

UNIEVANGELICA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ISABELLA MARQUES DE QUEIROZ

THAMIRES SILVA DE OLIVEIRA

**ESTUDO COMPARATIVO ORÇAMENTÁRIO ENTRE
SUPERADOBE E ALVENARIA CONVENCIONAL**

ANÁPOLIS / GO

2019

**ISABELLA MARQUES DE QUEIROZ
THAMIRES SILVA DE OLIVEIRA**

**ESTUDO COMPARATIVO ORÇAMENTÁRIO ENTRE SUPERADOBE
E ALVENARIA CONVENCIONAL**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA**

ORIENTADOR: Me ISA LORENA SILVA BARBOSA

ANÁPOLIS / GO

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

QUEIROZ, ISABELLA MARQUES DE/ OLIVEIRA, THAMIRES SILVA DE

Estudo comparativo orçamentário entre superadobe e alvenaria convencional

104p, (ENC/UNI, Bacharelado, Engenharia Civil, 2018).

TCC - UniEvangélica

Curso de Engenharia Civil.

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. Técnicas sustentáveis | 2. Estudo comparativo |
| 3. Construção | 4. Viabilidade econômica |
| I. ENC/UNI | II. Acadêmico - 10º período |

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

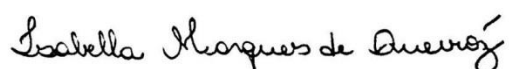
QUEIROZ, Isabella Marques de; OLIVEIRA, Thamires Silva de. Estudo comparativo orçamentário entre superadobe e alvenaria convencional. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, 105p. 2019.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Isabella Marques de Queiroz e Thamires Silva de Oliveira
Estudo comparativo orçamentário entre superadobe e alvenaria convencional.

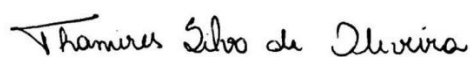
GRAU: Bacharel em Engenharia Civil ANO: 2019

É concedida à UniEvangélica a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



Isabella Marques de Queiroz

E-mail: isabella.pimpim@hotmail.com



Thamires Silva de Oliveira

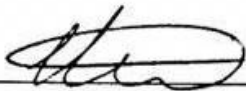
E-mail: thamiressilva.oliveira@gmail.com

**ISABELLA MARQUES DE QUEIROZ
THAMIRES SILVA DE OLIVEIRA**

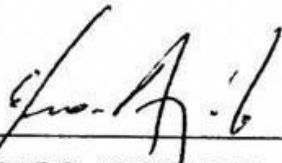
**ESTUDO COMPARATIVO ORÇAMENTÁRIO ENTRE O SUPERADOBE E
ALVENARIA CONVENCIONAL**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL**

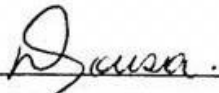
APROVADO POR:



**ISA LORENA SILVA BARBOSA , Mestre (UniEvangélica)
(ORIENTADOR)**



**EDUARDO DOURADO ARGOLO, Mestre (UniEvangélica)
(EXAMINADOR INTERNO)**



**ELKE DIAS DE SOUSA, Mestre (UniEvangélica)
(EXAMINADOR INTERNO)**

ANÁPOLIS / GO

2019

RESUMO

Ao se falar na construção de casas populares, há sempre uma preferência por materiais de custo mais baixo, sem muita preocupação com o meio ambiente ou conforto para os moradores. Portanto, a busca por novas técnicas sustentáveis e de baixo custo tornou-se necessária. Neste contexto, este trabalho tem como propósito um estudo comparativo orçamentário entre o superadobe e a alvenaria convencional para a determinação da viabilidade econômica de tais métodos construtivos para o uso em casas populares. Essa avaliação foi fundamentada em normas construtivas existentes, artigos e dissertações sobre o assunto, além de planilhas orçamentárias feitas especificamente e individualmente para cada método construtivo, para que, por fim, uma relação custo-benefício seja escolhida, visando a construção de casas populares, onde os orçamentos de baixo custos são os selecionados. Escolheu-se um projeto de uma casa popular de 32,35 m², com todas as etapas da obra, incluindo toda a parte elétrica e hidrossanitária, cobertura e acabamento. Os resultados deste trabalho provaram a viabilidade econômica do superadobe em relação à alvenaria convencional, totalizando uma economia de redução de 9,56% de uma técnica sob a outra. Mais uma vantagem foi a do tempo de construção do superadobe, que foi inferior em 43 dias em relação a alvenaria convencional. Além dos benefícios em relação ao conforto térmico e acústico que o método do superadobe oferece, temos também as vantagens de ser uma construção sustentável e ecologicamente correta. Porém provou-se uma necessidade da criação de uma normatização brasileira do método do superadobe, assim como mais estudos técnicos e científicos sobre tal tema, para que haja uma melhoria nos parâmetros de construção.

Palavras chaves: Técnicas sustentáveis, estudo comparativo, construção, viabilidade econômica.

ABSTRACT

When speaking of the construction of popular houses, there is always a preference for low cost materials, with no concern for the environment or comfort for the residents. There for the search for new sustainable low cost techniques has become necessary. In this context, this work has the purpose to make a comparative study between superadobe and conventional masonry to determine the economic viability of such construction methods for popular houses. This evaluation was based on existent rules, articles and dissertations on the subject, so that, in the end, a budget comparison between both techniques was presented and the method with the best cost-benefit relation was chosen, aimed at building popular houses, where low-cost budgets are the ones selected. A project of a popular house of 32,35 m² was chosen, with all the stages of the work , including all the electrical and water-sanitary parts, coverage and finishing. The results of this study have proven the economic viability of the superadobe in relation to conventional masonry, totaling an economy of 9,56% reduction of a technique under the other. Another advantage was the time of the construction of the superadobe, which was lower in 43 days compared to conventional masonry. In addition to the benefits in relation to the thermal and acoustic comfort that the superadobe method offer, we also have the advantages of being a sustainable building and ecologically correct. However proved a need for a better standardization brazilian of superadobe method, as well as more technical and scientific studies on such theme, so that there is an improvement in the construction parameters.

Keywords: Sustainable techniques, comparative study, construction, economic viability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Teste da “Jarra Masson” para a avaliação da utilização do solo disponível ao redor da área a ser construída para a efetuação do superadobe.	16
Figura 02 – Colocação de arame farpado entre os sacos de superadobe para aumentar reforço na estrutura das paredes.	18
Figura 03 – Tela hexagonal plástica colocada junto aos sacos de superadobe para auxiliar nas instalações hidráulicas e elétricas.	18
Figura 04 – Suporte de embalagens de polipropileno abertas e eretas para o preenchimento uniforme com a mistura conforme técnica do superadobe.	19
Figura 05 – Linha de nylon serpenteando as camadas de superadobe.	20
Figura 06 – Posicionamento das embalagens do superadobe.	21
Figura 07 – Preenchimento das embalagens feito com adensamento de solo, para manutenção de suas dimensões.	21
Figura 08 – Placas de madeiras fixadas nas embalagens de polipropileno.	22
Figura 09 – Comparação entre superadobe (terra) e tijolo cerâmico quanto às médias das temperaturas radiantes (Primavera 2006 – Primavera 2007).	24
Figura 10 – Matriz de Nossa Senhora do Rosário	25
Figura 11 – Construção da uma recepção para a Associação dos Funcionários Fiscais do Estado de Santa Catarina	26
Figura 12 – Edificação em superadobe em Pirenópolis-GO	26
Figura 13 – Templo de Karnak: o maior de todo o Egito	27
Figura 14 – Basílica de Santo Antônio de Pádua	28
Figura 15 – MonoAdnok Building	28
Figura 16 – Alvenaria estrutural com a utilização de blocos cerâmicos.	29
Figura 17 – Alvenaria estrutural com a utilização de blocos de concreto.	29
Figura 18 – Alvenaria estrutural não armada.	30
Figura 19 – Alvenaria estrutural armada.	31
Figura 20 – Alvenaria de vedação com a utilização de blocos cerâmicos.	31
Figura 21 - Planta baixa da construção de uma casa com área de 32,35m ²	36
Figura 22 – Ilustração do projeto hidráulico.	37
Figura 23 - Quadro de legendas e símbolos do projeto hidráulico.	38
Figura 24 - Projeto da fossa séptica de esgoto.	39

Figura 25 - Detalhamento, quadro e símbolos do projeto da fossa séptica.	40
Figura 26 - Projeto elétrico Força.....	41
Figura 27 - Projeto elétrico Iluminação.....	42
Figura 28 – Planta de cobertura.....	43
Figura 29 – Planta do telhado.....	44
Figura 30 – Corte telhado.....	45
Figura 31 - Projeto da planta baixa do método do superadobe.....	46
Figura 32 – Conexões entre as fiadas.....	55

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLA

AFFESC	Associação dos Funcionários Fiscais do Estado de Santa Catarina
CO ₂	Dióxido de carbono
h	Hora
IPEC	Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado
Kg	Kilograma
MAT	Material
MO	Mão de obra
MPa	Mega Pascal
m ³	Metro cúbico
m ²	Metro quadrado
m	Metro
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
Unid/ un	Unidade
UV	Ultra Violeta

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
1.1.	JUSTIFICATIVA	13
1.2.	OBJETIVOS	13
1.2.1.	Objetivo Geral.....	13
1.2.2.	Objetivo Específico	13
1.3.	METODOLOGIA	14
1.4.	ESTRUTURA DO TRABALHO	14
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1.	CONTEXTO HISTÓRICO E O USO DO SUPERADOBE NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	15
2.2.	MATERIAIS UTILIZADOS NA EXECUÇÃO DO SUPERADOBE	15
2.3.	TÉCNICA CONSTRUTIVA DO SUPERADOBE.....	19
2.4.	ANÁLISE ESTRUTURAL DO SUPERADOBE	23
2.5.	VANTAGENS DO SUPERADOBE	23
2.6.	OBRAS NO BRASIL.....	25
2.7.	ALVENARIA	27
2.7.1.	Histórico.....	27
2.7.2.	Alvenaria Estrutural.....	29
2.7.3.	Tipos de Alvenaria Estrutural	30
2.7.3.1.	Alvenaria Não Armada.....	30
2.7.3.2.	Alvenaria Armada	31
2.7.4.	Alvenaria de Vedação	31
2.7.5.	Detalhes construtivos da Alvenaria Estrutural e Alvenaria de Vedação	32
2.8.	ORÇAMENTO	34
2.8.1.	Definição	34

2.8.2. Planejamento Orçamentário.....	34
3. ESTUDO DE CASO	35
3.2. ORÇAMENTO DO PROJETO DA RESIDÊNCIA NO MÉTODO CONSTRUTIVO DE ALVENARIA CONVENCIONAL COM BLOCO CERÂMICO	35
3.3. ORÇAMENTO DO PROJETO COM O MÉTODO DO SUPERADOBE COM SOLO COMPRADO	45
4. RESULTADOS	47
4.1. ALVENARIA CONVENCIONAL COM BLOCO CERÂMICO	47
4.2. SUPERADOBE COM SOLO COMPRADO	53
4.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS DOIS CASOS.....	56
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	60
APENDICE A – TABELA DE ORÇAMENTO DETALHADA COM A UTILIZAÇÃO DA ALVENARIA	62
APENDICE B – TABELA DE ORÇAMENTO DETALHADA COM A UTILIZAÇÃO DO SUPERADOBE	84

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios a natureza é utilizada como um meio de extração de recursos naturais. Devido a isto, existem certos tipos de materiais que estão em processo de escassez.

Atualmente, tem se discutido muito sobre sustentabilidade. E na área da construção civil a discussão se volta para a necessidade de construções sustentáveis, visando a interação com o meio ambiente, menor exploração de recursos naturais e maior qualidade e conforto para todos (DIAS, 2015)

O superadobe apresenta diversas vantagens para a construção civil: baixo custo, manutenção simples, execução rápida, conforto térmico e acústico, e sua produção; já que pode ser produzido com quase todos os tipos de solo. No Brasil o adobe foi e ainda é bastante utilizado, existem vários exemplos de construções históricas com esse material, como a igreja de Nossa Senhora do Rosário na cidade de Pirenópolis no estado de Goiás (DIAS, 2015).

Segundo Gonçalves (2008), o superadobe apresenta uma maior regularidade do os tijolos convencionais, em regiões onde há uma grande variação de temperatura, devido a sua alta capacidade calorífica volumétrica. A máxima performance do adobe em relação à variação de temperaturas, tanto altas como baixas, torna viável sua utilização em muitas regiões brasileiras, categorizando-se como uma alternativa para tecnologias construtivas. Mas se faz preciso a avaliação da viabilidade econômica e técnica do uso deste método para garantir a segurança e o conforto dos usuários.

A seleção de meios construtivos para casas populares, sempre são as de orçamentos mais baixos, não visando muitas das vezes o conforto, nem a qualidade e muito menos o sustentável. Em Goiás, por exemplo, é grande o número de habitações populares, e geralmente essas habitações são de maneira tradicional sem muita preocupação relacionada as necessidades individuais de cada família que irá receber a casa popular. Então se faz necessário que haja uma inovação nesse sentido e até um estudo orçamentário para a aplicação dessas novas tecnologias construtivas, que melhorem a qualidade de vida e de moradia dos cidadãos (DIAS, 2015).

Este trabalho tem como finalidade fazer um estudo comparativo orçamentário entre casas populares feitas de alvenaria convencional e casas populares feitas com adobe como método construtivo para que ocorra uma melhor visualização econômica sobre essa técnica e a viabilidade de aplicação da mesma em relação ao método construtivo mais utilizado.

1.1. JUSTIFICATIVA

Existem várias pesquisas sobre o uso do superadobe na construção civil como método construtivo sustentável, porém poucos estudos sobre orçamento deste material, menos ainda no ramo de orçamento comparativo.

Um outro fator que influenciou na execução deste trabalho foi a questão social, onde com a técnica do superadobe cada família pode adequar a construção com suas próprias necessidades.

Tendo como base os benefícios da construção sustentável, da questão social e do superadobe neste, além dos trabalhos já feitos sobre esse tema, será realizado um comparativo entre o uso do superadobe na construção de uma casa popular e alvenaria convencional para a mesma edificação.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

Realizar um estudo comparativo da construção de uma casa popular com a utilização do método do superadobe, através de suas normas construtivas e técnicas, e do método construtivo de alvenaria convencional.

1.2.2. Objetivo Específico

- Analisar um projeto de uma casa popular;
- Realizar um orçamento para a técnica de superadobe para o projeto, substituindo os materiais e técnicas convencionais por essa tecnologia;
- Confeccionar um orçamento de alvenaria convencional para o projeto, com técnicas e materiais habitualmente empregados;
- Analisar e comparar os orçamentos e explicar os resultados;
- Conhecer o método e processo da técnica do superadobe através de pesquisas de suas diversas etapas.

1.3. METODOLOGIA

A pesquisa tem caráter de revisão bibliográfica. Contém caráter qualitativo; pois visa a qualidade e economia da técnica utilizada com a aplicação prática em um orçamento de casas populares utilizando o método do superadobe. Por meio de pesquisas, visita a uma empresa que utiliza esse método para que assim, será realizado um orçamento voltado a casas populares. Conhecer o método e processo de aplicáveis à pesquisa em suas diversas etapas.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

O primeiro capítulo compreende a introdução deste trabalho conforme mostrado acima, o segundo capítulo contém o referencial teórico, com todo o referencial das técnicas empregadas. O desenvolvimento e apresentação dos orçamentos serão realizados no terceiro capítulo, os resultados serão apresentados no quarto capítulo e qual será o melhor método a ser empregado. E por último, no quinto capítulo serão apresentadas as considerações sobre o tema.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. CONTEXTO HISTÓRICO E O USO DO SUPERADOBE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

No simpósio, “Lunar Bases and Space Activities of the 21^o Century” promovido pela NASA (National Aeronautics and Space Administration), no ano de 1984, no qual se reuniram arquitetos e engenheiros para a discussão de métodos construtivos na Lua. Nader Khalili, arquiteto que estava presente, apresentou uma técnica construtiva onde não seria necessário o deslocamento de material de construção para o espaço. Esse meio de construção foi a utilização do Superadobe, que primeiramente foi chamado de "Velcro-adobe", um aperfeiçoamento do adobe (DIAS, 2015).

Foi apresentada por seu criador, uma técnica simples, com vantagens como: conforto térmico, simplificação construtiva, fácil preparação da mão de obra, possibilita maior estabilidade e segurança, evita desperdícios, além de não incluir grande deslocamento de materiais até a obra. Essa técnica simples e vantajosa consiste na utilização de sacos de polipropileno trançado, preenchidos com solo e empilhados (DIAS, 2015).

Com tempo foi ocorrendo o aprimoramento dessa técnica, para tornar o processo uma construção flexível e rápida e mais simples, para não haver uso de nenhum equipamento caro ou trabalho muito pesado. Alguns desses aprimoramentos foram a inclusão de arame farpado entre os sacos para conter deslocamentos e acabamento com reboco e tinta comum. (DIAS, 2015).

2.2. MATERIAIS UTILIZADOS NA EXECUÇÃO DO SUPERADOBE

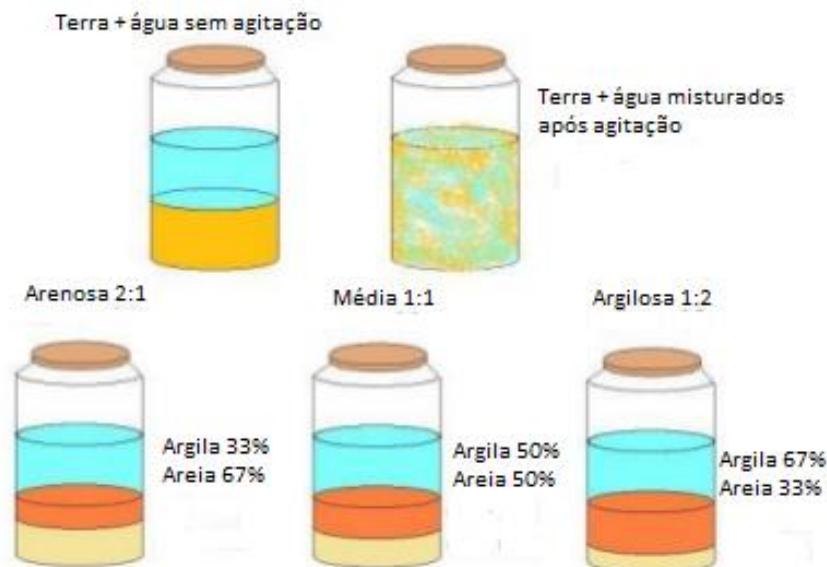
Segundo Hunter & Kiffmeyer (2004) os autores do livro “Earthbag Building: The tools, tricks and techniques” (2004), há técnicas específicas para a construção com superadobe, que serão descritas a seguir.

Para a produção de superadobe para uma obra recomenda-se o uso de 70% de areia e 30% de argila, também é viável usar uma maior proporção de solo para o preenchimento das ráfias. A argila se faz essencial para o andamento deste método construtivo, pois a argila funciona para o solo como o cimento para o concreto, tendo como principais características, ser pegajosa e elástica quando molhada e um material rijo quando desidratado. Uma técnica para certificação da qualidade das argilas para a construção, é a verificação de suas

propriedades quando há a adição de água, se ela se tornar pegajosa e plástica não é expansiva e pode ser utilizada na construção com superadobe, se é expansiva fica com um aspecto gelatinoso. Para a produção do superadobe é necessário o uso de solos com teor de argila com variação de 5 a 30%, acrescentado de areia e pedrisco de no máximo 2,5 cm, que juntos proporcionam o preenchimento dos espaços vazios e a cimentação realizada pela argila, garantindo uma maior estabilidade (HUNTER & KIFFMEYER, 2004).

Segundo os autores, para a certificação da utilização do solo disponível ao redor da área a ser construída para a efetuação do superadobe, geralmente é feito o “teste do jarro”, que consiste no enchimento de metade de uma “Jarra Masson” (recipiente de vidro em formato cilíndrico), com uma amostra do solo recolhido no espaço da construção, evitando matéria orgânica e complementando com água. Após a combinação do solo com a água e a sedimentação por cerca de 12 horas, é analisada a possibilidade de uso. Quando o solo é desprovido de argila em sua composição (menos de 5%) deve ser adicionado cimento para substituir a argila (HUNTER & KIFFMEYER, 2004). A Figura 01 demonstra resultados do teste.

Figura 01 – Teste da “Jarra Masson” para a avaliação da utilização do solo disponível ao redor da área a ser construída para a efetuação do superadobe.



Fonte: Gaspar (2019).

Após a avaliação da utilização do solo, é fundamental designar a proporção da quantidade de água a ser adicionada na mistura. Para determinar essa quantidade é realizado outro teste de fácil realização, sendo inserida água a uma amostra do solo até a proporção que

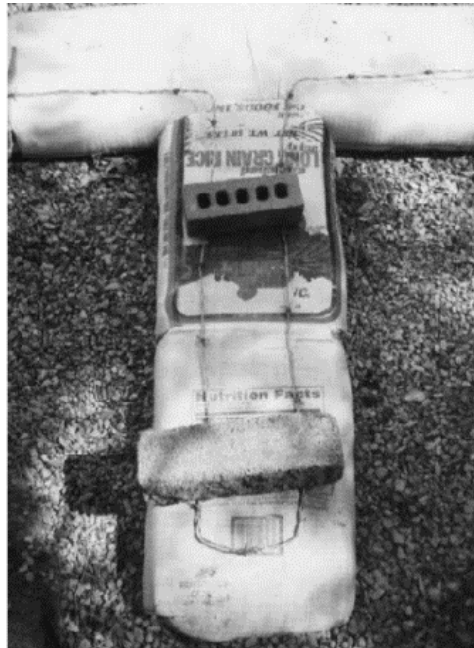
possibilite a produção de uma esfera sem rachaduras. Logo em seguida, essa esfera é elevada até a altura do ombro e liberta para cair. Se ela desmanchar assim que atingir o chão, a quantidade de água a ser adicionada a este solo foi em uma proporção de 10%. Se ao cair no chão a esfera não romper completamente, mas se rachar, o solo apresenta uma umidade de em média 20%, que também podendo ser empregada na construção. De acordo com os autores do livro, essa faixa de 10 a 20% em massa de água em relação ao solo usado são consideradas proporções ideais (HUNTER & KIFFMEYER, 2004).

Seguidamente, definida a proporção adequada de água e dos outros constituintes do superadobe, se faz necessário a fabricação de amostras que devem ser deixadas curando por mais ou menos sete dias. Para uma rápida averiguação essas amostras devem ser avaliadas por meio de chutes e de 7,5 cm de altura e se as amostras não se desfizerem no interior dos sacos de ráfia, o material está pronto para ser utilizado na construção. Já para resultados com mais exatidão, como não há uma norma nacional para esta questão, utilizaram a norma peruana realizada pelo Instituto de la Construcción y Gerencia denominada E.80 (2006) os testes necessários para verificação da resistência são o ensaio de compressão axial (com a divisão da altura do prisma pela espessura do mesmo igual a 3) e uma resistência mínima de $2 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$ ou 0,19 MPa e um ensaio de compressão diagonal que deve apresentar uma resistência mínima de $0,625 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$ ou 0,6 MPa (VADGAMA, 2010).

Os sacos de ráfia utilizados em edificações com superadobe são feitos de polipropileno, com dimensões aproximadas de 42,5 cm por 75 cm. Porém, em casos especiais de construção em formato circular, podem ser usados sacos de dimensões maiores. Previamente estes sacos precisam ser protegidos, pois são sensíveis a raios UV (DIAS, 2015).

Apesar de que as sobreposições dos sacos já sejam eficazes para garantir a estabilidade estrutural, se faz um reforço para que a estrutura tenha força de tensão, tal reforço é feito com arame farpado entre os sacos, como ilustrado na Figura 02 (DIAS, 2015).

Figura 02 – Colocação de arame farpado entre os sacos de superadobe para aumentar reforço na estrutura das paredes.



Fonte: Hunter e Kiffmeyer (2004).

Tanto para as instalações hidráulicas e quanto para as instalações elétricas é aconselhada a instalação de uma tela hexagonal plástica de 6,7 x 0,48 m, similar à telas utilizadas em galinheiro, junto às embalagens de superadobe, como ilustrado na Figura 03. Tal tela garante uma estabilidade após o acabamento com reboco (HUNTER & KIFFMEYER, 2004).

Figura 03 – Tela hexagonal plástica colocada junto aos sacos de superadobe para auxiliar nas instalações hidráulicas e elétricas.



Fonte: Hunter e Kiffmeyer (2004).

2.3. TÉCNICA CONSTRUTIVA DO SUPERADOBE

A construção com superadobe segue alguns passos básicos. As técnicas são demonstradas com maior nível de detalhe pelo livro “Earthbag Building: The tools, tricks and techniques”, por Kaki Hunter e Donald Kiffmeyer (2004).

Primeiramente, as embalagens de polipropileno são preenchidas uniformemente com a mistura de solo, areia, pedrisco, argila e água, enquanto um suporte de madeira as mantém na posição correta conforme é mostrado na Figura 04. As bolsas são então vedadas com a utilização de pregos, mantendo um acabamento o mais geometricamente reto possível, de forma a facilitar as conexões entre bolsas durante a construção (HUNTER & KIFFMEYER, 2004).

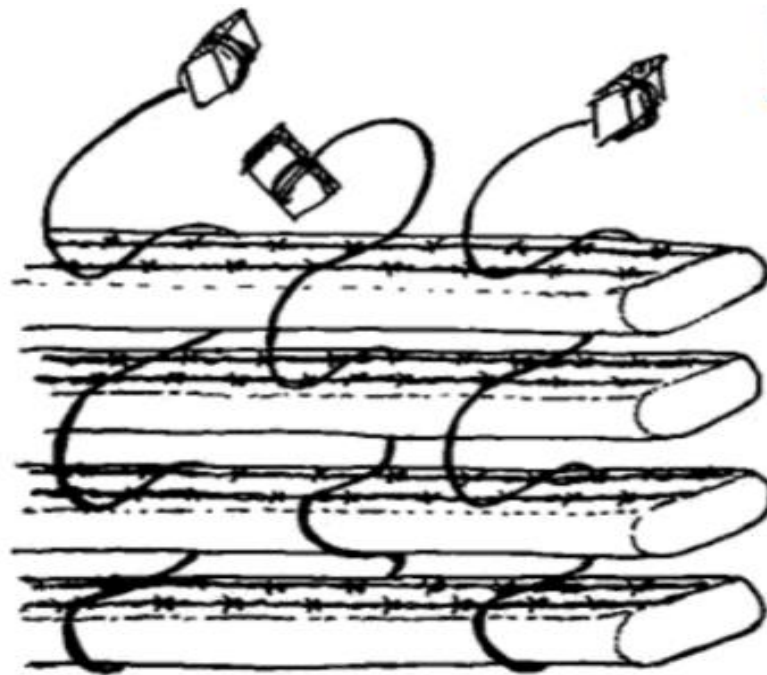
Figura 04 – Suporte de embalagens de polipropileno abertas e eretas para o preenchimento uniforme com a mistura conforme técnica do superadobe.



Fonte: Hunter e Kiffmeyer (2004).

As camadas de bolsas de superadobe são compactadas e montadas com arames farpados, colocados na posição horizontal, observar na Figura 05 que fios de nylon, amarrados em tijolos comuns, criam uma espécie de serpentina para segurar o arame. Além disso, uma chapa metálica deve ser colocada entre o arame farpado e a embalagem para evitar perfuração (HUNTER & KIFFMEYER, 2004).

Figura 05 – Linha de nylon serpenteando as camadas de superadobe.



Fonte: Hunter e Kiffmeyer (2004).

Após a montagem das camadas, deve ser realizada a compactação do solo. Primeiramente é feita uma compactação vertical para que as bolsas atinjam a dimensão pré-determinada. Em seguida, com a bolsa na horizontal, é feita nova compactação até que um som metálico vindo da bolsa seja ouvido. A análise da compactação pode ser feita também através de um ensaio de compactação do solo, a fim de encontrar a carga necessária para uma compactação mínima de 90%. Todo o procedimento citado pode ser realizado por compactadores adquiridos em lojas especializadas ou manuais construídos no próprio local da construção (DIAS, 2015).

É importante notar que, para que o solo não perca resistência ou ocorra movimentação, as bolsas devem ser montadas na posição correta de forma a apresentar maior estabilidade. Para isso, Dias (2015) recomenda que as bolsas devam estar dispostas lado a lado, com um espaçamento máximo de 1,25 cm entre as extremidades, de maneira que a compactação proporcione o ajuste perfeito conforme Figura 06 (HUNTER & KIFFMEYER, 2004).

Figura 06 – Posicionamento das embalagens do superadobe.



Fonte: Hunter e Kiffmeyer (2004).

Além disso, durante o preenchimento da embalagem, é importante que seja feito um adensamento do solo. Podendo ser feito por densadores manuais, como mostra a Figura 07, ou por golpes com as mãos, o adensamento se faz necessário para que o compartimento se mantenha uniforme por toda sua extensão (HUNTER & KIFFMEYER, 2004).

Figura 07 – Preenchimento das embalagens feito com adensamento de solo, para manutenção de suas dimensões.



Fonte: Hunter e Kiffmeyer (2004)

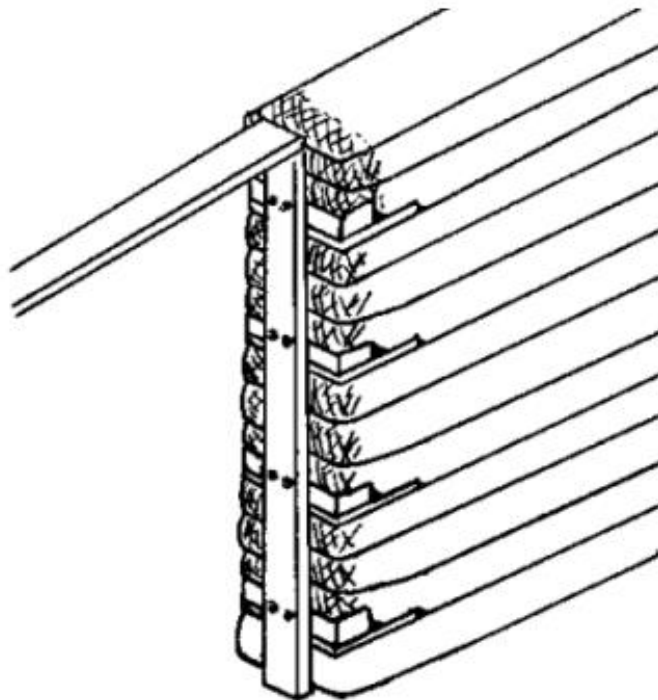
Na última etapa é aplicado o reboco e, posteriormente, as embalagens de polipropeno são queimadas com a utilização de um maçarico para que haja uma junção entre a terra com o reboco (DIAS, 2015).

Para que sejam instaladas as portas e janelas são usadas vergas de madeira na parte de cima do vão desejado e pequenas vigas de madeira nas extremidades para se obter a forma esperada para o vão que fica abaixo da verga (HUNTER & KIFFMEYER, 2004).

Hunter e Kiffmeyer (2004) recomendam ainda que a verga precisa ter no mínimo três quartos da dimensão da largura da parede e um comprimento onde contenha 30 cm a mais em cada lado do vão. Nos últimos 20 cm de cada lado, é inserida uma placa de madeira com velcro para que haja a conexão da verga com os sacos de polipropileno. A cada 3 ou 4 fiadas é exigida a adição de outra placa de madeira fixada perpendicularmente à moldura entre as ráfias como demonstrada na Figura 08. Para vãos com até 90 cm uma verga de 12,5 cm é necessária, até 120 cm, 25 cm e maiores que 150 cm vergas de 30 cm (HUNTER & KIFFMEYER, 2004).

Já nas janelas e portas devem ser colocadas diretamente na moldura, para a seleção da verga deve-se levar em conta a carga aplicada sobre a mesma para dimensionar e escolher o material necessário, Conforme mostrado na figura 08(HUNTER & KIFFMEYER, 2004).

Figura 08 – Placas de madeiras fixadas nas embalagens de polipropileno.



2.4. ANÁLISE ESTRUTURAL DO SUPERADOBE

Através de ensaios ficou comprovada a resistência do superadobe no quesito estrutural. Testes aplicados as embalagens (oito sacos) de polipropileno preenchidas com solo, empilhados uns sobre os outros sofreram ruptura com uma pressão de 157,0 kN, sendo as embalagens de 100 g/m², semelhantes às de polipropileno(ráfia), e peso variando de 20 a 15 kg. Foram realizados ensaios com embalagens de 23,5 cm por 45,2 cm, o que corresponde a uma base de 1062,2 cm², e a uma resistência de 1,4781 MPa. Segundo o Instituto de la Construcción y Gerencia demonstra na norma peruana E.80, norma que foi utilizada pois não há uma norma nacional para esta questão, o esforço pretendido para a construção com o uso de adobe é de 0,19 MPa (VADGAMA , 2010).

Verificou-se também que a adição de 4% de cimento no volume final da mistura, aumentou sua capacidade de carga em até em 22%, com uma resistência de 1,80 MPa. Este mesmo ensaio foi realizado com três embalagens e sua resistência foi de 1,79 Mpa e com o acréscimo de 4% de cimento a resistência chegou a 2,15 MPa. Quando o ensaio foi realizado com uma embalagem a resistência alcançada foi de 16,5 Mpa, enquanto a norma peruana exige uma resistência de 1,178 Mpa. Concluiu-se também que quanto maior a base da estrutura, maior será sua resistência à compressão (VADGAMA, 2010).

A importância da colocação do arame farpado foi comprovada por outro teste, onde o resultado foi de que, o uso do mesmo fez a aumentar a estabilidade da estrutura em 3,05%, mostrando assim que o superadobe pode ser tão eficiente quanto a alvenaria convencional (CROFT, 2010).

Os autores da técnica do superadobe ainda garantem sua resistência á terremotos, isso devido à capacidade de sua fundação em conseguir deslizar pelo terreno em movimento, na medida que o restante da estrutura se torna uma “peça monolítica”, onde a sua massa diminui em direção ao ápice, abstraindo assim, falhas nos pontos mais altos. Assim, a estrutura tem a possibilidade de trabalhar sem o aparecimento de falhas (KHALILI & VITTORE, 1998).

2.5. VANTAGENS DO SUPERADOBE

O superadobe apresenta diversas vantagens, como a utilização da terra disponível no local como material de construção, gerando economia em transporte, também não se faz

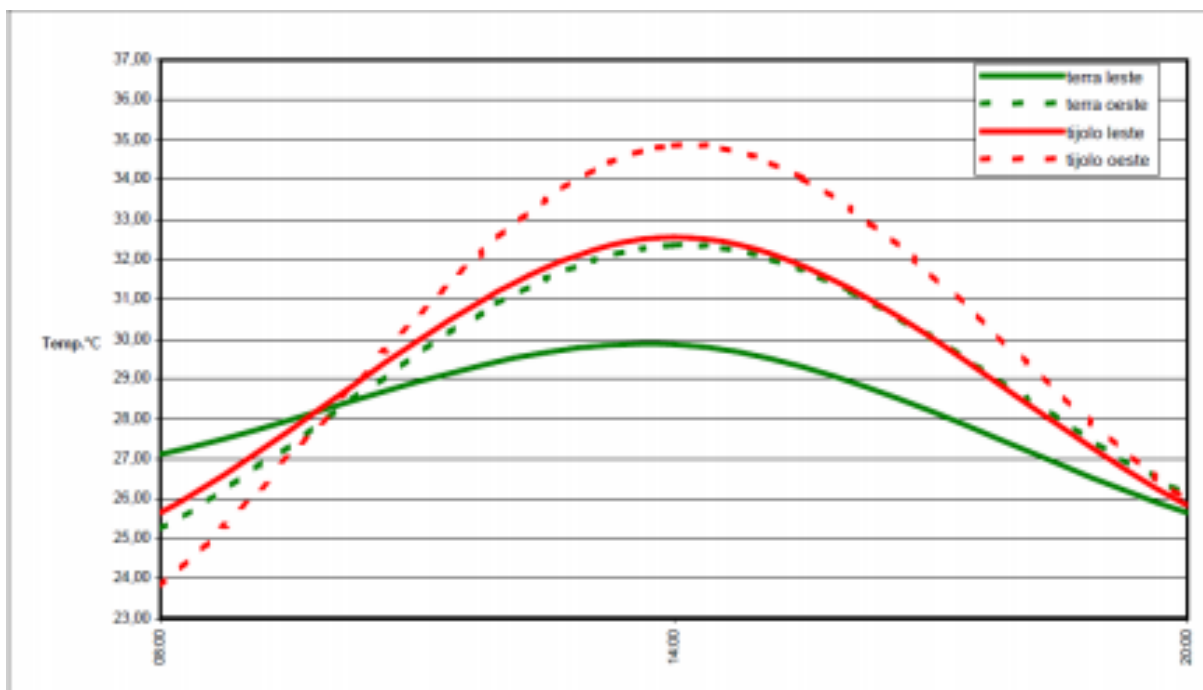
necessária mão de obra especializada, pois não requer um grande conhecimento técnico, ou seja, qualquer um pode construir sua própria casa. É uma construção rápida, com técnicas simples, além de ter um excelente conforto acústico. Sua execução é biodegradável, mesmo com a queima dos sacos de polipropileno, pois a liberação de CO₂ é ínfima (GONÇALVES, 2008).

Neste método o custo dos materiais é relativamente mais baixo, quando comparado com métodos de alvenaria. Além disso, os materiais de construção são acessíveis e de fácil transporte.

São usados sacos ou tubos de polipropileno, que podem ser novos ou reutilizados. Água é acrescida à terra em pequena quantidade, umedecendo-a para facilitar a compactação. Arame farpado é utilizado entre as camadas unindo os sacos uns aos outros. Estabilizantes, como cal ou cimento, podem ser adicionados à terra em algumas situações, porém dificilmente são necessários (GONÇALVES, 2008).

Além dessas vantagens, o superadobe apresenta uma boa desenvoltura em climas áridos e quentes, pois é resistente ao calor. Apresenta também um elevado conforto térmico, sendo que nos horários de maior incidência solar o superadobe apresentou uma temperatura mais baixa do que o tijolo cerâmico como ilustrado na Figura 09 (GONÇALVES, 2008).

Figura 09 – Comparação entre superadobe (terra) e tijolo cerâmico quanto às médias das temperaturas radiantes (Primavera 2006 – Primavera 2007).



Fonte: Gonçalves (2008)

O superadobe auxiliou ainda comunidades carentes. Em alguns desses locais o uso da técnica possibilitou melhoria na condição de vida de populações inteiras, que podem ter acesso a uma moradia digna e de qualidade.

2.6. OBRAS NO BRASIL

No Brasil o uso do barro como material de construção sempre foi muito comum, no Norte Nordeste e Centro Oeste do país esse uso é ainda mais evidente. No estado de Goiás, temos vários exemplos de construção com adobe, como por exemplo, a matriz de Nossa Senhora do Rosário, conforme apresentado na Figura 10 (PIRENÓPOLIS TUR, 2018).

Figura 10 – Matriz de Nossa Senhora do Rosário



Fonte: Pirenópolis tour (2018)

Já o superadobe, ainda não é muito conhecido no Brasil, apesar disso temos obras importantes, como em Florianópolis onde está em construção uma recepção para a Associação dos Funcionários Fiscais do Estado de Santa Catarina – AFFESC feita com superadobe, retratado na Figura 11 (DORTA, 2018).

Figura 11 – Construção da uma recepção para a Associação dos Funcionários Fiscais do Estado de Santa Catarina



Fonte: Margem Arquitetura (2018)

Na cidade de Pirenópolis temos o Ecocentro do IPEC, que dispõe da maior edificação em superadobe do hemisfério sul, como ilustrado na Figura 12 (ECOCENTRO, 2018).

Figura 12 – Edificação em superadobe em Pirenópolis-GO



Fonte: Ecocentro (2018)

2.7. ALVENARIA

2.7.1. Histórico

O método de construir com alvenaria estrutural começou de uma forma simples e prática a mais de 700 anos e, até o início do século XX, era uma das principais técnicas utilizadas.

As construções egípcias são uns dos exemplos mais antigos da humanidade de utilização dessas técnicas, conforme Figura 13.

Figura 13 – Templo de Karnak: o maior de todo o Egito



Fonte: Mairon Giovanni (2016)

Outro dos inúmeros exemplos de obras históricas é a Basílica de Santo Antônio de Pádua, construída no começo do século 14, localizada na Itália. Como mostra a Figura 14.

Figura 14 – Basílica de Santo Antônio de Pádua



Fonte: Sygic Travel (2018)

No entanto, a obra que causa maior impacto é o MonoAdnok Building, na cidade de Chicago, sendo considerado um marco da construção civil em 1894 devido aos seus 16 pavimentos existentes. Conforme a figura 15.

Figura 15 – MonoAdnok Building



Fonte: Chicagolgy (2018)

Mesmo com o surgimento de teorias matemáticas sobre a ação dos elementos estruturais, algumas obras executadas ainda são construídas empiricamente com técnicas passadas de pais para filhos tendo como base as experiências anteriores.

2.7.2. Alvenaria Estrutural

Alvenaria estrutural é um método de construção que utiliza blocos cerâmicos, conforme figura 16, ou blocos de concreto em sua estrutura conforme a figura 17. A utilização desses blocos, além de auxiliar na vedação da casa, ajuda a estrutura a suportar a carga do seu próprio peso, não sendo necessário o uso de vigas e pilares para haver sustentação da construção.

Figura 16 – Alvenaria estrutural com a utilização de blocos cerâmicos.



Fonte: Furlan (2005)

Figura 17 – Alvenaria estrutural com a utilização de blocos de concreto.



Fonte: Hometeka (2014)

Segundo Neto & Peluso (2015), as principais vantagens da Alvenaria Estrutural são: a alta produtividade; redução do desperdício de materiais na obra (gerando uma maior economia de gastos com materiais); menor custo de mão de obra (devido maior velocidade relativa para finalização da obra).

Por possuir uma técnica simples de execução, o treinamento de profissionais é mais fácil; assim, reduzindo as interferências havendo um maior controle sobre a obra. Já na parte de projetos esse método proporciona maior flexibilidade e rapidez no planejamento e execução da obra.

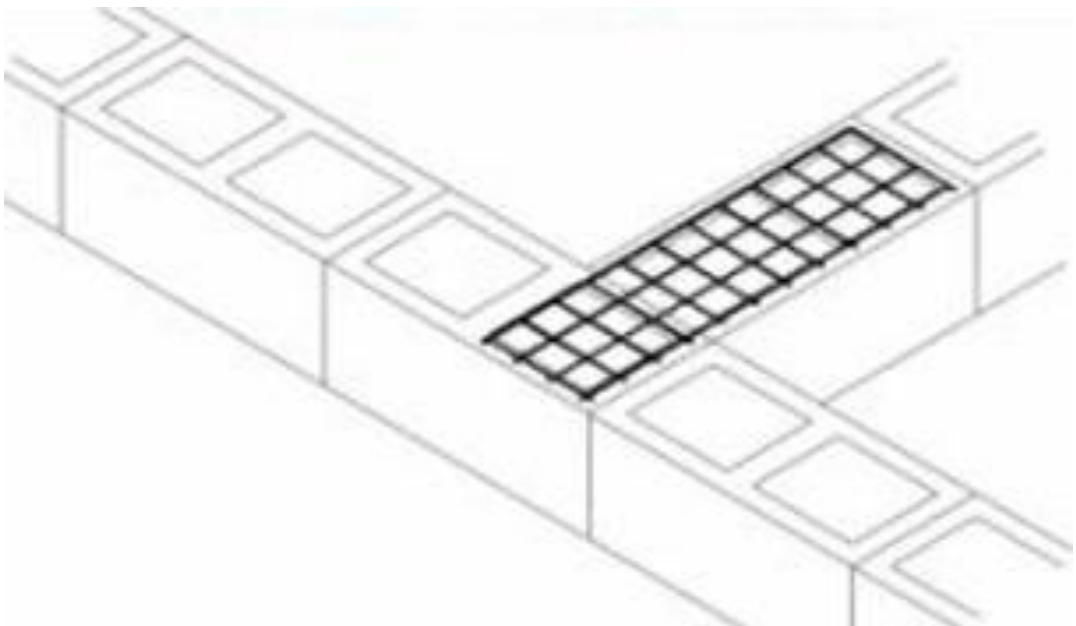
A demora na entrega de materiais, erros de execução no projeto, realização inadequada de compatibilização são fatores que geram altos gastos e um atraso no tempo de realização da obra, pois, depois das paredes serem construídas, elas não podem ser removidas sem a colocação de um elemento estrutural para suprir as cargas (NETO & PELUSO, 2015).

2.7.3. Tipos de Alvenaria Estrutural

2.7.3.1. Alvenaria Não Armada

Onde a alvenaria é executada de forma simples com a utilização de componentes e argamassa na construção, conforme mostra a Figura 18 (Franco, L. S., 2004).

Figura 18 – Alvenaria estrutural não armada.

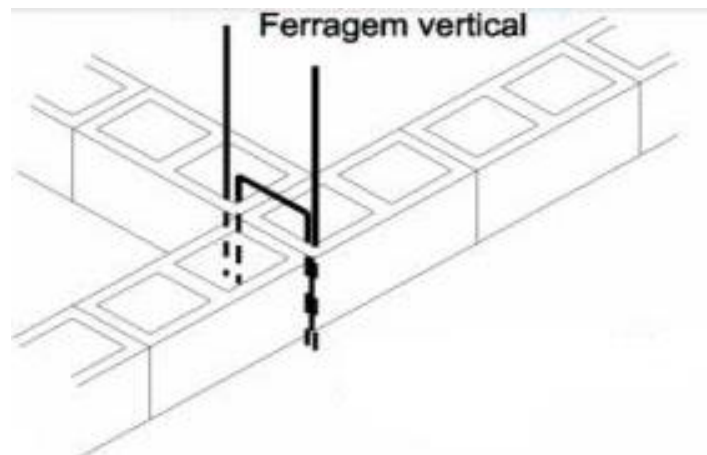


Fonte: Comunidade da Construção (2018)

2.7.3.2. Alvenaria Armada

Tem por objetivo resistir a esforços atuantes, por isso é reforçada com uma armadura de fios, barras ou telas de aço, conforme Figura 19 (Franco, L. S., 2004).

Figura 19 – Alvenaria estrutural armada.



Fonte: Comunidade da Construção (2018)

2.7.4. Alvenaria de Vedação

A Alvenaria Convencional ou de vedação é um método construtivo composto por blocos cerâmicos sobrepostos com argamassa, conforme Figura 20, o qual utiliza vigas ou pilares para vedação e separação de ambientes. Este método, vastamente utilizado no Brasil, permite a construção de uma gama maior de Projetos Arquitetônicos em relação a Alvenaria Estrutural (Pereira, 2018).

Figura 20 – Alvenaria de vedação com a utilização de blocos cerâmicos.



Fonte: Hometeka (2014)

Pereira (2018) argumenta também que, com a utilização da Alvenaria de Vedação, existe uma grande versatilidade de aplicações devido à utilização de vigas e pilares. Além disso, este método construtivo é extremamente atraente para clientes devido sua própria cultura de uso e disponibilidade de materiais de construção de baixo custo.

Além disso, as vantagens são: facilidade nas reformas, utilização de diferentes medidas consideradas padrões de portas e janelas e essa técnica pode ser utilizada em grandes obras.

No entanto, além de apresentar custo mais elevado em relação à Alvenaria Estrutural, a Alvenaria de Vedação pode ocasionar muitos retrabalhos, devido patologias causadas pela falta de mão de obra especializada, que podem ser causadas na construção, como paredes fora de prumo, nível e esquadro (PEREIRA, 2018). Se gasta mais tempo na sua execução e desperdícios; pois, quando é instalada a parte hidráulica e elétrica as paredes são quebradas e depois fechadas com argamassa.

2.7.5. Detalhes construtivos da Alvenaria Estrutural e Alvenaria de Vedação

Fazem parte do detalhamento da construção em alvenaria os seguintes itens: argamassa e graute. Sendo esses elementos essenciais para construção em alvenaria.

A argamassa tem como função realizar a ligação entre os blocos estruturais, uniformizando o apoio entre eles. Geralmente usa-se para o assentamento uma composição de cimento Portland, cal e areia fina. Uma argamassa ideal tem que possuir resistência a compressão de no mínimo a 70 % da resistência do bloco utilizado (DÉSIR, 2014).

Para se obter um melhor desempenho, a argamassa deve distribuir as cargas de compressão na área dos blocos, compensando imperfeições e variações dimensionais. Deve-se levar em consideração também as características dos materiais a serem empregados em cada obra, incluindo-se aí os próprios blocos (com diferentes rugosidades, absorção de água, etc.), e os processos executivos a serem adotados, tais como assentamento com colher de pedreiro, meia desempenadeira (“palheta”), bisnaga, meia cana, chapisco aplicado com colher, rolo, desempenadeira de aço denteada, projetor ou outras ferramentas (DÉSIR, 2014). A argamassa ainda necessita absorver as deformações resultantes da compressão, recalques, retração e variações de temperatura (THOMAZ, *et. al.* 2009).

Já o graute é um concreto com agregado miúdo e de alta plasticidade. Usado para preencher vazios dos blocos em ambos os tipos de alvenarias, o qual vem para aumentar a resistência localizada e preencher as canaletas. É composto de cimento, areia e pedrisco,

possui alta fluidez, seu slump varia entre 20 e 28 cm, e por isso tem uma alta relação entre água/cimento, podendo chegar até 0.9. Para garantir a fluidez e plasticidade do graute e também diminuir sua retração, é aconselhável a utilização de cal até o volume máximo de 10% do volume de cimento. Sua resistência deve ser verificada a partir de ensaios laboratoriais com prismas. Sua eficiência deve ser de 60% e traço com resistência igual ao do bloco na área líquida (SELECTA SOLUÇÕES EM BLOCOS, 2014).

2.8. ORÇAMENTO

2.8.1. Definição

“Orçamento é o cálculo dos custos para executar uma obra ou um empreendimento, quanto mais detalhado, mais se aproximará do custo real” (SAMPAIO, 1989).

O orçamento é parte fundamental da obra e parte integrante do projeto básico, o orçamento é considerado como elemento imprescindível em qualquer licitação de acordo com a Lei 8.666 (BRASIL, 1993).

2.8.2. Planejamento Orçamentário

A produção do orçamento de uma obra tem a necessidade de um planejamento que entenda as limitações técnicas e a viabilidade da execução de um projeto, sem falar dos cálculos dos custos de outras tarefas seguintes, através de informações adquiridas que contribuem para o desenvolvimento do orçamento. Ao se falar em obra, o orçamento é um dos primeiros dados que o cliente deseja saber (CORDEIRO, 2007).

O orçamento é um documento que necessita de absoluta credibilidade e seu planejamento vem com a proposta da elaboração de uma ordem de ações para alcançar um objetivo final (CARDOSO, 2009).

O orçamento é um documento que necessita de absoluta credibilidade perante os gerentes e técnicos, para que as informações produzidas em decorrência, como o cronograma, a aferição das produtividades e o controle dos custos da obra, possam funcionar como ferramentas gerenciais seguras para tomada de decisão (CARDOSO, 2009, p. 189).

O planejamento orçamentário tem como objetivo guiar os passos dos responsáveis da obra para que as propostas sejam executadas, facilitando a viabilidade econômico-financeira, levantamento dos materiais e dos serviços, quantidade de mão de obra precise para as etapas da obra e controle da realização do empreendimento (SAMPAIO, 1989).

3. ESTUDO DE CASO

De acordo com a proposta deste trabalho, será elaborado um estudo comparativo orçamentário, que visa comparar economicamente cada método na construção civil. Os projetos de uma casa popular serão analisados de acordo com a técnica empregada, superadobe ou alvenaria convencional, para que seja realizado o orçamento de acordo com todas as necessidades do cliente. A comparação orçamentária será realizada de acordo com um levantamento de materiais em cada etapa da obra em seu respectivo método construtivo, tornando mais fácil a estimativa final com orçamentos definidos.

3.1. ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA E DO CRONOGRAMA DO SUPERADOBE E DA ALVENARIA CONVENCIONAL

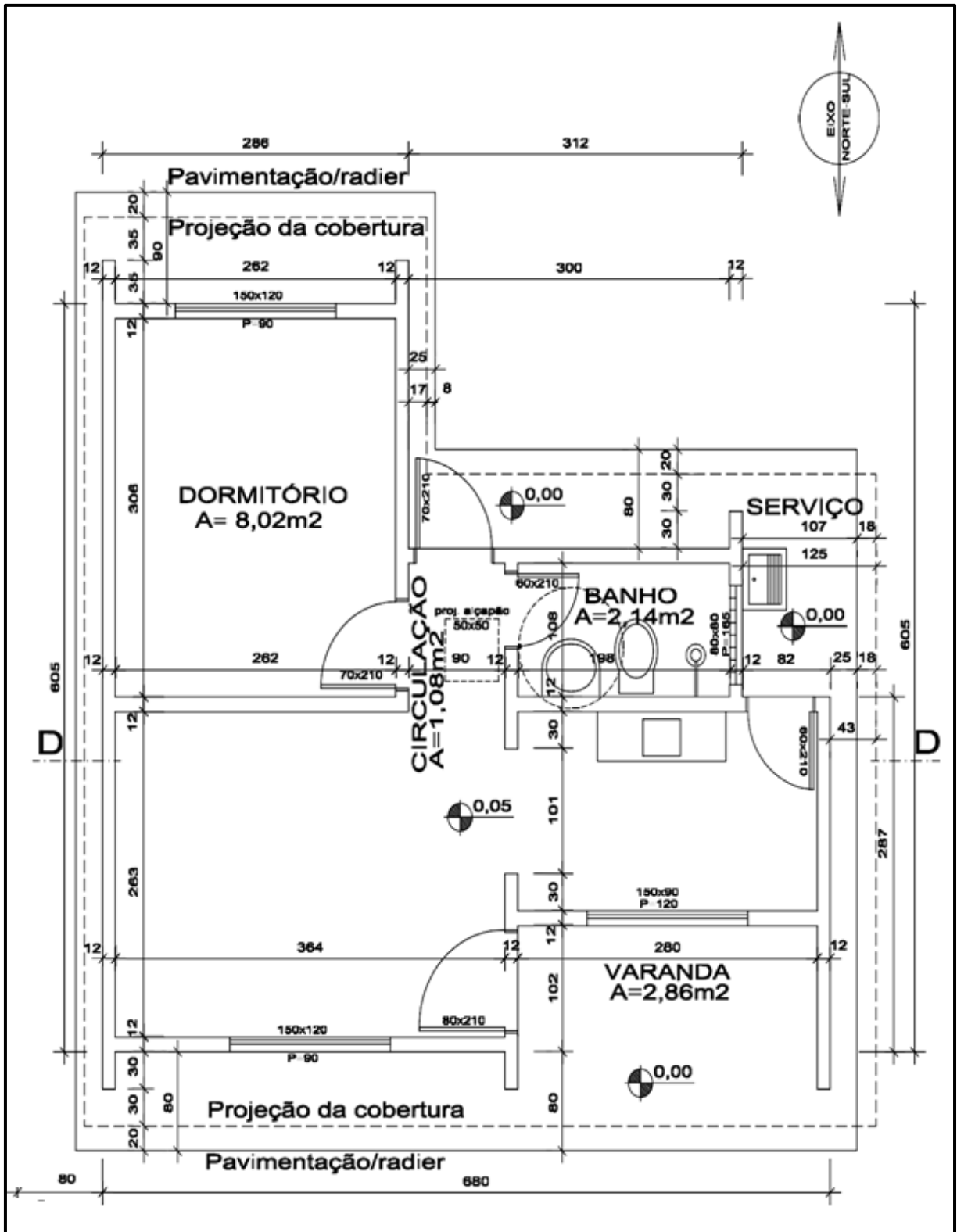
Para verificação foram feitos estudos comparativo orçamentários de custos das obras realizadas com blocos de alvenaria comum e com o método do superadobe, com o solo comprado. Tal estudo foi utilizado a tabela da SINAPI (Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil). Para cotação de materiais indisponíveis nesta tabela, foram consultadas as seguintes lojas de materiais de construção: Leroy Merlim, Elcio Areia LTDA, Ferragista Centro Oeste e Polisacos Sacaria da na cidade de Anápolis e Goiânia, e foi selecionado o de menor custo.

As estimativas de materiais e o tempo de obra foram estabelecidos através de dados do empreendimento. Fez-se a comparação de orçamentos executando um levantamento de custos em cada fase da obra em sua respectiva técnica construtiva, realizando assim uma estimativa final mais fácil.

3.2. ORÇAMENTO DO PROJETO DA RESIDÊNCIA NO MÉTODO CONSTRUTIVO DE ALVENARIA CONVENCIONAL COM BLOCO CERÂMICO

Para o orçamento de cada etapa de uma casa, conforme mostra a Figura 21, podem-se observar os valores de uma construção residencial de 32,35m² de área interna em alvenaria com a utilização de blocos estruturais de concreto.

Figura 21 - Planta baixa da construção de uma casa com área de 32,35m²

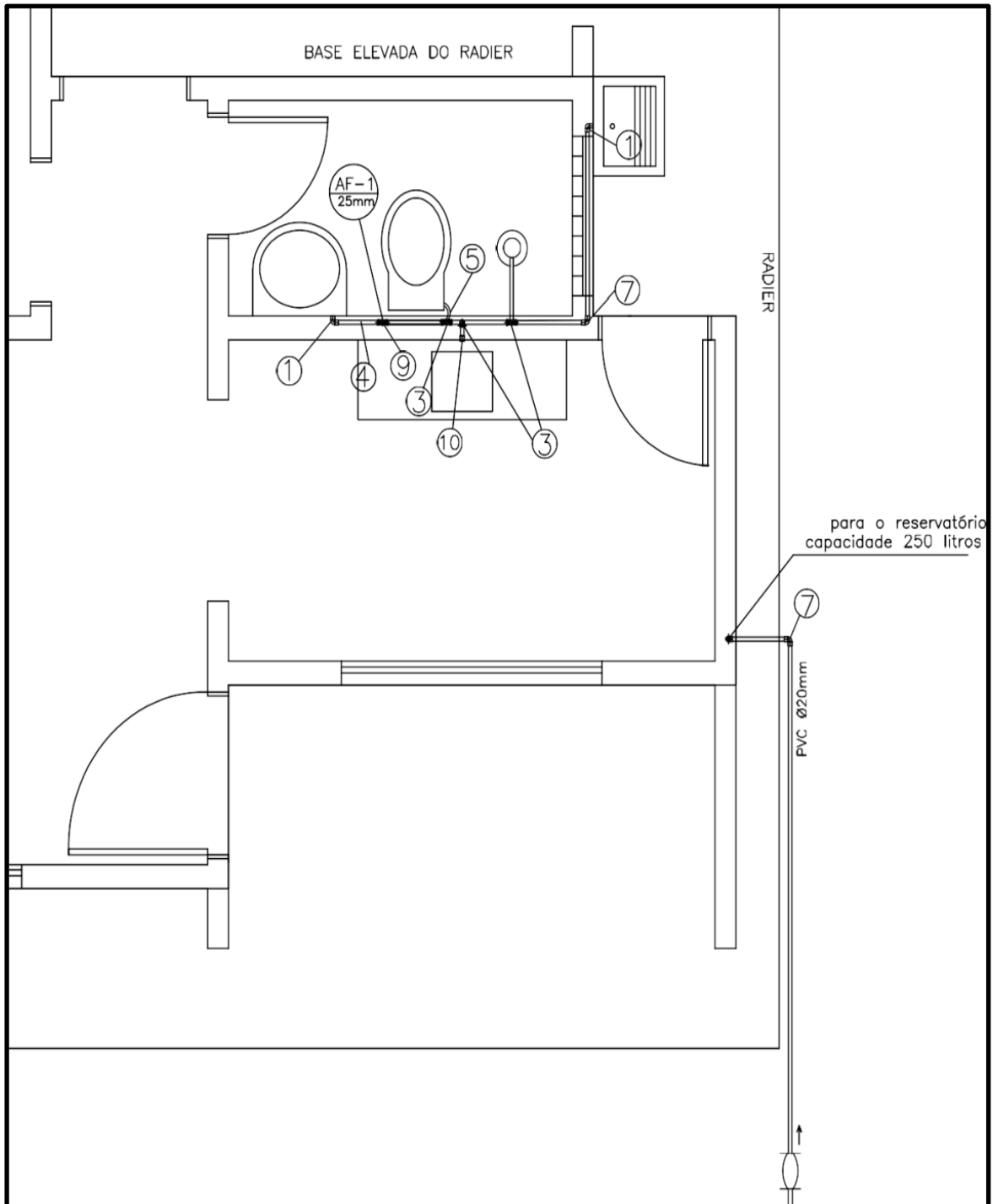


Fonte: ROSA *et al.* (2019).

De acordo com o projeto e com dados do empreendimento foi possível um orçamento detalhado da construção com alvenaria convencional com blocos cerâmicos.

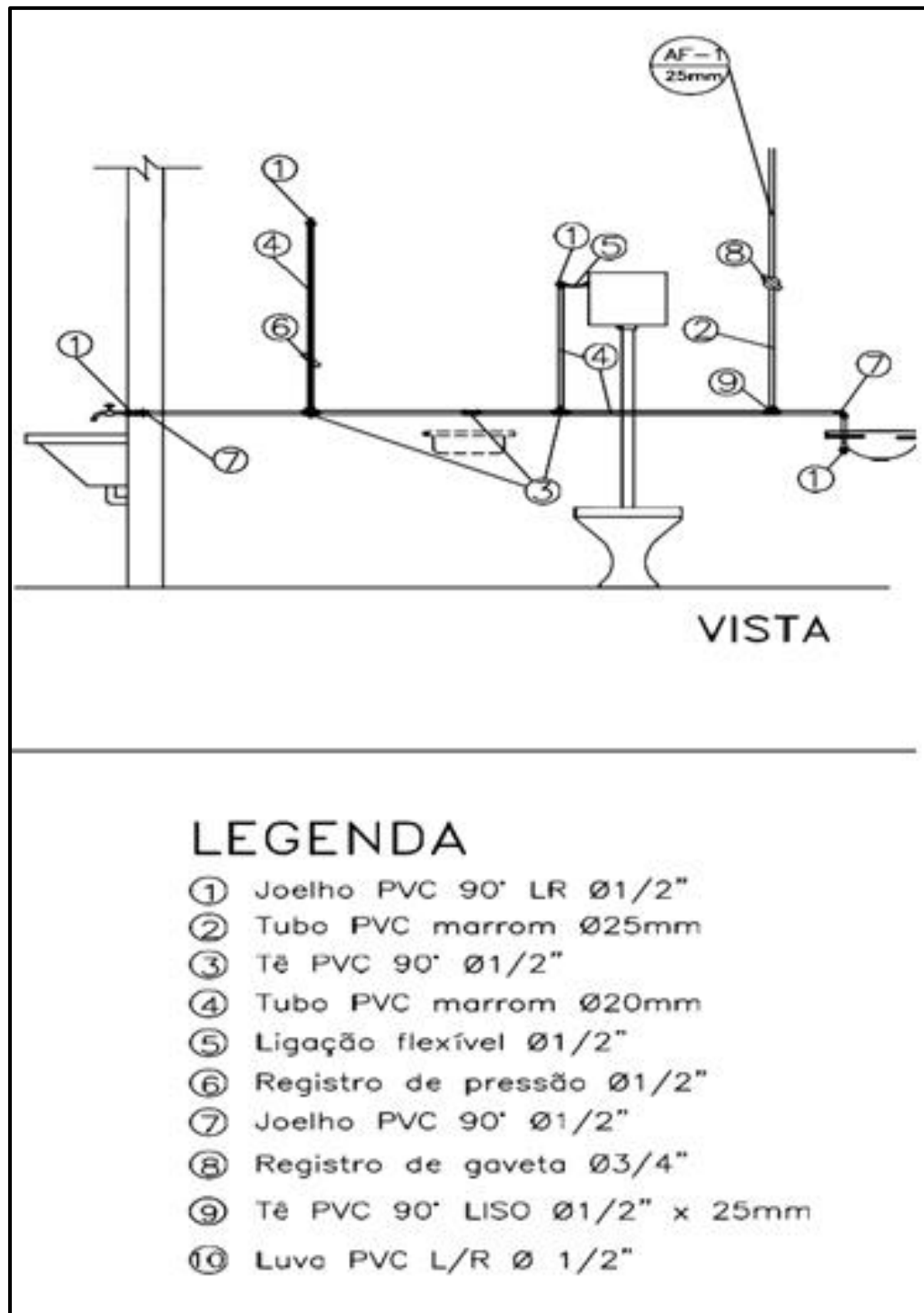
As instalações de água fria e da fossa séptica de esgoto projetada, com seu quadro de símbolos, legenda e seu detalhamento, estão ilustrados nas figuras 22, 23, 24 e 25.

Figura 22 – Ilustração do projeto hidráulica



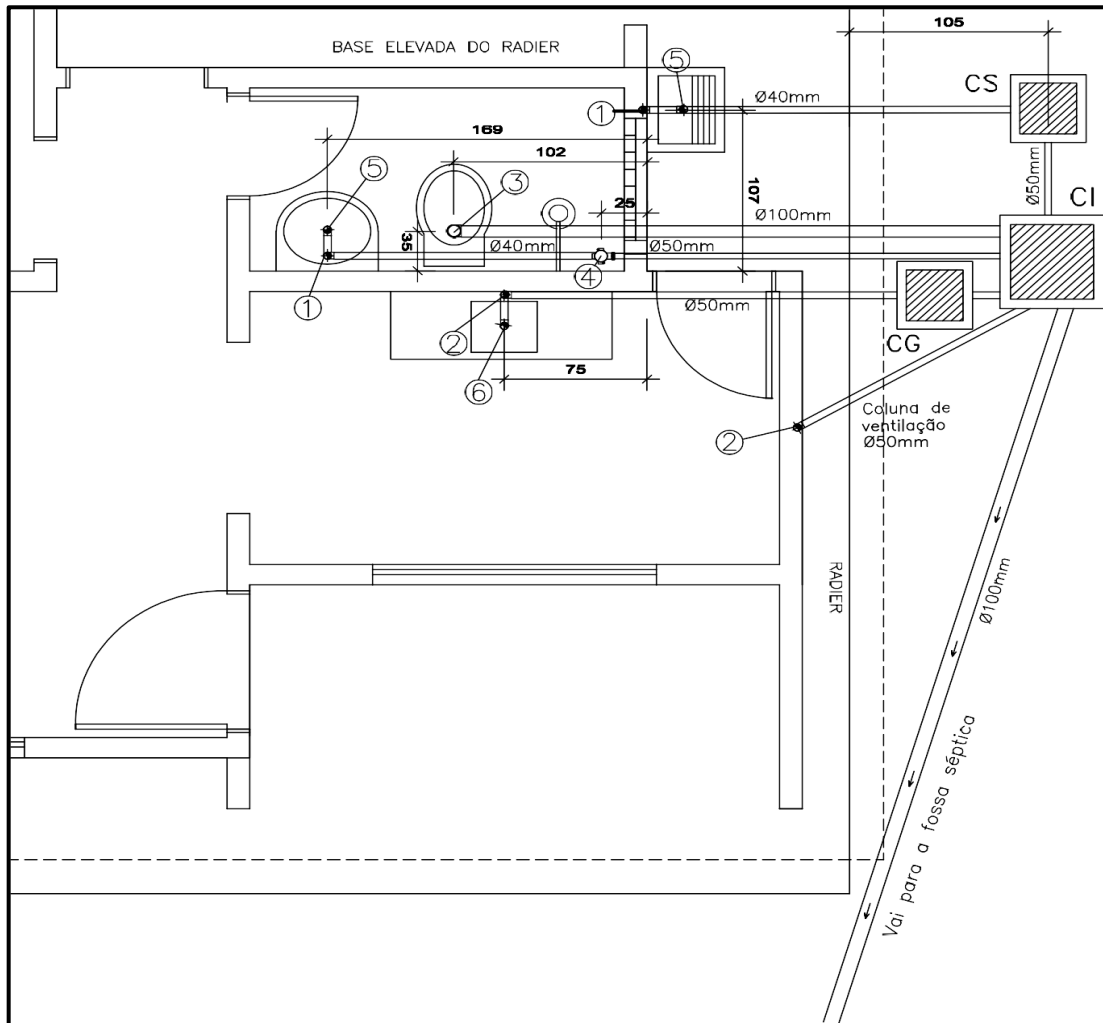
Fonte: ROSA *et al.* (2019).

Figura 23 - Quadro de legendas e símbolos do projeto hidráulico.



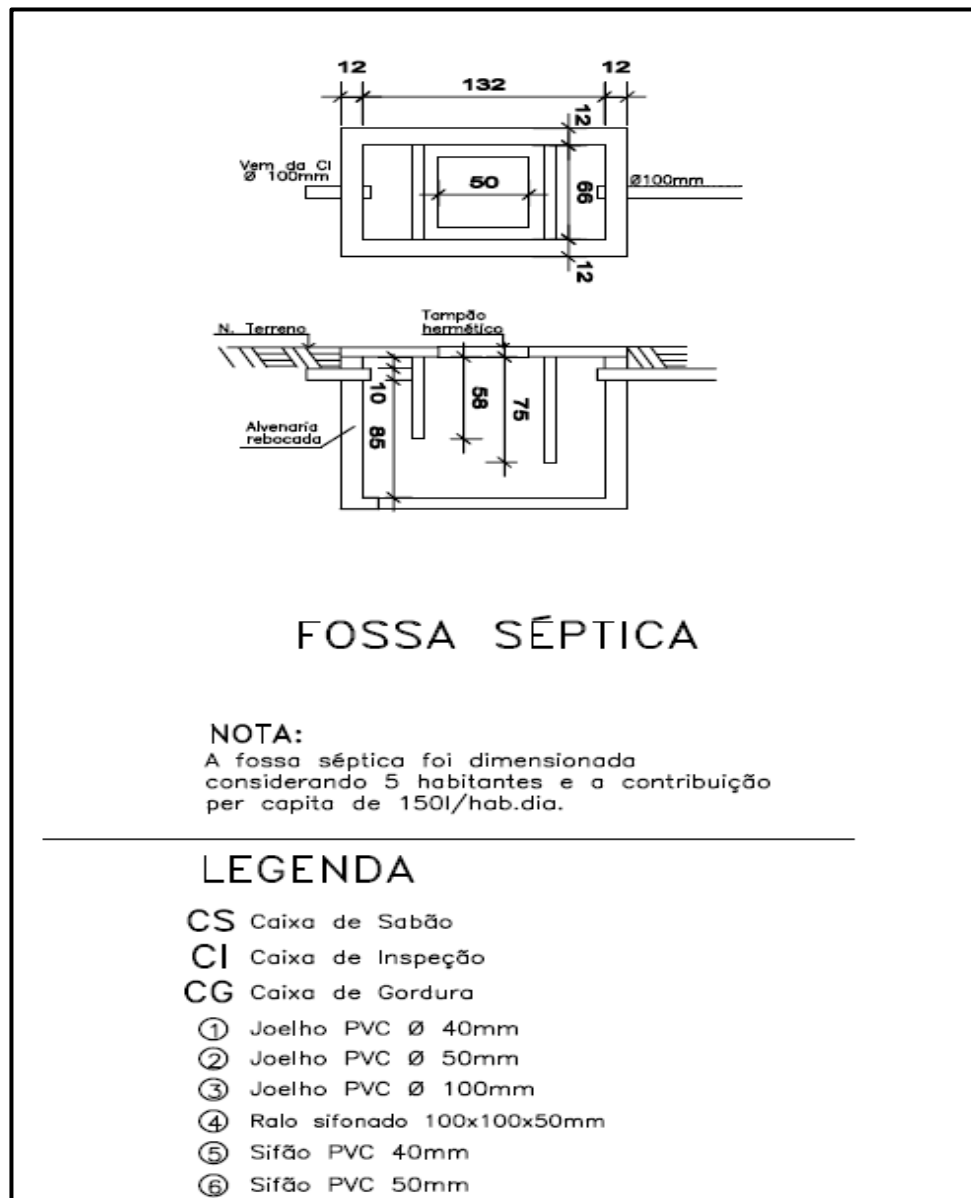
Fonte: ROSA *et al.* (2019).

Figura 24 - Projeto da fossa séptica de esgoto



Fonte: ROSA *et al.* (2019).

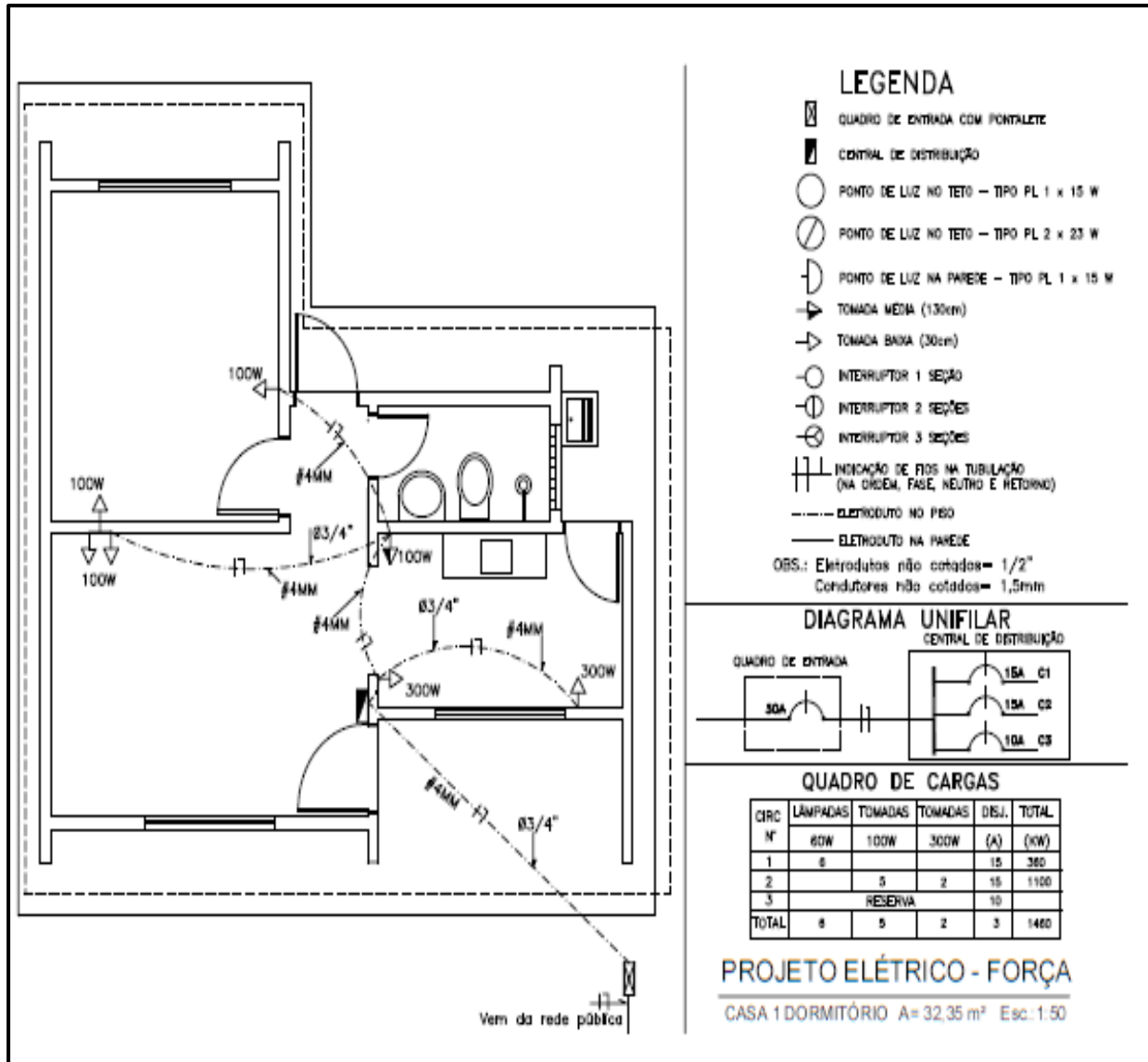
Figura 25 - Detalhamento, quadro e símbolos do projeto da fossa séptica.



Fonte: ROSA *et al.* (2019).

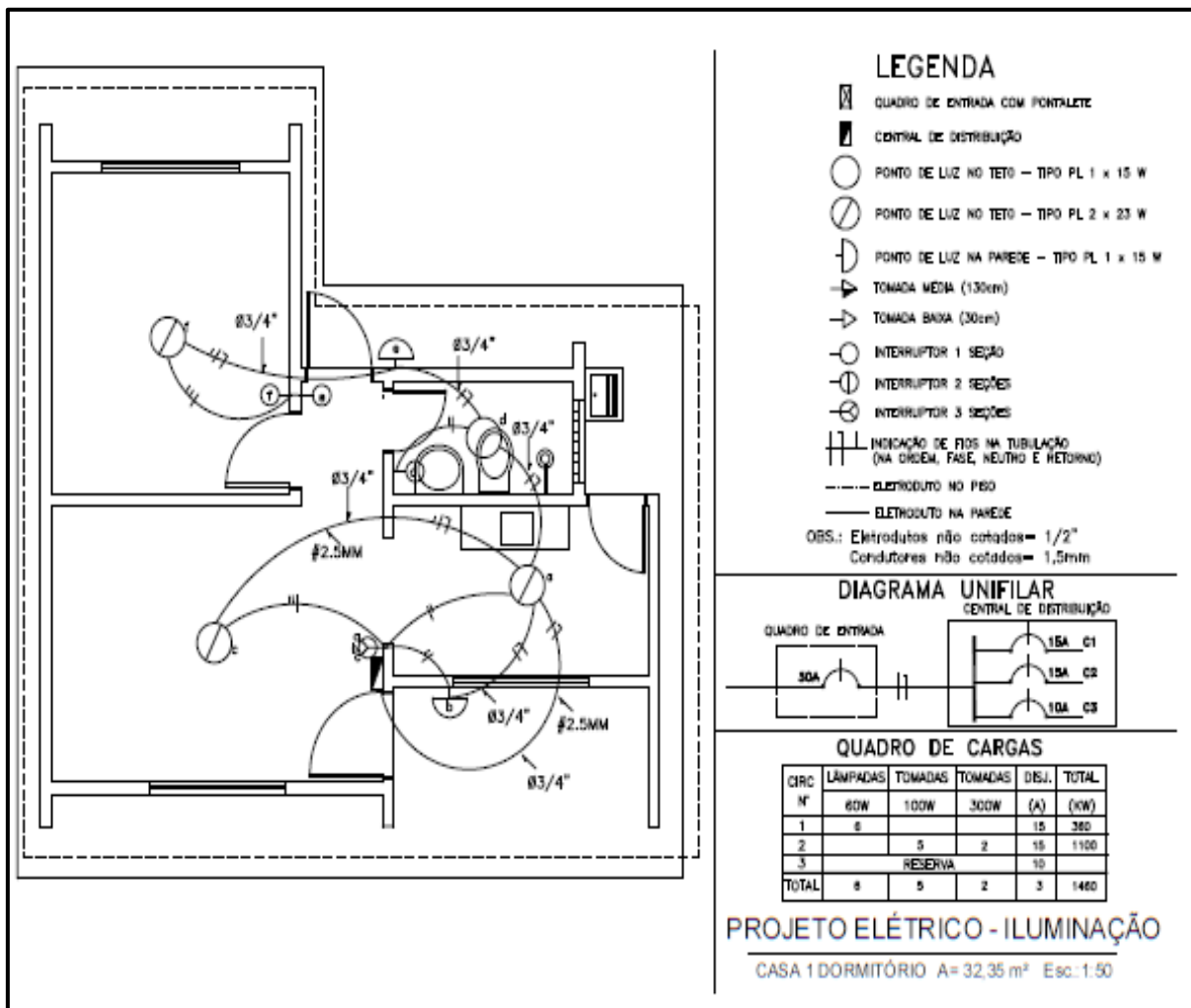
O projeto da rede elétrica e suas especificações estão ilustrados nas Figuras 26 e 27.

Figura 26 - Projeto elétrico Força



Fonte: ROSA et al. (2019).

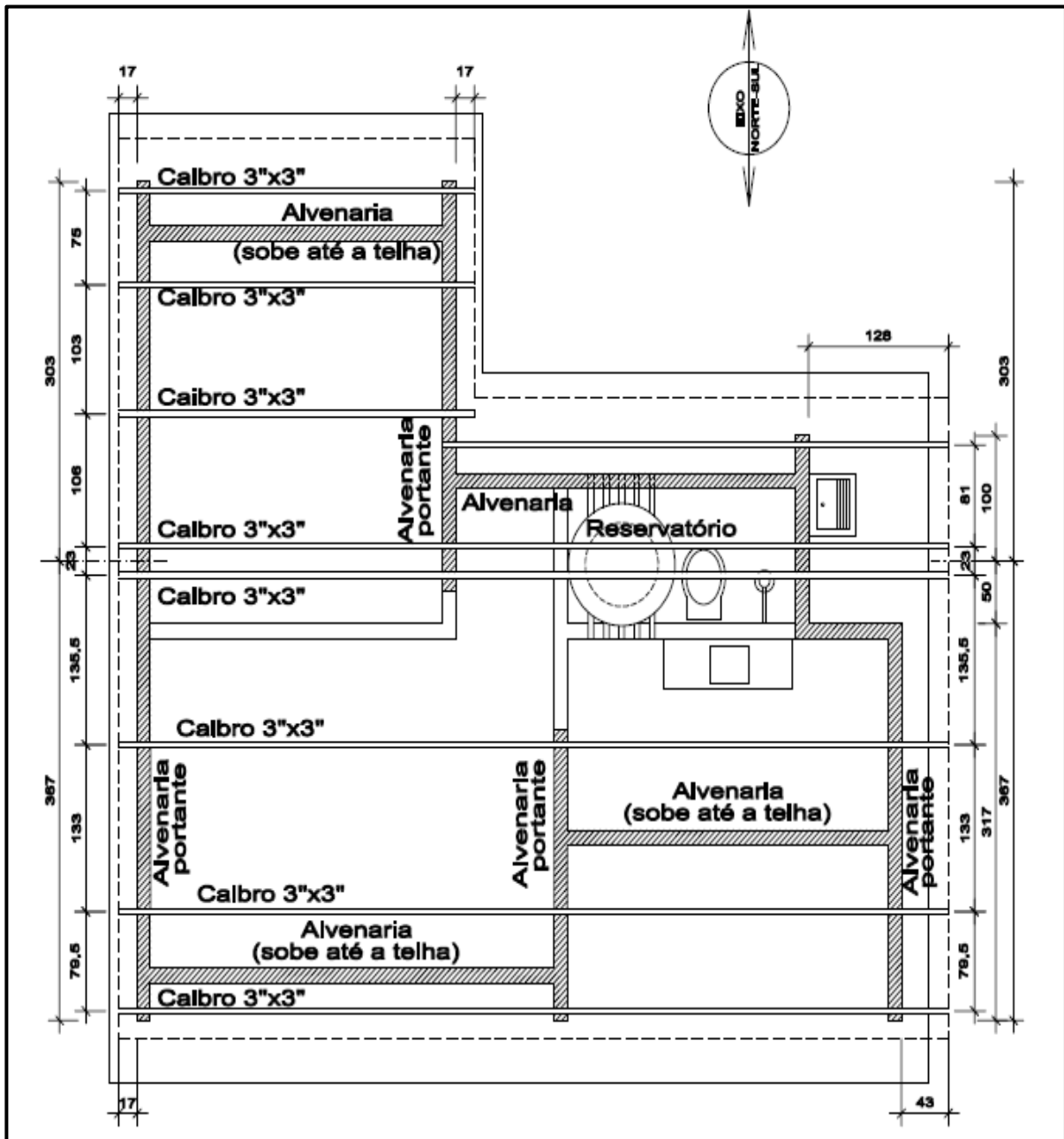
Figura 27 - Projeto elétrico Iluminação



Fonte: ROSA *et al.* (2019).

Na cobertura, como ilustrado nas seguintes Figuras 28, 29 e 30, será utilizado na execução madeira de lei, isenta de brancos, nós, rachaduras, brocas e falhas. Essa cobertura será fixada nas extremidades em peças engastadas nas paredes, conforme a planta de estrutura da cobertura e cortes. As peças da cobertura seguirão as bitolas e dimensões dos Caibros: peças 3x3.

Figura 28 – Planta de cobertura



Fonte: ROSA *et al.* (2019).

Figura 29 – Planta do telhado

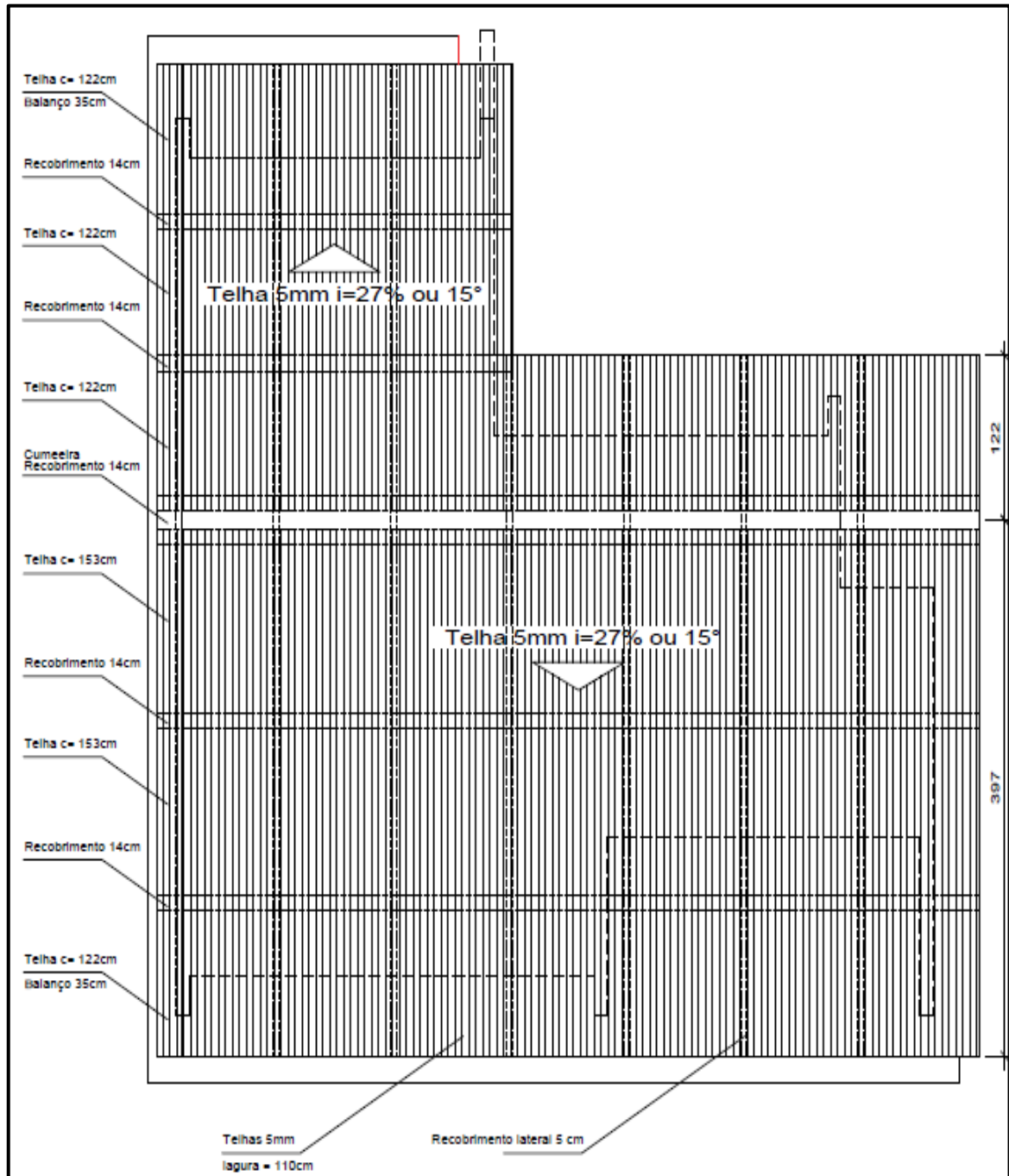
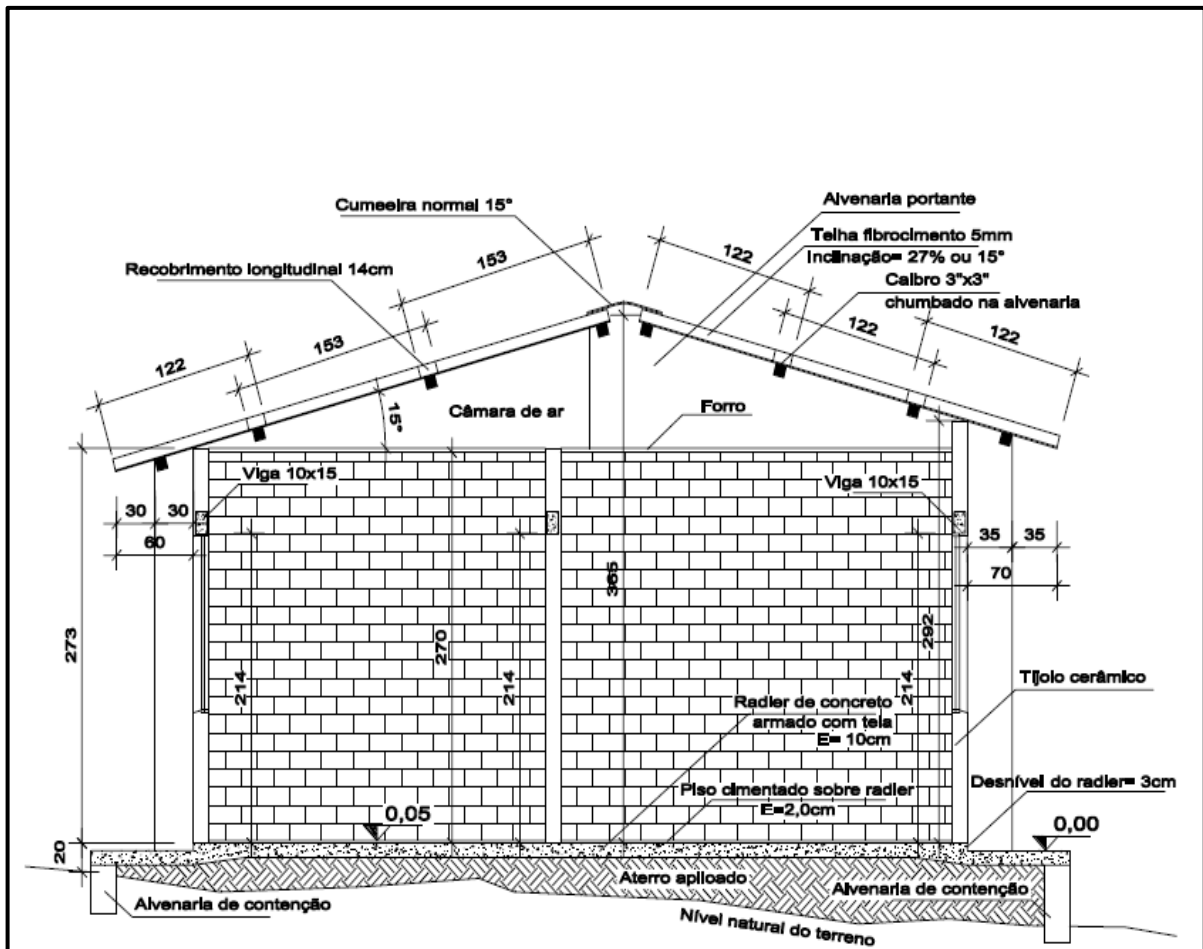
Fonte: ROSA *et al.* (2019).

Figura 30 – Corte telhado



Fonte: ROSA *et al.* (2019).

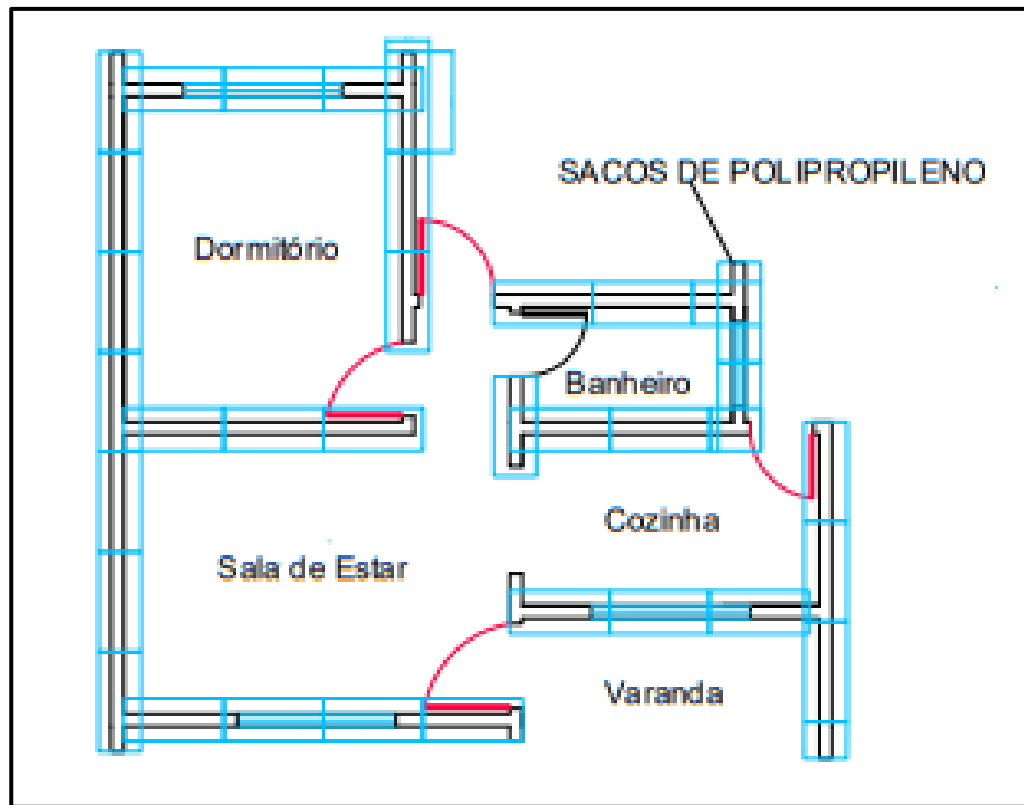
A cobertura será executada empregando telhas de fibrocimento 5mm, fixadas sobre a estrutura de madeira descrita acima, conforme detalhamentos. Ao longo da cumeeira da cobertura, serão colocadas as telhas cumeeiras de 15°.

Durante a execução, será observado o trespasse longitudinal e transversal, de forma a evitar surgimento de goteiras.

3.3. ORÇAMENTO DO PROJETO COM O MÉTODO DO SUPERADOBE COM SOLO COMPRADO

Para levantamento de custos deste projeto pelo método do superadobe foi baseado nos mesmos projetos anteriores hidráulico, elétrico e de cobertura, como demonstrado na Figura 31.

Figura 31 - Projeto da planta baixa do método do superadobe



Fonte: Próprio autor.

Para realização desta obra serão utilizados 1200 sacos de polipropileno (sacos de ráfia), com dimensões de 45x65 cm sendo 40 sacos por fiada, calculado através da medida do perímetro ou a metragem linear das paredes. Cada fiada de saco mede em média 10 cm de altura, ou seja, a cada 10 fiadas sobe 1 metro de altura. Com o pé direito de 3 metros, é necessário 30 fiadas, então se multiplica o número de fiadas pelo perímetro das paredes, já dividido pelo comprimento do saco, assim terá a quantidade de sacos necessários. Nos cálculos já estão inclusos as perdas, as ver que no projeto está ausente vãos de portas e janelas.

4. RESULTADOS

4.1. ALVENARIA CONVENCIONAL COM BLOCO CERÂMICO

Foram calculados orçamentos para cada fase do projeto feito de alvenaria convencional com blocos cerâmicos. Na Tabela 01 está representado o orçamento inicial do projeto residencial de 32,35 m².

Tabela 01 - Tabela orçamentária de um projeto residencial de 32,35 m²

Item	Descrição	Qtde	Unid	Custo Un	C.Total
1	Serviços Preliminares				
1.1	Instalação Provisória - Água / Eletrica CAVALET	1	unid	1.489,32	1.489,32
1.2	Limpeza do Terreno / RASPAGEM e limpeza man	90	m ²	2,46	221,40
1.3	Canteiro de Obras	4	mês	300,00	1.200,00
1.4	Locação da obra, demarcação do terreno	62	m ²	4,26	264,12
1.5	Placa de obra	1	Un	50,00	50,00
2	Radier / Fundação				
2.1	Escavação manual até 2m	1	m ³	39,36	39,36
2.2	Alvenaria de contenção de 1 vez	9,12	m ²	41,88	381,95
2.3	Aterro apiloado - Maço de até 30 Kg	7,21	m ³	14,76	106,42
2.4	Concreto fck = 25 MPa e=10cm	5,72	m ³	422,11	2.414,47
2.5	Trama de aço CA-60 - 5,0mm	286	Kg	6,97	1.993,42
2.6	Impermeabilização com hidroasfalto	29,4	m ²	32,11	943,39
2.7	Forma e desforma (radier) - 1 aproveitamentos	2,9	m ²	114,92	333,27
3	Alvenaria e Vedação				
3.1	Alvenaria 1/2 vez em bloco cerâmico 20x15x10	101	m ²	43,45	4.366,73
3.2	Concreto fck = 25 MPa (cintas)	0,6	m ³	685,15	411,09
3.3	Armação - Aço CA-50 (cintas)	48	Kg	9,70	465,60
3.4	Forma e desforma (cintas)	7,2	m ²	88,18	634,90
4	Revestimento				
4.1	Chapisco interno e externo conforme projeto	92,5	m ²	4,48	414,36
4.2	Reboco paulista interno e externo cfe projeto	92,5	m ²	13,85	1.280,99
4.3	Cimentado liso e=2cm c/ impermeabilização	25,5	m ²	42,36	1.080,60
5	Cobertura				
5.1	Estrutura de Madeira para telha de fibrocimento	37,6	m	26,34	989,33
5.2	Telha de fibrocimento 5mm - 122x110	27	m ²	63,40	1.711,80
5.3	Telha de fibrocimento 5mm 153x110	24	m ²	63,40	1.521,60
5.4	Cumeeira de fibrocimento 5mm - inclinação 15°	5	m ²	92,23	461,15
5.5	Forro de PVC ou lambri, incluindo alçapão(10X60	25,3	m ²	96,65	2.447,18

6	Esquadrias				
6.1	Porta interna de madeira completa 60x210	5	un	668,20	3.341,00
6.2	Janela veneziana 1,50 x 1,20	2	un	792,99	1.585,98
6.3	Janela basculante 1,50 x 0,90	1	un	590,64	590,64
6.4	Elemento vazado 80x80	4	un	77,47	309,88
6.5	Painel fixo com tela - Diâmetro=0,60m	1	un	71,31	71,31
7	Pintura				
7.1	Paredes (P.V.A.) 2 demãos	186	m ²	14,23	2.646,78
7.2	Esquadrias (esmalte)	15	m ²	32,68	490,20
8	Louças				
8.1	Pia de cozinha (1,20x0,50m)	1	un	270,04	270,04
8.2	Tanque de lavar roupa (PVC)	1	un	191,40	191,40
8.3	Lavatório	1	un	315,11	315,11
8.4	Vaso sanitário c/ assento	1	un	370,01	370,01
8.5	Caixa de descarga	1	un	112,11	112,11
8.6	Chuveiro (P.V.C.)	1	un	131,94	131,94
8.7	Porta toalhas, papel, saboneteira	1	un	70,97	70,97
8.8	Reservatório de fibra de vidro 250 litros	1	un	455,22	455,22
8.9	Material para instalação das louças e instalação hidr	1	unid	1.269,18	1.269,18
9	Instalações elétricas				
9.1	Quadro de distribuição 3 circuitos	1	un	108,74	108,74
9.2	Disjuntor monofásico 30A	3	un	36,98	110,94
9.3	Instalação de Luminárias	6	unid	184,02	1.104,12
9.4	Tomada simples	1	un	19,40	19,40
9.5	Interruptor 1 seção	3	un	18,52	55,56
9.6	Interruptor 3 seções	1	un	16,90	16,90
9.7	Eletroduto 1/2 - 3m (Inst. e acessórios listados)	7	un	22,03	154,21
9.8	Cabo 1,5mm ²	80	m	4,84	387,20
9.9	Cabo 4,0mm ²	50	m	7,40	370,00
9.10	Material para instalação para instalações elétricas	1	unid	1.269,18	1.269,18
10	Instalações hidráulicas				
10.1	Tubo de PVC marrom de de 25mm c/ conexões	12	un	13,85	166,20
10.2	Tubo de PVC marrom de de 20mm c/ conexões	24	un	12,95	310,80
10.3	Registro de pressão 1/2"	1	un	76,01	76,01
10.4	Registro de gaveta 3/4"	1	un	91,31	91,31
11	Instalações sanitárias				
11.1	Tubo PVC 40mm	15	m	23,47	352,05
11.2	Tubo PVC 50mm	24	m	25,05	601,20
11.3	<u>Tubo PVC 100mm</u>	24	m	26,90	645,60
11.4	Ralo sifonado 100x100x40mm	1	un	19,30	19,30
11.5	Caixa de inspeção	1	un	219,85	219,85
11.6	Caixa de gordura	1	un	306,57	306,57

11.7	Caixa de sabão	1	un	306,57	306,57
11.8	Fossa séptica	1	un	1.074,48	1.074,48
					45.210,39

Fonte: Próprio autor.

Para a fundação foram gastos 6 (seis) dias e foi utilizado o radier de concreto de 25 Mpa, que possui 10 cm de espessura, com armadura projetada em barras aço CA 60 de Ø 5,0 mm de diâmetro e espaçamento de 15x15 cm entre cada. Para a execução deste trabalho foram usadas formas de madeira para definir sua forma como contenções laterais.

Antes da concretagem do radier serão instaladas as tubulações hidrossanitárias e elétricas do piso para não haver danificações futuras na estrutura da edificação.

O aterro ira ser executado com material isento de matéria orgânica, de preferencia argiloso, em camadas de no máximo 20 cm. A fim de serem evitados recalques posteriores o material deverá estar homogêneo, úmido, regularizado e apilado.

As paredes serão construídas em alvenaria cerâmica nas dimensões 20x15x10cm utilizando tijolos de 6 furos; também sera construída uma cinta de concreto armado a uma altura de 2,14m nas dimensões 10cm x 15cm), com ferragem longitudinal de Ø 5,0mm e estribos de Ø 3,4mm, espaçados a cada 15cm. Essa fase da obra deverá ser executada em 22 (vinte e dois) dias.

O concreto das cintas será feita no traço 1:2,5:4, onde deve atingir resistência característica mínima de 15 MPa aos 28 dias da concretagem e possuir um recobrimento minimo de 2,0 cm ao redor da armadura.

A argamassa de assentamento dos tijolos será em cimento no traço 1:6 e a junta entre os tijolos terá espessura média de 12 mm.

Em alguns locais que seram indicados no projeto, seram instalados elementos vazados de concreto pré-moldado 60x 60cm, tendo como função a ventilação e a iluminação do ambiente. Esses elementos deverão ser assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 para que haja um alinhamento perfeito.

Já na parte inferior das janelas serão feitos e peitoris com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com caimento para a parte externa da casa.

Será fixado forro de PVC ou de madeira em todos os cômodos, com exceção da varanda. Deve ser feito um alçapão na circulação, com dimensões de 50x50cm, para fins de manutenção do reservatório.

A pavimentação irá ser construída sobre o radier em toda a área interna da edificação. o piso cimentado terá uma argamassa de cimento e areia média lavada no traço 1:4, com espessura de 2 cm.

O chapisco será executado em 2 (dois) camadas, com argamassa de cimento e areia lavada (granulometria média ou grossa) no traço volumétrico 1:3, com espessura média de 5mm. A argamassa deverá ser lançada energeticamente sobre a superfície a ser chapiscada.

Serão chapiscadas todas as paredes externas da edificação e as paredes internas da cozinha e banheiro, e também a parede externa de contenção do aterro. Esses lugares a serem chapiscadas deverão ser previamente molhadas, de forma a evitar a absorção da água necessária à cura da argamassa.

O reboco somente poderá ser iniciado após o término do chapisco, pois o revestimento será executado nas mesmas paredes do chapisco, com exceção da parede do aterro, utilizando argamassa de cimento arenoso no traço 1:6, atingindo espessura final de 1,5 cm e a sua aplicação deverá ser feita sobre a superfície chapiscada previamente umedecida. Deverão ser utilizadas balizas nas superfícies a serem rebocadas, visando manter a espessura uniforme e o prumo perfeito.

O reboco das paredes internas do banheiro, cozinha e junto ao tanque de lavar será impermeável, do tipo barra lisa, que consiste no mesmo processo descrito acima, sendo que sobre a superfície lança-se o cimento (pó) no momento em que se obtém o alisamento com a desempenadeira.

Depois das paredes rebocadas serão instaladas portas externas de madeira de lei ou metálicas, e as internas do tipo prancheta, lisa, conforme dimensões de projeto. Onde essas portas serão dotadas de três dobradiças de latão cromado 3x3 e fechadura cromada de sobrepor. Já na parte das janelas serão instaladas 2 janelas, de madeira de lei ou metálicas, com venezianas, nas dimensões 150x120cm, sendo uma na sala e uma no dormitório; na cozinha será instalada 1 de madeira de lei ou metálica, com vidros, nas dimensões 150x90cm, conforme indicadas no projeto.

Na parte da pintura, deverá ser executada em 4 (quatro) dias e serão executadas duas demãos de tinta P.V.A. nas paredes da edificação externa e internamente, segundo os procedimentos a seguir:

- Correção de pequenas imperfeições do reboco com lixa;
- Limpeza das superfícies das paredes;
- Aplicação de duas demãos de tinta como indicado pelo fabricante. O intervalo de tempo de espera entre as demãos deverá ser de 48 horas.

Nas aberturas de madeira ou de aço será aplicada uma tinta de esmalte sintético em três demãos conforme os procedimentos abaixo:

- Lixamento e limpeza da superfície com remoção de poeira, manchas, gordura, serragem ou mofo;
- Aplicação da tinta esmalte sintético em três demãos com pincel, em intervalos de 18 a 24 horas entre demãos;
- Utilizar para diluição aguarraz mineral, na proporção indicada pelo fabricante;

A execução dos serviços de instalações hidráulicas deverá atender às prescrições contidas nas normas da ABNT, as especificações e projeto específico, além das recomendações e prescrições dos fabricantes para os diversos materiais. Na execução desses serviços serão utilizados materiais que ofereçam garantia de bom funcionamento além de mão de obra capacitada. Seu orçamento de materiais e mão de obra estão especificados na Tabela 01. E poderá ser executada em até 5 (cinco) dias.

O abastecimento de água será feito através da rede pública, através de ligação domiciliar ligada ao reservatório (310 litros). A rede de distribuição da unidade domiciliar deverá ser executada conforme projeto hidráulico específico e os tubos e conexões serão em PVC soldável linha predial.

As instalações de esgoto deverão obedecer as seguintes prescrições:

- Facilidade de inspeção;
- Declividade contínua e alinhamentos perfeitos;
- As ligações entre segmentos de tubulação deverão ocorrer nas caixas ou através de peças especiais;

As tubulações e conexões serão em PVC para esgoto, soldável, obedecendo aos diâmetros especificados em projeto. O projeto terá uma caixa de sabão, uma caixa de gordura e uma caixa de inspeção construída em alvenaria com tampa de concreto removível.

A destinação final dos esgotos será do tipo individual, com a construção de uma fossa e um sumidouro em cada unidade habitacional, cujas dimensões estão definidas em projeto específico.

A fossa será construída com tijolos cerâmicos assentados sobre lastro de seixo, utilizando argamassa de cimento e areia no traço 1:4. As paredes e o fundo serão revestidos com argamassa de cimento e areia traço 1:4, espessura 2 cm. A fossa será fechada com tampa de concreto armado, conforme dimensões de projeto.

O sumidouro poderá ser executado em alvenaria de tijolo 1 vez, tipo colmeia ou em tubos de concreto perfurados, com diâmetro definido em projeto.

Para a parte elétrica, utilizamos o projeto elétrico com suas especificações para re As casas serão dotadas de instalações elétricas, executadas em até 3 (três) dias com materiais de qualidade e por profissional tecnicamente habilitada. Essa casa será dotada das instalações elétricas conforme projeto específico e esclarecimentos abaixo:

- Quadro de medição: Para cada unidade habitacional será instalado um quadro de medição monofásico, com um disjuntor cuja derivação alimentará o quadro de distribuição interno da casa.
- Eletrodutos: Serão instalados conforme projeto elétrico.
- Enfição: Toda a enfição será executada com fio rígido conforme projeto, contida em eletrodutos embutidos na parede ou piso. Nos trechos aéreos (cobertura) os fios serão fixados em *cleats* de PVC fixos diretamente no madeiramento.
- Tomadas, interruptores e pontos de luz: Serão embutidos e instalados conforme posição e quantidades previstas no projeto elétrico.

Serão instalados também os seguintes materiais:

- 01 reservatório de fibra de vidro (310 litros);
- 01 bacia sifonada de louça branca com caixa de descarga de sobrepor;
- 01 lavatório de louça branca;
- 01 pia de cozinha de fibra, com torneira plástica;
- 01 tanque de lavar com torneira plástica;
- 01 chuveiro em PVC com registro de pressão;
- 02 cabides de louça branca;
- 01 porta papel de louça branca;
- 01 saboneteira de louça branca;

Na Tabela 01 está o orçamento da parte de cobertura da obra, descrito anteriormente neste trabalho.

Ao término dos todos esses serviços, serão feitas a limpeza da obra, com remoção de todo o entulho resultante da construção, limpeza de piso, esquadrias, louças e ferragens. Totalizando assim, 3 (três) meses de obra.

Depois da orçamentação de todas as fases individuais do projeto residencial com 32,35 m², considerando revestimento e pintura, temos o valor de R\$ 45.210,39 reais. Este valor está dentro dos parâmetros do CUBE (Custo Unitário Básico de Edificações).

4.2 SUPERADOBE COM SOLO COMPRADO

Com a utilização da técnica do superadobe a metragem interna do projeto de construção da residência não teve alterações, sendo adotada uma área de 32,35 m². Já na parte externa, houve um aumento na sua espessura das paredes devido a essa técnica.

Os cálculos para se obter o orçamento foram feitos considerando o projeto de alvenaria comum com bloco cerâmico, onde são usados os mesmos acabamentos e produtos; com a finalidade de que essa comparação fosse exclusiva a substituição da técnica normalmente usada pela técnica do superadobe; Conforme mostra a tabela 02.

Tabela 02 - Planilha orçamentária para a técnica do superadobe com solo comprado.

Item	Descrição	Qtde	Unid.	Custo Un	C.Total
1	Serviços Preliminares				
1.1	Instalação Provisória - Água / Eletrica CAVALET	1	unid	1.489,32	1.489,32
1.2	Limpeza do Terreno / RASPAGEM e limpeza man	90	m ²	2,46	221,40
1.3	Canteiro de Obras	1,6	mês	300,00	480,00
1.4	Locação da obra, demarcação do terreno	62	m ²	4,26	264,12
2	Radier / Fundação				
2.1	Escavação manual até 2m	1	m ³	39,36	39,36
2.2	Alvenaria de contenção de 1 vez	9,12	m ²	41,88	381,95
2.3	Aterro apiloado - Maço de até 30 Kg	7,21	m ³	14,76	106,42
2.4	Concreto fck = 25 Mpa e=10cm	5,72	m ³	322,11	1.842,47
2.5	Trama de aço CA-60 - 5,0mm	286	Kg	6,97	1.993,42
2.6	Impermeabilização com hidroasfalto	29,4	m ²	32,11	943,39
2.7	Forma e desforma (radier) - 1 aproveitamentos	2,9	m ²	114,92	333,27
3	Superadobe				
3.1	Metódo Superadobe Mão de Obra	12	diarias	177,12	2.125,44
3.2	Metódo Superadobe Sacos de Rafia	1200	Unid	0,80	960,00
3.3	Metódo Superadobe Solo	56	m ³	29,19	1.634,64
3.4	Metódo Superadobe Armação	1500	m ³	0,58	870,00
4	Revestimento				
4.1	Chapisco interno e externo conforme projeto	92,5	m ²	4,48	414,36
4.2	Reboco paulista interno e externo cfe projeto	92,5	m ²	13,85	1.280,99
4.3	Cimentado liso e=2cm c/ impermeabilização	25,5	m ²	42,36	1.080,60
5	Cobertura				
5.1	Estrutura de Madeira para telha de fibrocimento	37,6	m	26,34	989,33

5.2	Telha de fibrocimento 5mm - 122x110	27	m ²	63,40	1.711,80
5.3	Telha de fibrocimento 5mm 153x110	24	m ²	63,40	1.521,60
5.4	Cumeeira de fibrocimento 5mm - inclinação 15°	5	m ²	92,23	461,15
5.5	Forro de PVC ou lambri, incluindo alçapão (10X60)	25,3	m ²	96,65	2.447,18
6	Esquadrias				
6.1	Porta interna de madeira completa 60x210	5	Un	630,92	3.154,60
6.2	Janela veneziana 1,50 x 1,20	2	Un	784,80	1.569,60
6.3	Janela basculante 1,50 x 0,90	1	Un	582,40	582,40
6.4	Elemento vazado 80x80	4	Un	67,04	268,16
6.5	Painel fixo com tela - Diâmetro=0,60m	1	Un	60,80	60,80
7	Pintura				
7.1	Paredes (P.V.A.) 2 demãos	186	m ²	14,23	2.646,78
7.2	Esquadrias (esmalte)	15	m ²	32,68	490,20
8	Louças				
8.1	Pia de cozinha (1,20x0,50m)	1	Un	270,04	270,04
8.2	Tanque de lavar roupa (PVC)	1	Un	191,40	191,40
8.3	Lavatório	1	Un	315,11	315,11
8.4	Vaso sanitário c/ assento	1	Un	370,01	370,01
8.5	Caixa de descarga	1	Un	112,11	112,11
8.6	Chuveiro (P.V.C.)	1	Un	131,94	131,94
8.7	Porta toalhas, papel, saboneteira	1	Un	70,51	70,51
8.8	Reservatório de fibra de vidro 250 litros	1	Un	455,22	455,22
8.9	Material para instalação das louças e instalações hidr	1	Unid	80,00	80,00
9	Instalações elétricas				
9.1	Quadro de distribuição 3 circuitos	1	Un	108,74	108,74
9.2	Disjuntor monofásico 30A	3	Un	36,98	110,94
9.3	Instalação de Luminárias	6	unid	184,02	1.104,12
9.4	Tomada simples	1	Un	19,40	19,40
9.5	Interruptor 1 seção	3	Un	18,52	55,56
9.6	Interruptor 3 seções	1	Un	16,90	16,90
9.7	Eletroduto 1/2 - 3m (Inst. e acessórios listados)	7	Un	22,03	154,21
9.8	Cabo 1,5mm ²	80	M	4,84	387,20
9.9	Cabo 4,0mm ²	50	M	7,40	370,00
9.10	Material para instalação das instalações elétricas	1	unid	80,00	80,00
10	Instalações hidráulicas				
10.1	Tubo de PVC marrom de de 25mm c/ conexões	12	un	13,85	166,20
10.2	Tubo de PVC marrom de de 20mm c/ conexões	24	un	12,95	310,80
10.3	Registro de pressão 1/2"	1	un	76,01	76,01
10.4	Registro de gaveta 3/4"	1	un	91,31	91,31
11	Instalações sanitárias				
11.1	Tubo PVC 40mm	15	M	23,47	352,05
11.2	Tubo PVC 50mm	24	M	25,05	601,20
11.3	Tubo PVC 100mm	24	M	26,90	645,60

11.4	Ralo sifonado 100x100x40mm	1	un	19,30	19,30
11.5	Caixa de inspeção	1	un	219,85	219,85
11.6	Caixa de gordura	1	un	306,57	306,57
11.7	Caixa de sabão	1	un	306,57	306,57
11.8	Fossa séptica	1	un	1.074,48	1.074,48
					40.938,09

Fonte: Próprio autor.

Nas embalagens de rafia foram necessários a compra de 56,00 m³ de solo, esse valor é levado em conta um volume médio de 20% a mais devido a perda do seu volume decorrente da compactação e do adensamento; isso tudo podendo variar conforme o solo do local. Para essa técnica se utiliza um traço de solo arenoso umedecido para o enchimento do saco de rafia, adensamento e sua compactação. É importante peneirar o solo para que a terra fique sem impurezas, fragmentos, galhos e pedregulhos; mas caso a terra esteja limpa, não há a necessidade da peneira.

Entre as fiadas foram feitas 2 linhas paralelas de arame farpado para que haja uma estabilidade e uma junção das mesmas até que seja alcançada a altura desejada, conforme Figura 32

Figura 32 – Conexões entre as fiadas



Fonte: Geiger (2019).

Com a utilização do saco de rafia no levantamento das paredes, antes da aplicação do reboco ele deve ser queimado, com a finalidade de uma aderência entre a parede (terra) entre o reboco que ira ser aplicado. Depois, o mesmo passo que a alvenaria comum de bloco cerâmico foi realizada; porém, usando um tamanho de 0,5 cm para o preenchimento das curvaturas desse tipo de alvenaria.

Nas instalações hidrossanitárias também foram utilizados os mesmos elementos que da alvenaria comum de bloco cerâmico, sendo diferente o método de fixação das louças e das peças das instalações hidrossanitárias, gerando economia com argamassa e com os dias de trabalho do encanador. Tendo como diferença de custo, conforme a tabela 02.

Já na parte elétrica, assim como na parte hidrossanitária, a falta da argamassa também gera uma economia como demonstrado na Tabela 02.

Para a instalação das estruturas do telhado, usa-se o mesmo processo citado anteriormente, na seção 3.2 deste trabalho, para alvenaria com bloco cerâmico.

Com a técnica do superadobe utilizando o solo comprado, a soma de todos os orçamentos apresentados na Tabela anterior, resultou no valor do projeto de R\$40.938,09 reais e foram gastos um total de 47 (quarenta e sete) dias de construção.

4.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS DOIS CASOS

Uma das vantagens do superadobe, quando comparado com a alvenaria, é que esse método apresenta um maior conforto térmico e acústico, devido a suas paredes serem mais grossas por causa dos materiais que são utilizados. Mas, essa parede que gera vantagens, também gera desvantagens; isso ocorre devido a perda de espaço que ela gera, pois para se obter uma casa de superadobe com a mesma área de uma casa com alvenaria é preciso uma área maior; pois a uma perda considerável de área externa, resultando em aumento de custos para residências com a mesma área interna.

O resultado dos orçamentos apresentados para a construção de uma residência de 32,35m², após serem comparados na Tabela 03, verificamos uma economia de gastos com a utilização da técnica do superadobe, de 9,56%, que equivale a R\$4.272,30 reais quando comparada com a alvenaria de blocos cerâmicos.

Tabela 03 – planilha comparativa entre o superadobe e a alvenaria convencional

Orçamento com alvenaria convencional	R\$ 45.210,39	
Orçamento com Superadobe	R\$ 40.938,09	- 9,56 %

Fonte: Próprio autor.

O principal elemento que contribui para essa economia mostrada à cima, foram através das substituições dos blocos cerâmicos pela terra comprada para serem utilizadas na técnica do superadobe.

Conforme foi mostrado nas Tabelas 01 e 02, além da diferença nos custos, com a utilização do superadobe também ocorreu uma grande economia de tempo; que na construção devem ser levada em conta a sua finalidade para a construção de casas populares.

Com a utilização da alvenaria com bloco cerâmico, o período gasto para a construção da residência foi de 3 meses; enquanto, com a técnica do superadobe, foram gastos apenas 47 dias operando apenas 3 ajudantes no seu preenchimento dos sacos, assentamento, prumo das paredes e compactação das embalagens de ráfia.

Na etapa do revestimento, a alvenaria estrutural pode ser usado o gesso, enquanto na técnica do superadobe é usado somente o reboco, sendo um material mais caro quando comparado ao gesso. Na construção com a alvenaria as conexões são feitas por chumbamento, enquanto com a técnica do superadobe é feita por amarrações em uma tela hexagonal que auxilia na preservação da parte elétrica e hidráulica. Nas janelas também houve substituição da argamassa de instalação por chumbamento com arestes ou grampos de ferro e amarração com tábua, gerando economia.

Por ser uma técnica que não apresenta restrições em relação à mão de obra especializada, ela pode ser realizada em grande escala. Um exemplo prático de economia, é a construção de 50 casas em um conjunto habitacional usando o superadobe, que representaria em um total aproximadamente de R\$ 213.615,00 reais, em porcentagem 10% de redução.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do solo em construções como principal material existe a milhares de anos em diferentes culturas e países. Mas, mesmo nos dias atuais, a técnica do superadobe enfrenta dificuldades para que haja sua implantação, devido à falta de conhecimento e divulgação das construções com solo, em específico com relação ao método do superadobe, que não tem uma normatização brasileira própria e poucas referências científicas e técnicas, gerando algumas dificuldades em relação a construção civil.

Segundo a norma peruana E.080/2006 sobre a técnica de construção com o superadobe, é preciso que sejam feitos diversos testes de solo para que haja uma durabilidade das construções sem o aparecimento de patologias.

O superadobe é uma técnica pouco conhecida pela população em geral, possuindo apenas uma norma peruana do ano de 2016. Como não há uma norma brasileira sobre esse assunto, um grupo chamado BioHabitare que desenvolveu um E-BOOK CONSTRUÇÃO COM HIPERADOBE (VOLUME AVANÇADO) sobre a técnica do hiperadobe e do superadobe; onde há todos os passos a serem seguidos para uma construção sustentável, técnicas e possíveis patologias.

A BioHabitare possui sedes na cidade de Belo Horizonte, Curvelo e Araçuaí (MG); onde desenvolvem uma consultoria ambiental na criação e execução de projetos de Bioarquitetura e Bioconstrução. Para se obter acesso ao E-BOOK, é necessário a realização de um cadastro no site da empresa e depois é paga uma taxa para que haja a sua disponibilização. Apesar do E-BOOK utilizado, ainda se faz necessário desenvolvimento de normas e trabalhos referências com a metodologia de ensaios e parâmetros a serem respeitados.

Observou-se as vantagens ambientais do superadobe por se tratar de uma técnica construtiva sustentável e ecologicamente correta pois sua base estrutural de construção é de uma fonte renovável, sendo assim não gera resíduos na construção, evita desperdícios, não contamina o meio ambiente e mesmo que haja sobras do solo utilizado, pode-se reaproveitar e ser reciclado. Também na parte de sustentabilidade podemos citar a redução de emissão de CO², já que no superadobe não há emissão de gases poluentes pelo uso de cimento, cal e areia para produção de concreto. Além disso, há também vantagens como o conforto térmico e acústico devido a utilização da terra como matéria prima.

Há também a vantagem social pela construção com superadobe, já que através dessa técnica cada habitante pode fazer sua própria casa, pois não se faz necessário mão de obra especializada, sendo assim cada família pode adequar sua residência visando sua necessidade,

melhorando a qualidade de vida dos moradores e por conseqüente melhorando o conjunto habitacional.

A técnica do superadobe exhibe benefícios em relação a custos e tempo de construção da residência, mas em relação ao orçamento demonstrou pouca diferença, apenas 9,56 %, de redução de orçamento, quando comparada a alvenaria com blocos cerâmicos; apesar disso, pode ser indicada a construção em grande escala para conjuntos habitacionais. Já em relação ao tempo de construção, houve uma redução considerável, de três meses de construção com alvenaria convencional para 47 dias com a obra feita em superadobe, provando que o método do superadobe pode ser indicado para construção de casas populares, tanto pela vantagem orçamental quanto pela vantagem de tempo de construção.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Procura por normas técnicas referente ao superadobe**. Disponível em <http://www.abnt.org.br/>. Acesso em: 03 nov. 2018.
- CHICAGOLOGY. **Monadnock Building**. Disponível em: <https://chicagology.com/goldenage/goldenage131/>>. Acesso em: 06 nov. 2018.
- COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. Disponível em: <http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/1/materiais/qualidade/9/materiais.html>>. Acesso em: 06 nov. 2018.
- CROFT, C. **Structural Resistance of Earthbag Housing Subject to Horizontal Loading**. 2011. 62f. Trabalho de graduação (Graduação em Engenharia Civil) – University of Bath, Bath, 2011.
- DIAS, G. D. **Viabilidade técnica e econômica do superadobe na construção de casas populares**. 2015. 59 f. Trabalho de Graduação (Graduando em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2015.
- DÉSIR, M. J. **Alvenaria Estrutural**. NAPEAD – UFRGS, Porto Alegre-RS, 2014. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/alvenaria-estrutural/creditos.php>>. Acesso em: 22 de nov. de 2018.
- DORTA, Fernanda. **Conheça a obra de Superadobe em Florianópolis**. Disponível em: < <https://margemarquitetura.com.br/conheca-a-obra-de-superadobe-que-vem-sendo-construida-em-florianopolis/>>. Acesso em 16 de nov. 2018.
- ECOCENTRO. **Habitação Housing**. Disponível em: <<https://www.ecocentro.org/o-ipecc/tecnologias/habitacao/>> . Acesso em 16 nov. 2018.
- FURLAN. **Execução e Equipamentos para Alvenaria Estrutural**. Sydney 2005.
- GASPAR, L. **Estudos de Técnica Construtiva Tradicional "Superadobe" Aplicada**. Disponível em: <<https://www.slideshare.net/LorenaGaspar5/estudos-de-tnica-construtiva-tradicional-superadobe-aplicada>>. Acesso em: 19 abr. 2019.
- GEIGER, O. **Passo a Passo – Superadobe**. RECRIAR COM VOCÊ. Disponível em: <http://www.recriarcomvoce.com.br/blog_recriar/passa-a-passo-superadobe/>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- GONÇALVES, J. M. **Superadobe (Earthbag): Técnica Construtiva e Alternativa Técnica Para os Trópicos**. 2008. 145f. Trabalho de Pós-Graduação (Pós-Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Mato Grosso – Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Cuiabá, 2008.
- HOMETEKA. Disponível em: < <https://www.hometeka.com.br/aprenda/entenda-a-diferenca-entre-construcao-convencional-e-alvenaria-estrutural/>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

HUNTER, K. & KIFFMEYER, D. **Earthbag Building: The Tools, Tricks and Techniques**. 1 ed. Canada. 2004. 281p.

LEROY MERLIN. Disponível em: <<https://www.leroymerlin.com.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

MAIRON, GIOVANI. **Mairon pelo Mundo: Crônicas de um brasileiro mundo afora**. Disponível em: <<https://maironpelomundo.com/author/maironpe/>>. Acesso em 18 nov. 2018.

MARGEM ARQUITETURA. Disponível em: <<https://margemarquitetura.com.br/>>. Acesso em: 22 de novembro de 2018.

MATCON. **Sistema construtivo convencional em alvenaria**. Disponível em: <<http://matconsupply.com.br/sistema-construtivo-convencional-em-alvenaria/>>. Acesso em 18 nov. 2018.

NETO A. P. P., PELUSO, E. O., CARVALHO, V. T. A. **Alvenaria estrutural - Empreendimento Flora Park II**. Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2015.

PARISENTI, Ronaldo. **Alvenaria Estrutural: Os primeiros passos para projetar**. Disponível em: <<http://maisengenharia.altoqi.com.br/estrutural/alvenaria-estrutural-primeiros-passos/>>. Acesso em: 06 nov. 2018.

PEREIRA, Caio. **Alvenaria de Vedação – Vantagens e Desvantagens. Escola Engenharia**, 2018. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/alvenaria-de-vedacao/>. Acesso em: 22 de novembro de 2018.

PIRENÓPOLIS TUR. **A história da igreja matriz**. Disponível em: <https://pirenopolis.tur.br/turismo/atrativos/centro-historico/igreja-matriz/matriz-historia/>. Acesso em 15 de nov. 2018.

ROSA, M.B.R. *et al.* **Arquitetura e Engenharia da Caixa**. GIDUR. Manaus. 2019.

SELECTA SOLUÇÕES EM BLOCOS. Itu-SP, 2014. Disponível em: <http://www.selectablocos.com.br/ae_intro.html>. Acesso em: 22 de nov. de 2018.

SYGIC TRAVEL. Disponível em: <<https://travel.sygic.com/pt/poi/basilica-de-santo-antonio-de-padua-poi:6419>>. Acesso em: 23 de nov. 2018.

THOMAZ, E. FILHO, C. V. M. CLETO, F. R. CARDOSO, F. F. **Avenaria de Vedação em Bocos Cerâmicos**. FINEP 2009.

VADGAMA, N. **A Material and Strutural Analysis of Earthbag Housing**. 2010. 68p. Trabalho de graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Univesity of Bath, Bath, 2010.

APENDICE A – Tabela de orçamento detalhada com a utilização da alvenaria

ITEM	DESCRIÇÃO	COEF	UNI	TIP	CUSTO UN		CUSTO TOT
1	Serviços Preliminares						
1.1	Instalação Provisória - Água / CAVALETE com tubo de aço galvanizado 20 mm (3/4")	1	un			R\$	317,56
	<i>Ajudante de encanador</i>	4,9	h	MO	R\$	10,89	R\$ 53,36
	<i>Encanador</i>	4,9	h	MO	R\$	15,38	R\$ 75,36
	<i>Registro de gaveta (tipo de acabamento: bruto/diâmetro da seção: 3/4")</i>	1	unid	MAT	R\$	19,75	R\$ 19,75
	<i>Luva de ferro maleável galvanizado para líquidos, gases e vapores (diâmetro da seção: 3/4")</i>	1	unid	MAT	R\$	5,74	R\$ 5,74
	<i>Tampão de ferro maleável galvanizado para líquidos, gases e vapores (diâmetro da seção: 3/4")</i>	1	unid	MAT	R\$	3,54	R\$ 3,54
	<i>Te 90 de ferro maleável galvanizado para líquidos, gases e vapores (diâmetro da seção: 3/4" / tipo de rosca: BSP)</i>	1	unid	MAT	R\$	6,24	R\$ 6,24
	<i>Tubo de aço galvanizado com costura água/gás/fluidos não corrosivos ao aço e zinco (diâmetro da seção: 3/4")</i>	2,5	unid	MAT	R\$	13,15	R\$ 32,88
	<i>Cotovelo 90° de ferro maleável galvanizado par; líquidos, gases e vapores (diâmetro da seção: 3/4" / tipo de rosca: BSP)</i>	3	unid	MAT	R\$	5,98	R\$ 17,94

	<i>Cotovelo redução de ferro maleável galvanizado para líquidos, gases e vapores (diâmetro de entrada: 3/4" / diâmetro de saída: 1/2" / tipo de rosca: BSP)</i>	1	unid	MAT	R\$ 6,01	R\$ 6,01
	<i>Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis (largura: 18 mm)</i>	7,99	m	MAT	R\$ 7,91	R\$ 63,20
	<i>Torneira de pressão para uso geral de parede</i>	1	unid	MAT	R\$ 33,54	R\$ 33,54
1.2	Instalação Provisória - Elétrica / LIGAÇÃO provisória de luz e força para obra - instalação mínima	1	un			R\$ 1.486,15
	<i>Ajudante de eletricista</i>	24	H	MO	R\$ 10,80	R\$ 259,20
	<i>Eletricista</i>	24	H	MO	R\$ 15,38	R\$ 369,12
	<i>Fio isolado em PVC (encordoamento: classe 1 / tensão: 750,00 V / seção transversal: 6,00 mmv)</i>	27	m	MAT	R\$ 2,76	R\$ 74,52
	<i>Caixa em chapa de aço de entrada de energia para dois medidores externa tipo K (largura: 600 mm / altura: 500 mm / profundidade: 270 mm / padrão</i>	1	unid	MAT	R\$ 166,92	R\$ 166,92
	<i>Poste de aço para entrada de energia (espessura: 5,00 mm / comprimento: 6,00 m / diâmetro da seção: 4" / referência de mercado: Eietropaulo/Bandeirantes/EJetro/CPFL / tipo de acabamento: galvanizado a fogo)</i>	1	unid	MAT	R\$ 616,39	R\$ 616,39
1.3	Limpeza do Terreno / RASPAGEM e limpeza manual de terreno	90	m²			R\$ 2,46
	<i>Servente</i>	0,25	h	MO	R\$ 9,84	R\$ 2,46

1.4	Canteiro de Obras	4	mês			R\$ 300,00
	<i>Alojamento tipo container largura ate 6 m</i>	1	oc/mê	EQ	R\$ 300,00	R\$ 300,00
1.5	Locação da obra, demarcação	62	M²			R\$ 4,23
	<i>Carpinteiro</i>	0,13	h	MO	R\$ 15,38	R\$ 2,00
	<i>Servente</i>	0,13	h	MO	R\$ 9,84	R\$ 1,28
	<i>Prego 18 x 27 com cabeça (diâmetro da cabeça: 3.4 mm / comprimento: 62.1 mm)</i>	0,012	kg	MAT	R\$ 8,22	R\$ 0,10
	<i>Arame galvanizado (bitola: 16 BWG)</i>	0,02	kg	MAT	R\$ 13,25	R\$ 0,27
	<i>Pontalete 33 construção (seção transversal: 3" x 3" / tipo de madeira: pinus)</i>	0,04	m	MAT	R\$ 3,90	R\$ 0,16
	<i>Tábua 3» construção (seção transversal: 1" x 9" / tipo de madeira: pinus)</i>	0,09	m ²	MAT	R\$ 4,82	R\$ 0,43
1.6	Placa de obra	1	un			R\$ 50,00
	<i>Fabricação da placa da obra (banner 1,4x0,9)</i>	1	vb	MAT	R\$ 50,00	R\$ 50,00

2	Radier / Fundação							
2.1	Escavação manual até 2m	1	m3				R\$	39,36
	<i>Servente</i>	4	h	MO	R\$	9,84	R\$	39,36
2.2	Alvenaria de contenção de 1 ve	9,12	m2				R\$	41,88
	<i>Pedreiro</i>	0,66	h	MO	R\$	15,38	R\$	10,15
	<i>Servente</i>	0,746	h	MO	R\$	9,84	R\$	7,34
	<i>Areia lavada tipo média</i>	0,01	m3	MAT	R\$	72,50	R\$	0,76
	<i>Cal hidratada CH III</i>	0,395	kg	MAT	R\$	0,69	R\$	0,27
	<i>Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32.00 MPa)</i>	1,562	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	0,66
	<i>Bloco de concreto de vedação - bloco inteiro</i>	12,9	unid	MAT	R\$	1,76	R\$	22,70
2.3	Aterro apiloado - Maço de até	7,21	m3				R\$	14,76
	<i>Servente</i>	1,5	h	MO	R\$	9,84	R\$	14,76
2.4	Concreto fck = 25 Mpa e=10cm	5,72	m3				R\$	422,11
	<i>Pedreiro</i>	1,65	h	MO	R\$	15,38	R\$	25,38
	<i>Servente</i>	3	h	MO	R\$	9,84	R\$	29,52
	<i>VIBRADOR de imersão, elétrico, potência 1 HP (0,75 kW)-vida útil 20.000 h</i>	1	mês	MAT	R\$	100,00	R\$	100,00
	<i>Concreto dosado em central</i>	1,05	m3	MAT	R\$	254,49	R\$	267,21
2.5	Trama de aço CA-60 - 5,0mm	286	kg				R\$	6,97
	<i>Ajudante de armador</i>	0,04	h	MO	R\$	10,71	R\$	0,43
	<i>Armador</i>	0,02	h	MO	R\$	15,38	R\$	0,31
	<i>Tela de aço CA-60 soldada tipo Q-92 (diâmetro do fio: 4,20 mm / dimensões da trama: 150 mm x 150 mm / tipo da malha: quadrangular)</i>	1,03	kg	MAT	R\$	5,94	R\$	6,12
	<i>Arame recozido (diâmetro do fio: 1.25 mm / bitola: 18 BWG)</i>	0,01	kg	MAT	R\$	12,01	R\$	0,12
2.6	Impermeabilização com hidro	29,38	m2				R\$	32,11
	<i>Servente</i>	0,4	h	MO	R\$	9,84	R\$	3,94
	<i>Emulsão asfáltica elastomérica</i>	2,3	kg	MAT	R\$	12,25	R\$	28,18
2.7	Forma e desforma (radier) - 1	2,9	m2				R\$	114,92
	<i>Ajudante de carpinteiro</i>	0,8	h	MO	R\$	12,10	R\$	9,68

<i>Carpinteiro</i>	3,2	h	MO	R\$ 15,38	R\$ 49,22
<i>Prego 17 x 21 com cabeça</i>	0,18	kg	MAT	R\$ 11,87	R\$ 2,14
<i>Sarrafo 1" x 3"</i>	3,75	m	MAT	R\$ 4,55	R\$ 17,06
<i>Tábua 1" x 12"</i>	1,3	m2	MAT	R\$ 26,33	R\$ 34,23
<i>Desmoldante de fôrmas</i>	0,1	l	MAT	R\$ 5,99	R\$ 0,60
<i>Barra de aço CA-50 3/8"</i>	0,11	kg	MAT	R\$ 4,85	R\$ 0,53
<i>Prego 17 x 27 com cabeça dupla</i>	0,1	kg	MAT	R\$ 14,65	R\$ 1,47

3	Alvenaria e Vedação							
3.1	Alvenaria 1/2 vez em bloco cer	100,5	m2			R\$ 39,46		
	<i>Pedreiro</i>	1	h	MO	R\$	15,38	R\$	15,38
	<i>Servente</i>	1,135	h	MO	R\$	9,84	R\$	11,17
	<i>Areia lavada tipo média</i>	0,016	m3	MAT	R\$	72,50	R\$	1,19
	<i>Cal hidratada CH III</i>	2,457	kg	MAT	R\$	0,69	R\$	1,70
	<i>Cimento Portland CP II-E-32</i>	2,457	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	1,03
	<i>Bloco cerâmico furado de vedação 9 x 19 x 19</i>	25,7	unid	MAT	R\$	0,35	R\$	9,00
3.2	Concreto fck = 25 MPa (cintas)	0,6	m3			R\$ 622,81		
	<i>Pedreiro</i>	1,65	h	MO	R\$	15,38	R\$	25,38
	<i>Servente</i>	6	h	MO	R\$	9,84	R\$	59,04
	<i>VIBRADOR de imersão, elétrico, potência 1 HP (0,75 kW)-vida útil 20.000 h</i>	1	oc/di	MAT	R\$	100,00	R\$	100,00
	<i>Areia lavada tipo média</i>	0,828	m3	MAT	R\$	72,50	R\$	60,03
	<i>Pedra britada 1</i>	0,836	m3	MAT	R\$	52,90	R\$	44,22
	<i>Cimento Portland CP II-E-32</i>	367	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	154,14
	<i>Betoneira, elétrica, potência 2HP (1,5 kW), capacidade 400l-vida útil 10.000 h</i>	1	oc/mê	MAT	R\$	180,00	R\$	180,00
3.3	Armação - Aço CA-50 (cintas)	48	kg			R\$ 8,82		
	<i>Ajudante de armador</i>	0,08	h	MO	R\$	10,71	R\$	0,86
	<i>Armador</i>	0,08	h	MO	R\$	15,38	R\$	1,23
	<i>Espaçador circular de plástico para pilares, fundo e laterais de vigas, lajes, pisos e estacas (cobnmento: 30 mm)</i>	11,4	unid	MAT	R\$	0,08	R\$	0,91
	<i>Barra de aço CA-50 6 mm</i>	1,1	kg	MAT	R\$	5,07	R\$	5,58
	<i>Arame recozido (diâmetro do fio: 1,25 mm / bitola: 18 BW)</i>	0,02	kg	MAT	R\$	12,01	R\$	0,24
3.4	Forma e desforma (cintas)	7,2	m2			R\$ 80,16		
	<i>Ajudante de carpinteiro</i>	0,8	h	MO	R\$	12,10	R\$	9,68
	<i>Carpinteiro</i>	3,2	h	MO	R\$	15,38	R\$	49,22
	<i>Prego 17 x 21 com cabeça</i>	0,18	kg	MAT	R\$	11,87	R\$	2,14
	<i>Sarrafo 1" x 3"</i>	3,75	m	MAT	R\$	4,55	R\$	17,06

	<i>Desmoldante de fôrmas</i>	0,1	l	MAT	R\$	5,99	R\$	0,60
	<i>Prego 17 x 27 com cabeça dupla</i>	0,1	kg	MAT	R\$	14,65	R\$	1,47
4	Revestimento							
4.1	Chapisco interno e externo con		m2				R\$	4,48
	<i>Pedreiro</i>	0,1	h	MO	R\$	15,38	R\$	1,54
	<i>Servente</i>	0,15	h	MO	R\$	9,84	R\$	1,48
	<i>Areia lavada tipo média</i>	0,006	m3	MAT	R\$	72,50	R\$	0,44
	<i>Cimento Portland CP II-E-32</i>	2,43	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	1,02
4.2	Reboco paulista interno e exte	92,49	m2				R\$	13,85
	<i>Pedreiro</i>	0,5	h	MO	R\$	15,38	R\$	7,69
	<i>Servente</i>	0,54	h	MO	R\$	9,84	R\$	5,31
	<i>Areia média - Secagem e peneiramento</i>	0,005	m3	MAT	R\$	72,50	R\$	0,34
	<i>Cimento Portland CP II-E-32</i>	1,215	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	0,51
4.3	Cimentado piso e=2cm c/ impe	25,51	m1				R\$	42,36
	<i>Pedreiro</i>	1	h	MO	R\$	15,38	R\$	15,38
	<i>Argamassa Impermeabilizante</i>	1	kg	MAT	R\$	5,01	R\$	5,01
	<i>Rejunte</i>	0,25	kg	MAT	R\$	25,90	R\$	6,48
	<i>Piso cerâmico</i>	1	m ²	MAT	R\$	15,49	R\$	15,49

5	Cobertura							
5.1	Estrutura de Madeira para tel	37,56	m				R\$	26,34
	<i>Ajudante de carpinteiro</i>	0,9	h	MO	R\$	12,10	R\$	10,89
	<i>Carpinteiro</i>	0,9	h	MO	R\$	15,38	R\$	13,84
	<i>Prego 18 x 27 com cabeça (diâmetro da cabeça: 3.4 mm / comprimento: 62,1 mm)</i>	0,12	kg	MAT	R\$	11,87	R\$	1,42
	<i>Madeira</i>	0,01	m3	MAT	R\$	17,89	R\$	0,18
5.2	Telha de fibrocimento 5mm -	27	m2				R\$	63,40
	<i>Ajudante de telhadista</i>	0,22	h	MO	R\$	11,08	R\$	2,44
	<i>Telhadista</i>	0,22	h	MO	R\$	16,79	R\$	3,69
	<i>Parafuso com rosca soberba galvanizado</i>	1,42	unid	MAT	R\$	0,85	R\$	1,21
	<i>Telha de fibrocimento - tipo ondulada</i>	1,15	m2	MAT	R\$	36,40	R\$	41,86
	<i>Conjunto vedação elástica (diâmetro do furo: 8 mm)</i>	1,42	unid	MAT	R\$	10,00	R\$	14,20
5.3	Telha de fibrocimento 5mm 15	24	m2				R\$	63,40
	<i>Ajudante de telhadista</i>	0,22	h	MO	R\$	11,08	R\$	2,44
	<i>Telhadista</i>	0,22	h	MO	R\$	16,79	R\$	3,69
	<i>Parafuso com rosca soberba galvanizado</i>	1,42	unid	MAT	R\$	0,85	R\$	1,21
	<i>Telha de fibrocimento - tipo ondulada</i>	1,15	m2	MAT	R\$	36,40	R\$	41,86
	<i>Conjunto vedação elástica (diâmetro do furo: 8 mm)</i>	1,42	unid	MAT	R\$	10,00	R\$	14,20
5.4	Cumeeira de fibrocimento 5m	5	m²				R\$	92,23
	<i>Ajudante de telhadista</i>	0,12	h	MO	R\$	11,08	R\$	1,33
	<i>Telhadista</i>	0,12	h	MO	R\$	16,79	R\$	2,01
	<i>Parafuso com rosca soberba galvanizado (comprimento: 180,00 mm / diâmetro nominal: 8,00 mm)</i>	4	unid	MAT	R\$	0,85	R\$	3,40
	<i>Cumeeira para telha de fibrocimento - normal para telha tipo (inclinação: 15)</i>	1,04	unid	MAT	R\$	43,74	R\$	45,49
	<i>Conjunto vedação elástica (diâmetro do furo: 8,00 mm)</i>	4	unid	MAT	R\$	10,00	R\$	40,00
5.5	Forro de PVC ou lambri, inclu	25,32	m2				R\$	96,65

<i>Ajudante</i>	0,75	h	MO	R\$ 11,08	R\$ 8,31
<i>Montador</i>	0,75	h	MO	R\$ 11,75	R\$ 8,81
<i>Pino liso de aço (comprimento: 25,00 mm /diâmetro nominal: 1/4")</i>	0,5	unid	MAT	R\$ 2,65	R\$ 1,33
<i>Arame galvanizado (bitola: 18 BWG)</i>	0,4	kg	MAT	R\$ 16,19	R\$ 6,48
<i>Prego 10 x 10 com cabeça (diâmetro da cabeça: 1,5 mm / comprimento: 23,0 mm)</i>	0,013	kg	MAT	R\$ 22,58	R\$ 0,29
<i>Prego 18 x 27 com cabeça (diâmetro da cabeça: 3,4 mm / comprimento: 62,1 mm)</i>	0,028	kg	MAT	R\$ 11,87	R\$ 0,33
<i>Sarraço aparelhado (seção transversal: 1" x 2" / tipo de madeira: cedro)</i>	1,8	m	MAT	R\$ 4,55	R\$ 8,19
<i>Sarraço aparelhado (seção transversal: 1" x 4" / tipo de madeira: pinho)</i>	0,9	m	MAT	R\$ 4,55	R\$ 4,10
<i>Arremate para forro de PVC - perfil "U"</i>	0,4	m	MAT	R\$ 14,79	R\$ 5,92
<i>lamina de PVC para forro</i>	1	m2	MAT	R\$ 52,90	R\$ 52,90

6 Esquadrias

6.1	Porta interna de madeira com	5	un			R\$	668,15
	<i>Ajudante de carpinteiro</i>	3,75	h	MO	R\$	12,10	R\$ 45,38
	<i>Carpinteiro</i>	3,75	h	MO	R\$	20,48	R\$ 76,80
	<i>Pedreiro</i>	1,4	h	MO	R\$	15,38	R\$ 21,53
	<i>Servente</i>	1,4	h	MO	R\$	9,84	R\$ 13,78
	<i>Areia lavada tipo média</i>	0,011	m3	MAT	R\$	72,50	R\$ 0,77
	<i>Cal hidratada CH III</i>	1,72	kg	MAT	R\$	0,69	R\$ 1,19
	<i>Cimento Portland CP II-E-32</i>	1,72	kg	MAT	R\$	0,42	R\$ 0,72
	<i>Prego 16 x 24 com cabeça</i>	0,25	kg	MAT	R\$	12,65	R\$ 3,16
	<i>Parafuso madeira cabeça chata fenda simples - zincado branco (comprimento: 90 mm / diâmetro nominal: 6,10 mm)</i>	8	unid	MAT	R\$	0,10	R\$ 0,80
	<i>Taco de madeira para instalação de portas e janelas (espessura: 15,00 mm / largura: 50,00 mm / altura: 60,00 mm / tipo de madeira: peroba)</i>	6	unid	MAT	R\$	32,90	R\$ 197,40
	<i>Batente de madeira para porta de uma folha - vão de até 0,90 m x 2,10 m (espessura: 35,00 mm / largura: 140,00 mm / tipo de madeira: peroba / perímetro: 5.40 m)</i>	1	unid	MAT	R\$	110,00	R\$ 110,00
	<i>Guarnição de madeira para porta uma folha - vão de até 0,90 m x 2,10 m (tipo de madeira: peroba / largura: 50,00 mm / espessura: 10,00 mm)</i>	2	unid	MAT	R\$	3,33	R\$ 6,66

	<i>Porta almofadada de madeira duas faces - trabalhada (espessura: 35 mm)</i>	1	unid	MAT	R\$	89,98	R\$	89,98
	<i>Dobradiça de ferro para porta - leve pino solto (largura: 2 1/2" / altura: 3")</i>	3	unid	MAT	R\$	18,03	R\$	54,09
	<i>Fechadura completa para porta externa em latão (encaixe: 40 mm / extremidades testa e contratesta: retas / tipo de fechadura: cilindro / tipo de guarnição: espelho / tipo de maçaneta: alavanca)</i>	1	unid	MAT	R\$	45,90	R\$	45,90
6.2	Janela veneziana 1,50 x 1,20	2	un				R\$	792,99
	<i>Pedreiro</i>	1,8	h	MO	R\$	15,38	R\$	27,68
	<i>Servente</i>	0,81	h	MO	R\$	9,84	R\$	7,97
	<i>Areia lavada tipo média</i>	0,027	m3	MAT	R\$	72,50	R\$	1,92
	<i>Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 MPa)</i>	2,62	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	<u>1,10</u>
	<i>Caixilho de alumínio padronizado veneziana três folhas: duas palhetadas e uma de vidro liso de correr (largura: 1,50 m / altura: 1,20 m)</i>	1	unid	MAT	R\$	754,31	R\$	754,31
6.3	Janela basculante 1,50 x 1,00	1	un				R\$	590,64
	<i>Pedreiro</i>	1,8	h	MO	R\$	15,38	R\$	27,68
	<i>Servente</i>	0,81	h	MO	R\$	9,84	R\$	7,97
	<i>Areia lavada tipo média</i>	0,027	m3	MAT	R\$	72,50	R\$	1,92
	<i>Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 MPa)</i>	2,62	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	1,10

	<i>Caixilho de alumínio padronizado basculante, com duas seções: seis basculantes e duas fixas, vidro canelado (largura: 1,50 m / altura: 1,00 m)</i>	1	unid	MAT	R\$	551,96	R\$	551,96
6.4	Elemento vazado 40x40	4	un				R\$	77,47
	<i>Pedreiro</i>	1,5	h	MO	R\$	15,38	R\$	23,07
	<i>Servente</i>	1,087	h	MO	R\$	9,84	R\$	10,70
	<i>Areia lavada tipo média</i>	0,011	m3	MAT	R\$	72,50	R\$	0,77
	<i>Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32.00 MPa)</i>	4,228	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	1,78
	<i>Elemento vazado de concreto</i>	4	unid	MAT	R\$	10,29	R\$	41,16
6.5	Painel fixo com tela - Diâmetr	1	un				R\$	71,31
	<i>Pedreiro</i>	1,5	h	MO	R\$	15,38	R\$	23,07
	<i>Servente</i>	1,087	h	MO	R\$	9,84	R\$	10,70
	<i>Areia lavada tipo média</i>	0,011	m3	MAT	R\$	72,50	R\$	0,77
	<i>Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32.00 MPa)</i>	4,228	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	1,78
	<i>Painel fixo com tela - Diâmetro=0,60m</i>	1	unid	MAT	R\$	35,00	R\$	35,00

7	Pintura							
7.1	Paredes (P.V.A.) 2 demãos	186	m2				R\$	14,23
	<i>Ajudante de pintor</i>	0,35	h		R\$	11,08	R\$	3,88
	<i>Pintor</i>	0,4	h		R\$	15,38	R\$	6,15
	<i>Selador base PVA para pintura Látex</i>	0,12	l		R\$	11,27	R\$	1,35
	<i>Lixa para superfície madeira/massa grana 1(X)</i>	0,25	unid		R\$	0,52	R\$	0,13
	<i>Tinta látex PVA (tipo de acabamento: fosco)</i>	0,17	l		R\$	15,99	R\$	2,72
7.2	Esquadrias (esmalte)	15	m2				R\$	32,68
	<i>Ajudante de pintor</i>	0,8	h	MO	R\$	11,08	R\$	8,86
	<i>Pintor</i>	0,8	h	MO	R\$	15,38	R\$	12,30
	<i>Zarcão</i>	0,12	l	MAT	R\$	50,99	R\$	6,12
	<i>Lixa para superfície metálica grana 150</i>	0,03	unid	MAT	R\$	2,20	R\$	0,07
	<i>Esmalte sintético para madeiras e metais</i>	0,16	l	MAT	R\$	33,27	R\$	5,32
8	Louças							
8.1	Pia de cozinha (1,20x0,50m)	1	un				R\$	270,04
	<i>Ajudante de encanador</i>	3,5	h	MO	R\$	10,89	R\$	38,12
	<i>Encanador</i>	3,5	h	MO	R\$	15,38	R\$	53,83
	<i>Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis</i>	1,13	m	MAT	R\$	7,91	R\$	8,94
	<i>Sifão metálico para pia Americana</i>	1	unid	MAT	R\$	87,38	R\$	87,38
	<i>Pia de aço inoxidável cuba simples c/ válvula</i>	1	unid	MAT	R\$	81,78	R\$	81,78
8.2	Tanque de lavar roupa (PVC)	1	un				R\$	191,40
	<i>Ajudante de encanador</i>	3	h	MO	R\$	10,89	R\$	32,67
	<i>Encanador</i>	3	h	MO	R\$	15,38	R\$	46,14
	<i>Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis</i>	0,75	m	MAT	R\$	7,91	R\$	5,93
	<i>Sifão de PVC para tanque</i>	1	unid	MAT	R\$	11,67	R\$	11,67
	<i>Tanque em polipropileno</i>	1	unid	MAT	R\$	94,99	R\$	94,99
8.3	Lavatório	1	un				R\$	315,11
	<i>Ajudante de encanador</i>	2,75	h	MO	R\$	10,89	R\$	29,95
	<i>Encanador</i>	2,75	h	MO	R\$	15,38	R\$	42,30
	<i>Parafuso cromado (comprimento: 2 1/2" / diâmetro nominal: 1/4")</i>	2	unid	MAT	R\$	14,54	R\$	29,08

	<i>Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis (largura: 18 mm)</i>	0,84	unid	MAT	R\$	7,91	R\$	6,64
	<i>Sifão metálico para lavatório (tipo cte acabamento: cromado / diâmetro de entrada: 1" / diâmetro de saída: 1 1/2")</i>	1	unid	MAT	R\$	87,38	R\$	87,38
	<i>Engate flexível de PVC para entrada de água (comprimento: 300,00 mm / diâmetro da seção: 1/2")</i>	1	unid	MAT	R\$	2,92	R\$	2,92
	<i>Lavatório de louça suspenso - padrão popular</i>	1	unid	MAT	R\$	76,44	R\$	76,44
	<i>Torneira de pressão para lavatório de mesa - padrão médio</i>	1	unid	MAT	R\$	40,40	R\$	40,40
8.4	Vaso sanitário c/ assento	1	un				R\$	370,01
	<i>Ajudante de encanador</i>	3,3	h	MO	R\$	10,89	R\$	35,94
	<i>Encanador</i>	3,3	h	MO	R\$	15,38	R\$	50,75
	<i>Parafuso cromado (comprimento: 2 1/2" / diâmetro nominal: 1/4")</i>	2	unid	MAT	R\$	14,54	R\$	29,08
	<i>Massa para vidro comum</i>	0,25	kg	MAT	R\$	6,35	R\$	1,59
	<i>Bucha de náilon para fixação de parafusos/pregos em alvenaria (diâmetro nominal da bucha: 8,00 mm)</i>	2	unid	MAT	R\$	0,41	R\$	0,82
	<i>Joelho 90 PBV de PVC branco para esgoto série normal (diâmetro da seção: 100,00 mm)</i>	1	unid	MAT	R\$	19,51	R\$	19,51
	<i>Anel de vedação para saída de vaso sanitário (diâmetro da seção: 100,00 mm)</i>	1	unid	MAT	R\$	2,86	R\$	2,86
	<i>Bolsa de ligação de borracha para vaso sanitário (diâmetro da seção: 1 1/2")</i>	1	unid	MAT	R\$	2,70	R\$	2,70

	<i>Assento plástico para bacia - padrão popular</i>	1	unid	MAT	R\$	24,96	R\$	24,96
	<i>Bacia de louça sifonada convencional - padrão popular</i>	1	unid	MAT	R\$	131,90	R\$	131,90
	<i>Tubo de ligação de latão com canopla para bacia sanitária (diâmetro da seção: 1 1/2" / comprimento: 250,00 mm / tipo de acabamento: cromado)</i>	1	unid	MAT	R\$	69,90	R\$	69,90
8.5	Caixa de descarga	1	un				R\$	112,11
	<i>Ajudante de encanador</i>	2,6	h	MO	R\$	10,89	R\$	28,31
	<i>Encanador</i>	2,6	h	MO	R\$	15,38	R\$	39,99
	<i>Tubo de PVC para descarga - tipo VDE (diâmetro da seção: 1.1/2")</i>	1	unid	MAT	R\$	9,89	R\$	9,89
	<i>Engate flexível de PVC para entrada de água (comprimento: 300,00 mm / diâmetro da seção: 1/2")</i>	1	unid	MAT	R\$	2,92	R\$	2,92
	<i>Caixa de descarga plástica suspensa (volume: 9,00l)</i>	1	unid	MAT	R\$	31,00	R\$	31,00
8.6	Chuveiro (P.V.C.)	1	un				R\$	131,94
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,5	h	MO	R\$	10,89	R\$	5,45
	<i>Encanador</i>	0,5	h	MO	R\$	15,38	R\$	7,69
	<i>Tubo de ligação de latão com canopla para chuveiro para água fria e quente (comprimento: 230,00 mm / diâmetro da seção: 1/2" / tipo de acabamento: cromado)</i>	1	unid	MAT	R\$	69,90	R\$	69,90
	<i>Chuveiro elétrico (potência: 5.400 W / tensão: 220 V)</i>	1	unid	MAT	R\$	48,90	R\$	48,90
8.7	Porta toalhas, papel, sabonetei	1	un				R\$	70,97
	<i>Azulejista</i>	1	h	MO	R\$	15,38	R\$	15,38
	<i>Servente</i>	1	h	MO	R\$	9,84	R\$	9,84
	<i>Areia lavada tipo média</i>	0,002	m3	MAT	R\$	72,50	R\$	0,14
	<i>Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 MPa)</i>	0,77	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	0,32

	<i>Porta papel de louça, saboneteira, toalhas</i>	1	cj	MAT	R\$	45,29	R\$	45,29
8.8	Reservatório de fibra de vidro	1	un				R\$	455,22
	<i>Ajudante de encanador</i>	7,7	h	MO	R\$	10,89	R\$	83,85
	<i>Encanador</i>	7,7	h	MO	R\$	15,38	R\$	118,43
	<i>Massa para vidro comum</i>	0,1	kg	MAT	R\$	6,35	R\$	0,64
	<i>Adaptador soldável de PVC marrom com flanges e anel para caixa d'água para água fria (diâmetro da parte soldável: 20,00 mm / diâmetro da parte roscável: 1/2")</i>	2	unid	MAT	R\$	6,29	R\$	12,58
	<i>Adaptador soldável de PVC marrom com flanges e anel para caixa d'água para água fria (diâmetro da parte soldável: 25,00 mm / diâmetro da parte roscável: 3/4")</i>	2	unid	MAT	R\$	7,23	R\$	14,46
	<i>Adaptador soldável de PVC marrom com flanges e anel para caixa d'água para água fria (diâmetro da parte soldável: 50,00 mm / diâmetro da parte roscável: 1 1/2")</i>	4	unid	MAT	R\$	15,35	R\$	61,40
	<i>Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis (largura: 18 mm)</i>	3,03	m	MAT	R\$	7,91	R\$	23,97
	<i>Reservatório d' água de polietileno de alta densidade com tampa</i>	1	unid	MAT	R\$	139,90	R\$	139,90
8.9	Material para instalação das louças e instalações hidráulicas						R\$	1.269,18
	<i>Argamassa Colante</i>	3	m3	MAT	R\$	243,46	R\$	730,38
	<i>Areia lavada tipo média</i>	3	m3	MAT	R\$	72,50	R\$	217,50
	<i>Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 MPa)</i>	17	sacos	MAT	R\$	18,90	R\$	321,30

9	Instalações Elétricas							
9.1	Quadro de distribuição 3 circu	1	un				R\$	108,74
	<i>Ajudante de eletricista</i>	1	h	MO	R\$	10,80	R\$	10,80
	<i>Eletricista</i>	1	h	MO	R\$	15,38	R\$	15,38
	<i>Barramento para quadro de luz padrão europeu tipo neutro</i>	1	unid	MAT	R\$	49,90	R\$	49,90
	<i>Quadro de distribuição de luz em PVC de embutir seis disjuntores padrão europeu / oito disjuntores padrão americano</i>	1	unid	MAT	R\$	32,66	R\$	32,66
9.2	Disjuntor monofásico 30A	3	un				R\$	36,98
	<i>Ajudante de eletricista</i>	1	h	MO	R\$	10,80	R\$	10,80
	<i>Eletricista</i>	1	h	MAT	R\$	15,38	R\$	15,38
	<i>Disjuntor para manobra</i>	1	unid	MAT	R\$	10,80	R\$	10,80
9.3	Instalação de Luminárias	6	unid				R\$	184,02
	<i>Ajudante de eletricista</i>	1,1	h	MO	R\$	10,80	R\$	11,88
	<i>Eletricista</i>	1,1	h	MO	R\$	15,38	R\$	16,92
	<i>Luminária interna para lâmpada fluorescente</i>	1	unid	MAT	R\$	31,98	R\$	31,98
	<i>Soquete simples</i>	1	unid	MAT	R\$	2,36	R\$	2,36
	<i>Luminária dupla p/ lâmpada PL</i>	1	unid	MAT	R\$	31,98	R\$	31,98
	<i>Luminária simples p/ lâmpada PL</i>	1	unid	MAT	R\$	14,33	R\$	14,33
	<i>Luminária arandela simples externa p/ lâmpada PL</i>	1	unid	MAT	R\$	29,93	R\$	29,93
	<i>Lâmp. fluoresc. compacta 15W temperatura 2700K</i>	1	unid	MAT	R\$	13,60	R\$	13,60
	<i>Lâmp. fluoresc. compacta 20W temperatura 2700K</i>	1	unid	MAT	R\$	15,52	R\$	15,52

	<i>Lâmp. fluoresc. compacta 23W temperatura 2700K</i>	1	unid	MAT	R\$	15,52	R\$	15,52
9.4	Tomada simples	1	un				R\$	19,40
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,21	h	MO	R\$	10,80	R\$	2,27
	<i>Eletricista</i>	0,21	h	MO	R\$	15,38	R\$	3,23
	<i>Tomada de embutir</i>	1	unid	MAT	R\$	13,90	R\$	13,90
9.5	Interruptor 1 seção	3	un				R\$	18,52
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,53	h	MO	R\$	10,80	R\$	5,72
	<i>Eletricista</i>	0,53	h	MO	R\$	15,38	R\$	8,15
	<i>Interruptor de embutir (tensão: 250 V/corrente elétrica: 10 A)</i>	1	unid	MAT	R\$	4,64	R\$	4,64
9.6	Interruptor 3 seções	1	un				R\$	16,90
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,21	h	MO	R\$	10,80	R\$	2,27
	<i>Eletricista</i>	0,21	h	MO	R\$	15,38	R\$	3,23
	<i>Interruptor de embutir (tensão: 250 V/corrente elétrica: 10 A)</i>	1	unid	MAT	R\$	11,40	R\$	11,40
	<i>Caixa 4x2" para parede</i>	11	un					
9.7	Eletroduto 1/2 - 3m (Inst. e ace	7	un				R\$	22,03
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,5	h	MO	R\$	10,80	R\$	5,40
	<i>Eletricista</i>	0,5	h	MO	R\$	15,38	R\$	7,69
	<i>Eletroduto de PVC flexível corrugado 1/2</i>	1	unid	MAT	R\$	0,99	R\$	0,99
	<i>Eletroduto de PVC flexível corrugado 3/4</i>	1	unid	MAT	R\$	1,08	R\$	1,08
	<i>Caixa 4x2" para parede</i>	1	unid	MAT	R\$	1,30	R\$	1,30
	<i>Curva p/ eletroduto 1/2"</i>	1	unid	MAT	R\$	2,34	R\$	2,34
	<i>Curva p/ eletroduto 1/2"</i>	1	unid	MAT	R\$	2,35	R\$	2,35
	<i>Luva 1/2"</i>	1	unid	MAT	R\$	0,44	R\$	0,44
	<i>Luva 1/2"</i>	1	unid	MAT	R\$	0,44	R\$	0,44

9.8	Cabo 1,5mm²	80	m				R\$	4,84
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,1	h	MO	R\$	10,80	R\$	1,08
	<i>Eletricista</i>	0,1	h	MO	R\$	15,38	R\$	1,54
	<i>Cabo flexível isolado em PVC 450 V/750 V - 70 C baixa tensão</i>	1,02	m	MAT	R\$	2,18	R\$	2,22
9.9	Cabo 4,0mm²	50	m				R\$	7,40
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,1	h	MO	R\$	10,80	R\$	1,08
	<i>Eletricista</i>	0,1	h	MO	R\$	15,38	R\$	1,54
	<i>Cabo flexível isolado em PVC 450 V/750 V - 70 C baixa tensão</i>	1,02	m	MAT	R\$	4,69	R\$	4,78
9.10	Material para instalação das instalações elétricas						R\$	1.269,18
	<i>Argamassa Colante</i>	3	m ³	MAT	R\$	243,46	R\$	730,38
	<i>Areia lavada tipo média</i>	3	m ³	MAT	R\$	72,50	R\$	217,50
	<i>Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 MPa)</i>	17	sacos	MAT	R\$	18,90	R\$	321,30
10	Instalações hidráulicas							
10.1	Tubo de PVC marrom de de 2	4	un				R\$	13,85
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,378	h	MO	R\$	10,89	R\$	4,12
	<i>Encanador</i>	0,378	h	MO	R\$	15,38	R\$	5,81
	<i>Solução limpadora para PVC</i>	3E-04	l	MAT	R\$	14,90	R\$	0,00
	<i>Tubo PVC soldável Ø 25 mm</i>	1,6	m	MAT	R\$	2,45	R\$	3,92
	<i>Adesivo para PVC</i>	7E-04	kg	MAT	R\$	-	R\$	-
10.2	Tubo de PVC marrom de de 2	8	un				R\$	12,95
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,378	h	MO	R\$	10,89	R\$	4,12
	<i>Encanador</i>	0,378	h	MO	R\$	15,38	R\$	5,81
	<i>Solução limpadora para PVC</i>	3E-04	l	MAT	R\$	14,90	R\$	0,00
	<i>Tubo PVC soldável Ø 20 mm</i>	1,6	m	MAT	R\$	1,88	R\$	3,01
	<i>Adesivo para PVC</i>	7E-04	kg	MAT	R\$	11,90	R\$	0,01
10.3	Registro de pressão 1/2"	1	un				R\$	76,01

	<i>Ajudante de encanador</i>	0,61	h	MO	R\$	10,80	R\$	6,59
	<i>Encanador</i>	0,61	h	MO	R\$	15,38	R\$	9,38
	<i>Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm</i>	1,2	m	MAT	R\$	12,83	R\$	15,40
	<i>Registro de pressão com canopla padrão popular Ø 1/2"</i>	1,015	un	MAT	R\$	43,98	R\$	44,64
10.4	Registro de gaveta 3/4"	1	un				R\$	91,31
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,61	h	MO	R\$	10,89	R\$	6,64
	<i>Encanador</i>	0,61	h	MO	R\$	15,38	R\$	9,38
	<i>Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm</i>	1,2	m	MAT	R\$	12,83	R\$	15,40
	<i>Registro de gaveta com canopla padrão popular Ø 1"</i>	1,015	un	MAT	R\$	59,00	R\$	59,89
11	Instalações sanitárias							
11.1	Tubo PVC 40mm	5	m				R\$	23,47
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,492	h	MO	R\$	9,84	R\$	4,84
	<i>Encanador</i>	0,492	h	MO	R\$	15,38	R\$	7,56
	<i>Solução limpadora para PVC</i>	5E-04	l	MAT	R\$	14,90	R\$	0,01
	<i>Tubo PVC soldável Ø 40 mm</i>	1,4	m	MAT	R\$	7,89	R\$	11,05
	<i>Adesivo para PVC</i>	0,001	kg	MAT	R\$	16,48	R\$	0,02
11.2	Tubo PVC 50mm	8	m				R\$	25,05
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,492	h	MO	R\$	9,84	R\$	4,84
	<i>Encanador</i>	0,492	h	MO	R\$	15,38	R\$	7,56
	<i>Solução limpadora para PVC</i>	5E-04	l	MAT	R\$	14,90	R\$	0,01
	<i>Tubo PVC soldável Ø 50 mm</i>	1,4	m	MAT	R\$	9,02	R\$	12,63
	<i>Adesivo para PVC</i>	0,001	kg	MAT	R\$	16,48	R\$	0,02
11.3	Tubo PVC 100mm	8	m				R\$	26,94
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,492	h	MO	R\$	10,89	R\$	5,35
	<i>Encanador</i>	0,492	h	MO	R\$	15,38	R\$	7,56
	<i>Solução limpadora para PVC</i>	5E-04	l	MAT	R\$	14,90	R\$	0,01
	<i>Tubo PVC soldável Ø 100 mm</i>	1,4	m	MAT	R\$	10,00	R\$	14,00
	<i>Adesivo para PVC</i>	0,001	kg	MAT	R\$	16,48	R\$	0,02

11.4	Ralo sifonado 100x100x40mm	1	un				R\$	19,30
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,4	h	MO	R\$	10,89	R\$	4,36
	<i>Encanador</i>	0,4	h	MO	R\$	15,38	R\$	6,15
	<i>Caixa sifaiada de PVC para esgoto sanitário</i>	1	unid	MAT	R\$	8,79	R\$	8,79

11.5	Caixa de inspeção	1	un				R\$	219,85
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,6	h	MO	R\$	10,89	R\$	6,53
	<i>Encanador</i>	0,6	h	MO	R\$	15,38	R\$	9,23
	<i>Pasta lubrificante para tubo de PVC</i>	0,22	kg	MAT	R\$	19,02	R\$	4,18
	<i>Tampa para caixa de inspeção/gordura de polietileno (compnmento: 350 mm / largura: 350 mm)</i>	1	unid			MAT	R\$	-
	<i>Caixa de inspeção de polietileno (diâmetro de saída: 100 nvm / forma: cilíndrica / número de entradas: 3)</i>	1	unid	MAT	R\$	199,90	R\$	199,90
11.6	Caixa de gordura	1	un				R\$	306,57
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,45	h	MO	R\$	10,89	R\$	4,90
	<i>Encanador</i>	0,45	h	MO	R\$	15,38	R\$	6,92
	<i>Pasta lubrificante para tubo de PVC</i>	0,095	kg	MAT	R\$	19,02	R\$	1,81
	<i>Caixa de gordura de polietileno (diâmetro de entrada: 50 mm / diâmetro de saída: 100 mm / forma: cilíndrica)</i>	1	unid	MAT	R\$	292,94	R\$	292,94
11.7	Caixa de sabão	1	un				R\$	306,57
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,45	h	MO	R\$	10,89	R\$	4,90
	<i>Encanador</i>	0,45	h	MO	R\$	15,38	R\$	6,92
	<i>Pasta lubrificante para tubo de PVC</i>	0,095	kg	MAT	R\$	19,02	R\$	1,81

<i>Caixa de gordura de polietileno com tampa (diâmetro de entrada: 50 mm / diâmetro de saída: 100 mm / forma: cilíndrica)</i>	1	unid	MAT	R\$	292,94	R\$	292,94
Fossa séptica	1	un				R\$	1.074,48
<i>Pedreiro</i>	10	h	MO	R\$	11,75	R\$	117,50
<i>Servente</i>	38	h	MO	R\$	9,84	R\$	373,92
<i>Areia lavada tipo média</i>	0,27	m3	MAT	R\$	72,50	R\$	19,58
<i>Pedra britada 2</i>	0,4	m3	MAT	R\$	52,90	R\$	21,16
<i>Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32.00 MPa)</i>	75	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	31,50
<i>Fossa séptica de concreto armado</i>	1	unid	MAT	R\$	510,82	R\$	510,82

APENDICE B – Tabela de orçamento detalhada com a utilização do superadobe

ITEM	DESCRIÇÃO	COEF	UNI	TIP	CUSTO UN	CUSTO TOT
	1 Serviços Preliminares					
1.1	Instalação Provisória - Água / CAVALETE com tubo de aço galvanizado 20 mm (3/4")	1	un			R\$ 317,56
	<i>Ajudante de encanador</i>	4,9	h	MO	R\$ 10,89	R\$ 53,36
	<i>Encanador</i>	4,9	h	MO	R\$ 15,38	R\$ 75,36
	<i>Registro de gaveta (tipo de acabamento: bruto/diâmetro da seção: 3/4")</i>	1	unid	MAT	R\$ 19,75	R\$ 19,75
	<i>Luva de ferro maleável galvanizado para líquidos, gases e vapores (diâmetro da seção: 3/4")</i>	1	unid	MAT	R\$ 5,74	R\$ 5,74
	<i>Tampão de ferro maleável galvanizado para líquidos, gases e vapores (diâmetro da seção: 3/4")</i>	1	unid	MAT	R\$ 3,54	R\$ 3,54
	<i>Te 90 de ferro maleável galvanizado para líquidos, gases e vapores (diâmetro da seção: 3/4" / tipo de rosca: BSP)</i>	1	unid	MAT	R\$ 6,24	R\$ 6,24
	<i>Tubo de aço galvanizado com costura água/gás/fluidos não corrosivos ao aço e zinco (diâmetro da seção: 3/4")</i>	2,5	unid	MAT	R\$ 13,15	R\$ 32,88
	<i>Cotovelo 90° de ferro maleável galvanizado par; líquidos, gases e vapores (diâmetro da seção: 3/4" / tipo de rosca: BSP)</i>	3	unid	MAT	R\$ 5,98	R\$ 17,94

	<i>Cotovelo redução de ferro maleável galvanizado para líquidos, gases e vapores (diâmetro de entrada: 3/4" / diâmetro de saída: 1/2" / tipo de rosca: BSP)</i>	1	unid	MAT	R\$ 6,01	R\$ 6,01
	<i>Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis (largura: 18 mm)</i>	7,99	m	MAT	R\$ 7,91	R\$ 63,20
	<i>Torneira de pressão para uso geral de parede</i>	1	unid	MAT	R\$ 33,54	R\$ 33,54
1.2	Instalação Provisória - Elétrica / LIGAÇÃO provisória de luz e força para obra - instalação mínima	1	un			R\$ 1.486,15
	<i>Ajudante de eletricista</i>	24	h	MO	R\$ 10,80	R\$ 259,20
	<i>Eletricista</i>	24	h	MO	R\$ 15,38	R\$ 369,12
	<i>Fio isolado em PVC (encordoamento: classe 1 / tensão: 750,00 V / seção transversal: 6,00 mmv)</i>	27	m	MAT	R\$ 2,76	R\$ 74,52
	<i>Caixa em chapa de aço de entrada de energia para dois medidores externa tipo K (largura: 600 mm / altura: 500 mm / profundidade: 270 mm / padrão</i>	1	unid	MAT	R\$ 166,92	R\$ 166,92
	<i>Poste de aço para entrada de energia (espessura: 5,00 mm / comprimento: 6,00 m / diâmetro da seção: 4" / referência de mercado: Eietropaulo/Bandeirantes/EJek tro/CPFL / tipo de acabamento: galvanizado a fogo)</i>	1	unid	MAT	R\$ 616,39	R\$ 616,39
1.3	Limpeza do Terreno / RASPAGEM e limpeza manual de terreno	90	m²			R\$ 2,46
	<i>Servente</i>	0,25	h	MO	R\$ 9,84	R\$ 2,46

1.4	Canteiro de Obras	2	mês			R\$ 300,00
	<i>Alojamento tipo container largura ate 6 m</i>	1	oc/mê	EQ	R\$ 300,00	R\$ 300,00
1.5	Locação da obra, demarcação	62	m²			R\$ 4,23
	<i>Carpinteiro</i>	0,13	h	MO	R\$ 15,38	R\$ 2,00
	<i>Servente</i>	0,13	h	MO	R\$ 9,84	R\$ 1,28
	<i>Prego 18 x 27 com cabeça (diâmetro da cabeça: 3.4 mm / comprimento: 62.1 mm)</i>	0,012	kg	MAT	R\$ 8,22	R\$ 0,10
	<i>Arame galvanizado (bitola: 16 BWG)</i>	0,02	kg	MAT	R\$ 13,25	R\$ 0,27
	<i>Pontalete 33 construção (seção transversal: 3" x 3" / tipo de madeira: pinus)</i>	0,04	m	MAT	R\$ 3,90	R\$ 0,16
	<i>Tábua 3» construção (seção transversal: 1" x 9" / tipo de madeira: pinus)</i>	0,09	m2	MAT	R\$ 4,82	R\$ 0,43

2	Radier / Fundação							
2.1	Escavação manual até 2m	1	m3				R\$	39,36
	<i>Servente</i>	4	h	MO	R\$	9,84	R\$	39,36
2.2	Alvenaria de contenção de 1 ve	9,12	m2				R\$	41,88
	<i>Pedreiro</i>	0,66	h	MO	R\$	15,38	R\$	10,15
	<i>Servente</i>	0,746	h	MO	R\$	9,84	R\$	7,34
	<i>Areia lavada tipo média</i>	0,01	m3	MAT	R\$	72,50	R\$	0,76
	<i>Cal hidratada CH III</i>	0,395	kg	MAT	R\$	0,69	R\$	0,27
	<i>Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32.00 MPa)</i>	1,562	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	0,66
	<i>Bloco de concreto de vedação - bloco inteiro</i>	12,9	unid	MAT	R\$	1,76	R\$	22,70
2.3	Aterro apiloado - Maço de até	7,21	m3				R\$	14,76
	<i>Servente</i>	1,5	h	MO	R\$	9,84	R\$	14,76
2.4	Concreto fck = 25 Mpa e=10cm	5,72	m3				R\$	322,11
	<i>Pedreiro</i>	1,65	h	MO	R\$	15,38	R\$	25,38
	<i>Servente</i>	3	h	MO	R\$	9,84	R\$	29,52
	<i>VIBRADOR de imersão, elétrico, potência 1 HP (0,75 kW)-vida útil 20.000 h</i>	1	mês	MAT	R\$	-	R\$	-
	<i>Concreto dosado em central</i>	1,05	m3	MAT	R\$	254,49	R\$	267,21
2.5	Trama de aço CA-60 - 5,0mm	286	kg				R\$	6,97
	<i>Ajudante de armador</i>	0,04	h	MO	R\$	10,71	R\$	0,43
	<i>Armador</i>	0,02	h	MO	R\$	15,38	R\$	0,31
	<i>Tela de aço CA-60 soldada tipo Q-92 (diâmetro do fio: 4,20 mm / dimensões da trama: 150 mm x 150 mm / tipo da malha: quadrangular)</i>	1,03	kg	MAT	R\$	5,94	R\$	6,12
	<i>Arame recozido (diâmetro do fio: 1.25 mm / bitola: 18 BWG)</i>	0,01	kg	MAT	R\$	12,01	R\$	0,12
2.6	Impermeabilização com hidro	29,38	m2				R\$	32,11
	<i>Servente</i>	0,4	h	MO	R\$	9,84	R\$	3,94
	<i>Emulsão asfáltica elastomérica</i>	2,3	kg	MAT	R\$	12,25	R\$	28,18
2.7	Forma e desforma (radier) - 1	2,9	m2				R\$	114,92
	<i>Ajudante de carpinteiro</i>	0,8	h	MO	R\$	12,10	R\$	9,68

	<i>Carpinteiro</i>	3,2	h	MO	R\$	15,38	R\$	49,22
	<i>Prego 17 x 21 com cabeça</i>	0,18	kg	MAT	R\$	11,87	R\$	2,14
	<i>Sarrafo 1" x 3"</i>	3,75	m	MAT	R\$	4,55	R\$	17,06
	<i>Tábua 1" x 12"</i>	1,3	m ²	MAT	R\$	26,33	R\$	34,23
	<i>Desmoldante de fôrmas</i>	0,1	l	MAT	R\$	5,99	R\$	0,60
	<i>Barra de aço CA-50 3/8"</i>	0,11	kg	MAT	R\$	4,85	R\$	0,53
	<i>Prego 17 x 27 com cabeça dupla</i>	0,1	kg	MAT	R\$	14,65	R\$	1,47
3	SUPERADOBE							
3.1	Metódo Superadobe Mão de O	12		diarias			R\$	177,12
	<i>Servente (3)</i>	1	diaria	MO	R\$	177,12	R\$	177,12
3.2	Metódo Superadobe Sacos de	1200	unid				R\$	0,80
	<i>Sacos de Rafia 45x65</i>	1	unid	MAT	R\$	0,80	R\$	0,80
3.3	Metódo Superadobe Solo	56	m²				R\$	29,17
	<i>Terra comprada</i>	1	m ³	MAT	R\$	29,17	R\$	29,17
3.4	Metódo Superadobe Armação	1500	m				R\$	0,58
	<i>Arame farpado</i>	1	m	MAT	R\$	0,58	R\$	0,58
4	Revestimento							
4.1	Chapisco interno e externo con		m²				R\$	4,48
	<i>Pedreiro</i>	0,1	h	MO	R\$	15,38	R\$	1,54
	<i>Servente</i>	0,15	h	MO	R\$	9,84	R\$	1,48
	<i>Areia lavada tipo média</i>	0,006	m ³	MAT	R\$	72,50	R\$	0,44
	<i>Cimento Portland CP II-E-32</i>	2,43	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	1,02
4.2	Reboco paulista interno e exte	92,49	m²				R\$	13,85
	<i>Pedreiro</i>	0,5	h	MO	R\$	15,38	R\$	7,69
	<i>Servente</i>	0,54	h	MO	R\$	9,84	R\$	5,31
	<i>Areia média - Secagem e peneiramento</i>	0,005	m ³	MAT	R\$	72,50	R\$	0,34
	<i>Cimento Portland CP II-E-32</i>	1,215	kg	MAT	R\$	0,42	R\$	0,51
4.3	Cimentado piso e=2cm c/ impe	25,51	m¹				R\$	42,36
	<i>Pedreiro</i>	1	h	MO	R\$	15,38	R\$	15,38
	<i>Argamassa Impermeabilizante</i>	1	kg	MAT	R\$	5,01	R\$	5,01
	<i>Rejunte</i>	0,25	kg	MAT	R\$	25,90	R\$	6,48
	<i>Piso cerâmico</i>	1	m ²	MAT	R\$	15,49	R\$	15,49

5	Cobertura							
5.1	Estrutura de Madeira para tel	37,56	m				R\$	26,34
	<i>Ajudante de carpinteiro</i>	0,9	h	MO	R\$	12,10	R\$	10,89
	<i>Carpinteiro</i>	0,9	h	MO	R\$	15,38	R\$	13,84
	<i>Prego 18 x 27 com cabeça (diâmetro da cabeça: 3,4 mm / comprimento: 62,1 mm)</i>	0,12	kg	MAT	R\$	11,87	R\$	1,42
	<i>Madeira</i>	0,01	m3	MAT	R\$	17,89	R\$	0,18
5.2	Telha de fibrocimento 5mm -	27	m2				R\$	63,40
	<i>Ajudante de telhadista</i>	0,22	h	MO	R\$	11,08	R\$	2,44
	<i>Telhadista</i>	0,22	h	MO	R\$	16,79	R\$	3,69
	<i>Parafuso com rosca soberba galvanizado</i>	1,42	unid	MAT	R\$	0,85	R\$	1,21
	<i>Telha de fibrocimento - tipo ondulada</i>	1,15	m2	MAT	R\$	36,40	R\$	41,86
	<i>Conjunto vedação elástica (diâmetro do furo: 8 mm)</i>	1,42	unid	MAT	R\$	10,00	R\$	14,20
5.3	Telha de fibrocimento 5mm 15	24	m2				R\$	63,40
	<i>Ajudante de telhadista</i>	0,22	h	MO	R\$	11,08	R\$	2,44
	<i>Telhadista</i>	0,22	h	MO	R\$	16,79	R\$	3,69
	<i>Parafuso com rosca soberba galvanizado</i>	1,42	unid	MAT	R\$	0,85	R\$	1,21
	<i>Telha de fibrocimento - tipo ondulada</i>	1,15	m2	MAT	R\$	36,40	R\$	41,86
	<i>Conjunto vedação elástica (diâmetro do furo: 8 mm)</i>	1,42	unid	MAT	R\$	10,00	R\$	14,20
5.4	Cumeeira de fibrocimento 5m	5	m2				R\$	92,23
	<i>Ajudante de telhadista</i>	0,12	h	MO	R\$	11,08	R\$	1,33
	<i>Telhadista</i>	0,12	h	MO	R\$	16,79	R\$	2,01
	<i>Parafuso com rosca soberba galvanizado (comprimento: 180,00 mm / diâmetro nominal: 8,00 mm)</i>	4	unid	MAT	R\$	0,85	R\$	3,40
	<i>Cumeeira para telha de fibrocimento - normal para telha tipo (inclinação: 15)</i>	1,04	unid	MAT	R\$	43,74	R\$	45,49
	<i>Conjunto vedação elástica (diâmetro do furo: 8,00 mm)</i>	4	unid	MAT	R\$	10,00	R\$	40,00
5.5	Forro de PVC ou lambri, inclu	25,32	m2				R\$	96,65

<i>Ajudante</i>	0,75	h	MO	R\$	11,08	R\$	8,31
<i>Montador</i>	0,75	h	MO	R\$	11,75	R\$	8,81
<i>Pino liso de aço (comprimento: 25,00 mm /diâmetro nominal: 1/4")</i>	0,5	unid	MAT	R\$	2,65	R\$	1,33
<i>Arame galvanizado (bitola: 18 BWG)</i>	0,4	kg	MAT	R\$	16,19	R\$	6,48
<i>Prego 10 x 10 com cabeça (diâmetro da cabeça: 1,5 mm / comprimento: 23,0 mm)</i>	0,013	kg	MAT	R\$	22,58	R\$	0,29
<i>Prego 18 x 27 com cabeça (diâmetro da cabeça: 3,4 mm / comprimento: 62,1 mm)</i>	0,028	kg	MAT	R\$	11,87	R\$	0,33
<i>Sarrafo aparelhado (seção transversal: 1" x 2" / tipo de madeira: cedro)</i>	1,8	m	MAT	R\$	4,55	R\$	8,19
<i>Sarrafo aparelhado (seção transversal: 1" x 4" / tipo de madeira: pinho)</i>	0,9	m	MAT	R\$	4,55	R\$	4,10
<i>Arremate para forro de PVC - perfil "U"</i>	0,4	m	MAT	R\$	14,79	R\$	5,92
<i>lamina de PVC para forro</i>	1	m2	MAT	R\$	52,90	R\$	52,90

6 Esquadrias

6.1

Porta interna de madeira com	5	un				R\$630,92
<i>Ajudante de carpinteiro</i>	3,75	h	MO	R\$	12,10	R\$45,38
<i>Carpinteiro</i>	3,75	h	MO	R\$	20,48	R\$76,80
<i>Areste de ferro para chumbar</i>	15	unid	MAT	R\$	0,05	R\$0,75
<i>Prego 16 x 24 com cabeça</i>	0,25	kg	MAT	R\$	12,65	R\$3,16

<i>Parafuso madeira cabeça chata fenda simples - zincado branco (comprimento: 90 mm / diâmetro nominal: 6,10 mm)</i>	8	unid	MAT	R\$ 0,10	R\$ 0,80
<i>Taco de madeira para instalação de portas e janelas (espessura: 15,00 mm / largura: 50,00 mm / altura: 60,00 mm / tipo de madeira: peroba)</i>	6	unid	MAT	R\$ 32,90	R\$ 197,40
<i>Batente de madeira para porta de uma folha - vão de até 0,90 m x 2,10 m (espessura: 35,00 mm / largura: 140,00 mm / tipo de madeira: peroba / perímetro: 5.40 m)</i>	1	unid	MAT	R\$ 110,00	R\$ 110,00
<i>Guarnição de madeira para porta uma folha - vão de até 0,90 m x 2,10 m (tipo de madeira: peroba / largura: 50,00 mm / espessura: 10,00 mm)</i>	2	unid	MAT	R\$ 3,33	R\$ 6,66
<i>Porta almofadada de madeira duas faces - trabalhada (espessura: 35 mm)</i>	1	unid	MAT	R\$ 89,98	R\$ 89,98
<i>Dobradiça de ferro para porta - leve pino solto (largura: 2 1/2" / altura: 3")</i>	3	unid	MAT	R\$ 18,03	R\$ 54,09
<i>Fechadura completa para porta externa em latão (encaixe: 40 mm / extremidades testa e contratesta: retas / tipo de fechadura: cilindro / tipo de guarnição: espelho / tipo de maçaneta: alavanca)</i>	1	unid	MAT	R\$ 45,90	R\$ 45,90

6.2	Janela veneziana 1,50 x 1,20	2	un			R\$ 784,80	
	<i>Pedreiro</i>	1,8	h	MO	R\$	15,38	R\$ 27,68
	<i>Grampo de ferro para chumbar</i>	8	unid	MAT	R\$	0,05	R\$ 0,40
	<i>Tábua 3» construção (seção transversal: 1" x 9" / tipo de madeira: pinus)</i>	0,5	m	MAT	R\$	4,82	R\$ 2,41
	<i>Caixilho de alumínio padronizado veneziana três folhas: duas palhetadas e uma de vidro liso de correr (largura: 1,50 m / altura: 1,20 m)</i>	1	unid	MAT	R\$	754,31	R\$ 754,31
6.3	Janela basculante 1,50 x 1,00	1	un			R\$ 582,45	
	<i>Pedreiro</i>	1,8	h	MO	R\$	15,38	R\$ 27,68
	<i>Grampo de ferro para chumbar</i>	8	unid	MAT	R\$	0,05	R\$ 0,40
	<i>Tábua 3» construção (seção transversal: 1" x 9" / tipo de madeira: pinus)</i>	0,5	m	MAT	R\$	4,82	R\$ 2,41
	<i>Caixilho de alumínio padronizado basculante, com duas seções: seis basculantes e duas fixas, vidro canelado (largura: 1,50 m / altura: 1,00 m)</i>	1	unid	MAT	R\$	551,96	R\$ 551,96
6.4	Elemento vazado 40x40	4	un			R\$ 67,04	
	<i>Pedreiro</i>	1,5	h	MO	R\$	15,38	R\$ 23,07
	<i>Areste de ferro para chumbar</i>	8	unid	MAT	R\$	0,05	R\$ 0,40
	<i>Tábua 3» construção (seção transversal: 1" x 9" / tipo de madeira: pinus)</i>	0,5	m	MAT	R\$	4,82	R\$ 2,41
	<i>Elemento vazado de concreto</i>	4	unid	MAT	R\$	10,29	R\$ 41,16
6.5	Painel fixo com tela - Diâmetr	1	un			R\$ 60,88	
	<i>Pedreiro</i>	1,5	h	MO	R\$	15,38	R\$ 23,07
	<i>Areste de ferro para chumbar</i>	8	unid	MAT	R\$	0,05	R\$ 0,40
	<i>Tábua 3» construção (seção transversal: 1" x 9" / tipo de madeira: pinus)</i>	0,5	m	MAT	R\$	4,82	R\$ 2,41

<i>Painel fixo com tela - Diâmetro=0,60m</i>	1	unid	MAT	R\$	35,00	R\$	35,00
--	---	------	-----	-----	-------	-----	-------

7	Pintura							
7.1	Paredes (P.V.A.) 2 demãos	186	m2			R\$	14,23	
	<i>Ajudante de pintor</i>	0,35	h		R\$	11,08	R\$	3,88
	<i>Pintor</i>	0,4	h		R\$	15,38	R\$	6,15
	<i>Selador base PVA para pintura látex</i>	0,12	l		R\$	11,27	R\$	1,35
	<i>Lixa para superfície madeira/massa grana 1(X)</i>	0,25	unid		R\$	0,52	R\$	0,13
	<i>Tinta látex PVA (tipo de acabamento: fosco)</i>	0,17	l		R\$	15,99	R\$	2,72
7.2	Esquadrias (esmalte)	15	m2			R\$	32,68	
	<i>Ajudante de pintor</i>	0,8	h	MO	R\$	11,08	R\$	8,86
	<i>Pintor</i>	0,8	h	MO	R\$	15,38	R\$	12,30
	<i>Zarcão</i>	0,12	l	MAT	R\$	50,99	R\$	6,12
	<i>Lixa para superfície metálica grana 150</i>	0,03	unid	MAT	R\$	2,20	R\$	0,07
	<i>Esmalte sintético para madeiras e metais</i>	0,16	l	MAT	R\$	33,27	R\$	5,32
8	Louças							
8.1	Pia de cozinha (1,20x0,50m)	1	un			R\$	270,04	
	<i>Ajudante de encanador</i>	3,5	h	MO	R\$	10,89	R\$	38,12
	<i>Encanador</i>	3,5	h	MO	R\$	15,38	R\$	53,83
	<i>Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis</i>	1,13	m	MAT	R\$	7,91	R\$	8,94
	<i>Sifão metálico para pia americana</i>	1	unid	MAT	R\$	87,38	R\$	87,38
	<i>Pia de aço inoxidável cuba simples c/ válvula</i>	1	unid	MAT	R\$	81,78	R\$	81,78
8.2	Tanque de lavar roupa (PVC)	1	un			R\$	191,40	
	<i>Ajudante de encanador</i>	3	h	MO	R\$	10,89	R\$	32,67
	<i>Encanador</i>	3	h	MO	R\$	15,38	R\$	46,14
	<i>Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis</i>	0,75	m	MAT	R\$	7,91	R\$	5,93
	<i>Sifão de PVC para tanque</i>	1	unid	MAT	R\$	11,67	R\$	11,67
	<i>Tanque em polipropileno</i>	1	unid	MAT	R\$	94,99	R\$	94,99
8.3	Lavatório	1	un			R\$	315,11	
	<i>Ajudante de encanador</i>	2,75	h	MO	R\$	10,89	R\$	29,95
	<i>Encanador</i>	2,75	h	MO	R\$	15,38	R\$	42,30
	<i>Parafuso cromado (comprimento: 21/2" / diâmetro nominal: 1/4")</i>	2	unid	MAT	R\$	14,54	R\$	29,08

	<i>Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis (largura: 18 mm)</i>	0,84	unid	MAT	R\$	7,91	R\$	6,64
	<i>Sifão metálico para lavatório (tipo cte acabamento: cromado / diâmetro de entrada: 1" / diâmetro de saída: 1 1/2")</i>	1	unid	MAT	R\$	87,38	R\$	87,38
	<i>Engate flexível de PVC para entrada de água (comprimento: 300.00 mm / diâmetro da seção: 1/2")</i>	1	unid	MAT	R\$	2,92	R\$	2,92
	<i>Lavatório de louça suspenso - padrão popular</i>	1	unid	MAT	R\$	76,44	R\$	76,44
	<i>Torneira de pressão para lavatório de mesa - padrão médio</i>	1	unid	MAT	R\$	40,40	R\$	40,40
8.4	Vaso sanitário c/ assento	1	un				R\$	370,01
	<i>Ajudante de encanador</i>	3,3	h	MO	R\$	10,89	R\$	35,94
	<i>Encanador</i>	3,3	h	MO	R\$	15,38	R\$	50,75
	<i>Parafuso cromado (comprimento: 2 1/2" / diâmetro nominal: 1/4")</i>	2	unid	MAT	R\$	14,54	R\$	29,08
	<i>Massa para vidro comum</i>	0,25	kg	MAT	R\$	6,35	R\$	1,59
	<i>Bucha de náilon para fixação de parafusos/pregos em alvenaria (diâmetro nominal da bucha: 8,00 mm)</i>	2	unid	MAT	R\$	0,41	R\$	0,82
	<i>Joelho 90 PBV de PVC branco para esgoto série normal (diâmetro da seção: 100,00 mm)</i>	1	unid	MAT	R\$	19,51	R\$	19,51
	<i>Anel de vedação para saída de vaso sanitário (diâmetro da seção: 100,00 mm)</i>	1	unid	MAT	R\$	2,86	R\$	2,86
	<i>Bolsa de ligação de borracha para vaso sanitário (diâmetro da seção: 1 1/2")</i>	1	unid	MAT	R\$	2,70	R\$	2,70

	<i>Assento plástico para bacia - padrão popular</i>	1	unid	MAT	R\$ 24,96	R\$ 24,96
	<i>Bacia de louça sifonada convencional - padrão popular</i>	1	unid	MAT	R\$ 131,90	R\$ 131,90
	<i>Tubo de ligação de latão com canopla para bacia sanitária (diâmetro da seção: 1 1/2" / comprimento: 250,00 mm / tipo de acabamento: cromado)</i>	1	unid	MAT	R\$ 69,90	R\$ 69,90
8.5	Caixa de descarga	1	un			R\$ 112,11
	<i>Ajudante de encanador</i>	2,6	h	MO	R\$ 10,89	R\$ 28,31
	<i>Encanador</i>	2,6	h	MO	R\$ 15,38	R\$ 39,99
	<i>Tubo de PVC para descarga - tipo VDE (diâmetro da seção: 1.1/2")</i>	1	unid	MAT	R\$ 9,89	R\$ 9,89
	<i>Engate flexível de PVC para entrada de água (comprimento: 300,00 mm / diâmetro da seção: 1/2")</i>	1	unid	MAT	R\$ 2,92	R\$ 2,92
	<i>Caixa de descarga plástica suspensa (volume: 9,00l)</i>	1	unid	MAT	R\$ 31,00	R\$ 31,00

8.6 Chuveiro (P.V.C.)	1	un				R\$	131,94
<i>Ajudante de encanador</i>	0,5	h	MO	R\$	10,89	R\$	5,45
<i>Encanador</i>	0,5	h	MO	R\$	15,38	R\$	7,69
<i>Tubo de ligação de latão com canopla para chuveiro para água fria e quente (comprimento: 230,00 mm / diâmetro da seção: 1/2" / tipo de acabamento: cromado)</i>	1	unid	MAT	R\$	69,90	R\$	69,90
<i>Chuveiro elétrico (potência: 5.400 W / tensão: 220 V)</i>	1	unid	MAT	R\$	48,90	R\$	48,90

8.7 Porta toalhas, papel, sabonetei	1	un				R\$	70,51
<i>Pedreiro</i>	1	h	MO	R\$	15,38	R\$	15,38
<i>Servente</i>	1	h	MO	R\$	9,84	R\$	9,84
<i>Areia lavada tipo média</i>	0	m3	MAT	R\$	-	R\$	-
<i>Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 MPa)</i>	0	kg	MAT	R\$	-	R\$	-
<i>Porta papel de louça, saboneteira, toalhas</i>	1	cj	MAT	R\$	45,29	R\$	45,29

8.8 Reservatório de fibra de vidro	1	un				R\$	455,22
<i>Ajudante de encanador</i>	7,7	h	MO	R\$	10,89	R\$	83,85
<i>Encanador</i>	7,7	h	MO	R\$	15,38	R\$	118,43
<i>Massa para vidro comum</i>	0,1	kg	MAT	R\$	6,35	R\$	0,64
<i>Adaptador soldável de PVC marrom com flanges e anel para caixa d'água para água fria (diâmetro da parte soldável: 20.00 mm / diâmetro da parte roscável: 1/2")</i>	2	unid	MAT	R\$	6,29	R\$	12,58

	<i>Adaptador soldável de PVC marrom com ftanges e anel para caixa d'água para água fria (diâmetro da parte soldável: 25,00 mm / diâmetro da parte roscável: 3/4")</i>	2	unid	MAT	R\$	7,23	R\$	14,46
	<i>Adaptador soldável de PVC marrom com f langes e anel para caixa d'água para água fria (diâmetro da parte soldável: 50,00 mm / diâmetro da parte roscável: 1 1/2")</i>	4	unid	MAT	R\$	15,35	R\$	61,40
	<i>Fita de vedação para tubos e conexões rosqueáveis (largura: 18 mm)</i>	3,03	m	MAT	R\$	7,91	R\$	23,97
	<i>Reservatório d' água de polietileno de alta densidade com tampa</i>	1	unid	MAT	R\$	139,90	R\$	139,90
8.9	Material para instalação das louças e instalações hidráulicas						R\$	80,00
	<i>Tela hexagonal de plastico 1,5x 50m</i>	1	unid	MAT	R\$	80,00	R\$	80,00
9	Instalações Elétricas							
9.1	Quadro de distribuição 3 circu	1	un				R\$	108,74
	<i>Ajudante de eletricista</i>	1	h	MO	R\$	10,80	R\$	10,80
	<i>Eletricista</i>	1	h	MO	R\$	15,38	R\$	15,38
	<i>Barramento para quadro de luz padrão europeu tipo neutro</i>	1	unid	MAT	R\$	49,90	R\$	49,90
	<i>Barramento para quadro de luz iwdrão europeu tipo principal</i>	1	unid			MAT	R\$	-
	<i>Barramento para quadro de luz padrão europeu tipo terra</i>	1	unid			MAT	R\$	-
	<i>Quadro de distribuição de luz em PVC de embutir seis disjuntores padrão europeu / oito disjuntores padrão americano</i>	1	unid	MAT	R\$	32,66	R\$	32,66
9.2	Disjuntor monofásico 30A	3	un				R\$	36,98

<i>Ajudante de eletricista</i>	1	h	MO	R\$	10,80	R\$	10,80
<i>Eletricista</i>	1	h	MAT	R\$	15,38	R\$	15,38
<i>Disjuntor para manobra</i>	1	unid	MAT	R\$	10,80	R\$	10,80

9.3	Instalação de Luminárias	6	unid				R\$ 184,02
	<i>Ajudante de eletricista</i>	1,1	h	MO	R\$	10,80	R\$ 11,88
	<i>Eletricista</i>	1,1	h	MO	R\$	15,38	R\$ 16,92
	<i>Luminária interna para lâmpada fluorescente</i>	1	unid	MAT	R\$	31,98	R\$ 31,98
	<i>Soquete simples</i>	1	unid	MAT	R\$	2,36	R\$ 2,36
	<i>Luminária dupla p/ lâmpada PL</i>	1	unid	MAT	R\$	31,98	R\$ 31,98
	<i>Luminária simples p/ lâmpada PL</i>	1	unid	MAT	R\$	14,33	R\$ 14,33
	<i>Luminária arandela simples externa p/ lâmpada PL</i>	1	unid	MAT	R\$	29,93	R\$ 29,93
	<i>Lâmp. fluoresc. compacta 15W temperatura 2700K</i>	1	unid	MAT	R\$	13,60	R\$ 13,60
	<i>Lâmp. fluoresc. compacta 20W temperatura 2700K</i>	1	unid	MAT	R\$	15,52	R\$ 15,52
	<i>Lâmp. fluoresc. compacta 23W temperatura 2700K</i>	1	unid	MAT	R\$	15,52	R\$ 15,52
9.4	Tomada simples	1	un				R\$ 19,40
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,21	h	MO	R\$	10,80	R\$ 2,27
	<i>Eletricista</i>	0,21	h	MO	R\$	15,38	R\$ 3,23
	<i>Tomada de embutir</i>	1	unid	MAT	R\$	13,90	R\$ 13,90
9.5	Interruptor 1 seção	3	un				R\$ 18,52
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,53	h	MO	R\$	10,80	R\$ 5,72
	<i>Eletricista</i>	0,53	h	MO	R\$	15,38	R\$ 8,15
	<i>Interruptor de embutir (tensão: 250 V/corrente elétrica: 10 A)</i>	1	unid	MAT	R\$	4,64	R\$ 4,64
9.6	Interruptor 3 seções	1	un				R\$ 16,90
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,21	h	MO	R\$	10,80	R\$ 2,27
	<i>Eletricista</i>	0,21	h	MO	R\$	15,38	R\$ 3,23
	<i>Interruptor de embutir (tensão: 250 V/corrente elétrica: 10 A)</i>	1	unid	MAT	R\$	11,40	R\$ 11,40

9.3	Instalação de Luminárias	6	unid				R\$	184,02
	<i>Ajudante de eletricista</i>	1,1	h	MO	R\$	10,80	R\$	11,88
	<i>Eletricista</i>	1,1	h	MO	R\$	15,38	R\$	16,92
	<i>Luminária interna para lâmpada fluorescente</i>	1	unid	MAT	R\$	31,98	R\$	31,98
	<i>Soquete simples</i>	1	unid	MAT	R\$	2,36	R\$	2,36
	<i>Luminária dupla p/ lâmpada PL</i>	1	unid	MAT	R\$	31,98	R\$	31,98
	<i>Luminária simples p/ lâmpada PL</i>	1	unid	MAT	R\$	14,33	R\$	14,33
	<i>Luminária arandela simples externa p/ lâmpada PL</i>	1	unid	MAT	R\$	29,93	R\$	29,93
	<i>Lâmp. fluoresc. compacta 15W temperatura 2700K</i>	1	unid	MAT	R\$	13,60	R\$	13,60
	<i>Lâmp. fluoresc. compacta 20W temperatura 2700K</i>	1	unid	MAT	R\$	15,52	R\$	15,52
	<i>Lâmp. fluoresc. compacta 23W temperatura 2700K</i>	1	unid	MAT	R\$	15,52	R\$	15,52
9.4	Tomada simples	1	un				R\$	19,40
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,21	h	MO	R\$	10,80	R\$	2,27
	<i>Eletricista</i>	0,21	h	MO	R\$	15,38	R\$	3,23
	<i>Tomada de embutir</i>	1	unid	MAT	R\$	13,90	R\$	13,90
9.5	Interruptor 1 seção	3	un				R\$	18,52
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,53	h	MO	R\$	10,80	R\$	5,72
	<i>Eletricista</i>	0,53	h	MO	R\$	15,38	R\$	8,15
	<i>Interruptor de embutir (tensão: 250 V/corrente elétrica: 10 A)</i>	1	unid	MAT	R\$	4,64	R\$	4,64
9.6	Interruptor 3 seções	1	un				R\$	16,90
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,21	h	MO	R\$	10,80	R\$	2,27
	<i>Eletricista</i>	0,21	h	MO	R\$	15,38	R\$	3,23
	<i>Interruptor de embutir (tensão: 250 V/corrente elétrica: 10 A)</i>	1	unid	MAT	R\$	11,40	R\$	11,40

9.7	Eletroduto 1/2 - 3m (Inst. e ace	7	un				R\$	22,03
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,5	h	MO	R\$	10,80	R\$	5,40
	<i>Eletricista</i>	0,5	h	MO	R\$	15,38	R\$	7,69
	<i>Eletroduto de PVC flexível corrugado 1/2</i>	1	unid	MAT	R\$	0,99	R\$	0,99
	<i>Eletroduto de PVC flexível corrugado 3/4</i>	1	unid	MAT	R\$	1,08	R\$	1,08
	<i>Caixa 4x2" para parede</i>	1	unid	MAT	R\$	1,30	R\$	1,30
	<i>Curva p/ eletroduto 1/2"</i>	1	unid	MAT	R\$	2,34	R\$	2,34
	<i>Curva p/ eletroduto 1/2"</i>	1	unid	MAT	R\$	2,35	R\$	2,35
	<i>Luva 1/2"</i>	1	unid	MAT	R\$	0,44	R\$	0,44
	<i>Luva 1/2"</i>	1	unid	MAT	R\$	0,44	R\$	0,44
9.8	Cabo 1,5mm2	80	m				R\$	4,84
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,1	h	MO	R\$	10,80	R\$	1,08
	<i>Eletricista</i>	0,1	h	MO	R\$	15,38	R\$	1,54
	<i>Cabo flexível isolado em PVC 450 V/750 V - 70 C baixa tensão</i>	1,02	m	MAT	R\$	2,18	R\$	2,22
9.9	Cabo 4,0mm2	50	m				R\$	7,40
	<i>Ajudante de eletricista</i>	0,1	h	MO	R\$	10,80	R\$	1,08
	<i>Eletricista</i>	0,1	h	MO	R\$	15,38	R\$	1,54
	<i>Cabo flexível isolado em PVC 450 V/750 V - 70 C baixa tensão</i>	1,02	m	MAT	R\$	4,69	R\$	4,78
9.10	Material para instalação das instalações elétricas						R\$	80,00
	<i>Tela hexagonal de plástico 1,5x 50m</i>	1	unid	MAT	R\$	80,00	R\$	80,00

10	Instalações Hidráulicas							
10.1	Tubo de PVC marrom de de 2	4	un				R\$	13,85
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,378	h	MO	R\$	10,89	R\$	4,12
	<i>Encanador</i>	0,378	h	MO	R\$	15,38	R\$	5,81
	<i>Solução limpadora para PVC</i>	3E-04	l	MAT	R\$	14,90	R\$	0,00
	<i>Tubo PVC soldável Ø 25 mm</i>	1,6	m	MAT	R\$	2,45	R\$	3,92
	<i>Adesivo para PVC</i>	7E-04	kg				R\$	-
10.2	Tubo de PVC marrom de de 2	8	un				R\$	12,95
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,378	h	MO	R\$	10,89	R\$	4,12
	<i>Encanador</i>	0,378	h	MO	R\$	15,38	R\$	5,81
	<i>Solução limpadora para PVC</i>	3E-04	l	MAT	R\$	14,90	R\$	0,00
	<i>Tubo PVC soldável Ø 20 mm</i>	1,6	m	MAT	R\$	1,88	R\$	3,01
	<i>Adesivo para PVC</i>	7E-04	kg	MAT	R\$	11,90	R\$	0,01
10.3	Registro de pressão 1/2"	1	un				R\$	76,01
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,61	h	MO	R\$	10,80	R\$	6,59
	<i>Encanador</i>	0,61	h	MO	R\$	15,38	R\$	9,38
	<i>Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm</i>	1,2	m	MAT	R\$	12,83	R\$	15,40
	<i>Registro de pressão com canopla padrão popular Ø 1/2"</i>	1,015	un	MAT	R\$	43,98	R\$	44,64
10.4	Registro de gaveta 3/4"	1	un				R\$	91,31
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,61	h	MO	R\$	10,89	R\$	6,64
	<i>Encanador</i>	0,61	h	MO	R\$	15,38	R\$	9,38
	<i>Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m x 18 mm</i>	1,2	m	MAT	R\$	12,83	R\$	15,40
	<i>Registro de gaveta com canopla padrão popular Ø 1"</i>	1,015	un	MAT	R\$	59,00	R\$	59,89
11	Instalações sanitárias							
11.1	Tubo PVC 40mm	5	m				R\$	23,47

	<i>Ajudante de encanador</i>	0,492	h	MO	R\$	9,84	R\$	4,84
	<i>Encanador</i>	0,492	h	MO	R\$	15,38	R\$	7,56
	<i>Solução limpadora para PVC</i>	5E-04	l	MAT	R\$	14,90	R\$	0,01
	<i>Tubo PVC soldável Ø 40 mm</i>	1,4	m	MAT	R\$	7,89	R\$	11,05
	<i>Adesivo para PVC</i>	0,001	kg	MAT	R\$	16,48	R\$	0,02
11.2	Tubo PVC 50mm	8	m				R\$	25,05
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,492	h	MO	R\$	9,84	R\$	4,84
	<i>Encanador</i>	0,492	h	MO	R\$	15,38	R\$	7,56
	<i>Solução limpadora para PVC</i>	5E-04	l	MAT	R\$	14,90	R\$	0,01
	<i>Tubo PVC soldável Ø 50 mm</i>	1,4	m	MAT	R\$	9,02	R\$	12,63
	<i>Adesivo para PVC</i>	0,001	kg	MAT	R\$	16,48	R\$	0,02
11.3	Tubo PVC 100mm	8	m				R\$	26,94
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,492	h	MO	R\$	10,89	R\$	5,35
	<i>Encanador</i>	0,492	h	MO	R\$	15,38	R\$	7,56
	<i>Solução limpadora para PVC</i>	5E-04	l	MAT	R\$	14,90	R\$	0,01
	<i>Tubo PVC soldável Ø 100 mm</i>	1,4	m	MAT	R\$	10,00	R\$	14,00
	<i>Adesivo para PVC</i>	0,001	kg	MAT	R\$	16,48	R\$	0,02
11.4	Ralo sifonado 100x100x40mm	1	un				R\$	19,30
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,4	h	MO	R\$	10,89	R\$	4,36
	<i>Encanador</i>	0,4	h	MO	R\$	15,38	R\$	6,15
	<i>Caixa sifaiada de PVC para esgoto sanitário</i>	1	unid	MAT	R\$	8,79	R\$	8,79
	<i>Sifão PVC 40mm</i>	2	un					
	<i>Sifão PVC 50mm</i>	1	un					
11.5	Caixa de inspeção	1	un				R\$	219,85
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,6	h	MO	R\$	10,89	R\$	6,53
	<i>Encanador</i>	0,6	h	MO	R\$	15,38	R\$	9,23
	<i>Pasta lubrificante para tubo de PVC</i>	0,22	kg	MAT	R\$	19,02	R\$	4,18

Caixa de inspeção de polietileno (diâmetro de saída: 100 mm / forma: cilíndrica / número de entradas: 3)	1	unid	MAT	R\$	199,90			R\$	199,90
---	---	------	-----	-----	--------	--	--	-----	--------

11.6	Caixa de gordura	1	un					R\$	306,57
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,45	h	MO	R\$	10,89	R\$		4,90
	<i>Encanador</i>	0,45	h	MO	R\$	15,38	R\$		6,92
	<i>Pasta lubrificante para tubo de PVC</i>	0,095	kg	MAT	R\$	19,02	R\$		1,81
	<i>Caixa de gordura de polietileno (diâmetro de entrada: 50 mm / diâmetro de saída: 100 mm / forma: cilíndrica)</i>	1	unid	MAT	R\$	292,94	R\$		292,94
11.7	Caixa de sabão	1	un					R\$	306,57
	<i>Ajudante de encanador</i>	0,45	h	MO	R\$	10,89	R\$		4,90
	<i>Encanador</i>	0,45	h	MO	R\$	15,38	R\$		6,92
	<i>Pasta lubrificante para tubo de PVC</i>	0,095	kg	MAT	R\$	19,02	R\$		1,81
	<i>Caixa de gordura de polietileno com tampa (diâmetro de entrada: 50 mm / diâmetro de saída: 100 mm / forma: cilíndrica)</i>	1	unid	MAT	R\$	292,94	R\$		292,94
11.8	Fossa séptica	1	un					R\$	1.074,48
	<i>Pedreiro</i>	10	h	MO	R\$	11,75	R\$		117,50
	<i>Servente</i>	38	h	MO	R\$	9,84	R\$		373,92
	<i>Areia lavada tipo média</i>	0,27	m3	MAT	R\$	72,50	R\$		19,58
	<i>Pedra britada 2</i>	0,4	m3	MAT	R\$	52,90	R\$		21,16
	<i>Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32.00 MPa)</i>	75	kg	MAT	R\$	0,42	R\$		31,50
	<i>Fossa séptica de concreto armado</i>	1	unid	MAT	R\$	510,82	R\$		510,82