	21,470	42,94
16	00001106	KG	CAL HIDRATADA, DE 1A. QUALIDADE, PARA ARGAMASSA		1,337,572	0,400	0,400	535,03
17	00001213	H	CARPINTEIRO DE FORMAS		41,396	11,940	11,940	494,27
18	00001214	H	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA		10,215	13,290	13,290	135,76
19	00001289	M2	CERAMICA ESMALTADA EXTRA OU 1A QUALIDADE P/ PISO PEI-4 - LINHA POPULAR		40,257	18,900	18,900	760,86
20	00001379	KG	CIMENTO PORTLAND COMUM CP I-32		4,135,237	0,400	0,400	1,654,09
21	00001380	KG	CIMENTO BRANCO		9,805	1,330	1,330	13,04
22	00001381	KG	ARGAMASSA OU CIMENTO COLANTE EM PO PARA FIXACAO DE PECAS CERAMICAS		156,825	0,260	0,260	40,77
23	00001524	M3	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK = 20,0 MPA		3,490	269,840	269,840	941,74
24	00001607	CJ	CONJUNTO ARRUELAS DE VEDACAO 5/16" P/ TELHA FIBROCIMENTO (UMA ARRUELA METALI		10,455	0,140	0,140	1,46
25	00001872	UN	CAIXA PVC 4" X 2" P/ ELETRODUTO "		20,000	1,260	1,260	25,20
26	00001966	UN	CURVA PVC 90G CURTA PVC P/ ESG PREDIAL DN 100MM		1,000	13,540	13,540	13,54
27	00002436	H	ELETRICISTA OU OFICIAL ELETRICISTA		64,500	12,930	12,930	833,99
28	00002687	M	ELETRODUTO PVC FLEXIVEL CORRUGADO 16MM TIPO TIGREFLEX OU EQUIV		115,000	0,810	0,810	93,15
29	00002696	H	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO		84,710	13,580	13,580	1,150,36
30	00002705	KWH	ENERGIA ELETRICA ATE 2000 KWH INDUSTRIAL, SEM DEMANDA		1,276	0,300	0,300	0,38
31	00003118	UN	FERROLHO/FECHO/TARJETA OU TRINCO PINO REDONDO 2" SOBREPOR FERRO CROMADO		2,000	1,440	1,440	2,88
32	00003146	UN	FITA VEDAROSCA EM ROLOS 18MMX10M		0,141	1,480	1,480	0,21
33	00003543	UN	JOELHO PVC C/ ROSCA 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 1/2"		2,000	0,960	0,960	1,92

FONTE: software Arquimedes

FIGURA16 – Insumos pagina 2

122	Código	Ud	Resumo	Data	TotalMed	Preço	Custo	ImpMed
34	00003767	UN	LIXA P/ PAREDE OU MADEIRA		132,000	0,400	0,400	52,80
35	00003989	M3	MADEIRA LEI 1A QUALIDADE SERRADA APARELHADA		0,349	2,176,000	2,176,000	759,42
36	00004222	L	GASOLINA COMUM		1,850	3,570	3,570	6,60
37	00004227	L	ÓLEO LUBRIFICANTE PARA MOTORES DE EQUIPAMENTOS PESADOS (CAMINHÕES, TRATOR		0,037	11,330	11,330	0,42
38	00004229	KG	GRAXA		0,012	13,570	13,570	0,16
39	00004230	H	OPERADOR DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS		1,113	13,400	13,400	14,91
40	00004243	H	OPERADOR DE BETONEIRA ( CAMINHÃO)		0,747	12,710	12,710	9,49
41	00004267	UN	PAPELEIRA DE LOUCA BRANCA		1,000	17,550	17,550	17,55
42	00004270	UN	SABONETEIRA LOUCA BRANCA 7,5 X 15CM		1,000	12,930	12,930	12,93
43	00004304	UN	PARAFUSO ZINCADO ROSCA SOBERBA 5/16" X 150MM P/ TELHA FIBROCIMENTO		10,455	0,650	0,650	6,80
44	00004312	UN	FIXADOR ABA SIMPLES P/ TELHA CANALETA 90 OU KALHETAO		10,804	1,410	1,410	15,23
45	00004351	UN	PARAFUSO NIQUELADO P/ FIXAR PEÇA SANITARIA - INCL PORCA CEGA, ARRUELA E BUCHA		4,000	1,400	1,400	5,60
46	00004381	UN	PARAFUSO ROSCA SOBERBA ACO ZINC CABECA CHATA FENDA SIMPLES 8 X 100MM		12,000	0,420	0,420	5,04
47	00004384	UN	PARAFUSO NIQUELADO P/ FIXAR PEÇA SANITARIA - INCL PORCA CEGA, ARRUELA E BUCHA		2,000	5,620	5,620	11,24
48	00004419	UN	PEÇA DE MADEIRA 1A QUALIDADE 10 X 10 X 3CM P/ FIXACAO ESQUADRIAS OU RODAPE		30,000	0,650	0,650	19,50
49	00004491	M	PEÇA DE MADEIRA 3A/4A QUALIDADE 7,5 X 7,5CM (3X3) NAO APARELHADA		36,750	4,310	4,310	158,39
50	00004493	M	PEÇA DE MADEIRA 2A QUALIDADE 7,5 X 7,5CM NAO APARELHADA		8,713	3,990	3,990	34,76
51	00004718	M3	PEDRA BRITADA N. 2 OU 25 MM POSTO PEDREIRA (SEM FRETE)		2,080	49,500	49,500	102,96
52	00004721	M3	PEDRA BRITADA N. 1 OU 19 MM POSTO PEDREIRA (SEM FRETE)		0,572	51,250	51,250	29,32
53	00004730	M3	PEDRA-DE-MÃO OU PEDRA RACHÃO P/ MURO ARRIMO/FUNDAÇÃO/ENROCAMENTO ETC		1,044	40,110	40,110	41,87
54	00004750	H	PEDREIRO		397,016	11,940	11,940	4,740,37
55	00004760	H	AZULEJISTA OU LADRILHISTA		2,100	12,390	12,390	26,02
56	00004783	H	PINTOR		198,000	11,940	11,940	2,364,12
57	00004981	UN	PORTA MADEIRA COMPENSADA LISA PARA CERA OU VERNIZ 70 X 210 X 3,5CM		1,000	94,000	94,000	94,00
58	00004992	UN	PORTA MADEIRA COMPENSADA LISA PARA CERA OU VERNIZ 80 X 210 X 3,5CM		4,000	97,850	97,850	391,40
59	00005061	KG	PREGO DE ACO 18 X 27		2,614	5,300	5,300	13,85
60	00005075	KG	PREGO DE ACO 18 X 30		3,050	4,930	4,930	15,04
61	00006020	UN	REGISTRO GAVETA 1/2" BRUTO LATAO REF 1502-B		1,500	20,400	20,400	30,60
62	00006085	L	SELADOR ACRILICO		62,700	12,150	12,150	761,81
63	00006092	KG	JUNTA PLASTICA DE VEDACAO - BISNAGA 250G		0,100	49,090	49,090	4,91
64	00006111	H	SERVENTE		537,279	10,010	10,010	5,378,16
65	00006114	H	AJUDANTE DE ARMADOR		27,673	10,840	10,840	299,98
66	00006115	H	AJUDANTE		238,266	10,010	10,010	2,385,04

FONTE: software Arquimedes



FIGURA17 – Insumos pagina 3

122	Código	Ud	Resumo	Data	TotalMed	Preço	Custo	ImpMed
67	00006116	H	AJUDANTE DE ENCANADOR		67,910	11,040	11,040	749,73
68	00006130	H	AJUDANTE INSTALADOR HIDRAULICO		6,300	11,040	11,040	69,55
69	00006140	UN	BOLSA DE LIGACAO EM PVC FLEXIVEL P/ VASO SANITARIO 1.1/2" (40MM)		2,000	1,770	1,770	3,54
70	00006141	UN	ENGATE OU RABICHO FLEXIVEL PLASTICO (PVC OU ABS) BRANCO 1/2" X 30CM		1,000	2,310	2,310	2,31
71	00006149	UN	SIFAO PLASTICO P/ LAVATORIO/PIA TIPO COPO 1"		5,000	7,560	7,560	37,80
72	00006153	UN	VALVULA EM PLASTICO BRANCO 1" S/ UNHO (P/ PIA, TANQUE OU LAVAT SEM LADRAO)		1,000	1,940	1,940	1,94
73	00006188	M2	TABUA MADEIRA 3A QUALIDADE 2,5 X 30CM (1 X 12") NAO APARELHADA		3,485	25,540	25,540	89,01
74	00006212	M	TABUA MADEIRA 3A QUALIDADE 2,5 X 30,0CM (1 X 12") NAO APARELHADA		38,462	7,660	7,660	294,62
75	00007098	UN	TE PVC C/ROSCA 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 1/2"		1,500	1,300	1,300	1,95
76	00007194	M2	TELHA FIBROCIMENTO ONDULADA 6MM - 2.44 X 1,10M		6,250	15,340	15,340	95,88
77	00007228	M2	TELHA ESTRUTURAL FIBROCIMENTO CANALETE 90 OU KALHETAO, C = 6,70M		37,987	35,200	35,200	1.337,14
78	00007356	L	TINTA LATEX ACRILICA		79,200	15,010	15,010	1.188,79
79	00007528	UN	TOMADA EMBUTIR 2P UNIVERSAL REDONDA 10A/250V C/ PLACA, TIPO SILENTOQUE PIAL OL		15,000	5,920	5,920	88,80
80	00007555	UN	INTERRUPTOR SIMPLES EMBUTIR 10A/250V C/PLACA, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV		5,000	5,560	5,560	27,80
81	00007583	UN	BUCHA NYLON S-8 C/ PARAFUSO ACO ZINC CAB CHATA/ROSCA SOBERBA 4,8 X 50MM		4,000	0,370	0,370	1,48
82	00007608	UN	CHUVEIRO PLASTICO BRANCO SIMPLES		2,000	32,300	32,300	64,60
83	00009835	M	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 40MM - NBR 5688		27,000	2,700	2,700	72,90
84	00009836	M	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 100MM - NBR 5688		32,700	7,830	7,830	256,04
85	00009837	M	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 75MM - NBR 5688		1,500	6,470	6,470	9,71
86	00009838	M	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 50MM - NBR 5688		25,200	5,120	5,120	129,02
87	00009856	M	TUBO PVC ROSCAVEL EB-892 P/ AGUA FRIA PREDIAL 1/2"		4,500	3,610	3,610	16,25
88	00009868	M	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/ AGUA FRIA PREDIAL DN 25MM		38,400	2,360	2,360	90,62
89	00009875	M	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/ AGUA FRIA PREDIAL DN 50MM		16,800	8,620	8,620	144,82
90	00010420	UN	VASO SANITARIO SIFONADO LOUCA BRANCA - PADRAO POPULAR		2,000	99,500	99,500	199,00
91	00010425	UN	LAVATORIO LOUCA BRANCA SUSPENSO 29,5 X 39,0CM OU EQUIV-PADRAO POPULAR		1,000	44,670	44,670	44,67
92	00010485	H	VIBRADOR DE IMERSAO C/ MOTOR ELETRICO 2HP MONOFASICO QUALQUER DIAM C/ MANG		4,253	1,020	1,020	4,34
93	00010489	H	VIDRACEIRO		2,400	11,940	11,940	28,66
94	00010498	KG	MASSA PARA VIDRO		7,200	2,800	2,800	20,16
95	00010505	M2	VIDRO TEMPERADO INCOLOR E=6MM, SEM COLOCAÇÃO		4,800	120,010	120,010	576,05
96	00010531	H	BETONEIRA 320L ELETRICA TRIFASICA 3HP C/ CARREGADOR MECANICO		0,747	2,520	2,520	1,88
97	00010532	H	BETONEIRA 320L ELETRICA TRIFASICA 3HP S/ CARREGADOR MECANICO		7,527	1,080	1,080	8,13
98	00010567	M	TABUA MADEIRA 3A QUALIDADE 2,5 X 23,0CM (1 X 9") NAO APARELHADA		52,553	5,480	5,480	287,99
99	00010569	UN	CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL 4" X 4" FUNDO MOVEL, EM CHAPA GALVANIZADA*		5,000	1,590	1,590	7,95

FONTE: software arquimedes

FIGURA18 – Insumos pagina 4

100	00011092	UN	PINGADEIRA PLASTICA P/ TELHA FIBROCIMENTO CANALETE 90		23,245	0,250	0,250	5,81
101	00011443	UN	DOBRADICA FERRO POLIDO OU GALV 3 X 3" E=2MM PINO SOLTO OU REVERSIVEL SEM ANEI		6,000	10,570	10,570	63,42
102	00011447	UN	DOBRADICA LATAO CROMADO 3 X 3" C/ ANEIS		15,000	30,640	30,640	459,60
103	00011622	KG	SELANTE À BASE DE ALCATRAO E POLIURETANO SIKAFLEX T-68 OU EQUIVALENTE		0,035	42,380	42,380	1,48
104	00011680	UN	BRACO OU HASTE C/CANOPLA PLASTICA 1/2" P/ CHUVEIRO SIMPLES		1,000	4,030	4,030	4,03
105	00011683	UN	ENGATE OU RABICHO FLEXIVEL EM METAL CROMADO 1/2" X 30CM		1,000	16,070	16,070	16,07
106	00011714	UN	CAIXA SIFONADA PVC 150 X 185 X 75MM C/ GRELHA QUADRADA BRANCA		1,000	20,700	20,700	20,70
107	00011832	UN	TORNEIRA PLÁSTICA DE 1/2" PARA LAVATÓRIO		1,000	8,950	8,950	8,95
108	00011891	M	FIO/CORDAO COBRE ISOLADO PARALELO OU TORCIDO 2 X 2,5MM2, TIPO PLASTIFLEX PIREL		6,000	2,080	2,080	12,48
109	00012128	UN	INTERRUPTOR SOBREPOR 1 TECLA SIMPLES, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV		1,000	4,040	4,040	4,04
110	00012296	UN	BOCAL/SOQUETE/RECEPTACULO DE PORCELANA		1,000	1,330	1,330	1,33
111	00012298	UN	GLOBO ESFERICO DE VIDRO LISO TAMANHO MEDIO		1,000	6,900	6,900	6,90
112	00012530	UN	ANEL OU ADUELA CONCRETO ARMADO D = 0,60M, H = 0,30M		0,500	29,910	29,910	14,96
113	00012869	H	TELHADISTA		19,168	11,940	11,940	228,87
114	00013114	UN	ANEL OU ADUELA CONCRETO ARMADO D = 0,60M, H = 0,15M		0,500	13,600	13,600	6,80
115	00013255	UN	TAMPA CONCRETO P/ P/ V E/ OU CX. INSPECAO 60 X 60 X 8CM		0,250	37,620	37,620	9,41
116	00013416	UN	TORNEIRA CROMADA LONGA 1/2" OU 3/4" REF 1158 P/ PIA COZ - PADRAO POPULAR		1,000	21,810	21,810	21,81
117	00013891	UN	BETONEIRA 320 LITROS, SEM CARREGADOR, MOTOR A GASOLINA		4,500	500	4.500,500	
118	00020083	UN	SOLUCAO LIMPADORA FRASCO PLASTICO C/ 1000CM3		0,540	32,940	32,940	17,79
119	00020247	KG	PREGO DE ACO 15 X 15 C/ CABECA		2,988	5,610	5,610	16,76
120	00021127	UN	FITA ISOLANTE ADESIVA ANTI-CHAMA EM ROLOS 19MM X 5M		8,320	1,550	1,550	12,90
121	73935/002	M2	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 10X20X20CM, 1 VEZ, ASSENTADO EM ARGAMASS		115,000	73,34	73,34	8.434,10
122	Total							43.053,47

FONTE: software Arquimedes

Após total discriminação, demonstramos os valores que somados fecham o custo da construção, tendo uma grande precisão.

### 3.2 – PLANEJAMENTO PAREDES DE CONCRETO

#### 3.2.1 – ORÇAMENTO DISCRIMINATIVO

Para o levantamento de insumos do método com paredes de concreto tivemos a necessidade de fazer cotação de insumos dos custos embutidos na parede de concreto, pois o mesmo não pode ser obtido através do software. Portanto, fizemos várias cotações e formulamos uma tabela com os menores preços obtidos conforme tabela complementar ao levantamento de insumos abaixo.

Segue abaixo o planejamento obtido através do software Arquimedes.

FIGURA19 – Planejamento parede de concreto - página 1

Código	Doc.	Co Ud	Resumo	Quant	Custo	Valor
<b>ESQUADRIAS DE MADEIRA</b> 34.613,70						
PAREDES ..			MONOGRAFIA PAREDE DE CONCRETO	1,000	34.613,70	34.613,70
01			SERVICOS PRELIMINARES	1,000	2.743,98	2.743,98
73752/001		UN	SANITÁRIO COM VASO E CHUVEIRO PARA PESSOAL DE OBRA, COLETIVO DE 2 MÓDULOS, II	1,000	2.514,67	2.514,67
73992/001		M2	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONT	34,850	6,58	229,31
02			ESTRUTURAS	1,000	4.321,65	4.321,65
74254/002		KG	ARMAÇAO ACO CA-50, DIAM. 6,3 (1/4) À 12,5MM(1/2) -FORNECIMENTO/ CORTE(PERDA DE 10	276,730	5,91	1.635,47
74164/003		M3	EXECUÇÃO DE BALDRAME EM CONCRETO CICLOPICO 1:3 C/30% PEDRA-DE-MAO CAVAS A'	2,320	258,14	598,88
73907/006		M2	LASTRO DE CONCRETO TRACO 1:4:8, ESPESSURA 3CM, PREPARO MECANICO	34,850	14,48	504,63
6051		M2	REGULARIZACAO DE PISO/BASE EM ARGAMASSA TRACO 1:0,5:5 (CIMENTO, CAL E AREIA), E'	34,850	14,06	489,99
74137/003		M3	CONCRETO USINADO, IMPORTADO, ESTRUTURAL FCK=20MPA.INCLUS. TRANSPORTE HOF	3,490	313,09	1.092,68
03			ESQUADRIAS DE MADEIRA	1,000	2.062,56	2.062,56
73910/004		UN	PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA CERAVERNIZ, 0,70X2,10M, INCLUSO ADUELA	1,000	407,32	407,32
73910/006		UN	PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA CERAVERNIZ, 0,80X2,10M, INCLUSO ADUELA	4,000	413,81	1.655,24
04			VIDROS	1,000	648,91	648,91
72118		M2	VIDRO TEMPERADO INCOLOR, ESPESSURA 6MM, FORNECIMENTO E INSTALACAO, INCLUS	4,800	135,19	648,91
05			COBERTURA	1,000	3.015,57	3.015,57
73931/001		M2	ESTRUTURA PARA TELHA ONDULADA FIBROCIMENTO, ALUMINIO OU PLASTICA, EM MADEIR	34,850	34,68	1.208,60
73633		M2	COBERTURA COM TELHA DE FIBROCIMENTO ESTRUTURAL LARGURA UTIL 90CM, INCLUS	34,850	51,85	1.806,97
06			INSTALAÇÕES ELETRICAS	1,000	1.858,25	1.858,25
74054/001		UN	PONTO DE LUZ (CAIXA, ELETRODUTO, FIOS E INTERRUPTOR)	5,000	103,90	519,50
74054/002		UN	PONTO DE TOMADA (CAIXA, ELETRODUTO, FIOS E TOMADA)	15,000	89,25	1.338,75

FONTE: software Arquimedes



FIGURA 20 – Planejamento paredes de concreto - página 2

07		INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	1,000	2.366,10	2.366,10
74165/001	M	TUBO PVC ESGOTO JS PREDIAL DN 40MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INS	18,000	19,22	345,96
74165/002	M	TUBO PVC ESGOTO PREDIAL DN 50MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTAL	18,000	25,85	465,30
74165/004	M	TUBO PVC ESGOTO PREDIAL DN 100MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTA	24,000	37,66	903,84
75030/001	M	TUBO PVC SOLDAVEL AGUA FRIA DN 25MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INS	24,000	13,66	327,84
75030/004	M	TUBO PVC SOLDAVEL AGUA FRIA DN 50MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INS	12,000	26,93	323,16
08		REVESTIMENTO	1,000	10.904,94	10.904,94
09		PINTURAS	1,000	6.015,90	6.015,90
10		SERVIÇOS COMPLEMENTARES	1,000	675,84	675,84
6031	UN	BANCA (TAMPO) DE MARMORE SINTETICO 120X60CM COM CUBA, VALVULA EM PLASTICO BF	1,000	209,98	209,98
74057/001	UN	LAVATORIO LOUCA BRANCA SUSPENSO 29,5 X 39,0CM, PADRAO POPULAR, COM CONJUNTO	1,000	80,70	80,70
73956/003	UN	TORNEIRA PLASTICA 1/2" PARA LAVATORIO COM ENGATE FLEXIVEL EM METAL CROMADO 1/2	1,000	41,07	41,07
6004	UN	PAPELEIRA DE LOUCA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALACAO	1,000	42,70	42,70
6007	UN	SABONETEIRA DE LOUCA BRANCA 7,5X15CM - FORNECIMENTO E INSTALACAO	1,000	35,88	35,88
6021	UN	VASO SANITARIO SIFONADO LOUCA BRANCA PADRAO POPULAR, COM CONJUNTO PARA FIX	1,000	166,52	166,52
6024	UN	CAIXA DE DESCARGA PLASTICA EXTERNA COMPLETA, CAPACIDADE 9L COM TUBO DE DESC	1,000	61,26	61,26
68061	UN	CHUVEIRO PLASTICO BRANCO SIMPLES - FORNECIMENTO E INSTALACAO	1,000	37,73	37,73

FONTE: software Arquimedes

Assim fechamos o planejamento da alvenaria em concreto armado, mas não com o valor total, pois há o valor da alvenaria a ser incluído.

### 3.2.2 – LEVANTAMENTO DE INSUMOS PAREDE DE CONCRETO

Segue abaixo levantamento de insumos extraídos do software Arquimedes:

FIGURA 21 – Insumos parede de concreto - página 1

121	Código	Ud	Resumo	Data	TotalMed	Preço	Custo	ImpMed
1	0000034	KG	ACO CA-50 3/8" (9,52 MM)		304,403	3,140	3,140	955,83
2	0000119	UN	ADESIVO PARAPVC BISNAGA COM 75 GR		0,250	3,420	3,420	0,86
3	0000122	UN	ADESIVO PVC FRASCO C/ 850G		0,384	27,810	27,810	10,68
4	0000183	JG	ADUELABATENTE DUPLO/CAIXAO/GRADE CAIXA 13 X 3CM P/ PORTA 0,60 A 1,20 X 2,10M MADEII		5,000	78,000	78,000	390,00
5	0000187	M	ALIZAR / GUARNICAO 5 X 2CM MADEIRA/PE/MOGNO/CEREJEIRA OU SIMILAR		49,800	5,710	5,710	284,36
6	00000337	KG	ARAME RECOZIDO 18 BWG - 1,25MM - 9,60 G/M		8,999	6,270	6,270	56,42
7	00000367	M3	AREIA GROSSA		3,269	68,000	68,000	222,29
8	00000370	M3	AREIA MEDIA		10,665	59,500	59,500	634,57
9	00000377	UN	TAMPO PLASTICO STANDARD P/ VASO SANITARIO		1,000	17,300	17,300	17,30
10	00000378	H	ARMADOR		27,673	11,940	11,940	330,42
11	00000395	UN	ABRACADEIRA TIPO D 1 1/4" C/ PARAFUSO"		2,000	0,420	0,420	0,84
12	00000541	UN	BANCA MARMORE SINTETICO 120 X 60CM C/ CUBA		1,000	95,980	95,980	95,98
13	00000938	M	FIO RIGIDO, ISOLACAO EM PVC 450/750V 1,5MM2		100,000	0,520	0,520	52,00
14	00000939	M	FIO RIGIDO, ISOLACAO EM PVC 450/750V 2,5MM2		165,000	0,780	0,780	128,70
15	00001030	UN	CAIXA DESCARGA PLASTICA, EXTERNA, COMPLETA COM TUBO DE DESCARGA, ENGATE FLEXI		2,000	21,470	21,470	42,94
16	00001106	KG	CAL HIDRATADA, DE 1A. QUALIDADE, PARA ARGAMASSA		1.337,572	0,400	0,400	535,03
17	00001213	H	CARPINTEIRO DE FORMAS		41,396	11,940	11,940	494,27
18	00001214	H	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA		10,215	13,290	13,290	135,76
19	00001289	M2	CERAMICA ESMALTADA EXTRA OU 1A QUALIDADE P/ PISO PEI-4 - LINHA POPULAR		40,257	18,900	18,900	760,86
20	00001379	KG	CIMENTO PORTLAND COMUM CP I-32		4.135,237	0,400	0,400	1.654,09
21	00001380	KG	CIMENTO BRANCO		9,805	1,330	1,330	13,04
22	00001381	KG	ARGAMASSA OU CIMENTO COLANTE EM PO PARA FIXACAO DE PECAS CERAMICAS		156,825	0,260	0,260	40,77
23	00001524	M3	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK = 20,0 MPA		3,490	269,840	269,840	941,74
24	00001607	CJ	CONJUNTO ARRUELAS DE VEDACAO 5/16" P/ TELHA FIBROCIMENTO (UMA ARRUELA METALIC		10,455	0,140	0,140	1,46
25	00001872	UN	CAIXA PVC 4" X 2" P/ ELETRODUTO"		20,000	1,260	1,260	25,20
26	00001966	UN	CURVA PVC 90G CURTA PVC P/ ESG PREDIAL DN 100MM		1,000	13,540	13,540	13,54
27	00002436	H	ELETRICISTA OU OFICIAL ELETRICISTA		64,500	12,930	12,930	833,99
28	00002687	M	ELETRODUTO PVC FLEXIVEL CORRUGADO 16MM TIPO TIGREFLEX OU EQUIV		115,000	0,810	0,810	93,15
29	00002696	H	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO		84,710	13,580	13,580	1.150,36
30	00002705	KWH	ENERGIA ELETRICA ATE 2000 KWH INDUSTRIAL, SEM DEMANDA		1,276	0,300	0,300	0,38
31	00003118	UN	FERROLHO/FECHO/TARJETA OU TRINCO PINO REDONDO 2" SOBREPOR FERRO CROMADO		2,000	1,440	1,440	2,88
32	00003146	UN	FITA VEDAROSCA EM ROLOS 18MM X 10M		0,141	1,480	1,480	0,21
33	00003543	UN	JOELHO PVC C/ ROSCA 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 1/2"		2,000	0,960	0,960	1,92

FONTE: software arquimedes

FIGURA 22 – Insumos paredes de concreto - página 2

121	Código	Ud	Resumo	Data	TotalMed	Preço	Custo	ImpMed
34	00003767	UN	LIXA P/ PAREDE OU MADEIRA		132,000	0,400	0,400	52,80
35	00003989	M3	MADEIRA LEI 1A QUALIDADE SERRADA APARELHADA		0,349	2.176,000	2.176,000	759,42
36	00004222	L	GASOLINA COMUM		1,850	3,570	3,570	6,60
37	00004227	L	ÓLEO LUBRIFICANTE PARA MOTORES DE EQUIPAMENTOS PESADOS (CAMINHÕES, TRATORE		0,037	11,330	11,330	0,42
38	00004229	KG	GRAXA		0,012	13,570	13,570	0,16
39	00004230	H	OPERADOR DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS		1,113	13,400	13,400	14,91
40	00004243	H	OPERADOR DE BETONEIRA ( CAMINHÃO)		0,747	12,710	12,710	9,49
41	00004267	UN	PAPELEIRA DE LOUCA BRANCA		1,000	17,550	17,550	17,55
42	00004270	UN	SABONETEIRA LOUCA BRANCA 7,5 X 15CM		1,000	12,930	12,930	12,93
43	00004304	UN	PARAFUSO ZINCADO ROSCA SOBERBA 5/16" X 150MM P/ TELHA FIBROCIMENTO		10,455	0,650	0,650	6,80
44	00004312	UN	FIXADOR ABA SIMPLES P/ TELHA CANALETA 90 OU KALHETA		10,804	1,410	1,410	15,23
45	00004351	UN	PARAFUSO NIQUELADO P/ FIXAR PECA SANITARIA - INCL PORCA CEGA, ARRUELA E BUCHA DE		4,000	1,400	1,400	5,60
46	00004381	UN	PARAFUSO ROSCA SOBERBA ACO ZINC CABECA CHATA FENDA SIMPLES 8 X 100MM		12,000	0,420	0,420	5,04
47	00004384	UN	PARAFUSO NIQUELADO P/ FIXAR PECA SANITARIA - INCL PORCA CEGA, ARRUELA E BUCHA N		2,000	5,620	5,620	11,24
48	00004419	UN	PECA DE MADEIRA 1A QUALIDADE 10 X 10 X 3CM P/ FIXACAO ESQUADRIAS OU RODAPE		30,000	0,650	0,650	19,50
49	00004491	M	PECA DE MADEIRA 3A/4A QUALIDADE 7,5 X 7,5CM (3X3) NAO APARELHADA		36,750	4,310	4,310	158,39
50	00004493	M	PECA DE MADEIRA 2A QUALIDADE 7,5 X 7,5CM NAO APARELHADA		8,713	3,990	3,990	34,76
51	00004718	M3	PEDRA BRITADA N. 2 OU 25 MM POSTO PEDREIRA (SEM FRETE)		2,080	49,500	49,500	102,96
52	00004721	M3	PEDRA BRITADA N. 1 OU 19 MM POSTO PEDREIRA (SEM FRETE)		0,572	51,250	51,250	29,32
53	00004730	M3	PEDRA-DE-MÃO OU PEDRA RACHÃO P/ MURO ARRIMO/FUNDAÇÃO/ENROCAMENTO ETC		1,044	40,110	40,110	41,87
54	00004750	H	PEDREIRO		397,016	11,940	11,940	4.740,37
55	00004760	H	AZULEJISTA OU LADRILHISTA		2,100	12,390	12,390	26,02
56	00004783	H	PINTOR		198,000	11,940	11,940	2.364,12
57	00004981	UN	PORTA MADEIRA COMPENSADA LISA PARA CERA OU VERNIZ 70 X 210 X 3,5CM		1,000	94,000	94,000	94,00
58	00004992	UN	PORTA MADEIRA COMPENSADA LISA PARA CERA OU VERNIZ 80 X 210 X 3,5CM		4,000	97,850	97,850	391,40
59	00005061	KG	PREGO DE ACO 18 X 27		2,614	5,300	5,300	13,85
60	00005075	KG	PREGO DE ACO 18 X 30		3,050	4,930	4,930	15,04
61	00006020	UN	REGISTRO GAVETA 1/2" BRUTO LATAO REF 1502-B		1,500	20,400	20,400	30,60
62	00006085	L	SELADOR ACRILICO		62,700	12,150	12,150	761,81
63	00006092	KG	JUNTA PLASTICA DE VEDACAO - BISNAGA 250G		0,100	49,090	49,090	4,91
64	00006111	H	SERVENTE		537,279	10,010	10,010	5.378,16
65	00006114	H	AJUDANTE DE ARMADOR		27,673	10,840	10,840	299,98
66	00006115	H	AJUDANTE		238,266	10,010	10,010	2.385,04

FONTE: software Arquimedes



FIGURA 23 – Insumos parede de concreto- página 3

121	Código	Ud	Resumo	Data	TotalMed	Preço	Custo	ImpMed
67	00006116	H	AJUDANTE DE ENCANADOR		67,910	11,040	11,040	749,73
68	00006130	H	AJUDANTE INSTALADOR HIDRAULICO		6,300	11,040	11,040	69,55
69	00006140	UN	BOLSA DE LIGACAO EM PVC FLEXIVEL P/ VASO SANITARIO 1.1/2" (40MM)		2,000	1,770	1,770	3,54
70	00006141	UN	ENGATE OU RABICHO FLEXIVEL PLASTICO (PVC OU ABS) BRANCO 1/2" X 30CM		1,000	2,310	2,310	2,31
71	00006149	UN	SIFAO PLASTICO P/ LAVATORIO/PIA TIPO COPO 1"		5,000	7,560	7,560	37,80
72	00006153	UN	VALVULA EM PLASTICO BRANCO 1" S/ UNHO (P/ PIA, TANQUE OU LAVAT SEM LADRAO)		1,000	1,940	1,940	1,94
73	00006188	M2	TABUA MADEIRA 3A QUALIDADE 2,5 X 30CM (1 X 12") NAO APARELHADA		3,485	25,540	25,540	89,01
74	00006212	M	TABUA MADEIRA 3A QUALIDADE 2,5 X 30,0CM (1 X 12") NAO APARELHADA		38,462	7,660	7,660	294,62
75	00007098	UN	TE PVC C/ROSCA 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 1/2"		1,500	1,300	1,300	1,95
76	00007194	M2	TELHA FIBROCIMENTO ONDULADA 6MM - 2,44 X 1,10M		6,250	15,340	15,340	95,88
77	00007228	M2	TELHA ESTRUTURAL FIBROCIMENTO CANALETE 90 OU KALHETAO, C = 6,70M		37,987	35,200	35,200	1.337,14
78	00007356	L	TINTA LATEX ACRILICA		79,200	15,010	15,010	1.188,79
79	00007528	UN	TOMADA EMBUTIR 2P UNIVERSAL REDONDA 10A/250V C/ PLACA, TIPO SILENTOQUE PIAL OU		15,000	5,920	5,920	88,80
80	00007555	UN	INTERRUPTOR SIMPLES EMBUTIR 10A/250V C/ PLACA, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV		5,000	5,560	5,560	27,80
81	00007583	UN	BUCHA NYLON S-8 C/ PARAFUSO ACO ZINC CAB CHATA ROSCA SOBERBA 4,8 X 50MM		4,000	0,370	0,370	1,48
82	00007608	UN	CHUVEIRO PLASTICO BRANCO SIMPLES		2,000	32,300	32,300	64,60
83	00009835	M	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 40MM - NBR 5688		27,000	2,700	2,700	72,90
84	00009836	M	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 100MM - NBR 5688		32,700	7,830	7,830	256,04
85	00009837	M	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 75MM - NBR 5688		1,500	6,470	6,470	9,71
86	00009838	M	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 50MM - NBR 5688		25,200	5,120	5,120	129,02
87	00009856	M	TUBO PVC ROSCAVEL EB-892 P/ AGUA FRIA PREDIAL 1/2"		4,500	3,610	3,610	16,25
88	00009868	M	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/ AGUA FRIA PREDIAL DN 25MM		38,400	2,360	2,360	90,62
89	00009875	M	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/ AGUA FRIA PREDIAL DN 50MM		16,800	8,620	8,620	144,82
90	00010420	UN	VASO SANITARIO SIFONADO LOUCA BRANCA - PADRAO POPULAR		2,000	99,500	99,500	199,00
91	00010425	UN	LAVATORIO LOUCA BRANCA SUSPENSO 29,5 X 39,0CM OU EQUIV-PADRAO POPULAR		1,000	44,670	44,670	44,67
92	00010485	H	VIBRADOR DE IMERSAO C/ MOTOR ELETRICO 2HP MONOFASICO QUALQUER DIAM C/ MANGO		4,253	1,020	1,020	4,34
93	00010489	H	VIDRACEIRO		2,400	11,940	11,940	28,66
94	00010498	KG	MASSA PARA VIDRO		7,200	2,800	2,800	20,16
95	00010505	M2	VIDRO TEMPERADO INCOLOR E=6MM, SEM COLOCAÇÃO		4,800	120,010	120,010	576,05
96	00010531	H	BETONEIRA 320L ELETRICA TRIFASICA 3HP C/ CARREGADOR MECANICO		0,747	2,520	2,520	1,88
97	00010532	H	BETONEIRA 320L ELETRICA TRIFASICA 3HP S/ CARREGADOR MECANICO		7,527	1,080	1,080	8,13
98	00010567	M	TABUA MADEIRA 3A QUALIDADE 2,5 X 23,0CM (1 X 9") NAO APARELHADA		52,553	5,480	5,480	287,99
99	00010569	UN	CAIXA DE PASSAGEM OCTOGONAL 4" X 4" FUNDO MOVEL, EM CHAPA GALVANIZADA*		5,000	1,590	1,590	7,95

FONTE: software arquimedes

FIGURA 24 – Insumos parede de concreto- página 4

100	00011092	UN	PINGADEIRA PLASTICA P/ TELHA FIBROCIMENTO CANALETE 90		23,245	0,250	0,250	5,81
101	00011443	UN	DOBRADICA FERRO POLIDO OU GALV 3 X 3" E=2MM PINO SOLTO OU REVERSIVEL SEM ANEIS		6,000	10,570	10,570	63,42
102	00011447	UN	DOBRADICA LATAO CROMADO 3 X 3" C/ ANEIS		15,000	30,640	30,640	459,60
103	00011622	KG	SELANTE À BASE DE ALCATRAO E POLIURETANO SIKAFLEX T-68 OU EQUIVALENTE		0,035	42,380	42,380	1,48
104	00011680	UN	BRACO OU HASTE C/ CANOPLA PLASTICA 1/2" P/ CHUVEIRO SIMPLES		1,000	4,030	4,030	4,03
105	00011683	UN	ENGATE OU RABICHO FLEXIVEL EM METAL CROMADO 1/2" X 30CM		1,000	16,070	16,070	16,07
106	00011714	UN	CAIXA SIFONADA PVC 150 X 185 X 75MM C/ GRELHA QUADRADA BRANCA		1,000	20,700	20,700	20,70
107	00011832	UN	TORNEIRA PLÁSTICA DE 1/2" PARA LAVATÓRIO		1,000	8,950	8,950	8,95
108	00011891	M	FIO/CORDAO COBRE ISOLADO PARALELO OU TORCIDO 2 X 2,5MM2, TIPO PLASTIFLEX PIRELL		6,000	2,080	2,080	12,48
109	00012128	UN	INTERRUPTOR SOBREPOR 1 TECLA SIMPLES, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV		1,000	4,040	4,040	4,04
110	00012296	UN	BOCAL/SOQUETE/RECEPTACULO DE PORCELANA		1,000	1,330	1,330	1,33
111	00012298	UN	GLOBO ESFERICO DE VIDRO LISO TAMANHO MEDIO		1,000	6,900	6,900	6,90
112	00012530	UN	ANEL OU ADUELA CONCRETO ARMADO D = 0,60M, H = 0,30M		0,500	29,910	29,910	14,96
113	00012869	H	TELHADISTA		19,168	11,940	11,940	228,87
114	00013114	UN	ANEL OU ADUELA CONCRETO ARMADO D = 0,60M, H = 0,15M		0,500	13,600	13,600	6,80
115	00013255	UN	TAMPA CONCRETO P/PV E/OU CX. INSPECAO 60 X 60 X 8CM		0,250	37,620	37,620	9,41
116	00013416	UN	TORNEIRA CROMADA LONGA 1/2" OU 3/4" REF 1158 P/ PIA COZ - PADRAO POPULAR		1,000	21,810	21,810	21,81
117	00013891	UN	BETONEIRA 320 LITROS, SEM CARREGADOR, MOTOR A GASOLINA			4.500,500	4.500,500	
118	00020083	UN	SOLUCAO LIMPADORA FRASCO PLASTICO C/ 1000CM3		0,540	32,940	32,940	17,79
119	00020247	KG	PREGO DE ACO 15 X 15 C/ CABECA		2,988	5,610	5,610	16,76
120	00021127	UN	FITA ISOLANTE ADESIVANTE CHAMA EM ROLOS 19MM X 5M		8,320	1,550	1,550	12,90
121	Total							34.619,37

FONTE: software Arquimedes



Para o levantamento de insumos das alvenarias da parede de concreto, a tabela a seguir, obtida através de cotação, denota os menores preços encontrados.

ALVENARIA EM CONCRETO	UND	QUANT.	VALOR UNITÁRIO	TEMPO EM DIAS	TOTAL
<b>INSUMOS</b>					
CONCRETO USINADO	M <sup>3</sup>	10,998	R\$ 270,00	-	R\$ 2.969,46
MALHA DE FERRAGEM 5.0 mm	M <sup>2</sup>	100,76	R\$ 7,25	-	R\$ 730,51
FORMA METALICA (ALUGUEL)	M <sup>2</sup>	201,552	R\$ 0,90	5	R\$ 906,98
DESMOLDANTE	L	17,329	R\$ 13,19	-	R\$ 228,57
<b>MAO-DE-OBRA</b>					R\$ -
SERVENTE	H	400	R\$ 10,01	5	R\$ 4.004,00
MESTRE DE OBRA	H	80	R\$ 25,00	5	R\$ 2.000,00
<b>TOTAL</b>					<b>R\$ 10.839,52</b>

Tabela 1- insumos complementares para as paredes de concreto

Após os resultados obtidos nesta tabela chegamos portanto ao detalhamento completo dos insumos, para as paredes de concreto.

## Resultados

Segue abaixo comparativos dos custos totais entre cada método

### a) – COMPARATIVOS DE PREÇOS

a) Valor total gasto na alvenaria de blocos	= R\$ 43.047,80
b) Valor total gasto na parede de concreto	= R\$ 45.458,89
Diferença de valores	= R\$ 2.411.09

### b) – COMPARATIVO DE TEMPO DE EXECUÇÃO

Através de cronograma de execução obtido com a utilização do software Arquimedes (FIGURA 25), chegamos a um prazo de 30 (trinta) dias, para a execução da obra utilizando o método da alvenaria convencional. Enquanto que pelo método das paredes de concreto podemos reduzir esse prazo pela metade.

Já com o método das paredes de concreto segundo Valentin Manzine, diretor da Megasci: “Na construção com paredes de concreto é possível diminuir em até 50% do tempo que se levaria em obra convencional”. (EQUIPE DE OBRA, Editora Pini, reportagem: Jamila Venturini, TÍTULO: OBRA).

### c) – PRAZO DE RETORNO

Para uma análise do tempo de retorno dos dois métodos, trabalharemos com uma margem de lucro de 15%, para ambos, supondo uma capacidade de construção de 20 (vinte) casas por mês na alvenaria convencional, e, por conseguinte 40 (quarenta) utilizando as paredes de concreto, em seis meses teremos os resultados apresentados nas tabelas abaixo:

Custo unitário	Lucro
R\$ 43.047,80	R\$ 6.457,17

Tabela 2 – lucro unitário

Em seis meses teremos:

METODO	QUAT. PRODUZIDA	LUCRO UNITARIO	LUCRO TOTAL
PAREDE DE CONCRETO	240	R\$ 6.457,17	R\$ 1.549.720,80
ALVENARIA CONVECIONAL	120	R\$ 6.457,17	R\$ 774.860,40
<b>DIFERENÇA</b>			<b>R\$ 774.860,40</b>

Tabela 3: lucro total em seis meses

Como em cada casa com parede de concreto temos um custo adicional de R\$ 2.411,09 (dois mil quatrocentos e onze reais), temos:

QUANT. PRODUZIDA	DESPESA EXTRA	TOTAL
240	R\$ 2.411,09	<b>R\$ 578.661,60</b>

Tabela 4: despesa extra:

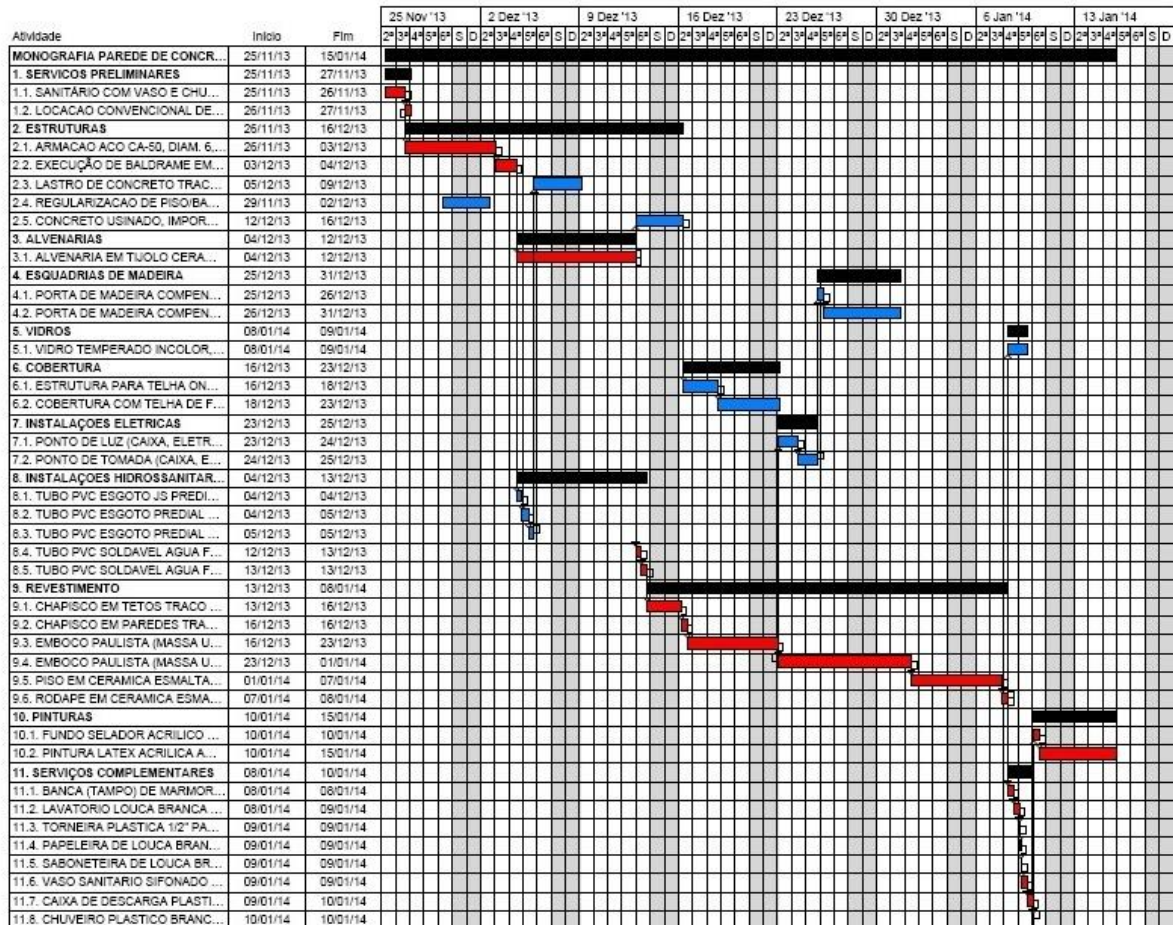
A compensação vem, portanto com a quantidade produzida, conforme tabela a seguir:

DIFERENÇA DE LUCRO	DESPESA EXTRA	LUCRO REAL SUPERIOR
R\$ 774.860,40	R\$ 578.661,60	<b>R\$ 196.198,80</b>

Tabela 5: lucro real

Devido à grande capacidade construtiva das paredes de concreto, em um mesmo espaço de tempo, a rentabilidade da empresa chega a ser quase R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais) superior, do que comparado à utilização do método convencional.

FIGURA 25 – Cronograma físico – alvenaria convencional



FONTE: software Arquimedes

O cronograma acima demonstra todas as atividades envolvidas na alvenaria convencional com seu respectivo prazo de execução.

## CONCLUSÃO

A construção com paredes de concreto é um método bastante facilitado, que pode ser alcançado com um curto prazo de treinamento de uma equipe, em que o custo deste treinamento é facilmente diluído pelas economias atingidas durante a construção.

Portanto, apesar de o custo da construção com paredes de concreto ter atingido um preço ligeiramente superior, os ganhos com a otimização da construção são largamente maiores. Com a utilização desse método economiza-se muito nas despesas com canteiro de obras, bem como na obtenção de um retorno financeiro muito mais rápido.

Além disso, o processo de construção das paredes de concreto conta com uma logística facilitada, já que se trata de construções em série e industrializadas. Ademais, gera uma significativa redução de entulhos no final das obras – diminuindo, dessa forma, o custo com sua retirada e com o respectivo bota fora para as construtoras.

Apesar dos gastos da construção propriamente dita ter sido ligeiramente superior, se levarmos em conta toda a logística que gira em torno das construções da alvenaria convencional, o que não era o objetivo de nossa pesquisa, provavelmente chegaremos a um preço final superior ao das paredes de concreto.

Contudo, pode-se observar, indubitavelmente, que a construção com paredes de concreto é bastante viável e muito mais lucrativa para um empreendimento de grande escala.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 14862:2002 – Armadura treliçadas eletrossoldadas – Requisitos

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 6118:2007 – Projeto de estruturas de concreto

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 6120:1980 – Cargas para o cálculo de estrutura de edificações

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7480:2007 – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7481:1990 – Tela de aço soldada – Armadura para concreto

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 8681:2003 – Ações e segurança nas estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 8953:2009 – Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência

Disponível: [http://www.adh.pi.gov.br/minha\\_casa\\_minha\\_vida.pdf](http://www.adh.pi.gov.br/minha_casa_minha_vida.pdf)> Acesso em: 15/09/2013

Disponível: <http://www.comunidade-da-construcao.com.br/noticias/44/industrializacao-da-construcao-civil-para-o-segundo-economico.html>> Acesso em: 10/06/2013

Disponível: <http://www.abesc.org.br/tecnologias/tec-paredes-de-concreto.html>> Acesso em: 10/06/2013

FONSECA JUNIOR, Ary. **Paredes de concreto - coletânea de ativos 2007/2008**. PINHO, Dino de tarso Pinheiro. **Sistema Construtivo parede de concreto – Um estudo de Caso**. 2010. Monografia (bacharelado em Engenharia Civil). Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2010.

REVISTA PINI. Habitação Popular Certificada – Guia da Construção. Edição 136 Nov. 2012.