



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**ANÁLISE COMPARATIVA SOB A ÓTICA DO PLANEJAMENTO E CUSTOS DE  
OBRAS DE UMA CASA GEMINADA EM ALVENARIA CONVENCIONAL E EM  
CONCRETO-PVC**

SANDRA JANIELLE GOMES DE OLIVEIRA

JOÃO PESSOA – PB

2023

SANDRA JANIELLE GOMES DE OLIVEIRA

**ANÁLISE COMPARATIVA SOB A ÓTICA DO PLANEJAMENTO E CUSTOS DE  
OBRAS DE UMA CASA GEMINADA EM ALVENARIA CONVENCIONAL E EM  
CONCRETO-PVC**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Coordenação do Curso de Engenharia Civil da  
Universidade Federal da Paraíba, como um dos  
requisitos obrigatórios para obtenção do título  
de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Givanildo Alves de  
Azeredo

JOÃO PESSOA – PB

2023

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

O48a Oliveira, Sandra Janielle Gomes de.  
ANÁLISE COMPARATIVA SOB A ÓTICA DO PLANEJAMENTO E  
CUSTOS DE OBRAS DE UMA CASA GEMINADA EM ALVENARIA  
CONVENCIONAL E EM CONCRETO-PVC / Sandra Janielle Gomes  
de Oliveira. - João Pessoa, 2023.  
91 f. : il.

Orientação: Givanildo Alves de Azeredo.  
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Planejamento de obras. 2. Orçamento de obras. 3.  
Sistemas construtivos. 4. Concreto-PVC. 5. Alvenaria  
Convencional. I. Azeredo, Givanildo Alves de. II.  
Título.

UFPB/CT/BSCT

CDU 624(043.2)

## FOLHA DE APROVAÇÃO

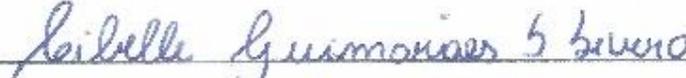
SANDRA JANIELLE GOMES DE OLIVEIRA

### ANÁLISE COMPARATIVA SOB A ÓTICA DO PLANEJAMENTO E CUSTOS DE OBRAS DE UMA CASA GEMINADA EM ALVENARIA CONVENCIONAL E EM CONCRETO-PVC

Trabalho de Conclusão de Curso em 07/06/2023 perante a seguinte Comissão Julgadora:

  
\_\_\_\_\_  
Givanildo Alves de Azeredo  
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADO

  
\_\_\_\_\_  
Cibelle Guimarães Silva Severo  
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADO

  
\_\_\_\_\_  
Orlando de Cavalcanti Villar Filho  
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADO

\_\_\_\_\_  
Pablo Brilhante de Souza  
Matrícula Siape: 1483214  
Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia Civil

Dedico em memória do meu pai que foi e continua sendo minha maior inspiração como pessoa e profissional. Foi ele quem me transmitiu o amor pela engenharia e por quem eu sou eternamente grata. Dedico também a minha mãe que é o meu porto seguro e minha paz. Não importa quantas pedras sejam colocadas em nosso caminho, que sempre possamos transforma-las em matéria prima para a nossa estrada.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço à minha família por serem sempre os meus maiores apoiadores. Agradeço à Deus por me permitir trilhar esse caminho e chegar ao fim de mais uma jornada com a cabeça erguida e cheia de esperança para o futuro.

Agradeço à minha mãe, Maristela, que sempre buscou o melhor para mim através de cada ensinamento, sermão, risada, abraço e apoio que foram essenciais para que eu chegasse aonde eu cheguei. Obrigada por ser quem eu sempre procuro quando preciso de um norte.

Às minhas irmãs, Andréia, Mércia e Ana que sempre me ajudaram e me apoiaram incondicionalmente. Que são para mim exemplos de pessoas e por quem sempre serei grata e para quem sempre estarei disposta. Obrigada por serem minhas rochas.

Aos meus sobrinhos George, Jeferson, Guilherme, Gustavo, Maria Eduarda e Gabriel. Vocês são meu motivo de seguir em frente. Quero ser para vocês a melhor tia, aquela em quem vocês podem se espelhar e com quem podem sempre contar.

Aos meus amigos de curso (e da vida) Clécya, Valquíria, Ayza, Mirela, Adriano, Vicente e Almir. Nós fomos e somos muito perseverantes e conseguimos ultrapassar todos os obstáculos que surgiram no nosso caminho. A engenharia não é um caminho fácil ou simples, mas é um belo caminho. Ela abre portas, constrói estradas e pontes que nos levam ao mundo. Que sempre possamos edificar o mundo assim como edificamos nossa amizade e companheirismo. Deixo meu agradecimento especial a Clécya por ter feito parte de todos os momentos dentro do curso e fora dele também. Saiba que todos os surtos, choros e risadas compartilhadas tornaram as dificuldades mais superáveis. Agradeço também aos demais amigos que me apoiaram sempre que precisei, que torceram por cada uma das minhas vitórias e que se fazem presente na minha vida independente do tempo ou da distância.

Agradeço a todos os profissionais que ajudaram a edificar a profissional que estou me tornando, contribuindo com suas experiências e vivências no mercado e que tiveram a paciência para ajudar a moldar a minha consciência e ética profissional.

Por fim, mas não menos importante, agradeço ao meu pai, que hoje não está mais comigo fisicamente, mas por quem eu sempre quis ser motivo de orgulho. Minha admiração pelo ser humano e pelo profissional que ele era são imensuráveis. Pai, em todos os momentos da minha vida eu sigo sentindo sua falta, mas também sigo sentindo a sua presença. Obrigada por ter partilhado comigo o amor pela engenharia. Saiba que todos os ensinamentos eu guardo profundamente e que daqui para a frente serei uma profissional tão incrível quanto o senhor.

## RESUMO

Em uma sociedade em constante crescimento, o ramo da construção civil se apresenta como setor imprescindível para a geração de empregos e desenvolvimento da sociedade por meio da construção de obras de arte que garantem à população uma melhor qualidade de vida. Por ser um dos setores de maior impacto na sociedade, seja no âmbito social, financeiro e ambiental, a forma como se constrói deve ser reavaliada levando em consideração os conceitos do desenvolvimento sustentável. Dessa forma, a industrialização da construção surge como uma alternativa para sanar questões de sustentabilidade, além de garantir a qualidade da execução e maior rapidez na execução de obras. No entanto, o uso de sistemas industrializados exige uma maior preocupação com o planejamento e gerenciamento da obra além de um maior investimento inicial. Assim sendo, o presente estudo tem como principal objetivo comparar o sistema construtivo industrializado concreto-PVC em confronto com o sistema convencional de construção em alvenaria de tijolos cerâmicos quanto aos aspectos financeiros e de planejamento de obras aplicados a uma habitação de padrão popular. Após a transposição do projeto originalmente de concreto-PVC para o sistema convencional, foram desenvolvidos o orçamento e o gráfico integrado de Gantt-PERT/CPM para ambos os sistemas construtivos para comparar os resultados obtidos. Para o presente estudo de caso, o concreto-PVC apresentou vantagens quanto ao aumento de área útil interna dos ambientes assim como a diminuição do tempo total de execução da obra, confirmando, assim, a celeridade de obras industrializadas. Todavia, quanto ao custo, o concreto-PVC não se mostrou competitivo quando comparado ao sistema convencional de construção, onde este apresenta maior vantagem. Dessa forma, com os resultados obtidos é possível identificar que a escolha do uso de concreto-PVC para a construção de habitações de padrão popular se mostra vantajosa se tratando de tempo total de obra assim como pode ser vantajosa quando utilizado para a construção em larga escala. No entanto, se analisarmos pelo ponto de vista orçamentário, principalmente voltado à construção de pequena escala, o sistema convencional de construção ainda se mostra como mais vantajoso.

**Palavras-chave:** Planejamento de obras; Orçamento de obras; Sistemas construtivos; Concreto-PVC; Alvenaria Convencional.

## ABSTRACT

In a constantly growing society, the branch of construction presents itself as an indispensable sector for the generation of jobs and development of society through the construction of works of art that guarantee the population a better quality of life. As one of the sectors with the greatest impact on society, both in the social, financial and environmental spheres, the way in which it is built must be re-evaluated taking into account the concepts of sustainable development. In this way, the industrialization of construction emerges as an alternative to address sustainability issues, as well as ensuring the quality of execution and faster execution of works. However, the use of industrialized systems requires a greater concern for the planning and management of the work in addition to a greater initial investment. Therefore, the main objective of this study is to compare the concrete-PVC industrialized construction system in comparison with the conventional ceramic brick masonry construction system in terms of the financial and planning aspects of works applied to a popular housing. Following the transposition of the original concrete-PVC project into the conventional system, the budget and integrated Gantt-PERT/CPM graph were developed for both constructive systems to compare the results obtained. For the present case study, the concrete-PVC presented advantages regarding the increase of internal useful area of the environments as well as the decrease of the total time of execution of the work, thus confirming the speed of industrialized works. However, in terms of cost, the concrete-PVC was not competitive compared to the conventional construction system, where the last one presents more advantages. Thus, with the results obtained it is possible to identify that the choice of the use of concrete-PVC for the construction of popular housing standard proves advantageous in dealing with total time of work as well as can be advantageous when used in large scale construction. However, if we look at the budget, the conventional construction system is still more advantageous.

**Keywords:** Construction Planning; Construction budget; Constructive Systems; Concrete-PVC; Conventional bricks.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> Objetivos de Desenvolvimento Sustentável .....	17
<b>Figura 2:</b> Esquema do elemento construtivo.....	20
<b>Figura 3:</b> Esquema dos componentes do Concreto-PVC.....	22
<b>Figura 4:</b> Tipos de perfis de PVC.....	22
<b>Figura 5:</b> Esquema de ancoragem.....	23
<b>Figura 6:</b> Esquema de montagem das paredes.....	24
<b>Figura 7:</b> Esquema de escoramento de vergas .....	24
<b>Figura 8:</b> Esquema de escoramento das paredes.....	25
<b>Figura 9:</b> Esquema de escoramento de topo das paredes.....	25
<b>Figura 10:</b> Instalação de reforços verticais e horizontais.....	26
<b>Figura 11:</b> Esquema de concretagem das paredes.....	27
<b>Figura 12:</b> Exemplo de configurações da EAP.....	32
<b>Figura 13:</b> Exemplo de composição de custo unitário de Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 9x14x19 cm (espessura 9 cm) e argamassa de assentamento com preparo em betoneira.....	33
<b>Figura 14:</b> Exemplo de configurações da EAP.....	35
<b>Figura 15:</b> Ligações de dependência entre as atividades.....	35
<b>Figura 16:</b> Exemplo de diagrama PERT - método de blocos (a) e método das flechas (b). ...	36
<b>Figura 17:</b> Exemplo de cronograma utilizando o gráfico de Gantt.....	37
<b>Figura 18:</b> Planta baixa da casa geminada em concreto-PVC.....	38
<b>Figura 19:</b> Vista 3D do bloco de casas geminadas.....	39
<b>Figura 20:</b> Fundação adotada para o sistema convencional.....	40
<b>Figura 21:</b> Superestrutura adotada para o sistema convencional.....	40
<b>Figura 22:</b> Composição de custo unitário de Montagem e travamento de paredes em módulos de PVC.....	43

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Cotação do preço dos módulos de PVC. ....	44
<b>Tabela 2:</b> Comparativo de área interna em ambos os sistemas construtivos.....	45

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Elementos construtivos de cada tipologia construtiva. ....	43
<b>Quadro 2:</b> Quantidade máxima de equipe disponível. ....	44
<b>Quadro 3:</b> Comparativo do valor total e por metro quadrado. ....	46
<b>Quadro 4:</b> EAP dos métodos construtivos. ....	46
<b>Quadro 5:</b> Exemplo de Cálculo da duração das etapas. ....	50
<b>Quadro 6:</b> Precedência das etapas para ambos os sistemas construtivos. ....	51
<b>Quadro 7:</b> Comparativo da duração total obtido pelo cronograma integrado Gantt-PERTCPM. .....	55

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**PVC** - Policloreto de Vinil

**ODS** – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

**SINAPI** - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção

**ONU** – Organização das Nações Unidas

**PBQP-H** - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

**SINAT** - Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais

**DATEc** - Documento de Avaliação Técnica

**FAD** - Ficha de Avaliação de Desempenho

**Fck** - Resistência Característica do Concreto à Compressão

**Mpa** – MegaPascal

**BDI** - Benefícios e Despesas Indiretas

**EAP** - Estrutura Analítica de Projeto

**PERT** - Técnica de avaliação e revisão de programa (do inglês Program Evaluation and Review Technique)

**ADM** – Método de diagramação por flechas (do inglês Arrow Diagramming Method)

**PDM** - Método de diagramação por precedentes (do inglês Precedente Diagramming Method)

**CPM** - Método do Caminho Crítico (do inglês Critical Path Method)

**BWC** – Banheiro

**BIM** - Modelagem da Informação da Construção (do inglês Building Information Modeling)

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>14</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1.Objetivo geral.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2.Objetivos específicos.....</b>	<b>15</b>
<b>4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1.A sustentabilidade no contexto da Construção Civil.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2.Industrialização da Construção Civil .....</b>	<b>17</b>
<b>4.3.Sistemas construtivos .....</b>	<b>19</b>
4.3.1.Sistema convencional: Blocos cerâmico .....	19
4.3.2.Sistema industrializado: Concreto –PVC .....	20
4.3.2.1.Execução .....	23
4.3.2.2.Avaliação técnica .....	28
<b>4.4.Orçamento.....</b>	<b>29</b>
<b>4.5.Planejamento de obras .....</b>	<b>30</b>
4.5.1.Identificação das atividades.....	32
4.5.2.Definição das durações.....	32
4.5.3.Definição da precedência .....	34
4.5.4.Montagem do diagrama de rede .....	35
4.5.5.Identificação do caminho crítico .....	36
4.5.6.Geração do cronograma e cálculo das folgas .....	36
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
<b>5.1.Caracterização da obra .....</b>	<b>38</b>
<b>5.2.Descrição dos projetos.....</b>	<b>39</b>
5.2.1.Fundação .....	39
5.2.2.Superestrutura.....	40
5.2.3.Sistema de vedação .....	41
5.2.4.Esquadrias .....	41
5.2.5.Coberta .....	41

5.2.6.Piso .....	41
5.2.7.Instalações .....	42
<b>5.3.Levantamento de quantitativos .....</b>	<b>42</b>
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>44</b>
<b>6.1.Análise arquitetônica.....</b>	<b>44</b>
<b>6.2.Análise orçamentária .....</b>	<b>45</b>
<b>6.3.Análise de planejamento .....</b>	<b>46</b>
6.3.1.Definição da Estrutura Analítica de Projeto.....	46
6.3.2.Definição das durações.....	49
6.3.3.Definição das Precedências .....	50
6.3.4.Definição do Cronograma de Gantt.....	55
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>57</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>85</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é um dos ramos mais antigos presente na sociedade, sendo composta por uma grande quantidade de atividades e setores desenvolvidos no mundo inteiro e de grande importância para o desenvolvimento da sociedade. Com o crescimento das civilizações e o aumento da urbanização, fez-se necessária a construção de novas edificações, pontes, estradas, aquedutos, entre outros elementos que garantissem à população uma maior qualidade de vida e progresso.

Atualmente, esta indústria segue sendo de extrema importância para a sociedade mundial, sendo uma das maiores fontes geradoras de empregos, movimentando a economia mundial, impulsionando o mercado de insumos e fomentando avanços tecnológicos.

Ainda, a construção civil é uma das atividades que gera maior impacto ambiental devido ao consumo de matérias primas, energia, água, emissão de CO<sub>2</sub> e geração de resíduos sólidos. Segundo Caixa Econômica Federal (2000 *apud* CBCS, 2010) estima-se que são gerados cerca de 500 kg/hab de resíduos sólidos por ano. O setor também é responsável anualmente pelo consumo de cerca de 40% de energia mundial, além de até 30% do consumo de energia relacionado à emissão de gases de efeito estufa e até 12% do consumo de água doce (CBCS, 2013 *apud* GOMES; LACERDA, 2014).

Levando em consideração os impactos ambientais e o aumento da conscientização da população sobre a questão ambiental, intensificou-se a busca por sistemas construtivos que levem em consideração de forma equilibrada os aspectos econômico, social e ambiental do desenvolvimento sustentável (GOMES; LACERDA, 2014).

“A preocupação com a sustentabilidade e as medidas de mitigação dos impactos ambientais no setor da construção civil, que consistem principalmente na redução e otimização do consumo de materiais e energia, na redução dos resíduos gerados, na preservação do ambiente natural e na melhoria da qualidade do ambiente construído, são destaque no cenário nacional. ” (MMA, 2014 *apud* GOMES; LACERDA, 2014).

Dessa forma, indústria da construção se vê forçada a investir em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias construtivas (SMA, 2014). Por ser uma indústria majoritariamente artesanal, de baixa produtividade e fonte de grande desperdício é necessário a aplicação de novos métodos construtivos que visem a racionalização e a padronização dos serviços através do uso de sistemas construtivos industrializados pré-fabricados.

O uso de sistemas industrializados propicia uma melhor qualidade dos ambientes

construídos, a diminuição de desperdícios devido a racionalização dos recursos, garantia de prazos de execução, desempenho e durabilidade da obra além de exigir uma maior preocupação com o planejamento e gerenciamento da obra. Ainda proporciona construções mais céleres devido ao aumento da produtividade.

De acordo com Sulmoneti (2018), com os avanços nos métodos construtivos, o canteiro de obra passa a ser um local de montagem. Além disso, a mão de obra especializada tornou-se necessária assim como o desenvolvimento de um melhor gerenciamento dos processos, o que acarreta numa maior importância do planejamento e das inovações tecnológicas para a execução dos serviços com maior produtividade e qualidade. (PIMENTA; BRAGA; ANDERY, 2020).

## 2. JUSTIFICATIVA

Os diversos avanços tecnológicos ocorridos na indústria da construção civil nos últimos anos culminaram na industrialização do processo construtivo. Aspectos como o desenvolvimento sustentável e a celeridade das construções propiciou o uso de sistemas construtivos industrializados sem deixar de lado os sistemas convencionais de construção.

Com o avanço tecnológico também é imprescindível um melhor gerenciamento e planejamento dos processos aliado ao orçamento, uma vez que estes devem estar alinhados para garantir a entrega do empreendimento no prazo e dentro do orçamento.

Tendo em vista o déficit existente na indústria da construção civil na área de planejamento, principalmente ao tratarmos do uso de sistemas construtivos inovadores, e a importância do custo da construção para a viabilização da execução de uma obra, o presente trabalho tem por foco apresentar uma análise do planejamento e orçamento de obras de ambos os sistemas construtivos demonstrando as vantagens e desvantagens da aplicação dos sistemas construtivos na execução de uma edificação de forma a disseminar o uso tanto dos sistemas construtivos inovadores quanto dos convencionais.

Como um incentivo a mais que ratifica a importância do projeto, observou-se que este aborda o uso do sistema concreto-PVC, que é um sistema construtivo ainda não muito disseminado, o que pode incentivar outros alunos a conhecerem e explorarem mais o tema.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral**

O presente estudo busca comparar e analisar o custo e planejamento da edificação de uma casa geminada a partir do uso do sistema construtivo concreto-PVC confrontando-o com o sistema tradicional de alvenaria com blocos cerâmicos a ser construída no estado de Santa Catarina.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Elaborar um quantitativo de serviços e custos para o sistema construtivo tradicional de acordo com os dados do SINAPI;
- Definir as etapas construtivas necessárias para a execução de ambas estruturas;
- Definir a duração das etapas construtivas e o tempo necessário para a execução das obras para uma determinada demanda de mão-de-obra;
- Avaliar o custo para a construção da habitação para os dois sistemas construtivos;
- Comparar o planejamento e o orçamento obtido e debater as vantagens e desvantagens apresentadas de cada método construtivo.

## 4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1. A sustentabilidade no contexto da Construção Civil

O ponto de partida para a definição de sustentabilidade se deu a partir de 1972 na Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Ambiente Humano, realizada em Estocolmo. Já em 1987 o conceito de desenvolvimento sustentável foi elaborado como sendo o “desenvolvimento que permite o atendimento das necessidades das presentes gerações sem comprometer o atendimento das necessidades das futuras gerações” (SMA, 2014). Posteriormente, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, esse conceito passou a ser adotado.

Muitas vezes o conceito de desenvolvimento é confundido com o crescimento econômico desenfreado sem preocupação com os aspectos ambientais, no entanto o desenvolvimento sustentável busca a “utilização mais racional dos recursos, fortalecendo as populações nos territórios, com o objetivo de gerar bem-estar social e ambiental” (WWF). Dessa forma, John Elkington criou o conceito do tripé da sustentabilidade (ou *Triple Bottom Line*, em inglês), onde as vertentes social, ambiental e econômica são a base para o desenvolvimento sustentável de empresas. Esse tripé passou a ser adotado tanto na gestão privado quanto na gestão pública.

No âmbito social, a sustentabilidade surge na ótica da preocupação pelo bem-estar humano. Já no âmbito ambiental esse conceito está relacionado ao padrão de consumo e produção dos recursos de forma a minimizar o esgotamento dos recursos ambientais e a geração de resíduos. Quanto ao aspecto econômico, a sustentabilidade encontra-se quanto à alocação e o gerenciamento de recursos de forma eficiente gerando um fluxo constante de investimentos.

Ainda em busca do desenvolvimento sustentável mundial, a Organização das Nações Unidas criou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), mostrados na Figura 1, com o intuito de erradicar a pobreza, conservação do meio ambiente e do clima e a garantia da paz e prosperidade no mundo.

**Figura 1:** Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



**Fonte:** NU Brasil, 2023.

Atentando para o papel da Construção Civil como fomentador da economia e também como responsável pelo grande impacto ambiental (desde a extração de matérias primas até o resultado final das obras), este setor encontra-se diretamente ligado a diversos ODS, sendo eles: Água e saneamento; Energia acessível e limpa; Emprego digno e crescimento econômico; Indústria, inovação e infraestrutura; Cidades e comunidades sustentáveis; Consumo e produção responsáveis; e Combate às alterações climáticas.

Dessa forma, a fim de cumprir esses objetivos da ONU e propiciar o desenvolvimento sustentável, a construção civil deve se adaptar e buscar práticas e tecnologias mais sustentáveis e menos danosas ao meio ambiente.

#### **4.2. Industrialização da Construção Civil**

Apesar de ser um setor com predominância de métodos convencionais de produção, nos últimos anos diversas mudanças ocorreram com relação à forma de se pensar e de se executar as tarefas. Castro e Kruger (2013) apontam que o surgimento de temas como sustentabilidade, redução dos requisitos de energia e materiais e manutenção do equilíbrio ambiental mudou a relação entre os seres humanos e o meio ambiente.

A construção civil passou a aplicar o princípio do tripé da sustentabilidade para reduzir o impacto ambiental nas diversas etapas do ciclo de vida da edificação (desde a concepção à construção até ao utilizador final) possibilitando encurtar o tempo de construção e tornar mais

consciente e racional o uso de matérias primas, reduzir custos, aumentar a eficiência financeira, conscientizar àqueles envolvidos no processo além de integrar soluções que entreguem conforto e qualidade aos usuários (GOMES; LACERDA, 2014).

Nesse contexto a industrialização surge através da introdução de inovações pelo emprego de novos recursos, novas formas de produzir e de novas formas de gerenciamento. Segundo Gomes e Lacerda (2014) o uso de sistemas construtivos industrializados surgiu para estimular a competitividade no setor da construção civil, buscando o aumento do nível qualidade dos projetos, otimização da produtividade e redução o período de construção. Ainda, esses sistemas proporcionam edificações mais bem planejadas e com redução de erros ou modificações. Incita, também, o aprimoramento da mão de obra através de especialização além do uso de métodos de planejamento, gerenciamento e controle.

Buscando construções mais sustentáveis, com menor custo de manutenção e maior rapidez na execução, o Poder Público, na condição de grande consumidor de obras e serviços de engenharia, se torna um importante impulsionador dos sistemas construtivos industrializados.

A criação de programas governamentais para incentivar o setor da construção foi de extrema importância tanto para o setor privado quanto para o setor público, principalmente ao tratarmos de políticas habitacionais. Em 2000 foi criado o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) focado na construção de habitações de interesse social sob a premissa de garantir edificações de qualidade, seguras e duráveis e instigar a produtividade do setor da construção pela sua modernização. (CASTRO; KRUGER, 2013).

Nesse programa, a preocupação com o desempenho dos sistemas construtivos é nítida. Por isso, foi desenvolvido o Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais (Sinat) que avalia e estabelece os requisitos e critérios técnicos mínimos para utilização de tecnologias inovadoras. Os sistemas construtivos são submetidos a avaliação e, caso aprovados, o Sinat emite um Documento de Avaliação Técnica (ou DATec) para os sistemas inovadores ou uma Ficha de Avaliação de Desempenho (ou FAD) para os sistemas convencionais (CASTRO; KRUGER, 2013). Os processos de certificação, tanto de materiais quanto dos sistemas construtivos ou das próprias construções tem ganhado cada vez mais importância no setor da engenharia civil brasileiro. Atualmente, existem 43 DATecs publicadas e 52 FADs.

Com a avaliação dos sistemas novos e convencionais, a escolha do tipo construtivo a ser utilizado em cada edificação fica a critério das variáveis bioclimáticas e geográficas da região, do orçamento disponível, da disponibilidade de matéria prima e mão de obra

especializada e da empresa que realizará a construção.

### **4.3. Sistemas construtivos**

Um sistema construtivo é um conjunto de técnicas, processos, parâmetros e tecnologias utilizados para a construção de edificações empregando um determinado tipo de matéria prima. Atualmente o uso de alvenaria convencional é o sistema construtivo mais utilizado no Brasil, mas com a modernização outros surgiram e vem ganhando destaque.

“As espécies tecnológicas que têm sido propostas ao mercado da construção brasileiro correspondem a sistemas que já existem e são largamente empregados em outras partes do mundo” (CASTRO; KRUGER, 2013).

De acordo com Sulmoneti (2018) existem três tipos de construção classificadas de acordo com seu sistema construtivo: as construções não industrializadas compostas por aquelas moldadas in loco de forma artesanal; as parcialmente industrializadas são aquelas que se assemelham a construção convencional, no entanto buscam explorar as vantagens da industrialização; e as industrializadas são aquelas onde os sistemas são pré-fabricados em indústria e o canteiro de obra serve como espaço de montagem e finalização através de processos padronizados, mecânicos e com racionalização.

No Brasil, a construção industrializada teve seu início com o uso de sistemas modulares pré-fabricados. Para a construção desses sistemas “[...] todos os itens da obra devem ‘conversar entre si’, ou seja, o projeto, os fornecedores, montadores e construtores devem interagir entre si (pois são dependentes uns dos outros) para que a ‘montagem’ da obra tenha menores perdas ou necessidade de quebras de materiais ou componentes.” (SULMONETI, 2018).

Assim sendo, o presente trabalho irá discorrer brevemente sobre o sistema convencional de blocos cerâmicos e o sistema industrializado Concreto-PVC.

#### **4.3.1. Sistema convencional: Blocos cerâmico**

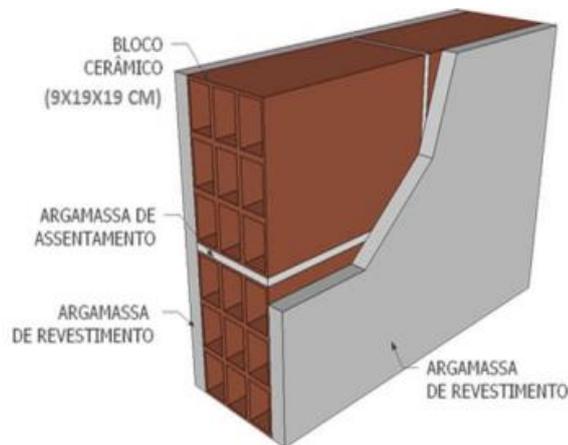
O sistema construtivo convencional é a forma mais tradicional de execução de edificações, no qual são utilizados blocos de concreto ou tijolo cerâmico unidos por argamassa. Esse sistema é o mais utilizado e aceito no Brasil.

A principal função da alvenaria é a vedação dos entornos da edificação e a separação entre os ambientes. Ela propicia isolamento térmico e acústico, resistência a infiltrações de água pluvial, controle da migração de vapor de água, a boa estanqueidade de água, regulação da

condensação. Também é resistente a umidade, a movimentos térmicos, resistência à pressão do vento, grande durabilidade (quando comparada a outros materiais), facilidade na produção, resistência mecânica ao fogo e segurança para os usuários (GOMES; LACERDA, 2014).

O sistema construtivo convencional utilizado na análise do presente projeto é regido pela FAD n°47 que trata do Sistema de Parede de vedação em alvenaria de blocos cerâmicos de 9x19x19cm, com revestimento de argamassa em ambas as faces. As paredes dessa FAD não têm função estrutural, portanto não suportam cargas provenientes da edificação (IPT, 2021).

**Figura 2:** Esquema do elemento construtivo.



**Fonte:** SINAT, 2021.

As paredes são constituídas pelo assentamento dos blocos (com os furos dispostos horizontalmente) interligados com argamassa industrializada de assentamento tanto horizontalmente quanto verticalmente, como indicado na figura acima (Figura 02).

Os elementos que compõem essa parede apresentam boa resistência à impactos de corpo duro e de corpo mole, resistência a solicitações de peças suspensas, resistência às solicitações transmitidas por portas, resistência ao fogo, bom desempenho acústico para paredes internas, bom desempenho térmico, estanqueidade a água e durabilidade (IPT, 2021).

#### 4.3.2. Sistema industrializado: Concreto –PVC

O sistema construtivo Concreto-PVC é um sistema industrializado de construção composto por painéis de PVC (Policloreto de Vinil) que servem tanto de fôrma quanto de revestimento da parede e são preenchidos com concreto autoadensável.

“Este sistema teve seu início no Canadá. No Brasil a utilização da tecnologia do concreto PVC é recente, porém a sua utilização está crescendo significativamente, já sendo aceita inclusive pelo programa Minha Casa, Minha Vida do Governo Federal” (FARIAS, 2011

*apud SILVA et al.2018)*

Por se tratar de um sistema industrializado, um aspecto importante desse sistema é a necessidade de um melhor planejamento e gerenciamento das etapas além da compatibilização dos projetos, uma vez que estes terão influência direta na sua execução.

Esse sistema construtivo é regido pela DATec n° 037 que trata do Sistema Construtivo Basse PVC de paredes constituídas de painéis de PVC preenchidos com concreto e mais atualmente pela NBR 17077 referente a Paredes estruturais constituídas por painéis de PVC preenchidos com concreto para a construção de edificações — Projeto, execução e controle — Requisitos e procedimentos.

Basse (2019) apresenta as diversas características do Concreto-PVC que o diferenciam da obra convencional, apresentando vantagens na execução e sem desperdício, como:

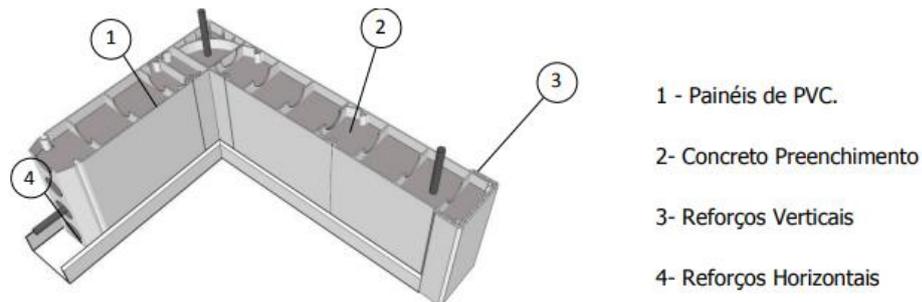
- Leveza do material (10 kg/m<sup>2</sup>), facilitando o manuseio, montagem das peças;
- Resistência a agentes de degradação como bactérias, fungos, insetos, roedores e agentes químicos;
- Resistência a agentes naturais como sol, chuva e maresia;
- Baixo consumo de energia para sua fabricação;
- Não inflamável, evitando a propagação de chamas;
- Alta durabilidade frente ao envelhecimento;
- Isolante térmico, acústico e elétrico;
- Reciclável;
- Impermeável a gases e líquidos;
- Paredes menos espessas, ocasionando aumento da área útil de 7% sem perder qualidade e desempenho;
- Baixa manutenção dos perfis, necessitando apenas lavagem com água e sabão
- Vida útil longa;
- Boa estanqueidade à água;
- Painéis não estufam;
- Perfis preenchidos com concreto, evitando deformações;
- Alta resistência mecânica.

Para Silva (*et. al*, 2018) uma das principais desvantagens desse sistema é o seu elevado custo de investimento inicial, podendo chegar em média a 20% a mais que o custo de uma edificação convencional. Outro ponto de desvantagem desse sistema é a pouca flexibilidade de alterações pós construção, uma vez que as vedações também têm função estrutural e reformas

podem gerar impactos sobre a sua resistência. Ainda, outra desvantagem é a pouca quantidade de empresas especializadas na área (SULMONETI, 2018).

As paredes desse sistema são constituídas basicamente por painéis de PVC, concreto e armaduras, como exemplificado na Figura 03. Sua construção é modulada podendo ser utilizados tanto para paredes estruturais quanto para paredes não estruturais.

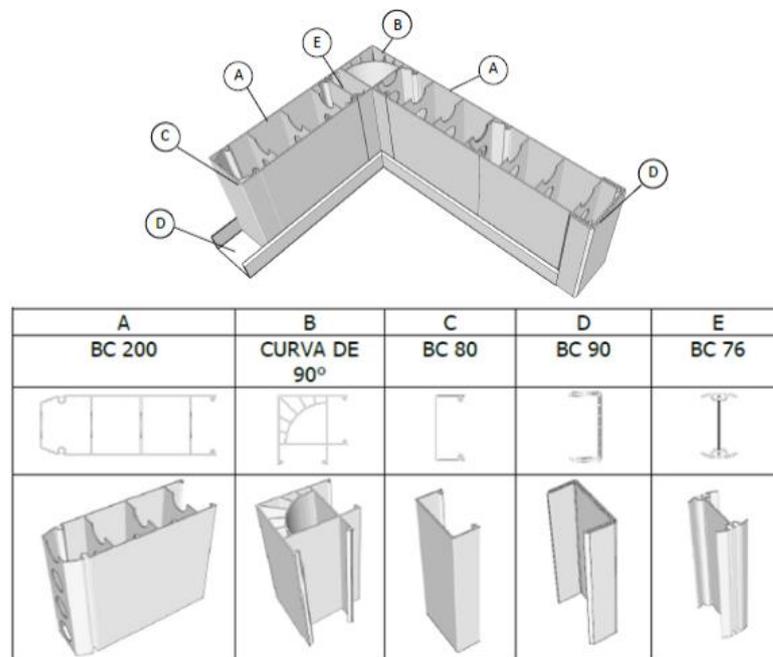
**Figura 3:** Esquema dos componentes do Concreto-PVC.



Fonte: BAZZE, 2019.

Os painéis de PVC servem como fôrma e fazem parte também do acabamento da parede. São compostos por diversos perfis com tamanhos fixos (Figura 04) com encaixe longitudinal do tipo macho e fêmea para facilitar a montagem da parede.

**Figura 4:** Tipos de perfis de PVC.



Fonte: SINAT, 2021.

Esses perfis são reforçados com aço vertical e horizontalmente e preenchidos com concreto autoadensável. A modulação do sistema é feita previamente em fábrica e os perfis

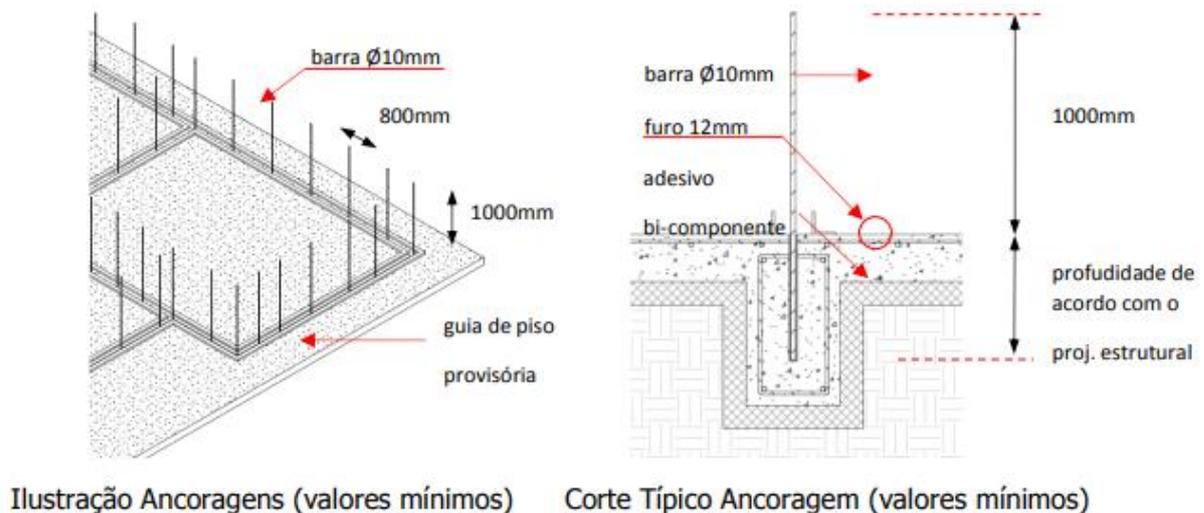
transportados para a obra serão montados de acordo com o projeto de modulação definido anteriormente.

#### 4.3.2.1. Execução

Quanto à execução e as características da obra, Bazze (2019) diz que há uma diminuição da mão de obra necessária, aumento na velocidade de execução, menor variação e quantidade de materiais utilizados, menor consumo de água, controle do orçamento, menor custo com armadura estrutural e menor quantidade de atividades realizadas na obra.

O tipo de fundação utilizada para construções em concreto-PVC são radier, sapata corrida ou vigas baldrame sem desníveis, permitindo o apoio completo das paredes na fundação. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2023). Durante a execução da fundação todas as tubulações enterradas devem ser alocadas para garantir que estas fiquem embutidas na fundação e não ocorra, posteriormente, a necessidade de inserção destas. Para a interligação entre as paredes e a fundação, deve ser feita a impermeabilização da base e a inserção de barras de ancoragem indicadas em projeto e definidas por profissional habilitado, como mostra a Figura 05.

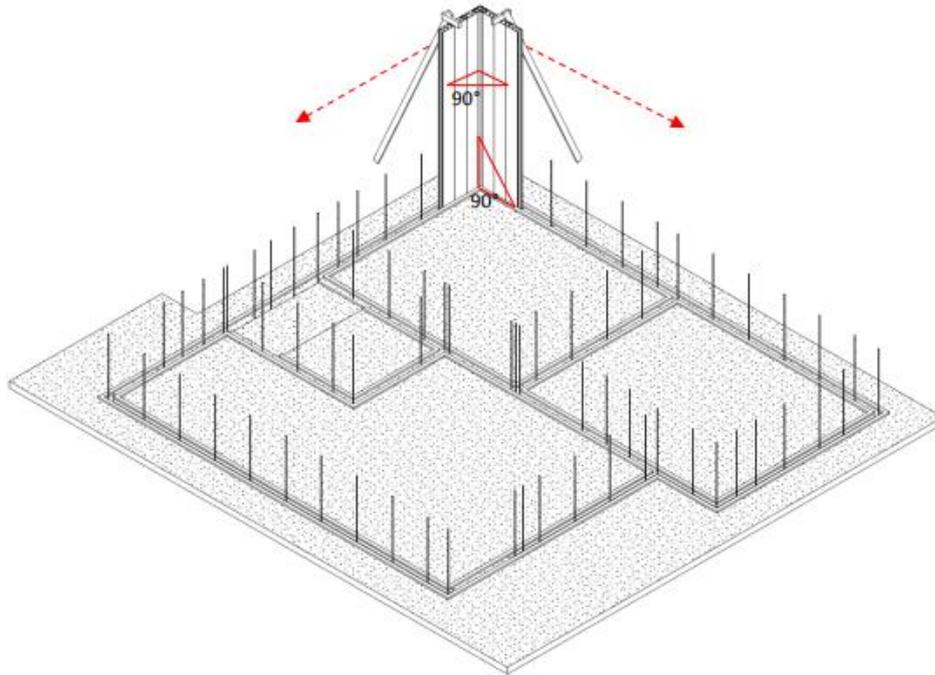
**Figura 5:** Esquema de ancoragem.



**Fonte:** BAZZE, 2019.

Para a montagem das paredes, deve ser seguida a planta de montagem fornecida pelo fabricante indicando cada tipo de perfil a ser utilizado. A montagem deve ser iniciada pelos cantos e seguir a partir desse ponto, assim como exposto na Figura 06.

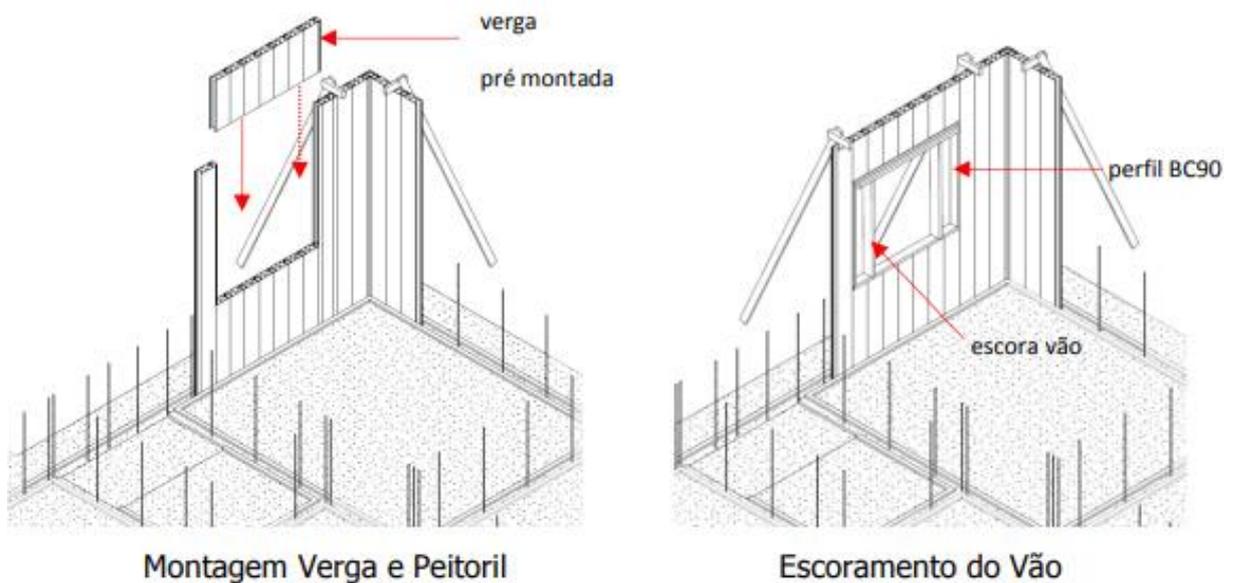
**Figura 6:** Esquema de montagem das paredes.



**Fonte:** BAZZE, 2019.

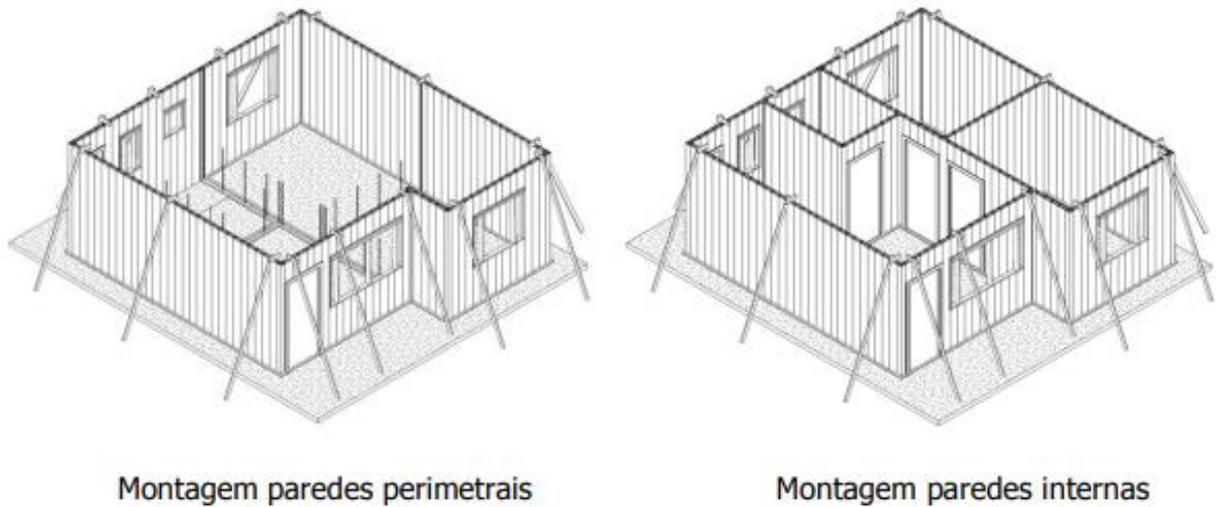
As vergas e peitoris vem pré-montadas e, após sua instalação, devem ser escorados (Figura 07). Assim como as paredes também devem ser escoradas para garantir a estabilidade da construção antes da inserção do concreto nos módulos (Figura 08). Ainda deve ser feita a contenção do topo das paredes para garantir o alinhamento dos painéis (Figura 09).

**Figura 7:** Esquema de escoramento de vergas



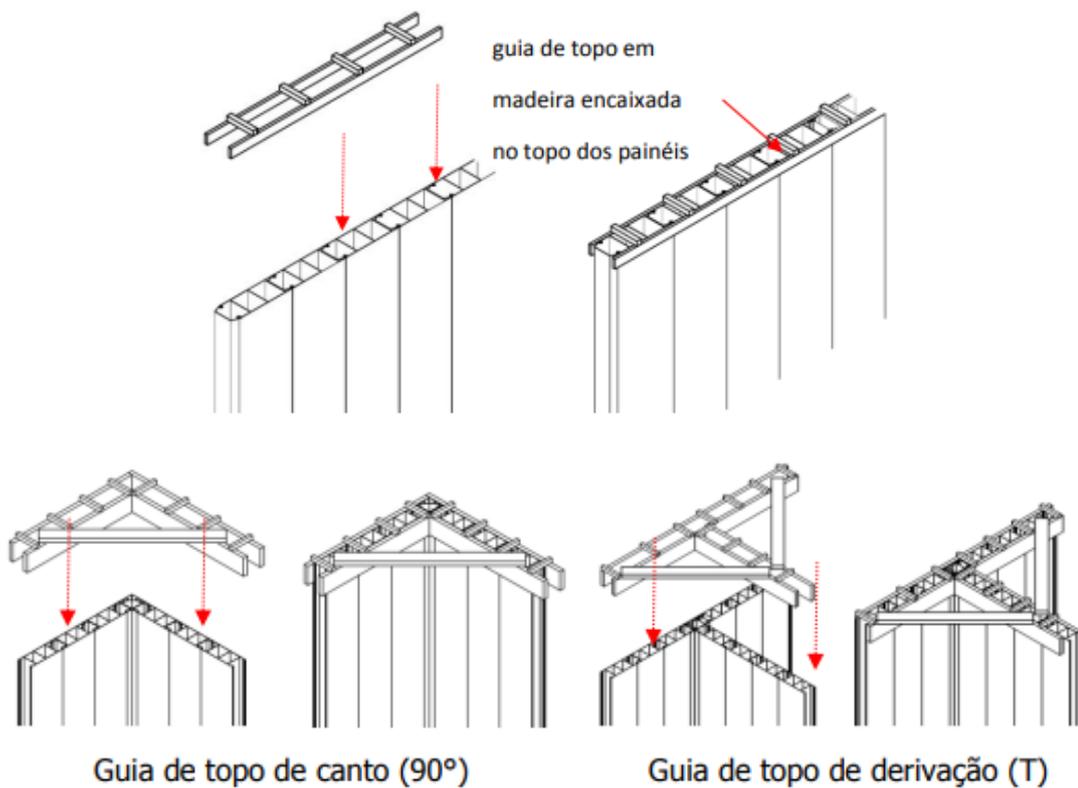
**Fonte:** BAZZE, 2019.

**Figura 8:** Esquema de escoramento das paredes.



Fonte: BAZZE, 2019.

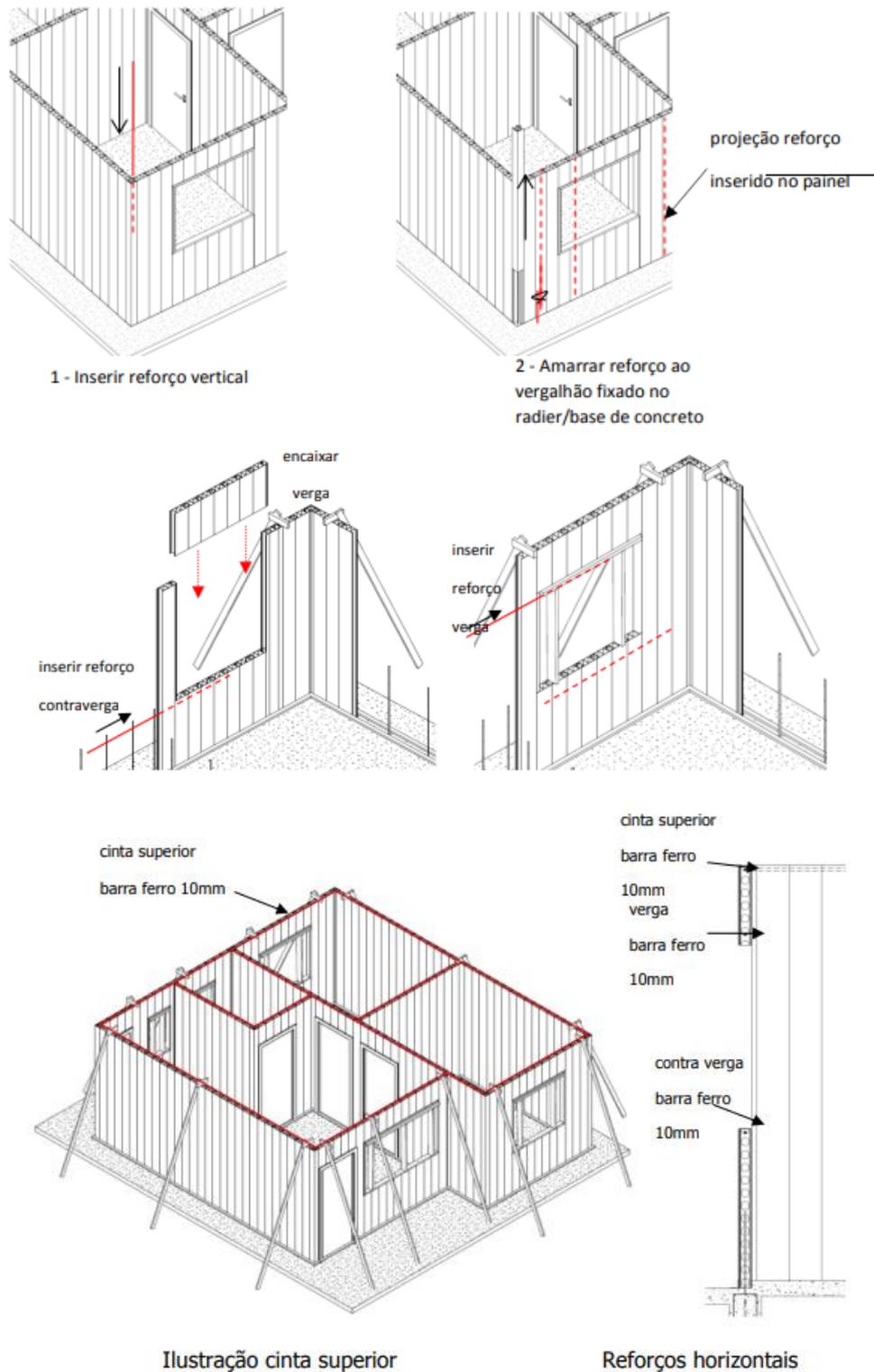
**Figura 9:** Esquema de escoramento de topo das paredes.



Fonte: Adaptado de BAZZE, 2019.

Após a montagem das paredes, devem ser inseridos os reforços verticais e horizontais nas paredes. Os reforços horizontais são instalados na parte superior das paredes como cintas de amarração e nas vergas e contra vergas de portas e janelas, como mostrado na Figura 10. Já os reforços verticais são colocados no encontro de paredes e ao lado de cada vão de porta e janela (BAZZE, 2019).

**Figura 10:** Instalação de reforços verticais e horizontais.



Fonte: Adaptado de BAZZE, 2019.

Quanto às instalações prediais, estas podem ser instaladas de 4 formas: embutidas na fundação, embutidas na parede, aparentes ou localizadas em shafts. No caso das duas primeiras, estas devem ser executadas concomitantes à construção de cada um dos elementos as quais estão embutidas. As instalações embutidas na fundação devem ser alocadas antes da

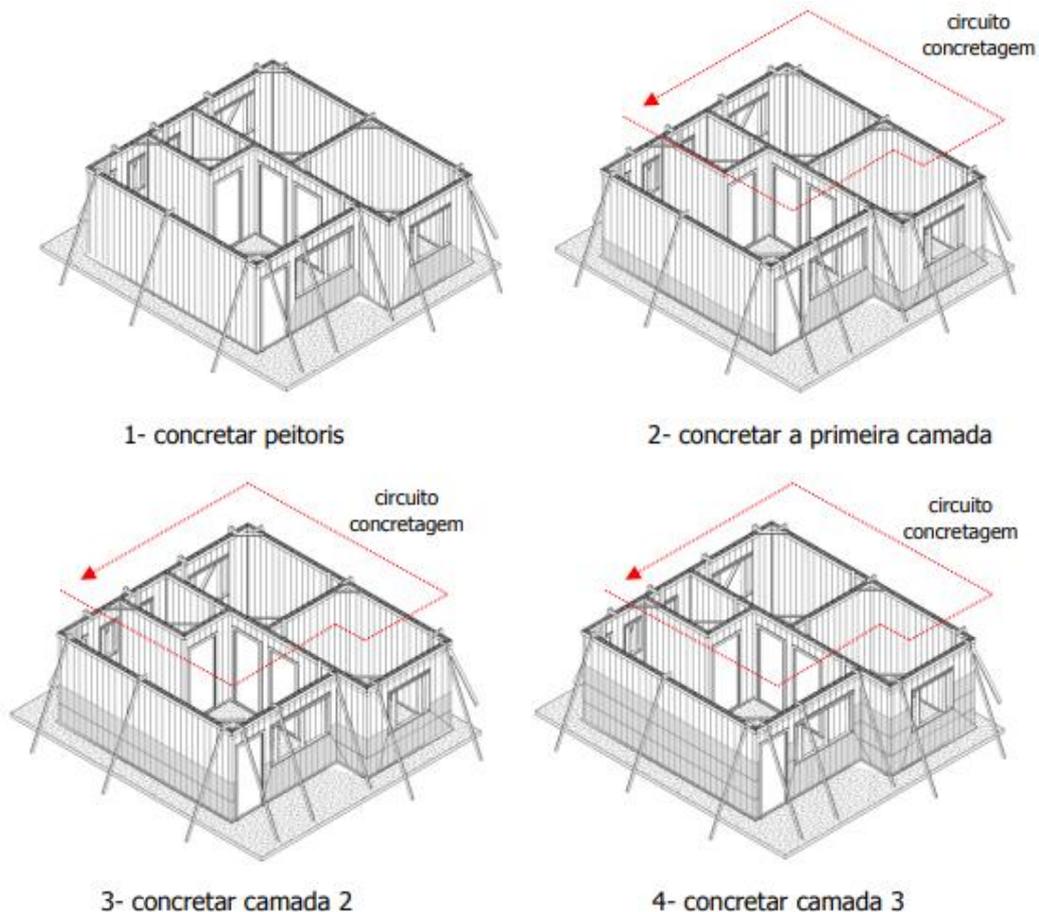
concretagem da fundação. Já as embutidas nas paredes de concreto-PVC, estas devem ser inseridas após a inserção dos reforços e antes da concretagem. Quanto às tubulações aparentes, essas devem ser instaladas externamente à parede, podendo ou não ser protegidas.

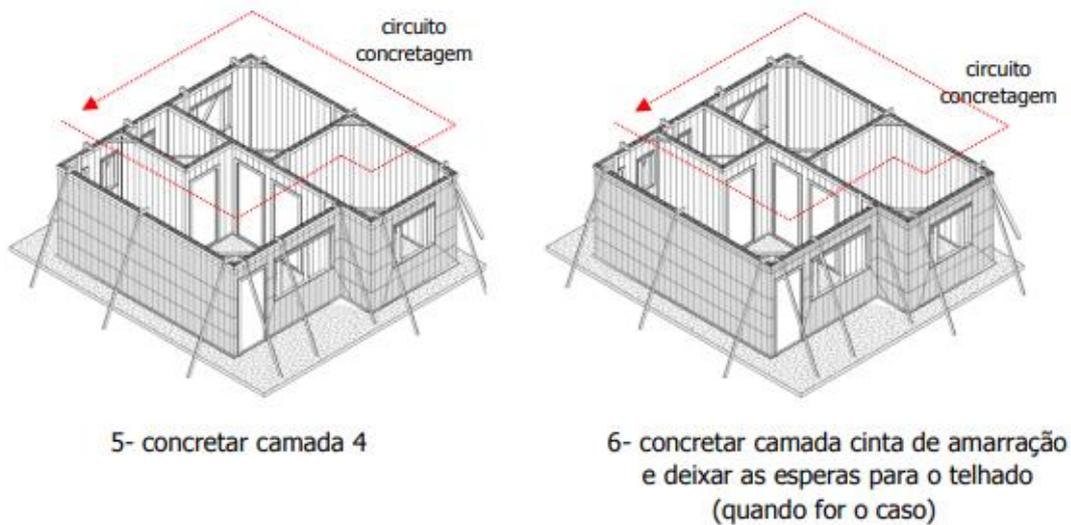
Após a instalação das tubulações embutidas será realizada a concretagem das paredes. O concreto pode ser produzido in loco ou usinado e deve seguir as seguintes características especificadas por Bazze (2019):

- Fck mínimo de 20 MPa;
- Classe de espalhamento SF2 (660-750mm);
- Classe de viscosidade aparente VS1/VF1 t500s16%;
- Absorção de água >6,3%;
- Massa específica entre 2 e 2,8g/cm<sup>3</sup>.

A concretagem pode ser feita de forma manual ou com uso de bomba, sendo executada por etapas. Deve ser iniciada pelos peitoris de janelas e em seguida deve ser distribuída pelas paredes em camadas, assim como mostra a Figura 11. Imediatamente após a concretagem os painéis devem ser limpos.

**Figura 11:** Esquema de concretagem das paredes.





**Fonte:** Adaptado de ABNT, 2023.

Para a execução da cobertura, podem ser utilizados as mesmas etapas construtivas para coberturas convencionais. Assim como os demais serviços como instalação de esquadrias e serviços complementares.

Para o piso, deve ser executado um contrapiso e posteriormente adicionar qualquer piso como acabamento. Por ser um sistema construtivo no qual o PVC já serve de revestimento, não se faz necessário a aplicação de cerâmica ou pintura. No entanto, caso queira, o revestimento das paredes pode aplicado sem nenhum problema, basta efetuar o lixamento da superfície antes da aplicação da tinta, texturas ou de revestimento cerâmico (BAZZE, 2019).

#### 4.3.2.2. Avaliação técnica

Quanto ao desempenho estrutural do sistema concreto-PVC de acordo com a DATec n° 037 este atende os requisitos referentes a compressão excêntrica, resistência a impactos de corpo mole, impactos de corpo duro, solicitação de peças suspensas, solicitações transmitidas por portas e cargas de ocupação incidentes em parapeitos de janelas.

Este sistema ainda apresentou bons resultados quanto à estanqueidade a água, desempenho mínimo quanto ao desempenho térmico e quanto à condensação apresentou resultados satisfatórios. Em relação ao desempenho acústico a avaliação foi satisfatória. Em se tratando de durabilidade e manutenibilidade, o concreto-PVC atendeu a todas as exigências analisadas. E quanto a segurança contra incêndios o sistema apresentou boa resistência. Quanto ao controle de qualidade, foi feito o acompanhamento de cada etapa construtiva.

Por fim, a DATec n° 037 conclui que o sistema concreto-PVC satisfaz os critérios de desempenho analisados e é adequado para a utilização na construção. Nesse contexto, este

sistema entra como uma solução alternativa que proporciona menores impactos ambientais, menor desperdício, maior controle de qualidade construtiva e menor tempo de construção.

#### 4.4. Orçamento

Um orçamento de obras é um modelo que representa a obra sob o aspecto financeiro. Segundo Tiefensee (2012 *apud* PIMENTA; ALVES, 2018) para a realização de um determinado empreendimento, primeiramente é necessário um estudo minucioso da sua viabilidade econômica e do seu potencial financeiro. Consiste no cálculo do valor dos insumos, mão de obra e equipamentos para a execução de um projeto.

“Para uma obra, o processo da orçamentação envolve identificação, descrição, quantificação, análise e valorização de uma gama de itens por meio de três grandes etapas, que envolvem estudo das condicionantes, composição de custos e determinação de preços, em que se estuda o material disponível e anseios do cliente” (LIRA, 2022).

Trata-se de uma estimativa através de um levantamento de dados que serão calculados a partir dos projetos da obra e pesquisa de preços, onde deve ser incluso o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) (Instituto de Engenharia, 2011 *apud* LIRA, 2022). Um orçamento pode ser menos preciso, sendo apenas uma estimativa rápida para avaliar a viabilidade de determinado empreendimento (PIMENTA; ALVES, 2018) ou pode ser mais preciso, chamado de orçamento analítico, onde é feito um estudo analítico dos custos, com informações mais aprofundadas. A partir do orçamento analítico, é possível obter o orçamento sintético que se refere a uma versão resumida do orçamento analítico (LIRA, 2022).

Dentro do orçamento existem as composições de custos que consiste no detalhamento dos serviços. Segundo Cardoso (2009 *apud* LIRA, 2022) “[...] deve expressar a execução do serviço em relação a todos os materiais e suas respectivas quantidades, toda a mão de obra direta necessária, medida para o seu tempo de execução”.

Para a realização de um orçamento, deve-se levar em conta os bancos de dados que calculam os valores de composições de custo através de indicadores. O SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índice da Construção) é um desses bancos de dados, sendo atualmente, o mais utilizado.

Ainda, em um orçamento, deve-se levar em conta os Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) que “[...] é uma taxa que se adiciona aos custos diretos para cobrir despesas indiretas, além de riscos, despesas inesperadas, tributos incidentes, despesas de comercialização do

empreendimento” (TCPO, 2008 *apud* LIRA, 2022).

Para calcular o BDI, utiliza-se as equações 1 e 2 apresentadas por Mattos (2006):

$$PV = \frac{CD+CI+AC+CF+IC}{1-(LO\%+imp\%)} \quad (\text{Eq. 1})$$

$$BDI = \frac{PV}{CD} - 1 \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde:

PV é o preço de venda;

CD o custo direto;

CI o custo indireto;

AC é a administração central;

CF o custo financeiro;

IC são imprevistos e contingências;

LO o lucro operacional;

E IMP os impostos.

#### 4.5. Planejamento de obras

Por se tratar de uma indústria que tem sofrido com diversas mudanças devido à preocupação dos seus clientes quanto a sustentabilidade, demanda por bens mais modernos, novas tecnologias construtivas, setor competitivo, redução do tempo de execução e aumento de qualidade dos produtos além de redução dos custos do empreendimento, a construção civil tem buscado soluções através do uso de sistemas de gestão, planejamento e controle de processos (MATOS, 2010).

“Quando se fala de construção civil no Brasil sabe-se o déficit que esse setor possui em seu gerenciamento, a quantidade de obras que começam e não são concluídas ou até mesmo resultam em prejuízos financeiros ainda são grandes, a falta de um bom planejamento é uma das maiores causas desse ocorrido.” (DIAS, 2019).

Durante o planejamento as etapas e fases de uma obra são definidas através da combinação de diversas atividades fundamentais, como orçamento, cronograma e o posterior controle das obras. Dessa maneira, o planejamento de obra serve como um guia tanto para as fases de projeto, quanto para a execução de um empreendimento, permitindo uma condução mais eficiente dos trabalhos.

Matos (2010) aponta que os principais benefícios do planejamento são o conhecimento pleno da obra, detecção de situações desfavoráveis, agilidade de decisões, relação com o orçamento, otimização da alocação de recursos, referência para acompanhamento das etapas da obra, padronização, referência para a definição de metas, documentação e rastreabilidade, criação de dados históricos e profissionalismo.

Com as informações presentes nos projetos é possível fazer estimativas, obter previsões e identificar impactos, além de ter uma visão geral do projeto. Um bom planejamento estratégico se baseia nos resultados esperados pela empresa, possibilitando esboçar e detalhar o ritmo que a obra deve ter, os prazos de entrega de cada etapa, os possíveis pontos críticos e mapear as soluções que vão permitir o cumprimento do plano. Dessa maneira, a qualidade do projeto e, conseqüentemente, da construção estão relacionados a um planejamento eficiente.

Para iniciar o planejamento de um projeto deve-se levar em consideração o ciclo de vida deste. Para a construção civil, segundo Sulmoneti (2018) um projeto refere-se ao “conjunto de atividades necessárias, ordenadas logicamente e inter-relacionadas, que conduzem a um objetivo predeterminado, atendendo-se a condições definidas de prazo, custo, qualidade e risco”.

O ciclo de vida de um projeto, de acordo com Matos (2010) é composto por quatro estágios:

- Estágio I - Concepção e viabilidade: nesse estágio são definidos o escopo do projeto, a formulação do empreendimento, estimativa de custos, estudo de viabilidade do empreendimento, identificação da fonte orçamentária e a definição do anteprojeto e projeto básico.
- Estágio II - Detalhamento do projeto e do planejamento: nesse estágio é definido o orçamento analítico, o planejamento da obra com a definição do cronograma e o desenvolvimento do projeto executivo.
- Estágio III – Execução: nesse estágio são executados os serviços de obras civis, montagem mecânicas e instalações, é verificado o controle da qualidade, é documentado o controle administrativo das atividades executadas e feita sua fiscalização.
- Estágio IV - Finalização: nesse último estágio é feita a inspeção final do empreendimento, a entrega da obra e seus respectivos documentos e resolução das últimas pendências.

Para o desenvolvimento do planejamento Matos (2010) aponta que este segue passos definidos, que podem ser interligados ou não, assim como uma receita de bolo.

O roteiro para o planejamento de obras segue os seguintes passos: identificação das

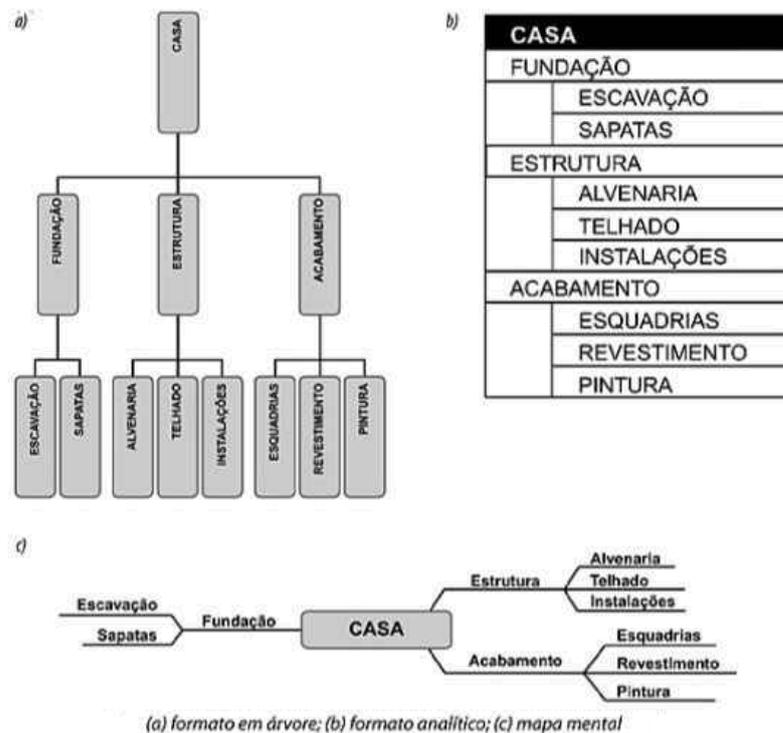
atividades, definição das durações, definição da precedência, montagem do diagrama de rede, identificação do caminho crítico e geração do cronograma e cálculo das folgas.

#### 4.5.1. Identificação das atividades

Nesta etapa são definidas atividades que precisam ser desenvolvidas para a execução da obra. Essas etapas serão os principais componentes do cronograma da obra e devem ser identificadas de forma minuciosa pois terão impacto real sobre o cumprimento correto dos prazos estipulados.

Para Matos (2010) a ferramenta mais prática de identificação das atividades é a Estrutura Analítica de Projeto (EAP) que se trata de uma estrutura onde a obra é decomposta em partes menores definidas e organizadas de acordo com níveis hierárquicos. A EAP pode apresentar três configurações distintas: árvore, analítica (ou sintética) e mapa mental.

**Figura 12:** Exemplo de configurações da EAP.



Fonte: MATOS, 2010.

#### 4.5.2. Definição das durações

Nessa etapa que são definidos os tempos numéricos de execução de cada tarefa e é

através dela que o cronograma será definido. A duração é uma estimativa, portanto está sujeita a uma margem de erro. Matos (2010) indica que a confiança de um planejamento está principalmente atrelada a dois parâmetros: a duração e a interdependência das atividades, pois esses elementos servem de base para os cálculos da rede e permitirão a determinação do prazo total do projeto, as datas de início e término de cada atividade, identificação das atividades críticas, margens que as atividades tem para se deslocar e identificação das atividades mais propícias a aceleração da produção.

Para definir a duração pode-se utilizar os coeficientes das composições de serviços fornecidos pelas tabelas do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) que constam os relatórios atualizados mensalmente sobre todo tipo de serviços englobando os materiais, equipamentos e mão de obra necessários.

A composição de custos unitários é a aglutinação de mão de obra, equipamentos e insumos, com seus respectivos coeficientes, custo unitário e custo total para a realização de um serviço por unidade, como indicado na Figura 13. Os coeficientes, ou índices, indicam a incidência de cada insumo na execução de uma unidade de determinado serviço. Já a produtividade é o inverso do índice representando a quantidade de trabalho realizado em um intervalo de tempo.

**Figura 13:** Exemplo de composição de custo unitário de Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 9x14x19 cm (espessura 9 cm) e argamassa de assentamento com preparo em betoneira.

**Composição SINAPI - 103332**

<b>Código</b>	103332
<b>Descrição</b>	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM
<b>Data</b>	03/2023
<b>Estado</b>	Santa Catarina
<b>Tipo</b>	PARE - PAREDES/PAINEIS
<b>Unidade</b>	m <sup>2</sup>
<b>Valor sem</b>	139,32
<b>Valor com</b>	128,04

	codigo	Descrição	Tipo	Unidade	Valor sem Desoneraçã	Valor com Desoneraçã	Coefficiente	Valor sem Desoneração	Valor com Desoneração
C	87292	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m <sup>3</sup>	621,07	608,83	0,0105	6,52	6,39
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS	H	31,30	27,47	2,2	68,86	60,43
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS	H	21,48	19,00	1,1	23,62	20,90
I	00007267	BLOCO CERAMICO / TIJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, 6 FUR0S NA HORIZONTAL, 9 X 14 X 19 CM (L X A X C)	Material	UN	1,02	1,02	37,74	38,49	38,49
I	00034557	TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM, (C X L) *50 X 7,5* CM	Material	M	2,69	2,69	0,58	1,56	1,56
I	00037395	PINO DE ACO COM FURO, HASTE = 27 MM (ACAO DIRETA)	Material	CENTO	40,33	40,33	0,0069	0,27	0,27

**Fonte:** Tabela SINAPI (SC) março/2023.

Para o calcular a duração de uma atividade em função de uma equipe pré-estabelecida, MATOS (2010) utiliza as equações 3 e 4. Já para a definição da equipe necessária em função da duração, as equações utilizadas são 5 e 6 indicadas a seguir.

Usando índice:

$$Duração = \frac{Qtd \times índice}{Qtd \text{ de recursos} \times Jornada \text{ de trabalho}} \quad (\text{Eq. 3})$$

Usando produtividade:

$$Duração = \frac{Qtd}{Produtividade \times Qtd \text{ de recursos} \times Jornada \text{ de trabalho}} \quad (\text{Eq. 4})$$

Usando índice:

$$Duração = \frac{Qtd \times índice}{Duração \times Jornada \text{ de trabalho}} \quad (\text{Eq. 5})$$

Usando produtividade:

$$Duração = \frac{Qtd}{Produtividade \times Duração \times Jornada \text{ de trabalho}} \quad (\text{Eq. 6})$$

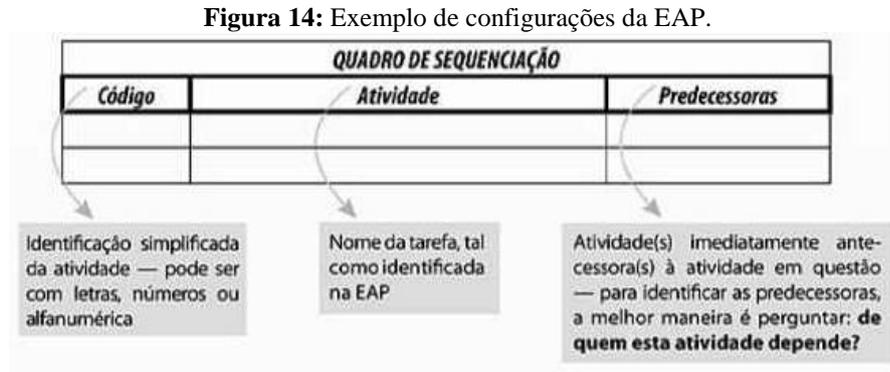
Dessa forma, para se dimensionar a duração de uma atividade deve-se levar em conta a quantidade de serviço a ser executado em função da mão de obra, dos coeficientes e da jornada de trabalho considerada. Já para determinar a equipe necessária deve-se considerar o prazo máximo da obra, os coeficientes e a jornada de trabalho considerada. Portanto, uma importante variável a ser destacada é quanto à qual caminho seguir para a definição do quantitativo de tempo de uma atividade, pois é ele quem irá determinar o cronograma da obra (MATOS, 2010).

#### 4.5.3. Definição da precedência

A precedência das etapas se trata da sequência lógica das atividades a serem executadas. Segundo Matos (2010) atividades predecessoras são aquelas que devem obrigatoriamente ter sido concluídas para que a atividade em questão possa ser iniciada. Em contrapartida, as atividades sucessoras são aquelas que só podem ser iniciadas caso a atividade atual seja concluída. Um aspecto importante é que nem toda atividade obrigatoriamente terá uma predecessora ou sucessora.

Uma forma de definir a precedência das atividades é pelo quadro de sequenciação onde

as atividades são listadas e suas predecessoras são indicadas (Figura 14).



**Fonte:** MATOS, 2010.

Para a construção civil, existem alguns tipos de dependências que podem ser aplicados às atividades. A dependência mandatória é aquela onde as ligações entre duas atividades é obrigatória. Já a dependência preferencial ocorre em função do plano de execução definido para cada empreendimento. Existem também outros tipos de dependência que podem ou não apresentar a defasagem ou antecipação de uma outra atividade. São elas: ligação TI (término-início), ligação II (início-início), ligação TT (término- término) e ligação IT (início-término).

**Figura 15:** Ligações de dependência entre as atividades.

<i>Ligação (entre A e B)</i>	<i>Significado</i>
<b>TI (término-início)</b>	<b>A</b> tem de terminar para <b>B</b> poder iniciar.
<b>II (início-início)</b>	<b>A</b> tem de ter iniciado para <b>B</b> poder iniciar.
<b>TT (término-término)</b>	<b>A</b> tem de ter terminado para <b>B</b> poder terminar.
<b>IT (início-término)</b>	<b>A</b> tem de ter iniciado para <b>B</b> poder terminar.

**Fonte:** MATOS, 2010.

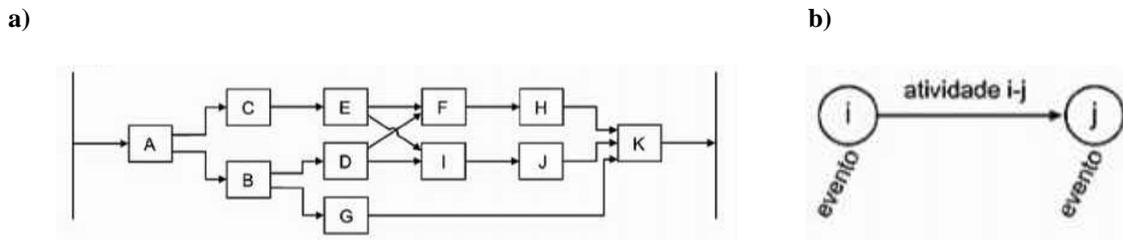
#### 4.5.4. Montagem do diagrama de rede

O diagrama de rede é uma representação gráfica das atividades dando importância para a dependência entre elas. O diagrama PERT é uma ferramenta usada para programar, organizar e mapear as tarefas de um projeto. PERT (do inglês: Program Evaluation and Review Technique) é uma técnica de avaliação e revisão de programas que fornece uma representação visual do cronograma de um projeto e detalha as tarefas individuais (MATOS, 2010).

Há dois métodos de construção de diagramas de rede: o método das flechas (ou Arrow Diagramming Method — ADM) e o método dos blocos (ou Precedente Diagramming Method — PDM). No primeiro as atividades são representadas por flechas que conectam eventos

(Figura 16a). Já no segundo, as atividades são representadas por blocos e a interligação entre elas é feita por setas (Figura 16b).

**Figura 16:** Exemplo de diagrama PERT - método de blocos (a) e método das flechas (b).



**Fonte:** Adaptada de MATOS, 2010.

#### 4.5.5. Identificação do caminho crítico

Um caminho é a ordem em que as tarefas são feitas, indicando uma sequência a ser seguida. O Método do Caminho Crítico (em inglês Critical Path Method, CPM) determina a sequência que leva mais tempo para ser finalizada, indicando o tempo máximo que um projeto levará.

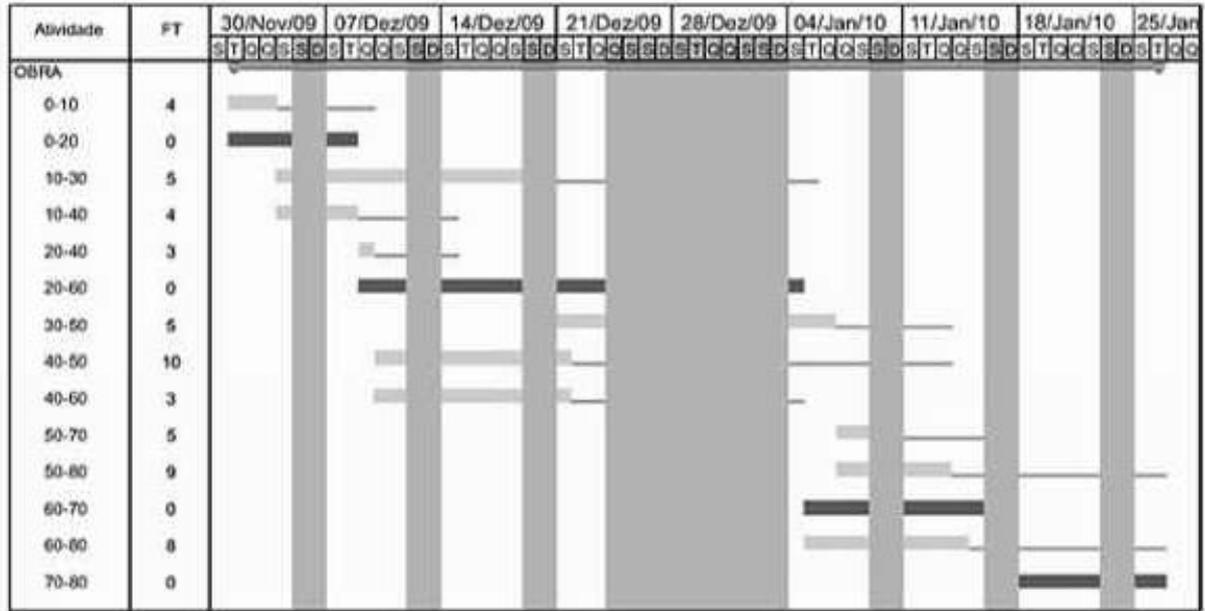
#### 4.5.6. Geração do cronograma e cálculo das folgas

O cronograma da obra irá conter todas as atividades elencadas com suas respectivas durações e dependências. Dessa forma é possível montar a representação gráfica de execução da obra no prazo estimado. A ferramenta que representa o cronograma é o Gráfico de Gantt. Com ele, é possível listar tudo que precisa ser feito para colocar o projeto em prática, dividir em atividades e estimar o tempo necessário para executá-las (MATOS, 2010).

Matos (2010) descreve que o gráfico de Gantt é dividido em dois eixos, o vertical e o horizontal. No eixo vertical contém as atividades que precisam ser feitas e no horizontal mostra o tempo de início e de término de cada atividade. Relacionando os dois eixos podemos ver em quanto tempo o projeto será entregue e até mesmo quais atividades devem ser feitas primeiro, como mostrado na Figura 17.

Além disso, uma variação desse gráfico é o cronograma integrado Gantt-PERT/CPM onde além da duração também são indicadas com setas a dependência entre as atividades. Para o presente estudo, o gráfico utilizado será o cronograma integrado Gantt-PERT/CPM.

**Figura 17:** Exemplo de cronograma utilizando o gráfico de Gantt.



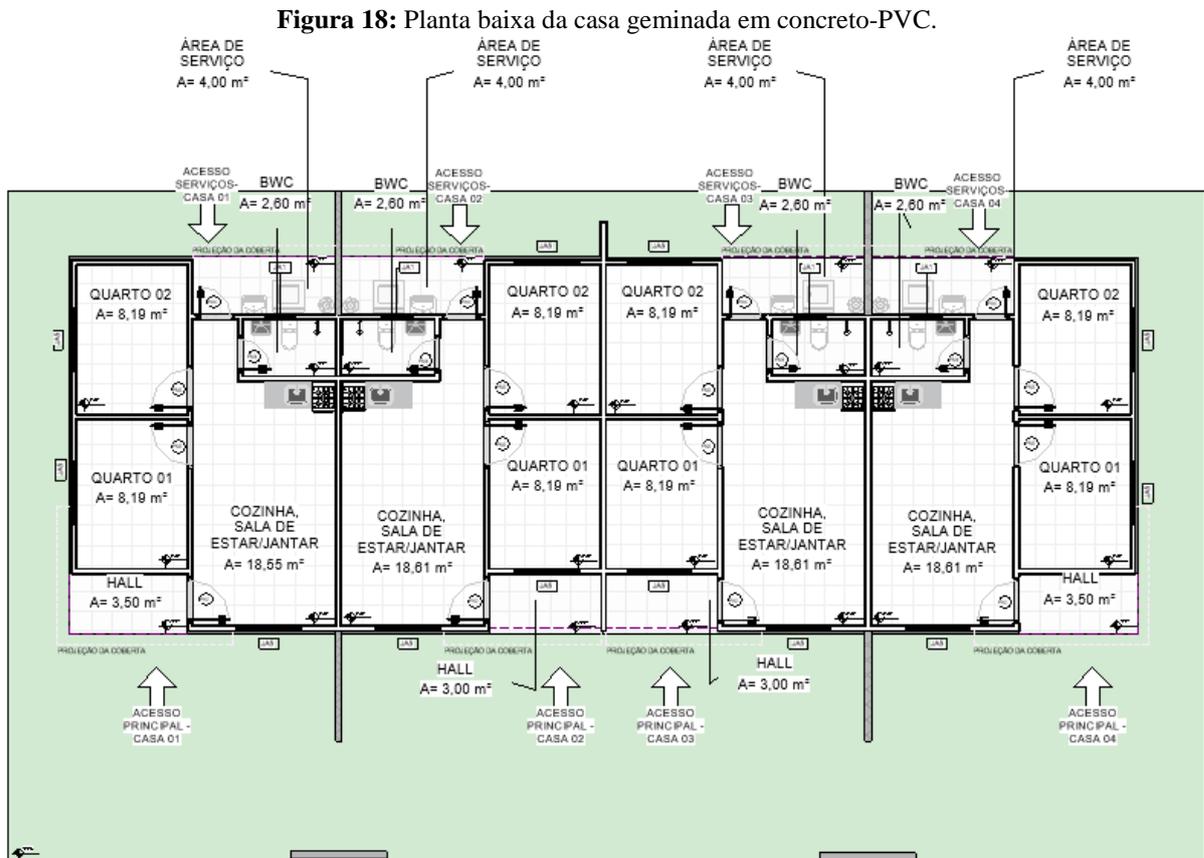
Fonte: MATOS, 2010.

## 5. METODOLOGIA

O primeiro passo para o desenvolvimento do trabalho foi a escolha da obra de construção civil que estivesse dentro dos padrões populares de construção e que pudesse ser executada tanto pelo sistema construtivo convencional quanto pelo sistema construtivo concreto-PVC.

### 5.1. Caracterização da obra

A obra, como citado anteriormente, se trata de um bloco de casas geminadas localizada no estado de Santa Catarina. Possui área construída de 384,17 m<sup>2</sup>, implantada sobre um terreno regular. Cada casa possui dois quartos, um BWC, área de serviço, hall de entrada e um ambiente integrado compreendendo a sala de estar/jantar/cozinha. No total o bloco é composto por 4 casas interligadas como indicado nas figuras 18 e 19. As casas geminadas são de padrão popular.



Fonte: Plano Consultoria e Projetos, 2022.

**Figura 19:** Vista 3D do bloco de casas geminadas.



**Fonte:** Plano Consultoria e Projetos, 2022.

## 5.2. Descrição dos projetos

Os projetos utilizados como base foram desenvolvidos por um escritório de engenharia localizado na cidade de João Pessoa – PB através do uso da tecnologia BIM de forma que todos os projetos sejam compatíveis e estejam integrados. O projeto original foi elaborado para a construção da casa geminada através do método construtivo Concreto-PVC.

Para que seja feita a comparação entre os sistemas construtivos foi feita a transposição da Planta Baixa original (presente no Anexo A) para o sistema convencional através da utilização do software AutoCAD.

Quanto aos principais elementos de cada sistema construtivo, temos:

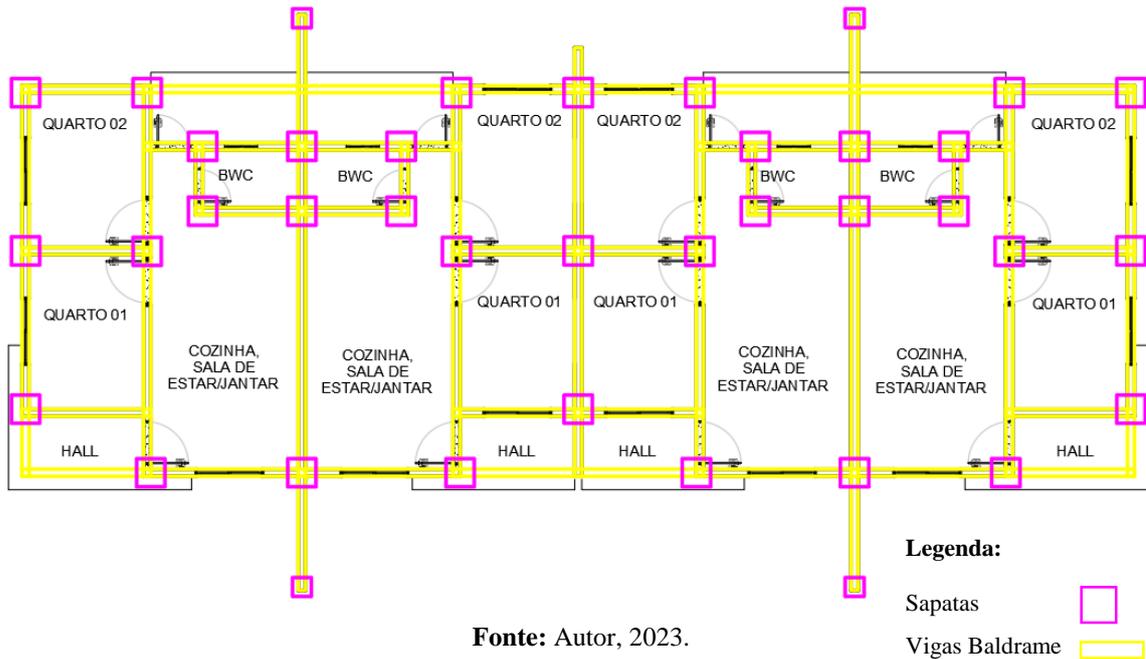
### 5.2.1. Fundação

Para o método construtivo concreto-PVC a fundação utilizada é do tipo radier com 12 cm de espessura em concreto com  $f_{ck}=30\text{Mpa}$ , com armação de tela soldada Q-92 e aplicação de lona plástica para impermeabilização e lastro de brita.

Já para o método convencional, por ter sido uma adaptação de um projeto já existente foi adotada a fundação de sapatas isoladas com dimensões de 60x60 cm e nos muros divisores foram consideradas sapatas com dimensões de 40x40 cm.

Para as paredes foram consideradas vigas baldrame em todo seu perímetro com seção de 15x30cm. As vigas baldrames também foram consideradas para os muros que dividem as residências, tanto no sistema convencional quanto no sistema concreto-PVC.

**Figura 20:** Fundação adotada para o sistema convencional.

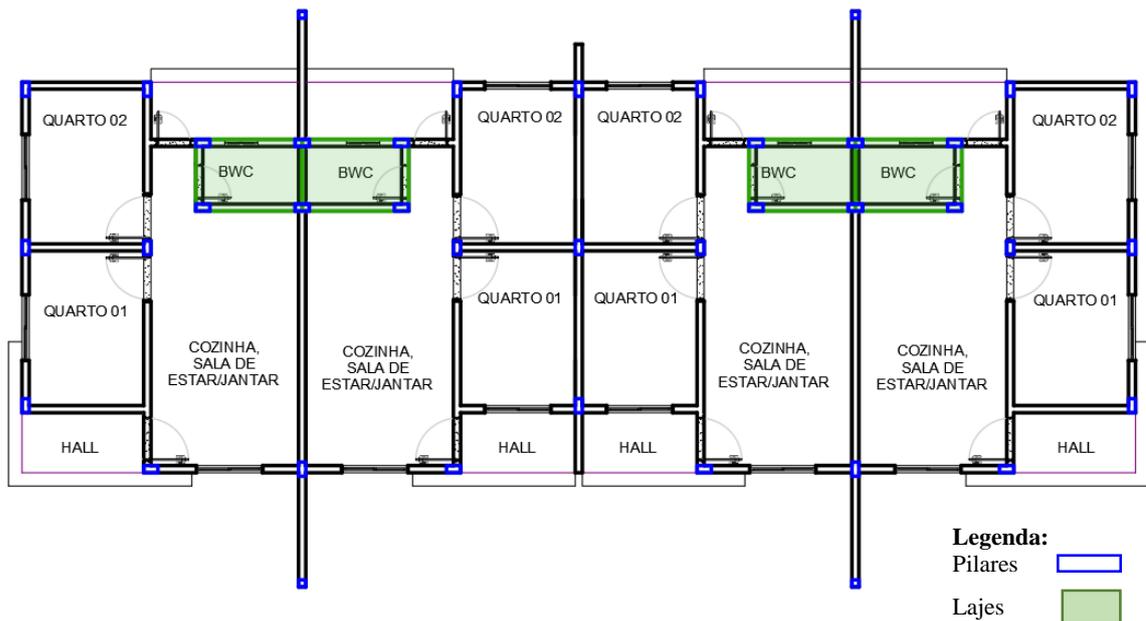


### 5.2.2. Superestrutura

Para a estruturação do sistema convencional foram adotados pilares de seção 15x30 cm, e para os muros divisores foram considerados pilares de seção 15x15 cm.

Para a sustentação da caixa d'água, em ambos os sistemas a estrutura utilizada foi do tipo laje treliçada preenchida com blocos cerâmicos com espessura de 8 cm adicionada uma capa de 4 cm, totalizando a espessura da laje de 12 cm.

**Figura 21:** Superestrutura adotada para o sistema convencional.



### 5.2.3. Sistema de vedação

A vedação do sistema concreto-PVC será feita de PVC preenchido com concreto, assim como indicado anteriormente. Já para o sistema convencional toda a alvenaria será executada em tijolos cerâmicos 9x19x19 cm, assentados com argamassa cimento e areia.

Para o revestimento das vedações, no sistema convencional será considerado chapisco, emboço, massa látex, revestimento cerâmico e pintura. Enquanto para o sistema concreto-PVC, apesar de não necessitar revestimento, optou-se por considerar o lixamento das paredes para posterior aplicação de massa látex e pintura ou revestimento cerâmico.

### 5.2.4. Esquadrias

Para as esquadrias serão adotadas em ambos os sistemas portas de madeira, assim com algumas portas e janelas de alumínio. Algumas janelas serão do tipo Maxim-Ar e outras serão janelas de correr com 2 folhas. Após a fixação das esquadrias, será feito o encunhamento destas utilizando espuma de poliuretano expansiva.

### 5.2.5. Coberta

Na cobertura o sistema utilizado foi o de madeira que será montado in loco. Para o telhamento serão utilizadas telhas de fibrocimento para o cobrimento da estrutura. Ainda será considerado rufo de alumínio, calha em chapa de aço galvanizado e pingadeira de PVC. Na área interna da habitação será inserido um forro de PVC.

Para a cobertura frontal será utilizado um sistema de aço pré-fabricado. Esse sistema será instalado na estrutura já pronta, portanto não será contabilizado nas etapas construtivas e nem no cronograma final da obra.

### 5.2.6. Piso

No piso foi considerado um contrapiso que posteriormente será revestido com piso cerâmico assentado com argamassa colante e rejunte. Além disso, foi considerado rodapé cerâmico de 7 cm de altura e soleiras em granito.

### 5.2.7. Instalações

Nas instalações elétricas, o sistema é de baixa tensão, monofásico com tensão 220 V. Já o sistema de água fria é composto por: reservatórios elevados com capacidade total de 500l. O sistema de coleta de águas pluviais é feito através de calhas que direcionarão as águas para os coletores e destes irão para as caixas de areia para posteriormente se destinarem às caixas de inspeção que servirão de caminho para as águas até o destino final na rede coletora pública.

As instalações de esgoto foram baseadas segundo o sistema Dual onde é feita a separação dos esgotos primários e secundários através de um desconector. Existem caixas de gordura para receber os efluentes das pias das cozinhas e caixas de inspeção para receber os dejetos dos demais ramais de esgoto.

### **5.3. Levantamento de quantitativos**

Para o desenvolvimento do orçamento e planejamento da obra, primeiramente foi feita uma revisão bibliográfica norteando o desenvolvimento dos levantamentos a serem feitos para a definição do orçamento e planejamento.

Para atingir os objetivos do presente estudo de caso, após a definição da obra e de posse do projeto arquitetônico, foi feita a transposição da Planta Baixa original do sistema concreto-PVC para o sistema convencional de construção utilizando o AutoCAD como ferramenta de projeto, e através deste foi possível a realização do levantamento do quantitativo de material e mão de obra necessários para a execução da habitação em questão. Após feito o levantamento do quantitativo, o passo seguinte a ser desenvolvido é o orçamento. Uma vez que para o sistema concreto-PVC o orçamento foi disponibilizado e encontra-se no Anexo B, não houve necessidade de sua quantificação.

Já para o sistema convencional, foi realizado o quantitativo referente à Fundação, Superestrutura, Sistema de vedação e Revestimentos como mostrado no Quadro 1 abaixo. Para as demais disciplinas, o quantitativo e as composições consideradas foram as mesmas do concreto-PVC. Logo após foi produzido o orçamento que está presente no Apêndice A.

**Quadro 1:** Elementos construtivos de cada tipologia construtiva.

ELEMENTO	SISTEMA CONSTRUTIVO INDUSTRIALIZADO	SISTEMA CONSTRUTIVO CONVENCIONAL
FUNDAÇÃO	Radier de concreto armado	Sapatas isoladas e viga baldrame
SUPERESTRUTURA	Paredes de concreto-PVC e lajes pré-moldadas nos WC's para caixa d'água	Pilares, cintas de amarração e lajes pré-moldadas nos WC's para caixa d'água
VEDAÇÃO	Paredes de concreto-PVC	Paredes de alvenaria de blocos cerâmicos
REVESTIMENTO	Lixamento das paredes para receber pintura e revestimento cerâmico	Chapisco, emboço, massa látex, pintura e revestimento cerâmico
ESQUADRIAS	Portas de madeira, assim com algumas portas e janelas de alumínio	
COBERTA	Estrutura de madeira coberta por telhas de fibrocimento com rufo de alumínio, calha em chapa de aço galvanizado e pingadeira de PVC.	
PISO	Contrapiso revestido com piso cerâmico assentado com argamassa colante e rejunte além de rodapé cerâmico e soleiras em granito	
INSTALAÇÕES PREDIAIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalações elétricas de baixa tensão</li> <li>• Instalações de água fria: reservatório superior de 500 l</li> <li>• Instalações pluviais: Calhas de captação, coletores e caixa de areia</li> <li>• Instalações sanitárias: Caixa de gordura e caixas de inspeção.</li> </ul>	

Fonte: Autor, 2023.

A base de dados principal utilizada para a realização dos orçamentos foi o SINAPI para o estado de Santa Catarina referentes ao mês de março de 2023. Para a composição de custo unitário do sistema concreto-PVC, como esta não consta no banco de dados do SINAPI, foi realizada cotação por empresas que trabalham com perfis de PVC assim como os coeficientes de mão de obra também foram fornecidos pela empresa através de banco de dados próprio, como pode ser encontrado na Figura 22 e na Tabela 1.

**Figura 22:** Composição de custo unitário de Montagem e travamento de paredes em módulos de PVC.

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	PVC02	Próprio	MONTAGEM E TRAVAMENTO DE PAREDES EM MÓDULOS DE PVC	PARE - PAREDES/PAINÉIS	m²	1,0000000	87,00	87,00
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,5110000	31,30	15,99
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,9272000	29,63	27,47
Composição Auxiliar	88267	SINAPI	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2560000	30,29	7,75
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,8000000	21,48	17,18
Insumo	00006189	SINAPI	TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	0,3000000	50,43	15,13
Insumo	00004491	SINAPI	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	0,4300000	8,13	3,50

Fonte: Tabela SINAPI (SC) março/2023.

**Tabela 1:** Cotação do preço dos módulos de PVC.

EMPRESA	PREÇO/m <sup>2</sup>
1	R\$ 542,17
2	R\$ 544,34
3	R\$ 535,15
<b>Média =</b>	R\$ 542,17

Fonte: Plano Consultoria e Projetos, 2022.

Após finalizado o orçamento, o passo seguinte a ser feito foi o planejamento da obra. Para tanto, foi definida a Estrutura Analítica de Projeto (EAP) visando listar todas as etapas construtivas que devem constar em ambos os sistemas. Em seguida foram calculadas as durações de cada etapa tendo definido uma equipe máxima a ser utilizada por obra (Quadro 2) e utilizando os coeficientes presentes nas composições de custo unitário.

**Quadro 2:** Quantidade máxima de equipe disponível.

EQUIPE	QUANTIDADE
Pedreiro	2
Ajudante de pedreiro	3
Carpinteiro	1
Ajudante de carpinteiro	1
Armador	1
Ajudante de armador	1
Encanador	1
Ajudante de encanador	1
Eletricista	1
Ajudante de eletricista	1

Fonte: Autor, 2023.

Prontamente, foram definidas as precedências entre as atividades para posteriormente ser feito o planejamento completo de cada umas das obras através do gráfico integrado de Gantt-PERT/CPM. Por fim, de posse do orçamento e planejamento de ambas as edificações foi realizada a análise comparativa.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1. Análise arquitetônica

Primeiramente, ao analisarmos o projeto original fornecido em comparação com a

transposição para o sistema convencional, observa-se uma perda de área no sistema convencional devido ao aumento da espessura da parede, como mostrado na Tabela 2.

**Tabela 2:** Comparativo de área interna em ambos os sistemas construtivos.

AMBIENTE	CONVENCIONAL			CONCRETO-PVC			Aumento de área (%)
	Área (m <sup>2</sup> )	Quantidade de casas	Área Total (m <sup>2</sup> )	Área (m <sup>2</sup> )	Quantidade de casas	Área Total (m <sup>2</sup> )	
Hall	3,26	4	13,04	3,5	4	14	7,36%
Cozinha, Sala de Estar/Jantar	18,19	4	72,76	18,55	4	74,2	1,98%
Quarto 01	8,02	4	32,08	8,19	4	32,76	2,12%
Quarto 02	8,02	4	32,08	8,19	4	32,76	2,12%
WC	2,52	4	10,08	2,6	4	10,4	3,17%
Área de serviço	3,57	4	14,28	4	4	16	12,04%
			Total (m <sup>2</sup> )= 174,32			Total (m <sup>2</sup> )= 180,12	3,33%

**Fonte:** Autor, 2023.

O ganho total de área chega a 5,80 m<sup>2</sup> para o sistema concreto-PVC, o que equivale a 3,33% da área interna das casas geminadas. Observa-se que ganho percentual de área é inversamente proporcional ao tamanho do ambiente, logo quanto maior o ambiente, nesse caso a Cozinha, Sala de Estar/Jantar, menor o ganho. Já os menores ambientes que são o Hall e a Área de Serviço tiveram maiores acréscimos. O aumento da área útil dos ambientes já era esperado, uma vez que a espessura das formas de PVC equivale a aproximadamente 50% da espessura final do bloco cerâmico convencional revestido, sendo essa característica uma vantagem pois o acréscimo de área pode proporcionar aos usuários uma maior comodidade.

## 6.2. Análise orçamentária

De posse do orçamento do sistema concreto-PVC (Anexo B) e após levantamento do quantitativo das composições foi desenvolvido o orçamento do sistema convencional que pode ser encontrado no Apêndice A. Em seguida foi possível a confrontação dos dois orçamentos.

Para a casa geminada desenvolvida com o sistema industrializado o valor total obtido no orçamento foi de R\$666.559,79, proporcionando um valor de R\$1.598,31 por metro quadrado de parede de concreto-PVC construído. Enquanto para o sistema convencional de construção o valor total do orçamento foi de R\$551.374,35, apresentando um valor de R\$1.357,76 por metro quadrado de alvenaria convencional construído.

**Quadro 3:** Comparativo do valor total e por metro quadrado.

CONVENCIONAL		CONCRETO-PVC	
VALOR TOTAL	VALOR/m <sup>2</sup>	VALOR TOTAL	VALOR/m <sup>2</sup>
R\$551.374,35	R\$1.357,76	R\$666.559,79	R\$1.598,31

Fonte: Autor, 2023.

Como pode ser observado, a diferença entre os custos finais de construção é de R\$115.185,44, correspondendo a cerca de 20,89% do custo da construção convencional, dentro da média de acréscimo considerada por Silva (*et. al*, 2018), sendo este um valor considerável, principalmente em se tratando da construção de uma casa popular.

Outro aspecto importante quanto ao orçamento é referente ao item de maior peso sobre o custo total da obra, sendo, em ambos os casos, o sistema de vedação vertical.

### 6.3. Análise de planejamento

#### 6.3.1. Definição da Estrutura Analítica de Projeto

Levando em consideração os projetos disponibilizados e após o desenvolvimento do orçamento foi possível determinar as etapas construtivas principais para assim determinar a Estrutura Analítica de Projeto (EAP) apresentada no Quadro 4.

**Quadro 4:** EAP dos métodos construtivos.

CÓD.	CONCRETO-PVC	CÓD.	ALVENARIA CONVENCIONAL
	ETAPA CONSTRUTIVA		ETAPA CONSTRUTIVA
<b>1</b>	<b>MOVIMENTAÇÃO DE TERRA</b>	<b>1</b>	<b>MOVIMENTAÇÃO DE TERRA</b>
2	Compactação de solo	2	Compactação de solo
3	Locação de obra	3	Locação de obra
<b>4</b>	<b>FUNDAÇÃO</b>	<b>4</b>	<b>FUNDAÇÃO</b>
<b>5</b>	<b>RADIER</b>	<b>5</b>	<b>BLOCOS - SAPATAS</b>
6	Lastro	6	Escavação
7	Lona	7	Preparo de fundo de vala
8	Fôrma	8	Lastro
9	Armação	9	Fôrma
10	Concretagem	10	Armação
<b>11</b>	<b>VIGA BALDRAME - MURO</b>	<b>11</b>	<b>Concretagem</b>
12	Escavação	12	Impermeabilização
13	Preparo de fundo de vala	13	Reaterro
14	Lastro	<b>14</b>	<b>VIGA BALDRAME</b>
15	Fôrma	15	Escavação
16	Armação	16	Preparo de fundo de vala
17	Concretagem	17	Lastro

**Quadro 4:** EAP dos métodos construtivos (continuação).

18	Impermeabilização
19	Reaterro
20	<b>MURO</b>
21	Alvenaria de blocos de concreto
22	Armação
23	Concretagem
24	Cinta
25	<b>SUPERESTRUTURA</b>
26	<b>SISTEMA DE VEDAÇÃO</b>
27	Montagem dos módulos de PVC
28	Ancoragem e armação das paredes
29	Concretagem
30	<b>LAJES</b>
31	Fôrma e escora
32	Treliças
33	Vigotas
34	Armação
35	Concretagem
36	<b>COBERTURA</b>
37	<b>ESTRUTURA DE MADEIRA</b>
38	Montagem das tesouras
39	Instalação das tesouras
40	Instalação das vigas
41	Montagem e instalação da trama
42	Telhamento
43	Telhamento WC's
44	Instalação do rufo
45	Instalação da calha
46	Instalação da pingadeira
47	<b>FORRO</b>
48	Instalação do forro
49	<b>PISO</b>
50	Contrapiso
51	Cerâmica
52	Rodapé
53	Soleira
54	<b>INSTALAÇÕES</b>
55	<b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</b>
56	<i>Tubulação</i>
57	Tubulação embutida (piso)
58	Tubulação embutida (parede)
59	<i>Acessórios</i>
60	<i>Caixa d'água</i>
61	<i>Medidor de água</i>
62	<b>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS</b>
63	<i>Tubulação</i>
18	Fôrma
19	Armação
20	Concretagem
21	Impermeabilização
22	Reaterro
23	<b>SUPERESTRUTURA</b>
24	<b>PILARES</b>
25	Fôrma
26	Armação
27	Concretagem
28	<b>VIGAS</b>
29	Instalação dos blocos de cinta
30	Armação
31	Concretagem
32	<b>LAJES</b>
33	Fôrma e escora
34	Treliças
35	Vigotas
36	Armação
37	Concretagem
38	<b>SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL</b>
39	Alvenaria de vedação
40	<b>MURO</b>
41	Alvenaria de blocos de concreto
42	Armação
43	Concretagem
44	Cinta
45	<b>PISO</b>
46	Contrapiso
47	Cerâmica
48	Rodapé
49	Soleira
50	<b>COBERTURA</b>
51	<b>ESTRUTURA DE MADEIRA</b>
52	Montagem das tesouras
53	Instalação das tesouras
54	Instalação das vigas
55	Montagem e instalação da trama
56	Telhamento
57	Telhamento WC's
58	Instalação do rufo
59	Instalação da calha
60	Instalação da pingadeira
61	<b>FORRO</b>
62	Instalação do forro
63	<b>INSTALAÇÕES</b>

**Quadro 4:** EAP dos métodos construtivos (continuação).

64	Tubulação embutida (piso)
65	Tubulação embutida (parede)
66	<u>Acessórios</u>
67	<u>Caixa de gordura</u>
68	Escavação
69	Instalação
70	<u>Caixa de inspeção</u>
71	Escavação
72	Instalação
73	<b>INSTALAÇÕES PLUVIAIS</b>
74	<u>Tubulação</u>
75	Tubulação embutida (piso)
76	Tubulação embutida (parede)
77	Tubulação sobreposta (parede)
78	<u>Acessórios</u>
79	<u>Caixa de passagem</u>
80	Escavação
81	Preparo de fundo de vala
82	Armação - radier
83	Concretagem - radier
84	Alvenaria
85	Chapisco
86	Emboço
87	Impermeabilização
88	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>
89	<u>Entrada de energia</u>
90	<u>Quadro geral</u>
91	<u>Eletrodutos e caixas</u>
92	Eletroduto embutido na parede
93	Eletroduto embutido no piso
94	Eletroduto no teto
95	Acessorios de eletrodutos
96	Caixa octogonal no teto
97	Caixa 4x4 embutida na parede
98	<u>Cabos</u>
99	<u>Acessórios</u>
100	<u>Luminárias</u>
101	<b>ESQUADRIAS</b>
102	<b>JANELAS</b>
103	Instalação de contramarco
104	Instalação de janela
105	Encunhamento com espuma expansiva
106	<b>PORTAS DE MADEIRA</b>
107	Instalação de batente
108	Instalação de porta
109	Instalação de fechadura
64	<b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</b>
65	<u>Tubulação</u>
66	Tubulação embutida (piso)
67	Tubulação embutida (parede)
68	<u>Acessórios</u>
69	<u>Caixa d'água</u>
70	<u>Medidor de água</u>
71	<b>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS</b>
72	<u>Tubulação</u>
73	Tubulação embutida (piso)
74	Tubulação embutida (parede)
75	<u>Acessórios</u>
76	<u>Caixa de gordura</u>
77	Escavação
78	Instalação
79	<u>Caixa de inspeção</u>
80	Escavação
81	Instalação
82	<b>INSTALAÇÕES PLUVIAIS</b>
83	<u>Tubulação</u>
84	Tubulação embutida (piso)
85	Tubulação embutida (parede)
86	Tubulação sobreposta (parede)
87	<u>Acessórios</u>
88	<u>Caixa de passagem</u>
89	Escavação
90	Preparo de fundo de vala
91	Armação - radier
92	Concretagem - radier
93	Alvenaria
94	Chapisco
95	Emboço
96	Impermeabilização
97	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>
98	<u>Entrada de energia</u>
99	<u>Quadro geral</u>
100	<u>Eletrodutos e caixas</u>
101	Eletroduto embutido na parede
102	Eletroduto embutido no piso
103	Eletroduto no teto
104	Acessorios de eletrodutos
105	Caixa octogonal no teto
106	Caixa 4x4 embutida na parede
107	<u>Cabos</u>
108	<u>Acessórios</u>
109	<u>Luminárias</u>

**Quadro 4:** EAP dos métodos construtivos (continuação).

110	Instalação de Alizar	110	<b>ESQUADRIAS</b>
111	Encunhamento com espuma expansiva	111	<b>JANELAS</b>
112	<b>PORTAS DE ALUMÍNIO</b>	112	Instalação de contramarco
113	Instalação de batente	113	Instalação de janela
114	Instalação de porta	114	Encunhamento com espuma expansiva
115	Instalação de fechadura	115	<b>PORTAS DE MADEIRA</b>
116	Encunhamento com espuma expansiva	116	Instalação de batente
117	<b>REVESTIMENTO</b>	117	Instalação de porta
118	<b>PINTURA PAREDES</b>	118	Instalação de fechadura
119	Lixamento e aplicação de massa látex	119	Instalação de Alizar
120	Pintura	120	Encunhamento com espuma expansiva
121	<b>CERÂMICA PAREDES</b>	121	<b>PORTAS DE ALUMÍNIO</b>
122	Lixamento	122	Instalação de batente
123	Impermeabilização	123	Instalação de porta
124	Aplicação de cerâmica	124	Instalação de fechadura
125	<b>PINTURA PORTAS DE MADEIRA</b>	125	Encunhamento com espuma expansiva
126	Lixamento	126	<b>REVESTIMENTO</b>
127	Aplicação de fundo nivelador	127	<b>REVESTIMENTO DE PAREDES</b>
128	Pintura	128	Chapisco
129	<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>	129	Emboço
130	Bancada de granito	130	<b>PINTURA PAREDES</b>
131	Chuveiro	131	Aplicação de massa látex
132	Vaso sanitário	132	Pintura
133	Lavatório coluna	133	<b>CERÂMICA PAREDES</b>
134	Cuba de embutir	134	Aplicação de cerâmica
135	Torneira de WC	135	<b>PINTURA PORTAS DE MADEIRA</b>
136	Torneira da cozinha	136	Lixamento
137	Tanque de louça	137	Aplicação de fundo nivelador
138	<b>SERVIÇOS FINAIS</b>	138	Pintura
139	Limpeza geral	139	<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>
		140	Bancada de granito
		141	Chuveiro
		142	Vaso sanitário
		143	Lavatório coluna
		144	Cuba de embutir
		145	Torneira de WC
		146	Torneira da cozinha
		147	Tanque de louça
		148	<b>SERVIÇOS FINAIS</b>
		149	Limpeza geral

Fonte: Autor, 2023.

### 6.3.2. Definição das durações

Após definida a EAP, o próximo passo é calcular as durações de cada etapa executiva.

O cálculo para o tempo estimado de obra foi realizado utilizando a metodologia apresentada por Matos (2010) através da equação 03, utilizando os índices.

$$Duração = \frac{Qtd \times índice}{Qtd \text{ de recursos} \times Jornada \text{ de trabalho}} \quad (\text{Eq. 3})$$

Para tanto, foi definida a equipe máxima de trabalho, apresentada anteriormente no quadro 2, que pode ser utilizada tanto para o sistema convencional quanto para o sistema Concreto-PVC e que pode ser distribuída de acordo com a necessidade de cada obra no decorrer das fases.

Quanto à jornada de trabalho, foi considerada uma jornada de trabalho de 8 horas diárias. Os cálculos da duração máxima de cada etapa de acordo com a equipe foram desenvolvidos e encontram-se exemplificados no Quadro 5 abaixo e a duração de todas as etapas estão no Apêndices B e C.

**Quadro 5:** Exemplo de Cálculo da duração das etapas.

CONCRETO-PVC					ALVENARIA CONVENCIONAL				
ETAPA CONSTRUTIVA	Qnt	Und	Coef	Duração total (dias)	ETAPA CONSTRUTIVA	Qnt	Und	Coef	Duração total (dias)
<b>MOVIMENTAÇÃO DE TERRA</b>					<b>MOVIMENTAÇÃO DE TERRA</b>	-	-	-	-
<b>Compactação de solo</b>	<b>198,89</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,50</b>	<b>Compactação de solo</b>	<b>198,89</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,50</b>
Pedreiro	1,00	und	0,01	0,25	Pedreiro	1,00	und	0,01	0,25
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,02	0,50	Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,02	0,50
<b>Locação de obra</b>	<b>198,89</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>2,50</b>	<b>Locação de obra</b>	<b>198,89</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>2,50</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,10	2,50	Carpinteiro	1,00	und	0,10	2,50
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,10	2,50	Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,10	2,50
<b>FUNDAÇÃO</b>	-	-	-	-	<b>FUNDAÇÃO</b>	-	-	-	-
<b>RADIER</b>	-	-	-	-	<b>BLOCOS - SAPATAS</b>	-	-	-	-
<b>Lastro</b>	<b>19,89</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>1,50</b>	<b>Escavação</b>	<b>23,52</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>6,23</b>
Pedreiro	2,00	und	1,21	1,50	Pedreiro	2,00	und	1,46	2,15
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,36	0,45	Ajudante de pedreiro	2,00	und	4,23	6,23

Fonte: Autor, 2023.

### 6.3.3. Definição das Precedências

Uma vez definida a EAP e as durações de cada fase construtiva, o próximo passo é definir a precedência entre as fases (Quadro 6).

**Quadro 6:** Precedência das etapas para ambos os sistemas construtivos.

CÓD.	CONCRETO-PVC	PRECEDÊNCIA	CÓD.	ALVENARIA CONVENCIONAL	PRECEDÊNCIA
	ETAPA CONSTRUTIVA			ETAPA CONSTRUTIVA	
<b>1</b>	<b>MOVIMENTAÇÃO DE TERRA</b>		<b>1</b>	<b>MOVIMENTAÇÃO DE TERRA</b>	
2	Compactação de solo		2	Compactação de solo	
3	Locação de obra	2	3	Locação de obra	2
<b>4</b>	<b>FUNDAÇÃO</b>		<b>4</b>	<b>FUNDAÇÃO</b>	
<b>5</b>	<b>RADIER</b>		<b>5</b>	<b>BLOCOS - SAPATAS</b>	
6	Lastro	1	6	Escavação	1
7	Lona	6	7	Preparo de fundo de vala	6
8	Fôrma	7	8	Lastro	7
9	Armação	8	9	Fôrma	8
10	Concretagem	8;9;57;64;75;93	10	Armação	9
<b>11</b>	<b>VIGA BALDRAME - MURO</b>		11	Concretagem	10
12	Escavação	1	12	Impermeabilização	11
13	Preparo de fundo de vala	12	13	Reaterro	12
14	Lastro	13	<b>14</b>	<b>VIGA BALDRAME</b>	-
15	Fôrma	14	15	Escavação	1
16	Armação	15	16	Preparo de fundo de vala	15
17	Concretagem	16	17	Lastro	16
18	Impermeabilização	17	18	Fôrma	17
19	Reaterro	18	19	Armação	18
<b>20</b>	<b>MURO</b>		20	Concretagem	19
21	Alvenaria de blocos de concreto	11	21	Impermeabilização	20
22	Armação	21TT	22	Reaterro	21
23	Concretagem	22	<b>23</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>	
24	Cinta	23	<b>24</b>	<b>PILARES</b>	
<b>25</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>		25	Fôrma	39TT
<b>26</b>	<b>SISTEMA DE VEDAÇÃO</b>		26	Armação	39TT
27	Montagem dos módulos de PVC	5	27	Concretagem	25;26;39
28	Ancoragem e armação das paredes	27II	<b>28</b>	<b>VIGAS</b>	
29	Concretagem	27;28;58;65;76;92;95;97	29	Instalação dos blocos de cinta	24;38
<b>30</b>	<b>LAJES</b>		30	Armação	29
31	Fôrma e escora	26	31	Concretagem	30
32	Treliças	31	<b>32</b>	<b>LAJES</b>	
33	Vigotas	32	33	Fôrma e escora	24;28;38
34	Armação	33	34	Treliças	33
35	Concretagem	34	35	Vigotas	34

**Quadro 6:** Precedência das etapas para ambos os sistemas construtivos (continuação).

<b>36</b>	<b>COBERTURA</b>		<b>36</b>	Armação	35
<b>37</b>	<u>ESTRUTURA DE MADEIRA</u>		<b>37</b>	Concretagem	36
<b>38</b>	Montagem das tesouras		<b>38</b>	<b>SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL</b>	
<b>39</b>	Instalação das tesouras	40	<b>39</b>	Alvenaria de vedação	14;46
<b>40</b>	Instalação das vigas	26;30	<b>40</b>	<b>MURO</b>	
<b>41</b>	Montagem e instalação da trama	39;40	<b>41</b>	Alvenaria de blocos de concreto	14
<b>42</b>	Telhamento	41	<b>42</b>	Armação	41
<b>43</b>	Telhamento WC's	60;41	<b>43</b>	Concretagem	42
<b>44</b>	Instalação do rufo	42;43	<b>44</b>	Cinta	43
<b>45</b>	Instalação da calha	42;43	<b>45</b>	<b>PISO</b>	
<b>46</b>	Instalação da pingadeira	42;43	<b>46</b>	Contrapiso	5;14;66;73;84;102
<b>47</b>	<u>FORRO</u>		<b>47</b>	Cerâmica	46;129
<b>48</b>	Instalação do forro	94;96TT;37	<b>48</b>	Rodapé	47;129
<b>49</b>	<b>PISO</b>		<b>49</b>	Soleira	48;129
<b>50</b>	Contrapiso	26	<b>50</b>	<b>COBERTURA</b>	
<b>51</b>	Cerâmica	50	<b>51</b>	<u>ESTRUTURA DE MADEIRA</u>	
<b>52</b>	Rodapé	51	<b>52</b>	Montagem das tesouras	
<b>53</b>	Soleira	52	<b>53</b>	Instalação das tesouras	54
<b>54</b>	<b>INSTALAÇÕES</b>		<b>54</b>	Instalação das vigas	23;38
<b>55</b>	<u>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</u>		<b>55</b>	Montagem e instalação da trama	53;54
<b>56</b>	<u>Tubulação</u>		<b>56</b>	Telhamento	55
<b>57</b>	Tubulação embutida (piso)	3;6;7;8;9	<b>57</b>	Telhamento WC's	55;69
<b>58</b>	Tubulação embutida (parede)	27TT	<b>58</b>	Instalação do rufo	56;57
<b>59</b>	<u>Acessórios</u>	26;118;121	<b>59</b>	Instalação da calha	56;57
<b>60</b>	<u>Caixa d'água</u>	30	<b>60</b>	Instalação da pingadeira	56;57
<b>61</b>	<u>Medidor de água</u>	20	<b>61</b>	<u>FORRO</u>	
<b>62</b>	<u>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS</u>		<b>62</b>	Instalação do forro	51;103;105TT
<b>63</b>	<u>Tubulação</u>		<b>63</b>	<b>INSTALAÇÕES</b>	
<b>64</b>	Tubulação embutida (piso)	3;6;7;8;9	<b>64</b>	<u>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</u>	
<b>65</b>	Tubulação embutida (parede)	27TT	<b>65</b>	<u>Tubulação</u>	
<b>66</b>	<u>Acessórios</u>	26;118;121	<b>66</b>	Tubulação embutida (piso)	4
<b>67</b>	<u>Caixa de gordura</u>		<b>67</b>	Tubulação embutida (parede)	38
<b>68</b>	Escavação		<b>68</b>	<u>Acessórios</u>	38;127;130;133
<b>69</b>	Instalação	68	<b>69</b>	<u>Caixa d'água</u>	32
<b>70</b>	<u>Caixa de inspeção</u>		<b>70</b>	<u>Medidor de água</u>	40
<b>71</b>	Escavação		<b>71</b>	<u>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS</u>	
<b>72</b>	Instalação	71	<b>72</b>	<u>Tubulação</u>	
<b>73</b>	<u>INSTALAÇÕES PLUVIAIS</u>		<b>73</b>	Tubulação embutida (piso)	4

**Quadro 6:** Precedência das etapas para ambos os sistemas construtivos (continuação).

<b>74</b>	<u>Tubulação</u>		<b>74</b>	Tubulação embutida (parede)	38
<b>75</b>	Tubulação embutida (pisso)	3;6;7;8;9	<b>75</b>	<u>Acessórios</u>	38;127;130;133
<b>76</b>	Tubulação embutida (parede)	27TT	<b>76</b>	<u>Caixa de gordura</u>	
<b>77</b>	Tubulação sobreposta (parede)	26;118;121	<b>77</b>	Escavação	
<b>78</b>	<u>Acessórios</u>	26;118;121;45	<b>78</b>	Instalação	77
<b>79</b>	<u>Caixa de passagem</u>		<b>79</b>	<u>Caixa de inspeção</u>	
<b>80</b>	Escavação		<b>80</b>	Escavação	
<b>81</b>	Preparo de fundo de vala	80	<b>81</b>	Instalação	80
<b>82</b>	Armação - radier	81	<b>82</b>	<b>INSTALAÇÕES PLUVIAIS</b>	
<b>83</b>	Concretagem - radier	82	<b>83</b>	<u>Tubulação</u>	
<b>84</b>	Alvenaria	83	<b>84</b>	Tubulação embutida (pisso)	4
<b>85</b>	Chapisco	84	<b>85</b>	Tubulação embutida (parede)	38
<b>86</b>	Emboço	85	<b>86</b>	Tubulação sobreposta (parede)	
<b>87</b>	Impermeabilização	86	<b>87</b>	<u>Acessórios</u>	38;59;127;130;133
<b>88</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>		<b>88</b>	<u>Caixa de passagem</u>	
<b>89</b>	<u>Entrada de energia</u>	20	<b>89</b>	Escavação	
<b>90</b>	<u>Quadro geral</u>	27TT	<b>90</b>	Preparo de fundo de vala	89
<b>91</b>	<u>Eletrodutos e caixas</u>		<b>91</b>	Armação - radier	90
<b>92</b>	Eletroduto embutido na parede	27TT	<b>92</b>	Concretagem - radier	91
<b>93</b>	Eletroduto embutido no piso	3;6;7;8;9	<b>93</b>	Alvenaria	92
<b>94</b>	Eletroduto no teto	37	<b>94</b>	Chapisco	93
<b>95</b>	Acessorios de eletrodutos	27TT	<b>95</b>	Emboço	94
<b>96</b>	Caixa octogonal no teto	48TT	<b>96</b>	Impermeabilização	95
<b>97</b>	Caixa 4x4 embutida na parede	27TT	<b>97</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	
<b>98</b>	<u>Cabos</u>	91;90	<b>98</b>	<u>Entrada de energia</u>	40
<b>99</b>	<u>Acessórios</u>	26;91;98;118;121	<b>99</b>	<u>Quadro geral</u>	38
<b>100</b>	<u>Luminárias</u>	48;96;98	<b>100</b>	<u>Eletrodutos e caixas</u>	
<b>101</b>	<b>ESQUADRIAS</b>		<b>101</b>	Eletroduto embutido na parede	38
<b>102</b>	<b>JANELAS</b>		<b>102</b>	Eletroduto embutido no piso	4
<b>103</b>	Instalação de contramarco	26	<b>103</b>	Eletroduto no teto	51
<b>104</b>	Instalação de janela	105	<b>104</b>	Acessorios de eletrodutos	38
<b>105</b>	Encunhamento com espuma expansiva	103	<b>105</b>	Caixa octogonal no teto	62TT
<b>106</b>	<b>PORTAS DE MADEIRA</b>		<b>106</b>	Caixa 4x4 embutida na parede	38
<b>107</b>	Instalação de batente	26	<b>107</b>	<u>Cabos</u>	99;100
<b>108</b>	Instalação de porta	111	<b>108</b>	<u>Acessórios</u>	38;127;130;133
<b>109</b>	Instalação de fechadura	108	<b>109</b>	<u>Luminárias</u>	61;105;107
<b>110</b>	Instalação de Alizar	109	<b>110</b>	<b>ESQUADRIAS</b>	

**Quadro 6:** Precedência das etapas para ambos os sistemas construtivos (continuação).

111	Encunhamento com espuma expansiva	107	111	<u>JANELAS</u>	
112	<u>PORTAS DE ALUMÍNIO</u>		112	Instalação de contramarco	38
113	Instalação de batente	26	113	Instalação de janela	114
114	Instalação de porta	116	114	Encunhamento com espuma expansiva	112
115	Instalação de fechadura	114	115	<u>PORTAS DE MADEIRA</u>	
116	Encunhamento com espuma expansiva	113	116	Instalação de batente	38
117	<b>REVESTIMENTO</b>		117	Instalação de porta	120
118	<u>PINTURA PAREDES</u>		118	Instalação de fechadura	117
119	Lixamento e aplicação de massa látex	26;37	119	Instalação de Alizar	118
120	Pintura	119	120	Encunhamento com espuma expansiva	116
121	<u>CERÂMICA PAREDES</u>		121	<u>PORTAS DE ALUMÍNIO</u>	
122	Lixamento	26;37	122	Instalação de batente	38
123	Impermeabilização	122	123	Instalação de porta	125
124	Aplicação de cerâmica	123	124	Instalação de fechadura	123
125	<u>PINTURA PORTAS DE MADEIRA</u>		125	Encunhamento com espuma expansiva	122
126	Lixamento	106	126	<b>REVESTIMENTO</b>	
127	Aplicação de fundo nivelador	126	127	<u>REVESTIMENTO DE PAREDES</u>	
128	Pintura	127	128	Chapisco	38
129	<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>		129	Emboço	128
130	Bancada de granito	121	130	<u>PINTURA PAREDES</u>	
131	Chuveiro	121	131	Aplicação de massa látex	129
132	Vaso sanitário	49	132	Pintura	131
133	Lavatório coluna	49	133	<u>CERÂMICA PAREDES</u>	
134	Cuba de embutir	130	134	Aplicação de cerâmica	129
135	Torneira de WC	130;134	135	<u>PINTURA PORTAS DE MADEIRA</u>	
136	Torneira da cozinha	130;134	136	Lixamento	115
137	Tanque de louça	49	137	Aplicação de fundo nivelador	136
138	<b>SERVIÇOS FINAIS</b>		138	Pintura	137
139	Limpeza geral	129	139	<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>	
			140	Bancada de granito	133
			141	Chuveiro	133
			142	Vaso sanitário	45
			143	Lavatório coluna	45
			144	Cuba de embutir	140
			145	Torneira de WC	140;144
			146	Torneira da cozinha	140;144
			147	Tanque de louça	45
			148	<b>SERVIÇOS FINAIS</b>	
			149	Limpeza geral	139

Fonte: Autor, 2023.

#### 6.3.4. Definição do Cronograma de Gantt

Por fim, com os dados obtidos pela Estrutura Analítica de Projeto (EAP), as durações de cada etapa, as precedências definidas e a alocação da mão de obra, a última etapa do planejamento a ser definida é o cronograma.

O tipo de cronograma utilizado para o presente estudo foi o cronograma integrado Gantt-PERT/CPM que nos permite a visualização não somente das durações, mas também são indicadas as dependências entre as atividades com a utilização de setas. Nessa tipologia, também é demonstrado o Caminho crítico das atividades.

Após o desenvolvimento do cronograma integrado presente nos Apêndices D e E é possível fazer o comparativo dos dois sistemas construtivos.

Para o sistema construtivo em concreto-PVC, a estimativa de duração total da obra foi de 106,075 dias enquanto para o sistema convencional a estimativa foi de 167,85 dias, considerando a quantidade máxima de equipe dividida da forma mais produtiva possível. Para tanto, a equipe foi dividida de forma semelhante em ambos os sistemas, de forma que as etapas de maior peso na duração total tivessem uma equipe semelhante.

**Quadro 7:** Comparativo da duração total obtido pelo cronograma integrado Gantt-PERTCPM.

CONVENCIONAL	CONCRETO-PVC
Duração total (dias)	Duração total (dias)
167,85	106,075

Fonte: Autor, 2023.

Na construção convencional a duração da obra terá 61,775 dias a mais que a construção industrializada, o que representa 58% de dias a mais para ser executada. Dessa forma, é notória a vantagem da industrialização da construção tendo em vista o tempo de duração da obra, dado que de fato há uma celeridade na execução da obra.

Ao compararmos a etapa construtiva de vedação vertical, é perceptível que a duração da construção de alvenaria de vedação é consideravelmente maior que o de paredes de concreto-PVC, uma vez que, para uma mesma equipe, a primeira é executada em 37 dias ao passo que a segunda é executada em um total de 22,34 dias, sendo cerca de 15 dias de diferença.

Contudo, para o sistema industrializado, ao final da execução da vedação, grande parte das instalações já estarão executadas tendo em vista que, por serem embutidas no piso ou nas paredes, estas devem ser executadas simultaneamente à vedação. Em contrapartida, no sistema

convencional as instalações só serão executadas posteriormente, necessitando a quebra de paredes para sua instalação.

Nesse aspecto, podemos observar a importância de um planejamento bem definido, sabendo-se que para o sistema concreto-PVC a precedência das etapas é de extrema importância, uma vez que a não execução de apenas uma etapa pode comprometer o restante da obra, como é o caso das instalações embutidas no piso e nos módulos de PVC. Ao passo que, no sistema convencional, essa preocupação é menor, dado que algumas alterações posteriores podem ser executadas sem comprometer as características estruturais da edificação.

Sob outra perspectiva pode-se perceber que o planejamento de obras envolve não somente a designação das etapas e da mão-de-obra, mas tem impactos quanto a geração de resíduos, uma vez que esta tem relação direta à ordem de execução das fases construtivas e das possíveis modificações posteriores.

## 7. CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento acelerado da sociedade e o aumento na demanda por obras mais sustentáveis e rápidas, vem ocorrendo diversas modificações na forma de construir. A industrialização das edificações surge como uma alternativa para atender essas novas demandas. Com o incentivo do governo para a utilização de novas tecnologias construtivas e o crescimento da utilização do sistema construtivo concreto-PVC na construção de obras públicas e privadas, surgiu o impasse que levou ao estudo comparativo do presente trabalho.

Dessa forma, buscou-se analisar o sistema de alvenaria convencional comumente utilizado comparando-o ao sistema industrializado de paredes de concreto-PVC levando em conta os aspectos orçamentários, de planejamento e cronograma da obra por meio do levantamento total do custo e de quantitativo das composições.

Os resultados obtidos mostram que a utilização do sistema construtivo concreto-PVC em comparação ao sistema construtivo convencional propicia um aumento da área total interna da edificação, podendo proporcionar um pouco mais de conforto ao usuário.

No entanto, o custo da construção pode ser um obstáculo na escolha do sistema construtivo, levando em consideração que o sistema industrializado apresentou um aumento de 20,89% do custo total da obra. Apesar do alto custo inicial da construção, o sistema concreto-PVC possui baixo custo de manutenção, uma vez que a fôrma de PVC serve como proteção e revestimento do concreto, tendo alta resistência a agentes nocivos e ao fogo e longa vida útil.

No que se refere ao planejamento, o sistema concreto-PVC apresenta vantagem quanto a redução do tempo de obra. Como observado, a duração total da construção do concreto-PVC foi de 106,075 dias, já o sistema convencional leva 167,85 dias para ser executado. Isso implica numa aceleração da entrega das edificações ocasionando na obtenção de lucros e retorno do investimento de forma mais rápida.

Ainda, outra vantagem do concreto-PVC está na redução do desperdício na medida que as etapas construtivas ocorrem concomitantemente e estão interligadas, não precisando de posterior intervenção. Além disso, os módulos de PVC servem como fôrma e propiciam uma superfície mais lisa para a aplicação de revestimento, o que diminui o consumo de material e de reformas.

No que diz respeito à duração das obras, agilidade de execução e planejamento otimizado, o potencial construtivo do concreto-PVC é promissor. Ao tratar de construções de larga escala, apesar do custo elevado, este sistema construtivo pode se tornar muito eficiente e economicamente viável. No entanto, para construções de pequena escala, pode não ser tão

vantajoso.

Por fim, sugiro uma análise mais aprofundada quanto aos custos manutenção predial enfatizando a economia financeira a longo prazo através de um comparativo entre o sistema concreto-PVC em contraposição ao sistema convencional.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17077: Paredes estruturais constituídas por painéis de PVC preenchidos com concreto para a construção de edificações — Projeto, execução e controle — Requisitos e procedimentos.** Rio de Janeiro. 2023.

BAZZE (ed.). **MANUAL DE MONTAGEM:** Sistema construtivo BAZZE PVC de paredes constituídas de painéis de PVC rígido preenchidos com concreto. 12. [S. l.]: BAZZE, 27 maio 2019. Disponível em: <http://www.bazze.com.br/wp-content/uploads/2021/06/manual-montagem-sistema-construtivo-bazze.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2023.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SELO CASA AZUL:** Boas práticas para habitação mais sustentável. In: JOHN, Vanderley Moacyr; PRADO, Racine Tadeu Araújo (coord.). Boas práticas para habitação mais sustentável. São Paulo: Páginas & Letras - Editora e Gráfica, 2010. Disponível em: [http://www.cbcs.org.br/userfiles/download/guia\\_selo\\_casa\\_azul\\_caixa.pdf](http://www.cbcs.org.br/userfiles/download/guia_selo_casa_azul_caixa.pdf). Acesso em: 4 abr. 2023.

CASTRO, M. L.; KRUGER, P. G. von. **Unidades de seleção tecnológica e inovação na construção habitacional no Brasil.** *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 217-233, jul./set. 2013. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/37913>. Acesso em: 17 abr. 2023.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (ed.). **FAD N° 47 - Parede de vedação em alvenaria de blocos cerâmicos de 9x19x19cm, com revestimento de argamassa em ambas as faces:** (vedação vertical somente interna). [S. l.], Abril/2021. Disponível em: <https://www.anicer.com.br/wp-content/uploads/2021/04/FADn47-Parede-de-vedacao-em-alvenaria-9x19x19cm-revestimento-de-argamassa.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2023.

LACERDA, J. F. S. B.; GOMES, J. de O. **Uma visão mais sustentável dos sistemas construtivos no Brasil:** análise do estado da arte. *Revista e-TECH: Tecnologias para Competitividade Industrial* - ISSN - 1983-1838, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 167–186, 2014. DOI: 10.18624/e-tech.v7i2.469. Disponível em: <https://etech.sc.senai.br/revista-cientifica/article/view/469>. Acesso em: 04 abr. 2023.

LIRA, Glacyelle Kawanna de Sousa. **Estudo do emprego do sistema construtivo em concretoPVC em habitações de interesse social.** 2022. 77f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2022.

MATOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras.** 1ª. ed. São Paulo: Pini, 2010. 426 p. ISBN 9878-85-7266-223-9.

ONU. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** [S. l.], 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 22 abr. 2023.

PIMENTA, Dayane de Paula; ALVES, Ricardo Costa. **PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO DE OBRA:** estudo comparativo de orçamentos de uma residência unifamiliar na cidade de Nepomuceno-MG. 2018. 24 f. Artigo de evento Fundação de Ensino e Pesquisa

do Sul de Minas, Minas Gerais, 2018. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/624>. Acesso em: 23 abr. 2023.

PIMENTA, L. de C. P.; BRAGA, R. P.; ANDERY, P. R. P. **PLANEJAMENTO EM OBRAS COM SISTEMAS CONSTRUTIVOS INDUSTRIALIZADOS**: estudo de caso. in: encontro nacional de tecnologia do ambiente construído, 18., 2020. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2020. p. 1–8. DOI: 10.46421/entac.v18i.1026. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/1026>. Acesso em: 17 abr. 2023.

SILVA, A. L. da; LIRA, F. L. A. de; SILVA, J. S. da; OMENA, J. C. R. de; ARAÚJO, T. S. de; BRIÃO, F. dos S. SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL – CONCRETO PVC. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 85, 2018. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/5568>. Acesso em: 04 abr. 2023.

SMA - Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. **Habitação Sustentável**. Tajiri, Christiane, Aparecida Hatsumi; Cavalcanti, Denize Coelho; Potenza, João Luiz. – São Paulo : SMA/CPLA, 2014. 120 p. : 15,5 x 22,3 cm (Cadernos de Educação Ambiental, 9). Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cea/2014/11/9-habitacao-sustentavel/>. Acesso em: 06 abr. 2023.

SULMONETI, Roberto de Carvalho. **Estudo de Métodos Construtivos Industrializados**. 2018. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/24126>. Acesso em: 09 abr. 2023.

WWF. **DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**. In: **DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/nossosconteudos/educacaoambiental/conceitos/desenvolvimentosustentavel/>. Acesso em: 22 abr. 2023.

## **APÊNDICES**

APÊNDICE A - Orçamento para o sistema construtivo Convencional.

Obra: CONSTRUÇÃO DE CASA GEMINADA - SISTEMA CONVENCIONAL Bancos de dados: SINAPI - 03/2023 - Santa Catarina ; SBC - 03/2023 - Santa Catarina ; ORSE - 02/2023 - Sergipe ; CPOS - 03/2023 - São Paulo ; FDE - 01/2023 - São Paulo								
Orçamento Sintético								
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
<b>1</b>			<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>					<b>1.702,50</b>
1.1	PRE-002	Próprio	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.	m²	198,89	7,84	7,84	1.559,30
1.2	97084	SINAPI	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS TIPO PLACA VIBRATÓRIA. AF_09/2021	m²	198,89	0,72	0,72	143,20
<b>2</b>			<b>FUNDAÇÃO - BLOCOS</b>					<b>20.604,06</b>
2.1	96527	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÓRMAS). AF_06/2017	m³	23,52	134,54	134,54	3.164,38
2.2	101616	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	m²	22,4	6,69	6,69	149,86
2.3	96619	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_08/2017	m²	22,4	36,03	36,03	807,07
2.4	96535	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	m²	33,6	189,33	189,33	6.361,49
2.5	92919	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	80,62	13,46	13,46	1.085,15
2.6	92921	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	44,63	11,09	11,09	494,95
2.7	92915	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	61,07	18,64	18,64	1.138,34
2.8	96555	SINAPI	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE JERICA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	m³	5,99	764,69	764,69	4.580,49
2.9	98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	52,5	42,64	42,64	2.238,60
2.10	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	m³	17,54	33,28	33,28	583,73
<b>3</b>			<b>FUNDAÇÃO - VIGAS BALDRAME</b>					<b>33.261,00</b>
3.1	96527	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÓRMAS). AF_06/2017	m³	22,62	134,54	134,54	3.043,29
3.2	101616	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	m²	66,1	6,69	6,69	442,21
3.3	96619	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_08/2017	m²	66,1	36,03	36,03	2.381,58
3.4	96536	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	m²	113,31	104,37	104,37	11.826,16
3.5	92919	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	15,52	13,46	13,46	208,90
3.6	92921	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	4,28	11,09	11,09	47,47
3.7	92915	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	71,28	18,64	18,64	1.328,66
3.8	92917	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	141,65	15,40	15,40	2.181,41
3.9	96555	SINAPI	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE JERICA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	m³	8,5	764,69	764,69	6.499,87
3.10	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	m³	14,12	33,28	33,28	469,91
3.11	98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	113,31	42,64	42,64	4.831,54
<b>4</b>			<b>SUPERESTRUTURA</b>					<b>62.234,20</b>
<b>4.1</b>			<b>PILARES</b>					<b>50.632,14</b>
4.1.1	PJ028	Próprio	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MENOR OU IGUAL A 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 12 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015	m²	113,09	69,92	69,92	7.907,25
4.1.2	92778	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	258,44	14,42	14,42	3.726,70
4.1.3	92779	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	160,78	11,98	11,98	1.926,14
4.1.4	92775	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	153,39	20,33	20,33	3.118,42
4.1.5	92762	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	21,94	12,36	12,36	271,18
4.1.6	94965	SINAPI	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2:3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	m³	39,5	542,49	542,49	21.428,36
4.1.7	103670	SINAPI	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	m³	39,5	310,23	310,23	12.254,09

APÊNDICE A - Orçamento para o sistema construtivo Convencional.

Obra: CONSTRUÇÃO DE CASA GEMINADA - SISTEMA CONVENCIONAL Bancos de dados: SINAPI - 03/2023 - Santa Catarina ; SBC - 03/2023 - Santa Catarina ; ORSE - 02/2023 - Sergipe ; CPOS - 03/2023 - São Paulo ; FDE - 01/2023 - São Paulo								
Orçamento Sintético								
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
<b>4.2</b>			<b>VIGAS</b>					<b>8.620,85</b>
4.2.1	93205	SINAPI	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA. AF_03/2016	M	203,61	42,34	42,34	8.620,85
<b>4.3</b>			<b>LAJES</b>					<b>2.981,21</b>
4.3.1	101963	SINAPI	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA PISO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4). AF_11/2020	m²	13,8	216,03	216,03	2.981,21
<b>5</b>			<b>SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL</b>					<b>99.557,70</b>
<b>5.1</b>			<b>ALVENARIA DE VEDAÇÃO</b>					<b>99.557,70</b>
5.1.1	103332	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	m²	406,09	139,32	139,32	56.576,46
5.1.2	103338	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO APARENTE DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	m²	35,75	117,83	117,83	4.212,42
5.1.3	87878	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	m²	812,17	5,32	5,32	4.320,74
5.1.4	89173	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE EMBOÇO/MASSA ÚNICA, APLICADO MANUALMENTE, TRAÇO 1:2:8, EM BETONEIRA DE 400L, PAREDES INTERNAS, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS, EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASAS) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_12/2014	m²	821,17	41,95	41,95	34.448,08
<b>6</b>			<b>ESQUADRIAS</b>					<b>45.854,84</b>
<b>6.1</b>			<b>VERGAS</b>					<b>5.551,86</b>
6.1.1	93184	SINAPI	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	23,2	50,50	50,50	1.171,60
6.1.2	93183	SINAPI	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	50,4	86,91	86,91	4.380,26
<b>6.2</b>			<b>PORTAS DE MADEIRA</b>					<b>15.060,84</b>
6.2.1	90842	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	4	1.074,77	1.074,77	4.299,08
6.2.2	90844	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 90X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	8	1.204,47	1.204,47	9.635,76
6.2.3	93203	SINAPI	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ESPUMA DE POLIURETANO EXPANSIVA. AF_03/2016	M	62,8	17,93	17,93	1.126,00
<b>6.3</b>			<b>JANELAS DE ALUMÍNIO</b>					<b>11.758,42</b>
6.3.1	94569	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS, EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	1,4	950,52	950,52	1.330,73
6.3.2	94570	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS, EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	18,48	496,74	496,74	9.179,76
6.3.3	93203	SINAPI	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ESPUMA DE POLIURETANO EXPANSIVA. AF_03/2016	M	69,6	17,93	17,93	1.247,93
<b>6.4</b>			<b>PORTAS DE ALUMÍNIO</b>					<b>13.483,72</b>
6.4.1	ESQ-030	Próprio	PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM VIDRO COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	m²	13,44	949,89	949,89	12.766,52
6.4.2	93203	SINAPI	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ESPUMA DE POLIURETANO EXPANSIVA. AF_03/2016	M	40	17,93	17,93	717,20
<b>7</b>			<b>SISTEMA DE COBERTURA</b>					<b>126.262,40</b>
7.1	92544	SINAPI	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ESTRUTURAL DE FIBROCIMENTO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m²	142,49	30,83	30,83	4.392,97
7.2	100367	SINAPI	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MEIA TESOURA DE MADEIRA NÃO APARELHADA, COM VÃO DE 3 M, PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, ALUMÍNIO, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	UN	20	1.512,85	1.512,85	30.257,00
7.3	100368	SINAPI	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MEIA TESOURA DE MADEIRA NÃO APARELHADA, COM VÃO DE 4 M, PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, ALUMÍNIO, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	UN	12	2.010,85	2.010,85	24.130,20
7.4	94218	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA ESTRUTURAL DE FIBROCIMENTO E= 8 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019_P	m²	142,49	116,51	116,51	16.601,51
7.5	94213	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO E = 0,5 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	m²	34,76	81,13	81,13	2.820,08
7.6	07.02.004	FDE	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE ESTRUTURA METALICA COM AÇO NAO PATINAVE (ASTM A36/A570)	KG	441,32	26,22	26,22	11.571,41
7.7	94231	SINAPI	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	108,6	56,41	56,41	6.126,13
7.8	96485	SINAPI	FORRO EM RÉGUAS DE PVC, LISO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO. AF_05/2017_P	m²	147,4	78,78	78,78	11.612,17
7.9	94227	SINAPI	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 33 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	59,41	70,48	70,48	4.187,22
7.10	200125	SBC	PINGADEIRA PVC PROFORT 2,5M PLACLUX	M	120,28	65,74	65,74	7.907,21
7.11	07.80.005	FDE	VIGA DE MADEIRA 6 X 16 CM G1-C6	M	16,48	56,78	56,78	935,73
7.12	ESQ-029	Próprio	Fornecimento e colocação de chapa de aço galvanizado nº18	m²	17,18	332,99	332,99	5.720,77

APÊNDICE A - Orçamento para o sistema construtivo Convencional.

Obra: CONSTRUÇÃO DE CASA GEMINADA - SISTEMA CONVENCIONAL Bancos de dados: SINAPI - 03/2023 - Santa Catarina ; SBC - 03/2023 - Santa Catarina ; ORSE - 02/2023 - Sergipe ; CPOS - 03/2023 - São Paulo ; FDE - 01/2023 - São Paulo								
Orçamento Sintético								
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
<b>8</b>			<b>SISTEMA DE PISO</b>					<b>17.134,54</b>
8.1	87620	SINAPI	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 2CM. AF_07/2021	m²	175,88	33,63	33,63	5.914,84
8.2	87251	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014	m²	137,4	46,97	46,97	6.453,68
8.3	PB60	Próprio	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45 CM ANTIDERRAPANTE APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014	m²	38,48	45,74	45,74	1.760,08
8.4	88649	SINAPI	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45CM. AF_06/2014	M	151,44	7,94	7,94	1.202,43
8.5	98689	SINAPI	SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF_09/2020	M	16,4	109,97	109,97	1.803,51
<b>9</b>			<b>REVESTIMENTOS DE PAREDE</b>					<b>44.134,93</b>
9.1	PB138	Próprio	PINTURA ESMALTE ACETINADO PARA MADEIRA, DUAS DEMAOS, SOBRE FUNDO NIVELADOR BRANCO	m²	42	36,94	36,94	1.551,48
9.2	100719	SINAPI	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE PERFIL METÁLICO EXECUTADO EM FÁBRICA (POR DEMÃO). AF_01/2020_P	m²	97,93	10,71	10,71	1.048,83
9.3	100753	SINAPI	PINTURA COM TINTA ACRÍLICA DE ACABAMENTO PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS). AF_01/2020_P	m²	201,8	23,36	23,36	4.714,05
9.4	88497	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	868,71	19,80	19,80	17.200,46
9.5	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	868,71	15,99	15,99	13.890,67
9.6	104612	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADAS A MEIA ALTURA DAS PAREDES. AF_02/2023_PE	m²	75,15	76,24	76,24	5.729,44
<b>10</b>			<b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</b>					<b>12.166,80</b>
10.1	91785	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	102,5	49,85	49,85	5.109,63
10.2	91786	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 32 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	36,42	34,77	34,77	1.266,32
10.3	91787	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 40 MM (INSTALADO EM PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	4,95	38,03	38,03	188,25
10.4	89985	SINAPI	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	4	87,26	87,26	349,04
10.5	89352	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	4	34,97	34,97	139,88
10.6	94495	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	8	59,74	59,74	477,92
10.7	94489	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 25 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	4	30,65	30,65	122,60
10.8	94490	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 32 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	4	45,13	45,13	180,52
10.9	94491	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 40 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	4	61,62	61,62	246,48
10.10	102622	SINAPI	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 500 LITROS (INCLUSOS TUBOS, CONEXÕES E TORNEIRA DE BÓIA) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	UN	4	605,54	605,54	2.422,16
10.11	97741	SINAPI	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA INDIVIDUALIZADA, EM PVC DN 25 (¾), PARA 1 MEDIDOR FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVE HIDRÔMETRO). AF_11/2016	UN	4	182,64	182,64	730,56
10.12	95675	SINAPI	HIDRÔMETRO DN 25 (¾), 5,0 M³/H FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016	UN	4	233,36	233,36	933,44
<b>11</b>			<b>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS</b>					<b>15.568,93</b>
11.1	91792	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	18,53	69,02	69,02	1.278,94
11.2	91793	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES PARA, PRÉDIOS. AF_10/2015	M	46,43	102,74	102,74	4.770,22
11.3	91795	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, 100 MM (INST. RAMAL DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANIT., PRUMADA ESG. SANIT., VENTILAÇÃO OU SUB-COLETOR AÉREO), INCL. CONEXÕES E CORTES, FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF_10/2015	M	51,83	74,08	74,08	3.839,57
11.4	ESG-021	Próprio	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 150 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	UN	8	72,62	72,62	580,96

APÊNDICE A - Orçamento para o sistema construtivo Convencional.

Obra: CONSTRUÇÃO DE CASA GEMINADA - SISTEMA CONVENCIONAL									
Bancos de dados: SINAPI - 03/2023 - Santa Catarina ; SBC - 03/2023 - Santa Catarina ; ORSE - 02/2023 - Sergipe ; CPOS - 03/2023 - São Paulo ; FDE - 01/2023 - São Paulo									
Orçamento Sintético									
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	
11.5	PJ032	Próprio	CAIXA DE INSPEÇÃO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 60CM COM TAMPA H= 60CM - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	8	242,40	242,40	1.939,20	
11.6	053037	SBC	RALO SIFONADO PVC QUADRADO 100x53x40	UN	8	69,59	69,59	556,72	
11.7	HID-0017	Próprio	TERMINAL DE VENTILAÇÃO PVC 50MM	UN	4	16,95	16,95	67,80	
11.8	053033	SBC	PROLONGAMENTO PARA CAIXA SIFONADA PVC 100x100mm	UN	8	79,01	79,01	632,08	
11.9	ESG-007	Próprio	CAIXA DE GORDURA SIMPLES (CAPACIDADE: 52 L), RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO.	UN	4	475,86	475,86	1.903,44	
<b>12</b>			<b>ÁGUAS PLUVIAIS</b>					<b>18.151,64</b>	
12.1	91785	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	45,19	49,85	49,85	2.252,72	
12.2	91789	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 75 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTE E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	70,82	51,12	51,12	3.620,32	
12.3	91790	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	38,56	59,75	59,75	2.303,96	
12.4	91791	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM (INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	14,51	74,94	74,94	1.087,38	
12.5	ESG-011	Próprio	Caixa de passagem em alvenaria de tijolos maciços esp. = 0,12m, dim. int. = 0,60 x 0,60 x 0,60m, com grelha de ferro fundido	un	11	630,66	630,66	6.937,26	
12.6	070340	SBC	CAIXA DE PASSAGEM P/ SPLIT 35X13X7CM DRENO INFERIOR DE PLAST	UN	8	54,75	54,75	438,00	
12.7	ESG-006	Próprio	RALO HEMISFÉRICO (FORMATO ABACAXI) DE FERRO FUNDIDO, Ø100MM.	un	20	75,60	75,60	1.512,00	
<b>13</b>			<b>LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS</b>					<b>7.390,92</b>	
13.1	100860	SINAPI	CHUVEIRO ELÉTRICO COMUM CORPO PLÁSTICO, TIPO DUCHA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	92,27	92,27	369,08	
13.2	86931	SINAPI	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA, INCLUSO ENGATE FLEXÍVEL EM PLÁSTICO BRANCO, 1/2 X 40CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	438,29	438,29	1.753,16	
13.3	86902	SINAPI	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA COM CÔLUNA, *44 X 35,5* CM, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	330,05	330,05	1.320,20	
13.4	86935	SINAPI	CUBA DE EMBUTIR DE AÇO INOXIDÁVEL MÉDIA, INCLUSO VÁLVULA TIPO AMERICANA EM METAL CROMADO E SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	259,03	259,03	1.036,12	
13.5	86906	SINAPI	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA LAVATÓRIO, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	70,52	70,52	282,08	
13.6	86909	SINAPI	TORNEIRA CROMADA TUBO MÓVEL, DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO ALTO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	122,45	122,45	489,80	
13.7	86923	SINAPI	TANQUE DE LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 18L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO TIPO GARRAFA EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E TORNEIRA DE METAL CROMADO PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	535,12	535,12	2.140,48	
<b>14</b>			<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 220V</b>					<b>37.272,28</b>	
<b>14.1</b>			<b>CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO</b>					<b>9.006,04</b>	
14.1.1	ELE-064	Próprio	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, SUBTERRÂNEA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 16 MM2 E DISJUNTOR 70A (NÃO INCLUSA MURETA DE ALVENARIA). AF_07/2020_P	UN	4	968,11	968,11	3.872,44	
14.1.2	PB08	Próprio	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 9 M, CARGA NOMINAL DE 150 DAN, ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,5 M DE SOLO	UN	2	1.623,62	1.623,62	3.247,24	
14.1.3	064358	SBC	QUADRO DE DISTRIBUICAO PARA 16 DISJUNTORES+BARRAMENTO	UN	4	471,59	471,59	1.886,36	
<b>14.2</b>			<b>DISJUNTORES</b>					<b>3.697,16</b>	
14.2.1	11141	ORSE	Disjuntor termomagnético monopolar 70 A, padrão DIN (Europeu - linha branca), curva C, corrente 5KA	un	4	59,18	59,18	236,72	
14.2.2	ELE-065	Próprio	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO DE TENSÃO DPS 45KVA - 275V.	un	8	114,12	114,12	912,96	
14.2.3	09.04.037	FDE	INTERRUPTOR AUTOM. DIFERENCIAL (DISPOSITIVO DR) 63A/30MA	UN	4	549,77	549,77	2.199,08	
14.2.4	93653	SINAPI	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	4	11,53	11,53	46,12	
14.2.5	93654	SINAPI	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	20	12,34	12,34	246,80	
14.2.6	93656	SINAPI	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 25A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	4	13,87	13,87	55,48	
<b>14.3</b>			<b>ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS</b>					<b>6.853,05</b>	
14.3.1	91834	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	426,39	11,53	11,53	4.916,28	
14.3.2	91835	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	13,04	12,89	12,89	168,09	
14.3.3	91839	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL LISO, PEAD, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	90,44	12,54	12,54	1.134,12	
14.3.4	91936	SINAPI	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	32	19,83	19,83	634,56	

APÊNDICE A - Orçamento para o sistema construtivo Convencional.

Obra: CONSTRUÇÃO DE CASA GEMINADA - SISTEMA CONVENCIONAL Bancos de dados: SINAPI - 03/2023 - Santa Catarina ; SBC - 03/2023 - Santa Catarina ; ORSE - 02/2023 - Sergipe ; CPOS - 03/2023 - São Paulo ; FDE - 01/2023 - São Paulo								
Orçamento Sintético								
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
<b>14.4</b>			<b>CABOS E FIOS (CONDUTORES)</b>					<b>12.088,11</b>
14.4.1	91924	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	504,82	3,12	3,12	1.575,04
14.4.2	91926	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	1050,83	4,44	4,44	4.665,69
14.4.3	91928	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	55,95	6,78	6,78	379,34
14.4.4	91934	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	228,12	23,97	23,97	5.468,04
<b>14.5</b>			<b>ILUMINAÇÃO E TOMADA</b>					<b>5.627,92</b>
14.5.1	91996	SINAPI	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	12	41,78	41,78	501,36
14.5.2	92000	SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	36	36,87	36,87	1.327,32
14.5.3	92008	SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	4	56,67	56,67	226,68
14.5.4	91993	SINAPI	TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	12	56,74	56,74	680,88
14.5.5	92023	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	8	59,95	59,95	479,60
14.5.6	91953	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	8	35,23	35,23	281,84
14.5.7	91963	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM INTERRUPTOR PARALELO (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	8	87,08	87,08	696,64
14.5.8	97592	SINAPI	LUMINÁRIA TIPO PLAFON, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA LED DE 12/13 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UN	32	44,80	44,80	1.433,60
<b>15</b>			<b>INSTALAÇÃO DE REDE ESTRUTURADA</b>					<b>7.873,25</b>
<b>15.1</b>			<b>CABOS EM PAR TRANÇADOS</b>					<b>4.389,70</b>
15.1.1	CAB-006	Próprio	CABO LÓGICO 4 PARES, CATEGORIA 6 - UTP	M	196,08	18,76	18,76	3.678,46
15.1.2	CAB-007	Próprio	CABO LÓGICO/VIDEO COAXIAL 50 (OHMS)	M	39,98	17,79	17,79	711,24
<b>15.2</b>			<b>TOMADAS</b>					<b>222,76</b>
15.2.1	98308	SINAPI	TOMADA PARA TELEFONE RJ11 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2019	UN	4	34,45	34,45	137,80
15.2.2	69.20.340	CPOS	Tomada para TV, tipo pino Jack, com placa	UN	4	21,24	21,24	84,96
<b>15.3</b>			<b>ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS</b>					<b>3.260,79</b>
15.3.1	91842	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	19,19	6,41	6,41	123,01
15.3.2	91862	SINAPI	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	41,22	10,53	10,53	434,05
15.3.3	91863	SINAPI	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	67,79	12,34	12,34	836,53
15.3.4	91887	SINAPI	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	32	14,25	14,25	456,00
15.3.5	91890	SINAPI	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	24	15,86	15,86	380,64
15.3.6	91874	SINAPI	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	64	8,61	8,61	551,04
15.3.7	91875	SINAPI	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	48	9,99	9,99	479,52
<b>16</b>			<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>					<b>1.838,53</b>
16.1	PB14	Próprio	BANCADA EM GRANITO, E=3CM	m²	2,45	750,42	750,42	1.838,53
<b>17</b>			<b>SERVIÇOS FINAIS</b>					<b>365,83</b>
17.1	99803	SINAPI	LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU PORCELANATO COM PANO ÚMIDO. AF_04/2019	m²	175,88	2,08	2,08	365,83

Total sem BDI

551.374,35

APÊNDICE B – Duração de cada etapa construtiva pela quantidade de funcionários para o sistema construtivo Concreto-PVC

<b>CONCRETO-PVC</b>				
<b>ETAPA CONSTRUTIVA</b>	<b>Qnt</b>	<b>Und</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Duração total (dias)</b>
<b>MOVIMENTAÇÃO DE TERRA</b>				
<b>Compactação de solo</b>	<b>198,89</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,50</b>
Pedreiro	1,00	und	0,01	0,25
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,02	0,50
<b>Locação de obra</b>	<b>198,89</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>2,50</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,10	2,50
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,10	2,50
<b>FUNDAÇÃO</b>				
<b><u>RADIER</u></b>				
<b>Lastro</b>	<b>19,89</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>1,50</b>
Pedreiro	2,00	und	1,21	1,50
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,36	0,45
<b>Lona</b>	<b>198,89</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,43</b>
Pedreiro	2,00	und	0,03	0,43
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,01	0,15
<b>Fôrma</b>	<b>7,89</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>2,35</b>
Carpinteiro	1,00	und	2,38	2,35
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	1,47	1,45
<b>Armação</b>	<b>294,35</b>	<b>Kg</b>	-	<b>1,55</b>
Armador	1,00	und	0,04	1,55
Ajudante de armador	1,00	und	0,01	0,55
<b>Concretagem</b>	<b>23,87</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>0,63</b>
Pedreiro	2,00	und	0,42	0,63
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,34	0,50
<b><u>VIGA BALDRAME - MURO</u></b>				
<b>Escavação</b>	<b>1,24</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>0,58</b>
Pedreiro	2,00	und	7,42	0,58
Ajudante de pedreiro	2,00	und	7,42	0,58
<b>Preparo de fundo de vala</b>	<b>4,96</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,05</b>
Pedreiro	2,00	und	0,16	0,05
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,16	0,05
<b>Lastro</b>	<b>2,48</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,05</b>
Pedreiro	2,00	und	0,32	0,05
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,32	0,05
<b>Fôrma</b>	<b>4,96</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>1,75</b>
Carpinteiro	1,00	und	2,82	1,75
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	1,21	0,75
<b>Armação</b>	<b>29,47</b>	<b>kg</b>	-	<b>0,30</b>
Armador	1,00	und	0,08	0,30
Ajudante de armador	1,00	und	0,05	0,20
<b>Concretagem</b>	<b>0,50</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>0,08</b>
Pedreiro	2,00	und	2,40	0,08
Ajudante de pedreiro	2,00	und	2,40	0,08

<b>Impermeabilização</b>	<b>7,45</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,05</b>
Pedreiro	2,00	und	0,11	0,05
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,11	0,05
<b>Reaterro</b>	<b>0,62</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>0,03</b>
Pedreiro	2,00	und	0,65	0,03
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,65	0,03
<b>MURO</b>	-	-	-	-
<b>Alvenaria de blocos de concreto</b>	<b>34,08</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>2,90</b>
Pedreiro	2,00	und	1,36	2,90
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,66	1,40
<b>Armação</b>	<b>21,94</b>	<b>kg</b>	-	<b>0,15</b>
Armador	1,00	und	0,05	0,15
Ajudante de armador	1,00	und	0,02	0,05
<b>Concretagem</b>	<b>1,72</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>0,25</b>
Pedreiro	2,00	und	2,33	0,25
Ajudante de pedreiro	2,00	und	1,86	0,20
<b>Cinta</b>	<b>14,76</b>	<b>m</b>	-	<b>0,38</b>
Pedreiro	2,00	und	0,41	0,38
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,14	0,13
<b>SUPERESTRUTURA</b>	-	-	-	-
<b>SISTEMA DE VEDAÇÃO</b>	-	-	-	-
<b>Montagem dos módulos de PVC</b>	<b>813,72</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>14,46</b>
Pedreiro	2,00	und	0,26	13,00
Ajudante de pedreiro	3,00	und	0,80	14,46
<b>Montagem das escoras dos módulos de PVC</b>	<b>94,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>2,10</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,18	2,10
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,10	1,20
<b>Ancoragem e armação das paredes</b>	<b>487,89</b>	<b>kg</b>	-	<b>2,10</b>
Armador	1,00	und	0,03	2,10
Ajudante de armador	1,00	und	0,01	0,45
<b>Concretagem</b>	<b>33,36</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>7,88</b>
Pedreiro	2,00	und	1,87	3,90
Ajudante de pedreiro	3,00	und	5,67	7,88
<b>LAJES</b>	-	-	-	-
<b>Fôrma e escora</b>	<b>13,80</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,90</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,52	0,90
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,52	0,90
<b>Treliças</b>	<b>11,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,40</b>
Pedreiro	1,00	und	0,15	0,20
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,58	0,40
<b>Vigotas</b>	<b>88,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,95</b>
Pedreiro	1,00	und	0,18	1,95
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,35	1,95
<b>Armação</b>	<b>10,00</b>	<b>kg</b>	-	<b>0,30</b>
Armador	1,00	und	0,24	0,30
Ajudante de armador	1,00	und	0,04	0,05

<b>Concretagem</b>	<b>0,80</b>	<b>m³</b>	-	<b>0,01</b>
Pedreiro	1,00	und	0,05	0,01
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,05	0,01
<b>COBERTURA</b>	-	-	-	-
<b>ESTRUTURA DE MADEIRA</b>	-	-	-	-
<b>Montagem das tesouras</b>	<b>32,00</b>	<b>und</b>	-	<b>30,77</b>
Carpinteiro	1,00	und	7,69	30,77
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	1,74	6,95
<b>Instalação das tesouras</b>	<b>32,00</b>	<b>und</b>	-	<b>13,40</b>
Carpinteiro	1,00	und	3,35	13,40
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	1,59	6,35
<b>Instalação das vigas</b>	<b>16,48</b>	<b>m</b>	-	<b>0,90</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,44	0,90
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,44	0,90
<b>Montagem e instalação da trama</b>	<b>142,49</b>	<b>m²</b>	-	<b>1,80</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,10	1,80
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,05	0,85
<b>Telhamento</b>	<b>107,73</b>	<b>m²</b>	-	<b>1,30</b>
Pedreiro	2,00	und	0,19	1,30
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,18	1,20
<b>Telhamento WC's</b>	<b>34,76</b>	<b>m²</b>	-	<b>0,63</b>
Pedreiro	2,00	und		0,63
Ajudante de pedreiro	2,00	und		0,40
<b>Instalação do rufo</b>	<b>108,60</b>	<b>m</b>	-	<b>1,33</b>
Pedreiro	2,00	und	0,20	1,33
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,11	0,75
<b>Instalação da calha</b>	<b>59,41</b>	<b>m</b>	-	<b>1,18</b>
Pedreiro	2,00	und	0,32	1,18
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,19	0,70
<b>Instalação da pingadeira</b>	<b>120,28</b>	<b>m</b>	-	<b>4,83</b>
Pedreiro	2,00	und	0,64	4,83
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,64	4,83
<b>FORRO</b>	-	-	-	-
<b>Instalação do forro</b>	<b>150,36</b>	<b>m²</b>	-	<b>5,60</b>
Pedreiro	2,00	und	0,60	5,60
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,60	5,60
<b>PISO</b>	-	-	-	-
<b>Contrapiso</b>	<b>179,36</b>	<b>m²</b>	-	<b>4,80</b>
Pedreiro	1,00	und	0,21	4,80
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,11	2,40
<b>Cerâmica</b>	<b>179,36</b>	<b>m²</b>	-	<b>5,75</b>
Pedreiro	1,00	und	0,26	5,75
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,14	3,15
<b>Rodapé</b>	<b>162,36</b>	<b>m</b>	-	<b>1,55</b>
Pedreiro	1,00	und	0,08	1,55
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,03	0,60
<b>Soleira</b>	<b>16,40</b>	<b>m</b>	-	<b>1,15</b>
Pedreiro	1,00	und	0,56	1,15
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,29	0,60

<b>INSTALAÇÕES</b>	-	-	-	-
<b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</b>	-	-	-	-
<i>Tubulação</i>	-	-	-	-
<b>Tubulação embutida (piso)</b>	<b>30,96</b>	<b>m</b>	-	<b>1,50</b>
Encanador	1,00	und	0,39	1,50
Ajudante de encanador	1,00	und	0,39	1,50
<b>Tubulação embutida (parede)</b>	<b>142,87</b>	<b>m</b>	-	<b>5,40</b>
Encanador	1,00	und	0,30	5,40
Ajudante de encanador	1,00	und	0,30	5,40
<b>Acessórios</b>	<b>24,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,25</b>
Encanador	1,00	und	0,08	0,25
Ajudante de encanador	1,00	und	0,08	0,25
<b>Caixa d'água</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,20</b>
Encanador	1,00	und	2,40	1,20
Ajudante de encanador	1,00	und	2,40	1,20
<b>Medidor de água</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,00</b>
Encanador	1,00	und	2,00	1,00
Ajudante de encanador	1,00	und	2,00	1,00
<b>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS</b>	-	-	-	-
<i>Tubulação</i>	-	-	-	-
<b>Tubulação embutida (piso)</b>	<b>115,79</b>	<b>m</b>	-	<b>3,20</b>
Encanador	1,00	und	0,22	3,20
Ajudante de encanador	1,00	und	0,22	3,20
<b>Tubulação embutida (parede)</b>	<b>30,52</b>	<b>m</b>	-	<b>1,15</b>
Encanador	1,00	und	0,30	1,15
Ajudante de encanador	1,00	und	0,30	1,15
<b>Acessórios</b>	<b>8,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,65</b>
Encanador	1,00	und	1,65	1,65
Ajudante de encanador	1,00	und	1,65	1,65
<i>Caixa de gordura</i>	-	-	-	-
<b>Escavação</b>	<b>0,48</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>0,05</b>
Pedreiro	1,00	und	0,83	0,05
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,83	0,05
<b>Instalação</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,25</b>
Pedreiro	1,00	und	2,50	1,25
Ajudante de pedreiro	1,00	und	2,50	1,25
<i>Caixa de inspeção</i>	-	-	-	-
<b>Escavação</b>	<b>3,07</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,05</b>
Pedreiro	1,00	und	0,13	0,05
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,13	0,05
<b>Instalação</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,25</b>
Pedreiro	1,00	und	2,50	1,25
Ajudante de pedreiro	1,00	und	2,50	1,25
<b>INSTALAÇÕES PLUVIAIS</b>	-	-	-	-
<i>Tubulação</i>	-	-	-	-
<b>Tubulação embutida (piso)</b>	<b>52,91</b>	<b>m</b>	-	<b>1,95</b>
Encanador	1,00	und	0,29	1,95
Ajudante de encanador	1,00	und	0,29	1,95
<b>Tubulação embutida (parede)</b>	<b>17,12</b>	<b>m</b>	-	<b>0,65</b>
Encanador	1,00	und	0,30	0,65
Ajudante de encanador	1,00	und	0,30	0,65

<b>Tubulação sobreposta (parede)</b>	<b>46,76</b>	<b>m</b>	-	<b>1,25</b>
Encanador	1,00	und	0,21	1,25
Ajudante de encanador	1,00	und	0,21	1,25
<b>Acessórios</b>	<b>28,00</b>	<b>und</b>	-	<b>2,20</b>
Encanador	1,00	und	0,63	2,20
Ajudante de encanador	1,00	und	0,63	2,20
<i>Caixa de passagem</i>	-	-	-	-
<b>Escavação</b>	<b>3,91</b>	<b>m³</b>	-	<b>0,01</b>
Pedreiro	1,00	und	0,02	0,01
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,02	0,01
<b>Preparo de fundo de vala</b>	<b>6,52</b>	<b>m²</b>	-	<b>0,15</b>
Pedreiro	1,00	und	0,18	0,15
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,18	0,15
<b>Armação - radier</b>	<b>6,52</b>	<b>m²</b>	-	<b>0,03</b>
Pedreiro	1,00	und	0,03	0,03
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,03	0,03
<b>Concretagem - radier</b>	<b>0,65</b>	<b>m³</b>	-	<b>0,05</b>
Pedreiro	1,00	und	0,62	0,05
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,62	0,05
<b>Alvenaria</b>	<b>20,33</b>	<b>m²</b>	-	<b>4,25</b>
Pedreiro	1,00	und	1,67	4,25
Ajudante de pedreiro	1,00	und	1,67	4,25
<b>Chapisco</b>	<b>20,33</b>	<b>m²</b>	-	<b>0,20</b>
Pedreiro	1,00	und	0,08	0,20
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,08	0,20
<b>Emboço</b>	<b>20,33</b>	<b>m²</b>	-	<b>1,20</b>
Pedreiro	1,00	und	0,47	1,20
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,47	1,20
<b>Impermeabilização</b>	<b>20,33</b>	<b>m²</b>	-	<b>0,25</b>
Pedreiro	1,00	und	0,10	0,25
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,10	0,25
<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	-	-	-	-
<b>Entrada de energia</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>3,75</b>
Eletricista	1,00	und	7,50	3,75
Ajudante de eletricista	1,00	und	7,50	3,75
<b>Quadro geral</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,95</b>
Eletricista	1,00	und	1,90	0,95
Ajudante de eletricista	1,00	und	1,90	0,95
<i>Eletrodutos e caixas</i>	-	-	-	-
<b>Eletroduto embutido na parede</b>	<b>549,06</b>	<b>m</b>	-	<b>4,20</b>
Eletricista	1,00	und	0,06	4,20
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,06	4,20
<b>Eletroduto embutido no piso</b>	<b>52,56</b>	<b>m</b>	-	<b>0,40</b>
Eletricista	1,00	und	0,06	0,40
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,06	0,40
<b>Eletroduto no teto</b>	<b>56,45</b>	<b>m</b>	-	<b>0,45</b>
Eletricista	1,00	und	0,06	0,45
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,06	0,45

<b>Acessorios de eletrodutos</b>	<b>168,00</b>	<b>und</b>	-	<b>3,15</b>
Eletricista	1,00	und	0,15	3,15
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,15	3,15
<b>Caixa octogonal no teto</b>	<b>32,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,90</b>
Eletricista	1,00	und	0,23	0,90
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,23	0,90
<b>Caixa 4x4 embutida na parede</b>	<b>96,00</b>	<b>und</b>	-	<b>2,05</b>
Eletricista	1,00	und	0,17	2,05
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,17	2,05
<b>Cabos</b>	<b>2.075,75</b>	<b>m</b>	-	<b>7,10</b>
Eletricista	1,00	und	0,03	7,10
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,03	7,10
<b>Acessórios</b>	<b>96,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,80</b>
Eletricista	1,00	und	0,15	1,80
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,15	1,80
<b>Luminárias</b>	<b>32,00</b>		-	<b>2,20</b>
Eletricista	1,00	und	0,55	2,20
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,55	2,20
<b>ESQUADRIAS</b>	-	-	-	-
<b>JANELAS</b>	-	-	-	-
<b>Instalação de contramarco</b>	<b>60,00</b>	<b>m</b>	-	<b>2,60</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,35	2,60
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,17	1,31
<b>Instalação de janela</b>	<b>16,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,05</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,53	1,05
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,28	0,55
<b>Encunhamento com espuma expansiva</b>	<b>69,60</b>	<b>m</b>	-	<b>0,80</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,09	0,80
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,05	0,40
<b>PORTAS DE MADEIRA</b>	-	-	-	-
<b>Instalação de batente</b>	<b>12,00</b>	<b>und</b>	-	<b>2,05</b>
Carpinteiro	1,00	und	1,37	2,05
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,97	1,45
<b>Instalação de porta</b>	<b>12,00</b>	<b>und</b>	-	<b>2,15</b>
Carpinteiro	1,00	und	1,43	2,15
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,73	1,10
<b>Instalação de fechadura</b>	<b>12,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,15</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,77	1,15
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,40	0,60
<b>Instalação de Alizar</b>	<b>12,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,10</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,07	0,10
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,03	0,05
<b>Encunhamento com espuma expansiva</b>	<b>62,80</b>	<b>m</b>	-	<b>0,70</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,09	0,70
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,09	0,70
<b>PORTAS DE ALUMÍNIO</b>	-	-	-	-
<b>Instalação de batente</b>	<b>13,44</b>	<b>m²</b>	-	<b>0,65</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,39	0,65
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,21	0,35

<b>Instalação de porta</b>	<b>12,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,55</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,37	0,55
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,20	0,30
<b>Instalação de fechadura</b>	<b>12,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,15</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,77	1,15
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,40	0,60
<b>Encunhamento com espuma expansiva</b>	<b>40,00</b>	<b>m</b>	-	<b>0,45</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,09	0,45
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,09	0,45
<b>REVESTIMENTO</b>	-	-	-	-
<b>PINTURA PAREDES</b>	-	-	-	-
<b>Lixamento e aplicação de massa látex</b>	<b>738,57</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>16,25</b>
Pedreiro	2,00	und	0,35	16,25
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,12	5,65
<b>Pintura</b>	<b>738,57</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>10,03</b>
Pedreiro	2,00	und	0,22	10,03
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,08	3,55
<b>CERÂMICA PAREDES</b>	-	-	-	-
<b>Lixamento</b>	<b>75,15</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,63</b>
Pedreiro	2,00	und	0,13	0,63
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,13	0,63
<b>Impermeabilização</b>	<b>75,15</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,65</b>
Pedreiro	2,00	und	0,14	0,65
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,14	0,65
<b>Aplicação de cerâmica</b>	<b>75,15</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>3,35</b>
Pedreiro	2,00	und	0,71	3,35
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,35	1,65
<b>PINTURA PORTAS DE MADEIRA</b>	-	-	-	-
<b>Lixamento</b>	<b>42,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>6,60</b>
Carpinteiro	1,00	und	1,26	6,60
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	1,26	6,60
<b>Aplicação de fundo nivelador</b>	<b>42,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>2,10</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,40	2,10
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,35	1,85
<b>Pintura</b>	<b>42,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>2,10</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,40	2,10
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,35	1,85
<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>	-	-	-	-
<b>Bancada de granito</b>	<b>2,45</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,20</b>
Pedreiro	2,00	und	1,31	0,20
Ajudante de pedreiro	2,00	und	1,31	0,20
<b>Chuveiro</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,25</b>
Encanador	1,00	und	0,50	0,25
Ajudante de encanador	1,00	und	0,20	0,10
<b>Vaso sanitário</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,50</b>
Encanador	1,00	und	1,00	0,50
Ajudante de encanador	1,00	und	0,50	0,25
<b>Lavatório coluna</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,45</b>
Encanador	1,00	und	0,90	0,45
Ajudante de encanador	1,00	und	0,50	0,25

<b>Cuba de embutir</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,40</b>
Encanador	1,00	und	0,80	0,40
Ajudante de encanador	1,00	und	0,30	0,15
<b>Torneira de WC</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,05</b>
Encanador	1,00	und	0,10	0,05
Ajudante de encanador	1,00	und	0,10	0,05
<b>Torneira da cozinha</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,05</b>
Encanador	1,00	und	0,10	0,05
Ajudante de encanador	1,00	und	0,10	0,05
<b>Tanque de louça</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,65</b>
Encanador	1,00	und	1,30	0,65
Ajudante de encanador	1,00	und	0,50	0,25
<b>SERVIÇOS FINAIS</b>	-	-	-	-
<b>Limpeza geral</b>	<b>179,36</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>1,10</b>
Pedreiro	2,00	und	0,10	1,10
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,10	1,10

APÊNDICE C - Duração de cada etapa construtiva pela quantidade de funcionários para o sistema construtivo Convencional

<b>ALVENARIA CONVENCIONAL</b>				
<b>ETAPA CONSTRUTIVA</b>	<b>Qnt</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Qnt x Coef.</b>	<b>Duração total (dias)</b>
<b>MOVIMENTAÇÃO DE TERRA</b>	-	-	-	-
<b>Compactação de solo</b>	<b>198,89</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,50</b>
Pedreiro	1,00	und	0,01	0,25
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,02	0,50
<b>Locação de obra</b>	<b>198,89</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>2,50</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,10	2,50
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,10	2,50
<b>FUNDAÇÃO</b>	-	-	-	-
<b>BLOCOS - SAPATAS</b>	-	-	-	-
<b>Escavação</b>	<b>23,52</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>6,23</b>
Pedreiro	2,00	und	1,46	2,15
Ajudante de pedreiro	2,00	und	4,23	6,23
<b>Preparo de fundo de vala</b>	<b>22,40</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,23</b>
Pedreiro	2,00	und	0,11	0,15
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,16	0,23
<b>Lastro</b>	<b>22,40</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,45</b>
Pedreiro	2,00	und	0,32	0,45
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,11	0,15
<b>Fôrma</b>	<b>33,60</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>11,50</b>
Carpinteiro	1,00	und	2,74	11,50
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	1,10	4,60
<b>Armação</b>	<b>186,32</b>	<b>kg</b>	-	<b>1,65</b>
Armador	1,00	und	0,07	1,65
Ajudante de armador	1,00	und	0,01	0,30
<b>Concretagem</b>	<b>5,99</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>0,88</b>
Pedreiro	2,00	und	2,14	0,80
Ajudante de pedreiro	2,00	und	2,35	0,88
<b>Impermeabilização</b>	<b>52,50</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,30</b>
Pedreiro	2,00	und	0,09	0,30
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,09	0,30
<b>Reaterro</b>	<b>17,54</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>0,73</b>
Pedreiro	2,00	und	0,66	0,73
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,66	0,73
<b>VIGA BALDRAME</b>	-	-	-	-
<b>Escavação</b>	<b>22,62</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>5,98</b>
Pedreiro	2,00	und	1,52	2,15
Ajudante de pedreiro	2,00	und	4,23	5,98
<b>Preparo de fundo de vala</b>	<b>66,10</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,78</b>
Pedreiro	2,00	und	0,11	0,45
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,19	0,78
<b>Lastro</b>	<b>66,10</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>1,23</b>
Pedreiro	2,00	und	0,30	1,23
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,08	0,35

<b>Fôrma</b>	<b>113,31</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>16,25</b>
Carpinteiro	1,00	und	1,15	16,25
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,47	6,70
<b>Armação</b>	<b>232,73</b>	<b>kg</b>	-	<b>2,10</b>
Armador	1,00	und	0,07	2,10
Ajudante de armador	1,00	und	0,01	0,35
<b>Concretagem</b>	<b>8,50</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>1,43</b>
Pedreiro	2,00	und	2,35	1,25
Ajudante de pedreiro	2,00	und	2,68	1,43
<b>Impermeabilização</b>	<b>113,31</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,88</b>
Pedreiro	2,00	und	0,12	0,88
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,12	0,88
<b>Reaterro</b>	<b>14,12</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>0,76</b>
Pedreiro	2,00	und	0,86	0,76
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,86	0,76
<b>SUPERESTRUTURA</b>	-	-	-	-
<b><u>PILARES</u></b>	-	-	-	-
<b>Fôrma</b>	<b>113,09</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>11,85</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,84	11,85
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,16	2,20
<b>Armação</b>	<b>572,61</b>	<b>kg</b>	-	<b>5,10</b>
Armador	1,00	und	0,07	5,10
Ajudante de armador	1,00	und	0,02	1,50
<b>Concretagem</b>	<b>39,50</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>4,08</b>
Pedreiro	2,00	und	1,62	4,00
Ajudante de pedreiro	3,00	und	2,48	4,08
<b><u>VIGAS</u></b>	-	-	-	-
<b>Instalação dos blocos de cinta</b>	<b>203,61</b>	<b>m</b>	-	<b>3,00</b>
Pedreiro	2,00	und	0,24	3,00
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,24	3,00
<b>Armação</b>	<b>149,19</b>	<b>kg</b>	-	<b>0,25</b>
Armador	1,00	und	0,01	0,25
Ajudante de armador	1,00	und	0,01	0,25
<b>Concretagem</b>	<b>0,26</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>0,05</b>
Pedreiro	2,00	und	3,08	0,05
Ajudante de pedreiro	2,00	und	3,08	0,05
<b><u>LAJES</u></b>	-	-	-	-
<b>Fôrma e escora</b>	<b>13,80</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,90</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,52	0,90
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,52	0,90
<b>Treliças</b>	<b>11,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,35</b>
Pedreiro	2,00	und	0,51	0,35
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,36	0,25
<b>Vigotas</b>	<b>88,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,88</b>
Pedreiro	2,00	und	0,34	1,88
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,34	1,88
<b>Armação</b>	<b>10,00</b>	<b>kg</b>	-	<b>0,30</b>
Armador	1,00	und	0,24	0,30
Ajudante de armador	1,00	und	0,04	0,05

<b>Concretagem</b>	<b>0,80</b>	<b>m³</b>	-	<b>0,18</b>
Pedreiro	2,00	und	3,50	0,18
Ajudante de pedreiro	2,00	und	3,50	0,18
<b>SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL</b>	-	-	-	-
<b>Alvenaria de vedação</b>	<b>406,09</b>	<b>m²</b>	-	<b>37,00</b>
Pedreiro	2,00	und	1,46	37,00
Ajudante de pedreiro	3,00	und	1,09	18,50
<b>MURO</b>	-	-	-	-
<b>Alvenaria de blocos de concreto</b>	<b>34,08</b>	<b>m²</b>	-	<b>5,55</b>
Pedreiro	1,00	und	1,30	5,55
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,66	2,80
<b>Armação</b>	<b>21,94</b>	<b>kg</b>	-	<b>0,15</b>
Armador	1,00	und	0,05	0,15
Ajudante de armador	1,00	und	0,02	0,05
<b>Concretagem</b>	<b>1,72</b>	<b>m³</b>	-	<b>1,60</b>
Pedreiro	1,00	und	2,56	0,55
Ajudante de pedreiro	1,00	und	7,44	1,60
<b>Cinta</b>	<b>14,76</b>	<b>m</b>	-	<b>0,50</b>
Pedreiro	1,00	und	0,27	0,50
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,27	0,50
<b>PISO</b>	-	-	-	-
<b>Contrapiso</b>	<b>179,36</b>	<b>m²</b>	-	<b>4,70</b>
Pedreiro	1,00	und	0,21	4,70
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,10	2,35
<b>Cerâmica</b>	<b>179,36</b>	<b>m²</b>	-	<b>5,65</b>
Pedreiro	1,00	und	0,25	5,65
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,14	3,10
<b>Rodapé</b>	<b>162,36</b>	<b>m</b>	-	<b>1,45</b>
Pedreiro	1,00	und	0,07	1,45
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,03	0,60
<b>Soleira</b>	<b>16,40</b>	<b>m</b>	-	<b>1,20</b>
Pedreiro	1,00	und	0,59	1,20
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,29	0,60
<b>COBERTURA</b>	-	-	-	-
<b>ESTRUTURA DE MADEIRA</b>	-	-	-	-
<b>Montagem das tesouras</b>	<b>32,00</b>	<b>und</b>	-	<b>30,00</b>
Carpinteiro	1,00	und	7,50	30,00
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	1,75	7,00
<b>Instalação das tesouras</b>	<b>32</b>	<b>und</b>	-	<b>13,40</b>
Carpinteiro	1,00	und	3,35	13,40
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	1,59	6,35
<b>Instalação das vigas</b>	<b>16,48</b>	<b>m</b>	-	<b>0,90</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,44	0,90
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,44	0,90
<b>Montagem e instalação da trama</b>	<b>142,49</b>	<b>m²</b>	-	<b>1,80</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,10	1,80
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,05	0,85
<b>Telhamento</b>	<b>107,73</b>	<b>m²</b>	-	<b>1,29</b>
Pedreiro	2,00	und	0,19	1,29
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,18	1,20
<b>Telhamento WC's</b>	<b>34,76</b>	<b>m²</b>	-	<b>0,35</b>
Pedreiro	2,00	und	0,16	0,35

Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,14	0,30
<b>Instalação do rufo</b>	<b>108,60</b>	<b>m</b>	-	<b>1,38</b>
Pedreiro	2,00	und	0,20	1,38
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,10	0,65
<b>Instalação da calha</b>	<b>59,41</b>	<b>m</b>	-	<b>1,05</b>
Pedreiro	2,00	und	0,28	1,05
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,19	0,70
<b>Instalação da pingadeira</b>	<b>120,28</b>	<b>m</b>	-	<b>2,73</b>
Pedreiro	2,00	und	0,36	2,73
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,36	2,73
<b>FORRO</b>	-	-	-	-
<b>Instalação do forro</b>	<b>150,36</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>5,35</b>
Pedreiro	2,00	und	0,57	5,35
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,57	5,35
<b>INSTALAÇÕES</b>	-	-	-	-
<b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</b>	-	-	-	-
<i>Tubulação</i>	-	-	-	-
<b>Tubulação embutida (piso)</b>	<b>30,96</b>	<b>m</b>	-	<b>1,50</b>
Encanador	1,00	und	0,39	1,50
Ajudante de encanador	1,00	und	0,39	1,50
<b>Tubulação embutida (parede)</b>	<b>142,87</b>	<b>m</b>	-	<b>5,35</b>
Encanador	1,00	und	0,30	5,35
Ajudante de encanador	1,00	und	0,30	5,35
<b>Acessórios</b>	<b>24,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,25</b>
Encanador	1,00	und	0,08	0,25
Ajudante de encanador	1,00	und	0,08	0,25
<b>Caixa d'água</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,20</b>
Encanador	1,00	und	2,40	1,20
Ajudante de encanador	1,00	und	2,40	1,20
<b>Medidor de água</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,95</b>
Encanador	1,00	und	1,90	0,95
Ajudante de encanador	1,00	und	1,90	0,95
<b>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS</b>	-	-	-	-
<i>Tubulação</i>	-	-	-	-
<b>Tubulação embutida (piso)</b>	<b>115,79</b>	<b>m</b>	-	<b>3,20</b>
Encanador	1,00	und	0,22	3,20
Ajudante de encanador	1,00	und	0,22	3,20
<b>Tubulação embutida (parede)</b>	<b>30,52</b>	<b>m</b>	-	<b>1,38</b>
Encanador	1,00	und	0,36	1,38
Ajudante de encanador	1,00	und	0,36	1,38
<b>Acessórios</b>	<b>8,00</b>	<b>und</b>	-	<b>2,68</b>
Encanador	1,00	und	2,68	2,68
Ajudante de encanador	1,00	und	2,68	2,68
<i>Caixa de gordura</i>	-	-	-	-
<b>Escavação</b>	<b>0,48</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>0,05</b>
Pedreiro	1,00	und	0,83	0,05
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,83	0,05
<b>Instalação</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,25</b>
Pedreiro	1,00	und	2,50	1,25
Ajudante de pedreiro	1,00	und	2,50	1,25

<i>Caixa de inspeção</i>	-	-	-	-
<b>Escavação</b>	<b>3,07</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,05</b>
Pedreiro	1,00	und	0,13	0,05
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,13	0,05
<b>Instalação</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,25</b>
Pedreiro	1,00	und	2,50	1,25
Ajudante de pedreiro	1,00	und	2,50	1,25
<b>INSTALAÇÕES PLUVIAIS</b>	-	-	-	-
<i>Tubulação</i>	-	-	-	-
<b>Tubulação embutida (piso)</b>	<b>52,91</b>	<b>m</b>	-	<b>2,20</b>
Encanador	1,00	und	0,33	2,20
Ajudante de encanador	1,00	und	0,33	2,20
<b>Tubulação embutida (parede)</b>	<b>17,12</b>	<b>m</b>	-	<b>0,65</b>
Encanador	1,00	und	0,30	0,65
Ajudante de encanador	1,00	und	0,30	0,65
<b>Tubulação sobreposta (parede)</b>	<b>46,76</b>	<b>m</b>	-	<b>1,25</b>
Encanador	1,00	und	0,21	1,25
Ajudante de encanador	1,00	und	0,21	1,25
<b>Acessórios</b>	<b>28,00</b>	<b>und</b>	-	<b>2,05</b>
Encanador	1,00	und	0,59	2,05
Ajudante de encanador	1,00	und	0,59	2,05
<i>Caixa de passagem</i>	-	-	-	-
<b>Escavação</b>	<b>3,91</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>0,03</b>
Pedreiro	2,00	und	0,10	0,03
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,10	0,03
<b>Preparo de fundo de vala</b>	<b>6,52</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,08</b>
Pedreiro	2,00	und	0,18	0,08
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,18	0,08
<b>Armação - radier</b>	<b>6,52</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,03</b>
Pedreiro	2,00	und	0,06	0,03
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,06	0,03
<b>Concretagem - radier</b>	<b>0,65</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	-	<b>0,15</b>
Pedreiro	2,00	und	3,69	0,15
Ajudante de pedreiro	2,00	und	3,69	0,15
<b>Alvenaria</b>	<b>20,33</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>2,68</b>
Pedreiro	2,00	und	2,11	2,68
Ajudante de pedreiro	2,00	und	2,11	2,68
<b>Chapisco</b>	<b>20,33</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,10</b>
Pedreiro	2,00	und	0,08	0,10
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,08	0,10
<b>Emboço</b>	<b>20,33</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,75</b>
Pedreiro	2,00	und	0,59	0,75
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,59	0,75
<b>Impermeabilização</b>	<b>20,33</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,13</b>
Pedreiro	2,00	und	0,10	0,13
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,10	0,13
<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	-	-	-	-
<b>Entrada de energia</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>3,75</b>
Eletricista	1,00	und	7,50	3,75
Ajudante de eletricista	1,00	und	7,50	3,75

<b>Quadro geral</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,95</b>
Eletricista	1,00	und	1,90	0,95
Ajudante de eletricista	1,00	und	1,90	0,95
<i>Eletrodutos e caixas</i>	-	-	-	-
<b>Eletroduto embutido na parede</b>	<b>549,06</b>	<b>m</b>	-	<b>4,20</b>
Eletricista	1,00	und	0,06	4,20
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,06	4,20
<b>Eletroduto embutido no piso</b>	<b>52,56</b>	<b>m</b>	-	<b>0,40</b>
Eletricista	1,00	und	0,06	0,40
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,06	0,40
<b>Eletroduto no teto</b>	<b>56,45</b>	<b>m</b>	-	<b>0,45</b>
Eletricista	1,00	und	0,06	0,45
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,06	0,45
<b>Acessorios de eletrodutos</b>	<b>168,00</b>	<b>und</b>	-	<b>3,15</b>
Eletricista	1,00	und	0,15	3,15
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,15	3,15
<b>Caixa octogonal no teto</b>	<b>32,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,90</b>
Eletricista	1,00	und	0,23	0,90
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,23	0,90
<b>Caixa 4x4 embutida na parede</b>	<b>96,00</b>	<b>und</b>	-	<b>5,85</b>
Eletricista	1,00	und	0,49	5,85
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,17	2,05
<b>Cabos</b>	<b>2.075,75</b>	<b>m</b>	-	<b>7,10</b>
Eletricista	1,00	und	0,03	7,10
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,03	7,10
<b>Acessórios</b>	<b>96,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,80</b>
Eletricista	1,00	und	0,15	1,80
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,15	1,80
<b>Luminárias</b>	<b>32,00</b>		-	<b>2,20</b>
Eletricista	1,00	und	0,55	2,20
Ajudante de eletricista	1,00	und	0,55	2,20
<b>ESQUADRIAS</b>	-	-	-	-
<b>JANELAS</b>	-	-	-	-
<b>Instalação de contramarco</b>	<b>60,00</b>	<b>m</b>	-	<b>2,60</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,35	2,60
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,17	1,31
<b>Instalação de janela</b>	<b>16,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,05</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,53	1,05
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,28	0,55
<b>Encunhamento com espuma expansiva</b>	<b>69,60</b>	<b>m</b>	-	<b>0,80</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,09	0,80
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,05	0,40
<b>PORTAS DE MADEIRA</b>	-	-	-	-
<b>Instalação de batente</b>	<b>12,00</b>	<b>und</b>	-	<b>2,05</b>
Carpinteiro	1,00	und	1,37	2,05
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,97	1,45
<b>Instalação de porta</b>	<b>12,00</b>	<b>und</b>	-	<b>2,15</b>
Carpinteiro	1,00	und	1,43	2,15
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,73	1,10

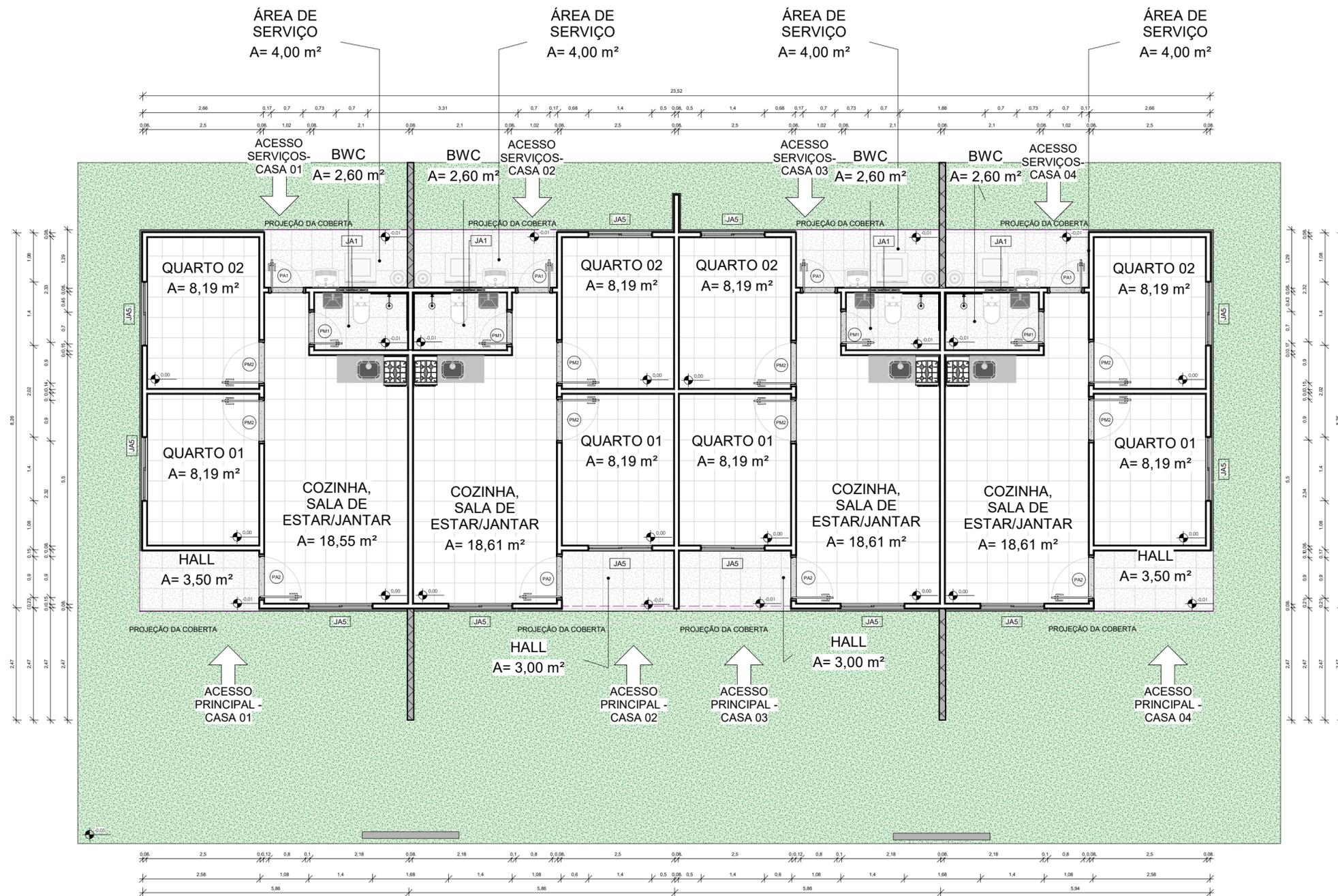
<b>Instalação de fechadura</b>	<b>12,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,15</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,77	1,15
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,40	0,60
<b>Instalação de Alizar</b>	<b>12,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,10</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,07	0,10
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,03	0,05
<b>Encunhamento com espuma expansiva</b>	<b>62,80</b>	<b>m</b>	-	<b>0,70</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,09	0,70
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,09	0,70
<b>PORTAS DE ALUMÍNIO</b>	-	-	-	-
<b>Instalação de batente</b>	<b>13,44</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,65</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,39	0,65
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,21	0,35
<b>Instalação de porta</b>	<b>12,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,55</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,37	0,55
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,20	0,30
<b>Instalação de fechadura</b>	<b>12,00</b>	<b>und</b>	-	<b>1,15</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,77	1,15
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,40	0,60
<b>Encunhamento com espuma expansiva</b>	<b>40,00</b>	<b>m</b>	-	<b>0,45</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,09	0,45
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,09	0,45
<b>REVESTIMENTO</b>				
<b>REVESTIMENTO DE PAREDES</b>				
<b>Chapisco</b>	<b>812,17</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>7,21</b>
Pedreiro	1,00	und	0,07	7,21
Ajudante de pedreiro	1,00	und	0,01	1,50
<b>Emboço</b>	<b>812,17</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>12,15</b>
Pedreiro	2,00	und		12,15
Ajudante de pedreiro	2,00	und	84,00	10,50
<b>PINTURA PAREDES</b>			-	
<b>Aplicação de massa látex</b>	<b>737,02</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>14,00</b>
Pedreiro	2,00	und	0,30	14,00
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,14	6,25
<b>Pintura</b>	<b>737,02</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>9,38</b>
Pedreiro	2,00	und	0,20	9,38
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,08	3,50
<b>CERÂMICA PAREDES</b>	-	-	-	-
<b>Aplicação de cerâmica</b>	<b>75,15</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>3,10</b>
Pedreiro	2,00	und	0,66	3,10
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,37	1,75
<b>PINTURA PORTAS DE MADEIRA</b>	-	-	-	-
<b>Lixamento</b>	<b>42,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>6,60</b>
Carpinteiro	1,00	und	1,26	6,60
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,38	2,00
<b>Aplicação de fundo nivelador</b>	<b>42,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>2,10</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,40	2,10
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,35	1,85

<b>Pintura</b>	<b>42,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>2,10</b>
Carpinteiro	1,00	und	0,40	2,10
Ajudante de carpinteiro	1,00	und	0,35	1,85
<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>	-	-	-	-
<b>Bancada de granito</b>	<b>2,45</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>0,33</b>
Pedreiro	2,00	und	2,16	0,33
Ajudante de pedreiro	2,00	und	1,31	0,20
<b>Cuba de embutir</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,40</b>
Encanador	1,00	und	0,80	0,40
Ajudante de encanador	1,00	und	0,30	0,15
<b>Chuveiro</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,25</b>
Encanador	1,00	und	0,50	0,25
Ajudante de encanador	1,00	und	0,20	0,10
<b>Vaso sanitário</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,50</b>
Encanador	1,00	und	1,00	0,50
Ajudante de encanador	1,00	und	0,50	0,25
<b>Lavatório coluna</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,45</b>
Encanador	1,00	und	0,90	0,45
Ajudante de encanador	1,00	und	0,50	0,25
<b>Torneira de WC</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,05</b>
Encanador	1,00	und	0,10	0,05
Ajudante de encanador	1,00	und	0,10	0,05
<b>Torneira da cozinha</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,05</b>
Encanador	1,00	und	0,10	0,05
Ajudante de encanador	1,00	und	0,10	0,05
<b>Tanque de louça</b>	<b>4,00</b>	<b>und</b>	-	<b>0,65</b>
Encanador	1,00	und	1,30	0,65
Ajudante de encanador	1,00	und	0,50	0,25
<b>SERVIÇOS FINAIS</b>	-	-	-	-
<b>Limpeza geral</b>	<b>179,36</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	-	<b>1,10</b>
Pedreiro	2,00	und	0,10	1,10
Ajudante de pedreiro	2,00	und	0,10	1,10

Nº	Nome	Duração	21 mai 23		28 mai 23		4 jun 23		11 jun 23		18 jun 23		25 jun 23		2 jul 23		9 jul 23		16 jul 23		23 jul 23		30 jul 23		6 ago 23		13 ago 23		20 ago 23		27 ago 23		3 set 23		10 set 23		17 set 23		24 set 23		1 out 23		8 out 23		15 out 23		22 out 23		29 out 23		5 nov 23	
			Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim				
1	CASA GEMINADA	106,075 dias	22/05/23 08:00	12/10/23 14:36																																																
2	INÍCIO DA OBRA	0 dias	22/05/23 08:00	22/05/23 08:00																																																
3	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	2,875 dias	22/05/23 08:00	24/05/23 17:00	2																																															
4	Compactação de solo	0,5 dias	22/05/23 08:00	22/05/23 13:00	2																																															
5	Locação de obra	2,5 dias	22/05/23 13:00	24/05/23 17:00	4																																															
6	FUNDAÇÃO	10,4 dias	25/05/23 07:00	08/06/23 08:12	5																																															
7	RADIER	10,4 dias	25/05/23 07:00	08/06/23 08:12	5																																															
8	Lastro	1,5 dias	25/05/23 07:00	26/05/23 11:24	5																																															
9	Lona	0,425 dias	26/05/23 12:00	26/05/23 15:24	8																																															
10	Fôrma	2,35 dias	26/05/23 12:00	30/05/23 15:48	8																																															
11	Armação	1,55 dias	26/05/23 15:24	30/05/23 16:48	9																																															
12	Concretagem	0,625 dias	07/06/23 13:12	08/06/23 08:12	10/11/23 78,96																																															
13	VIGA BALDRAME - MURO	4,95 dias	26/05/23 15:24	02/06/23 14:00	9																																															
14	Escavação	0,575 dias	26/05/23 15:24	29/05/23 10:00	9																																															
15	Preparo de fundo de vala	0,05 dias	29/05/23 10:00	29/05/23 10:24	14																																															
16	Lastro	0,05 dias	29/05/23 10:24	29/05/23 10:48	15																																															
17	Fôrma	1,75 dias	30/05/23 15:48	01/06/23 13:48	10;16																																															
18	Armação	0,3 dias	30/05/23 10:48	30/05/23 14:12	11																																															
19	Concretagem	0,075 dias	01/06/23 13:48	01/06/23 14:24	17;18																																															
20	Impermeabilização	0,625 dias	02/06/23 13:24	02/06/23 13:48	19/95+1 dia																																															
21	Rastreo	0,025 dias	02/06/23 13:48	02/06/23 14:00	20																																															
22	MURO	4,025 dias	02/06/23 14:00	08/06/23 14:12	21																																															
23	Alvenaria de blocos de concreto	2,9 dias	02/06/23 14:00	07/06/23 13:12	21																																															
24	Armação	0,15 dias	07/06/23 13:00	07/06/23 14:12	29/3F																																															
25	Concretagem	0,25 dias	08/06/23 08:12	08/06/23 10:12	12;24																																															
26	Cinta	0,25 dias	08/06/23 10:12	08/06/23 14:12	25																																															
27	SUPERESTRUTURA	26,92 dias	21/06/23 07:12	11/07/23 18:21																																																
28	SISTEMA DE VEDAÇÃO	22,84 dias	12/06/23 07:12	11/07/23 15:55																																																
29	Montagem dos módulos de PVC	14,46 dias	12/06/23 07:12	30/06/23 08:52	31/5S																																															
30	Montagem das escoras dos m...	2,1 dias	28/06/23 08:04	30/06/23 08:52	29/2F																																															
31	Ancoragem e armação das par...	2,1 dias	12/06/23 07:12	14/06/23 08:48	12/9+2 dias																																															
32	Concretagem	7,88 dias	30/06/23 08:52	11/07/23 15:55	30																																															
33	LAJES	3,68 dias	11/07/23 15:55	17/07/23 10:21	32																																															
34	Fôrma e escora	0,9 dias	11/07/23 15:55	12/07/23 15:07	32																																															
35	Trilças	0,4 dias	12/07/23 15:07	13/07/23 08:19	34																																															
36	Vigotas	1,56 dias	13/07/23 08:19	14/07/23 16:55	36																																															
37	Armação	0,3 dias	14/07/23 16:55	17/07/23 10:19	36																																															
38	Concretagem	0,005 dias	17/07/23 10:19	17/07/23 10:21	37																																															
39	COBERTURA	64,25 dias	01/08/23 13:48	29/08/23 08:48																																																
40	ESTRUTURA DE MADEIRA	58,4 dias	01/08/23 13:48	21/08/23 11:00																																																
41	Montagem das tesouras	30,769 dias	01/08																																																	

Item	Nome	Duração	Início	Fim	Assessorias	Nome das Recursos
1	<b>CASA GEMMA</b>	<b>167,80 dias</b>	<b>29/05/23 07:00</b>	<b>29/01/24 15:48</b>		
2	INICIO DA OBRA	0 dias	29/05/23 07:00	29/05/23 07:00		
3	<b>MOVIMENTAÇÃO DE TERRA</b>	<b>3 dias</b>	<b>29/05/23 07:00</b>	<b>31/05/23 17:00</b>	2	Pedreiro + Ajudante (1)
4	Compactação do solo	0,5 dias	29/05/23 07:00	29/05/23 13:00	2	Carpineiro + Ajudante
5	Linhação de esteira	2,5 dias	29/05/23 13:00	31/05/23 17:00	4	Pedreiro + Ajudante
6	<b>FUNDAÇÃO</b>	<b>37,593 dias</b>	<b>01/06/23 07:00</b>	<b>24/07/23 13:44</b>	5	
7	<b>BLOCOS - SAPATAS</b>	<b>15,525 dias</b>	<b>01/06/23 07:00</b>	<b>22/06/23 13:12</b>	5	
8	Escavação	0,225 dias	01/06/23 07:00	09/06/23 08:48	15	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
9	Preparo de fundo de vau	0,225 dias	09/06/23 08:48	09/06/23 10:36	8	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
10	Lastro	0,45 dias	09/06/23 10:36	09/06/23 15:12	9	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
11	Fôrma	11,5 dias	01/06/23 07:00	16/06/23 13:00	50	Carpineiro + Ajudante
12	Armação	1,65 dias	14/06/23 15:48	16/06/23 13:00	41FF	Armador + Ajudante
13	Concretagem	0,875 dias	16/06/23 13:00	18/06/23 11:24	11;12	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
14	Imperviolização	0,3 dias	21/06/23 13:00	21/06/23 15:24	39SF2 dia	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
15	Rebatero	0,225 dias	21/06/23 15:24	23/06/23 13:12	14	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
16	<b>VIGA BALDRAME</b>	<b>25,968 dias</b>	<b>16/06/23 13:00</b>	<b>24/07/23 13:44</b>	11	
17	Escavação	5,975 dias	22/06/23 13:12	30/06/23 11:00	15	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
18	Preparo de fundo de vau	0,775 dias	30/06/23 12:00	03/07/23 09:12	17	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
19	Lastro	1,225 dias	03/07/23 09:12	04/07/23 11:36	18	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
20	Fôrma	16,25 dias	16/06/23 13:00	10/07/23 15:00	111	Carpineiro + Ajudante
21	Armação	2,1 dias	06/07/23 14:12	10/07/23 15:00	20FF	Armador + Ajudante
22	Concretagem	1,425 dias	10/07/23 15:00	12/07/23 09:24	20;21	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
23	Imperviolização	0,883 dias	20/07/23 16:36	21/07/23 14:36	22;85	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
24	Rebatero	0,76 dias	21/07/23 14:36	24/07/23 13:44	23	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
25	<b>SUPERESTRUTURA</b>	<b>22,675 dias</b>	<b>05/09/23 13:00</b>	<b>09/10/23 08:24</b>		
26	<b>FRANSES</b>	<b>15 dias</b>	<b>05/09/23 13:00</b>	<b>27/09/23 11:43</b>	41FF	
27	Fôrma	11,85 dias	05/09/23 13:00	21/09/23 10:48	41FF	Carpineiro + Ajudante
28	Armação	5,1 dias	14/09/23 09:52	21/09/23 10:20	43FF	Armador + Ajudante
29	Concretagem	4,085 dias	21/09/23 10:20	27/09/23 11:43	41	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2), Ajudante extra
30	<b>VIGAS</b>	<b>3,05 dias</b>	<b>28/09/23 13:00</b>	<b>03/10/23 13:24</b>	<b>29FS+1 dia</b>	
31	Instalação dos blocos de cinta	3 dias	28/09/23 13:00	03/10/23 13:00	29FS+1 dia	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
32	Armação	0,25 dias	03/10/23 13:00	03/10/23 13:00	39FF	Armador + Ajudante
33	Concretagem	0,25 dias	03/10/23 13:00	03/10/23 13:24	32	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
34	<b>LARES</b>	<b>3,625 dias</b>	<b>03/10/23 13:24</b>	<b>09/10/23 08:24</b>	<b>33</b>	
35	Fôrma e sacos	0,9 dias	03/10/23 13:24	04/10/23 11:36	33	Carpineiro + Ajudante
36	Telhado	0,25 dias	04/10/23 13:00	04/10/23 15:48	35	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
37	Vigotas	1,875 dias	04/10/23 15:48	06/10/23 13:48	36	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
38	Armação	0,3 dias	06/10/23 13:48	06/10/23 16:12	37	Armador + Ajudante
39	Concretagem	0,175 dias	09/10/23 07:00	09/10/23 08:24	38	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
40	<b>SISTEMA DE VEDAÇÃO VERT.</b>	<b>27 dias</b>	<b>31/07/23 16:20</b>	<b>27/09/23 16:20</b>	<b>48</b>	
41	Alvenaria de vedação	27 dias	31/07/23 16:20	27/09/23 16:20	48	Pedreiro + Ajudante (2), Pedreiro + Ajudante (1), Ajudante extra
42	<b>MURO</b>	<b>6,575 dias</b>	<b>09/10/23 08:24</b>	<b>16/10/23 15:00</b>		
43	Alvenaria de blocos de concreto	6,575 dias	09/10/23 08:24	16/10/23 15:48	59	Pedreiro + Ajudante (2)
44	Armação	0,15 dias	16/10/23 13:00	16/10/23 14:12	43FF	Armador + Ajudante
45	Concretagem	1,6 dias	16/10/23 14:12	18/10/23 10:00	43;44	Pedreiro + Ajudante (2)
46	Chão	0,5 dias	18/10/23 10:00	18/10/23 15:00	55	Pedreiro + Ajudante (2)
47	<b>FISO</b>	<b>88,832 dias</b>	<b>24/07/23 13:44</b>	<b>14/12/23 10:24</b>		
48	Contrapiso	4,7 dias	24/07/23 13:44	31/07/23 10:20	6	Pedreiro + Ajudante (1)
49	Concreta	5,85 dias	04/12/23 07:00	11/12/23 18:12	48;131	Pedreiro + Ajudante (1)
50	Rebatero	1,45 dias	11/12/23 18:12	13/12/23 08:48	60	Pedreiro + Ajudante (1)
51	Solera	1,2 dias	13/12/23 08:48	14/12/23 10:24	50	Pedreiro + Ajudante (1)
52	<b>COBERTURA</b>	<b>88,1 dias</b>	<b>10/07/23 13:00</b>	<b>14/11/23 15:48</b>		
53	<b>ESTRUTURA DE MADEIRA</b>	<b>82,75 dias</b>	<b>10/07/23 13:00</b>	<b>07/11/23 15:53</b>		
54	Montagem das tesouras	30 dias	10/07/23 13:00	21/09/23 15:00	20	Carpineiro + Ajudante
55	Instalação das tesouras	13,4 dias	05/10/23 13:00	24/10/23 16:12	56	Carpineiro + Ajudante
56	Instalação das vigas	0,9 dias	04/10/23 13:00	05/10/23 11:12	35	Carpineiro + Ajudante
57	Montagem e instalação do traço	1,6 dias	24/10/23 16:12	26/10/23 14:36	55	Carpineiro + Ajudante
58	Telhamento	1,388 dias	26/10/23 14:36	27/10/23 15:54	57	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
59	Telhamento VCS	0,25 dias	27/10/23 15:54	30/10/23 09:42	58;71	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
60	Instalação do solo	1,375 dias	24/10/23 09:42	31/10/23 14:44	58	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
61	Instalação da calha	1,25 dias	31/10/23 14:44	01/11/23 15:08	60	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
62	Instalação da pingadeira	2,733 dias	01/11/23 15:08	07/11/23 11:53	61	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
63	<b>FORRO</b>	<b>5,35 dias</b>	<b>07/11/23 13:00</b>	<b>14/11/23 15:48</b>		
64	Instalação do forro	5,25 dias	07/11/23 13:00	14/11/23 15:48	53	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
65	<b>INSTALAÇÕES</b>	<b>132 dias</b>	<b>12/07/23 08:24</b>	<b>22/01/24 08:24</b>		
66	<b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</b>	<b>99,2 dias</b>	<b>12/07/23 08:24</b>	<b>04/12/23 10:00</b>		
67	Tubulação	95,448 dias	12/07/23 08:24	28/09/23 14:08		
68	Tubulação embutida (pisos)	1,5 dias	12/07/23 08:24	13/07/23 13:24	22	Encanador + Ajudante
69	Tubulação embutida (paredes)	5,35 dias	21/09/23 10:20	28/09/23 14:08	40	Encanador + Ajudante
70	Acessórios	0,25 dias	04/12/23 07:00	04/12/23 10:00	131	Encanador + Ajudante
71	Caixa d'água	1,2 dias	09/10/23 08:24	10/10/23 15:00	34	Encanador + Ajudante
72	Módulo de água	0,95 dias	18/10/23 15:00	19/10/23 14:36	42	Encanador + Ajudante
73	<b>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS</b>	<b>161,749 dias</b>	<b>12/07/23 08:24</b>	<b>06/12/23 16:23</b>		
74	Tubulação	55,45 dias	13/07/23 13:24	29/09/23 17:00		
75	Tubulação embutida (pisos)	3,3 dias	13/07/23 13:24	18/07/23 15:00	68	Encanador + Ajudante
76	Tubulação embutida (paredes)	1,307 dias	28/09/23 14:08	29/09/23 17:00	69	Encanador + Ajudante
77	Acessórios	2,675 dias	04/12/23 10:00	06/12/23 16:23	70	Encanador + Ajudante
78	Caixa de gordura	1,3 dias	12/07/23 08:24	13/07/23 15:48	22	Encanador + Ajudante
79	Escavação	0,05 dias	12/07/23 08:24	13/07/23 08:48	22	Pedreiro + Ajudante (2)
80	Instalação	1,25 dias	12/07/23 08:48	13/07/23 10:48	79	Pedreiro + Ajudante (2)
81	Caixa de inspeção	1,4 dias	13/07/23 10:48	14/07/23 15:00	80	Pedreiro + Ajudante (2)
82	Escavação	0,05 dias	13/07/23 10:48	13/07/23 11:12	80	Pedreiro + Ajudante (2)
83	Instalação	1,25 dias	13/07/23 13:00	14/07/23 15:00	82	Pedreiro + Ajudante (2)
84	<b>INSTALAÇÕES PLUVIAIS</b>	<b>129,3 dias</b>	<b>14/07/23 13:00</b>	<b>22/01/24 08:24</b>		
85	Tubulação	127,425 dias	14/07/23 13:00	22/01/24 08:24		
86	Tubulação embutida (pisos)	2,2 dias	18/07/23 15:00	20/07/23 16:36	75	Encanador + Ajudante
87	Tubulação embutida (paredes)	0,95 dias	02/10/23 07:00	02/10/23 14:12	76	Encanador + Ajudante
88	Tubulação subpressão (par-)	1,25 dias	18/07/24 15:24	22/01/24 08:24	134	Encanador + Ajudante
89	Acessórios	2,95 dias	06/12/23 16:23	06/12/23 16:47	77	Encanador + Ajudante
90	<b>Caixa de passagem</b>	<b>3,825 dias</b>	<b>14/07/23 13:00</b>	<b>20/07/23 15:24</b>	<b>83</b>	
91	Escavação	0,05 dias	14/07/23 13:00	14/07/23 15:12	83	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
92	Preparo de fundo de vau	0,075 dias	14/07/23 15:12	14/07/23 15:48	81	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
93	Armação - radier	0,025 dias	14/07/23 15:48	14/07/23 16:00	92	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
94	Concretagem - radier	0,15 dias	17/07/23 07:00	17/07/23 09:12	93	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
95	Alvenaria	2,875 dias	17/07/23 09:12	19/07/23 15:36	84	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
96	Chapisco	0,1 dias	19/07/23 15:36	19/07/23 16:24	95	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
97	Emboço	0,75 dias	19/07/23 16:24	20/07/23 14:24	96	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
98	Imperviolização	0,125 dias	20/07/23 14:24	20/07/23 15:24	97	Pedreiro + Ajudante (1), Pedreiro + Ajudante (2)
99	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>118,06 dias</b>	<b>12/07/23 08:24</b>	<b>31/12/23 09:36</b>		
100	Entrada de energia	3,75 dias	18/10/23 15:00	24/10/23 13:00	42;108	Eletricista + Ajudante
101	Quadro geral	0,95 dias	24/10/23 13:00	25/10/23 11:36	100	Eletricista + Ajudante
102	<b>ELETROINSTALAÇÃO</b>	<b>81,225 dias</b>	<b>12/07/23 08:24</b>	<b>07/11/23 12:00</b>		
103	Eletroinstalação e cabos	4,2 dias	21/09/23 10:20	27/09/23 11:56	40	Eletricista + Ajudante
104	Eletroduto embutido no piso	0,4 dias	12/07/23 08:24	12/07/23 11:36	22	Eletricista + Ajudante
105	Eletroduto no teto	0,45 dias	06/11/23 09:12	06/11/23 13:48	109SF	Eletricista + Ajudante
106	Acessórios de eletrodutos	3,15 dias	27/09/23 13:00	02/10/23 14:12	103	Eletricista + Ajudante
107	Caixa octogonal no teto	0,8 dias	06/11/23 13:48	07/11/23 13:00	69SF	Eletricista + Ajudante
108	Caixa 4x4 embutida no par-	5,85 dias	02/10/23 14:12	07/10/23 13:00	106	Eletricista + Ajudante
109	Cabo	7,1 dias	04/12/23 07:00	13/12/23 08:48	131	Eletricista + Ajudante
110	Acessórios	1,8 dias	15/12/23 10:24	16/12/23 09:48	111	Eletricista + Ajudante
111	Luminárias	2,2 dias	13/12/23 08:48	15/12/23 10:24	109	Eletricista + Ajudante
112	<b>ESQUADRIAS</b>	<b>64,997 dias</b>	<b>21/09/23 16:20</b>	<b>12/12/23 09:36</b>		
113	JANELAS	49,797 dias	21/09/23 16:20	04/12/23 08:24		
114	Instalação de contramuro	2,6 dias	21/09/23 10:20	25/09/23 16:08	40	Carpineiro + Ajudante
115	Instalação de janela	1,05 dias	04/12/23 07:00	05/12/23 08:24	131	Carpineiro + Ajudante
116	Encarcamento com espuma e	0,8 dias	25/09/23 16:08	26/09/23 14:36	114	Carpineiro + Ajudante
117	<b>PORTAS DE MADEIRA</b>	<b>49,807 dias</b>	<b>24/09/23 14:32</b>	<b>08/12/23 11:36</b>		
118	Instalação de batente	2,05 dias	26/09/23 14:32	28/09/23 14:56	116	Carpineiro + Ajudante
119	Instalação de porta	2,15 dias	05/12/23 08:24	07/12/23 09:36	115	Carpineiro + Ajudante
120	Instalação de fechadura	1,15 dias	07/12/23 09:36	08/12/23 13:48	118	Carpineiro + Ajudante
121	Instalação de Alzar	0,1 dias	08/12/23 10:48			

## **ANEXOS**



1 PLANTA BAIXA  
1 : 75



**TABELA DE PORTAS-POR CÓDIGO**

Marca de tipo	QTD	LARGURA	ALTURA	ÁREA	DESCRIÇÃO
PA1	4	0,70 m	2,10 m	1,47 m <sup>2</sup>	PORTA DE ALUMÍNIO DE GIRO - 1 FOLHA
PA2	4	0,90 m	2,10 m	1,89 m <sup>2</sup>	PORTA DE ALUMÍNIO DE GIRO - 1 FOLHA
PM1	4	0,70 m	2,10 m	1,47 m <sup>2</sup>	PORTA DE MADEIRA DE GIRO - 1 FOLHA
PM2	8	0,90 m	2,10 m	1,89 m <sup>2</sup>	PORTA DE MADEIRA DE GIRO - 1 FOLHA

**TABELA DE JANELAS-POR CÓDIGO**

CÓD	QTD	PEITORIL	ALTURA	LARGURA	ÁREA	DESCRIÇÃO
JA1	4	1,68 m	0,50	0,70	0,35 m <sup>2</sup>	JANELA ALTA MAXIM AR COM 4 PAINÉIS EM ALUMÍNIO E VIDRO TEMPERADO
JA5	12	1,03 m	1,10	1,40	1,54 m <sup>2</sup>	JANELA BAIXA DE CORRER COM DOIS PAINÉIS DE CORRER EM ALUMÍNIO E VIDRO TEMPERADO

PROPRIETÁRIO: CEDIDO POR: PLANO CONSULTORIA E PROJETOS		FOLHA: <b>01 / 01</b>
OBRA: CONSTRUÇÃO DE CASA GEMINADA - SISTEMA CONCRETO-PVC		
ENDEREÇO: ESTADO DE SANTA CATARINA		
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA	ESCALA: 1:75	DATA: 26/05/2023 18:11:58
NOMENCLATURA DA FOLHA: ANEXO A - PLANTA BAIXA CONCRETO-PVC		NÚMERO DA REVISÃO: R-00

ARQUITETURA - Projeto Básico

## ANEXO B - Orçamento para o sistema construtivo Concreto-PVC.

Obra: CONSTRUÇÃO DE CASA GEMINADA - SISTEMA CONCRETO-PVC								
Bancos de dados: SINAPI - 03/2023 - Santa Catarina ; SBC - 03/2023 - Santa Catarina ; ORSE - 02/2023 - Sergipe ; CPOS - 03/2023 - São Paulo ; FDE - 01/2023 - São Paulo								
Orçamento Sintético								
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
<b>1</b>			<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>					<b>1.702,50</b>
1.1	PRE-002	Próprio	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.	m²	198,89	7,84	7,84	1.559,30
1.2	97084	SINAPI	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS TIPO PLACA VIBRATÓRIA. AF_09/2021	m²	198,89	0,72	0,72	143,20
<b>2</b>			<b>FUNDAÇÃO - RADIER</b>					<b>24.647,16</b>
2.1	97086	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2021	m²	7,89	156,59	156,59	1.235,50
2.2	96624	SINAPI	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR (PEDRA BRITADA N.2), APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *10 CM*. AF_08/2017	m³	19,89	155,71	155,71	3.097,07
2.3	97096	SINAPI	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021	m³	23,87	602,48	602,48	14.381,20
2.4	97088	SINAPI	ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM USO DE TELA Q-92. AF_09/2021	KG	294,35	18,34	18,34	5.398,38
2.5	97087	SINAPI	CAMADA SEPARADORA PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM LONA PLÁSTICA. AF_09/2021	m²	198,89	2,69	2,69	535,01
<b>3</b>			<b>MUROS</b>					<b>8.240,83</b>
3.1	102307	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m³	1,24	13,73	13,73	17,03
3.2	101616	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	m²	4,96	6,69	6,69	33,18
3.3	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	m³	0,62	33,28	33,28	20,63
3.4	95241	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	m²	2,48	34,59	34,59	85,78
3.5	96536	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	m²	4,96	104,37	104,37	517,68
3.6	96555	SINAPI	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE JERICA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	m³	0,5	764,69	764,69	382,35
3.7	EST-011	Próprio	ARMAÇÃO DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 4,2 MM - MONTAGEM.	KG	9,51	17,13	17,13	162,91
3.8	96545	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	19,96	16,29	16,29	325,15
3.9	92762	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	21,94	12,36	12,36	271,18
3.10	93205	SINAPI	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA. AF_03/2016	M	14,76	42,34	42,34	624,94
3.11	98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	7,45	42,64	42,64	317,67
3.12	94965	SINAPI	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	m³	1,72	542,49	542,49	933,08
3.13	103670	SINAPI	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	m³	1,72	310,23	310,23	533,60
3.14	103338	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO APARENTE DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	m²	34,08	117,83	117,83	4.015,65
<b>4</b>			<b>SUPERESTRUTURA</b>					<b>295.390,08</b>
4.1	PVC05	Próprio	FORNECIMENTO DE MÓDULOS EM PVC CINZA PARA PAREDES DE 8CM, INCLUSIVE ACESSÓRIOS, EM CONFORMIDADE COM A DIRETRIZ SINAT 004/REV1-DATEC 017A (MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL)	m²	417,04	542,17	542,17	226.106,58
4.2	PVC02	Próprio	MONTAGEM E TRAVAMENTO DE PAREDES EM MÓDULOS DE PVC	m²	417,04	87,00	87,00	36.282,48
4.3	94964	SINAPI	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	m³	33,36	523,07	523,07	17.449,62
4.4	103670	SINAPI	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	m³	33,36	310,23	310,23	10.349,27
4.5	91603	SINAPI	ARMAÇÃO DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO, EXECUTADA COMO REFORÇO, VERGALHÃO DE 10,0 MM DE DIÂMETRO. AF_06/2019	KG	437,89	11,88	11,88	5.202,13
<b>4.6</b>			<b>LAJES</b>					<b>2.981,21</b>
4.6.1	101963	SINAPI	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA PISO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4). AF_11/2020	m²	13,8	216,03	216,03	2.981,21
<b>5</b>			<b>REVESTIMENTO/PREPARO DO PVC</b>					<b>36.332,93</b>
<b>5.1</b>			<b>REVESTIMENTO/PREPARO DO PVC PARA RECEBIMENTO DE PINTURA</b>					<b>29.123,04</b>
5.1.1	88497	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	813,72	19,80	19,80	16.111,66
5.1.2	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	813,72	15,99	15,99	13.011,38
<b>5.2</b>			<b>REVESTIMENTO/PREPARO DO PVC PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA</b>					<b>7.209,89</b>
5.2.1	2344	ORSE	Preparo de superfície com lixamento de paredes e tetos	m²	75,15	4,52	4,52	339,68
5.2.2	98555	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 3 DEMÃOS. AF_06/2018	m²	75,15	29,43	29,43	2.211,66

## ANEXO B - Orçamento para o sistema construtivo Concreto-PVC.

Obra: CONSTRUÇÃO DE CASA GEMINADA - SISTEMA CONCRETO-PVC								
Bancos de dados: SINAPI - 03/2023 - Santa Catarina ; SBC - 03/2023 - Santa Catarina ; ORSE - 02/2023 - Sergipe ; CPOS - 03/2023 - São Paulo ; FDE - 01/2023 - São Paulo								
Orçamento Sintético								
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
5.2.3	REV-009	Próprio	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES.	m²	75,15	61,99	61,99	4.658,55
<b>6</b>			<b>ESQUADRIAS</b>					<b>40.302,98</b>
<b>6.1</b>			<b>PORTAS DE MADEIRA</b>					<b>15.060,84</b>
6.1.1	90842	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	4	1.074,77	1.074,77	4.299,08
6.1.2	90844	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 90X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	8	1.204,47	1.204,47	9.635,76
6.1.3	93203	SINAPI	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ESPUMA DE POLIURETANO EXPANSIVA. AF_03/2016	M	62,8	17,93	17,93	1.126,00
<b>6.2</b>			<b>JANELAS DE ALUMÍNIO</b>					<b>11.758,42</b>
6.2.1	94569	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS, EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	1,4	950,52	950,52	1.330,73
6.2.2	94570	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS, EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	18,48	496,74	496,74	9.179,76
6.2.3	93203	SINAPI	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ESPUMA DE POLIURETANO EXPANSIVA. AF_03/2016	M	69,6	17,93	17,93	1.247,93
<b>6.3</b>			<b>PORTAS DE ALUMÍNIO</b>					<b>13.483,72</b>
6.3.1	ESQ-030	Próprio	PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM VIDRO COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	m²	13,44	949,89	949,89	12.766,52
6.3.2	93203	SINAPI	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ESPUMA DE POLIURETANO EXPANSIVA. AF_03/2016	M	40	17,93	17,93	717,20
<b>7</b>			<b>SISTEMA DE COBERTURA</b>					<b>126.495,59</b>
7.1	92544	SINAPI	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ESTRUTURAL DE FIBROCIMENTO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m²	142,49	30,83	30,83	4.392,97
7.2	100367	SINAPI	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MEIA TESOURA DE MADEIRA NÃO APARELHADA, COM VÃO DE 3 M, PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, ALUMÍNIO, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	UN	20	1.512,85	1.512,85	30.257,00
7.3	100368	SINAPI	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MEIA TESOURA DE MADEIRA NÃO APARELHADA, COM VÃO DE 4 M, PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, ALUMÍNIO, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	UN	12	2.010,85	2.010,85	24.130,20
7.4	94218	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA ESTRUTURAL DE FIBROCIMENTO E= 8 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019_P	m²	142,49	116,51	116,51	16.601,51
7.5	94213	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO E = 0,5 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	m²	34,76	81,13	81,13	2.820,08
7.6	07.02.004	FDE	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE ESTRUTURA METALICA COM AÇO NAO PATINAVE (ASTM A36/A570)	KG	441,32	26,22	26,22	11.571,41
7.7	94231	SINAPI	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	108,6	56,41	56,41	6.126,13
7.8	96485	SINAPI	FORRO EM RÉGUAS DE PVC, LISO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO. AF_05/2017_P	m²	150,36	78,78	78,78	11.845,36
7.9	94227	SINAPI	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 33 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	59,41	70,48	70,48	4.187,22
7.10	200125	SBC	PINGADEIRA PVC PROFORT 2,5M PLACLUX	M	120,28	65,74	65,74	7.907,21
7.11	07.80.005	FDE	VIGA DE MADEIRA 6 X 16 CM G1-C6	M	16,48	56,78	56,78	935,73
7.12	ESQ-029	Próprio	Fornecimento e colocação de chapa de aço galvanizado nº18	m²	17,18	332,99	332,99	5.720,77
<b>8</b>			<b>SISTEMA DE PISO</b>					<b>17.500,61</b>
8.1	87620	SINAPI	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 2CM. AF_07/2021	m²	179,36	33,63	33,63	6.031,88
8.2	87251	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014	m²	139,96	46,97	46,97	6.573,92
8.3	PB60	Próprio	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45 CM ANTIDERRAPANTE APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014	m²	39,4	45,74	45,74	1.802,16
8.4	88649	SINAPI	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45CM. AF_06/2014	M	162,36	7,94	7,94	1.289,14
8.5	98689	SINAPI	SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF_09/2020	M	16,4	109,97	109,97	1.803,51
<b>9</b>			<b>PINTURA</b>					<b>12.330,48</b>
9.1	PB138	Próprio	PINTURA ESMALTE ACETINADO PARA MADEIRA, DUAS DEMAOS, SOBRE FUNDO NIVELADOR BRANCO	m²	42	36,94	36,94	1.551,48
9.2	100719	SINAPI	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE PERFIL METÁLICO EXECUTADO EM FÁBRICA (POR DEMÃO). AF_01/2020_P	m²	245,16	10,71	10,71	2.625,66
9.3	100753	SINAPI	PINTURA COM TINTA ACRÍLICA DE ACABAMENTO PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMAOS). AF_01/2020_P	m²	349,03	23,36	23,36	8.153,34

## ANEXO B - Orçamento para o sistema construtivo Concreto-PVC.

Obra: CONSTRUÇÃO DE CASA GEMINADA - SISTEMA CONCRETO-PVC								
Bancos de dados: SINAPI - 03/2023 - Santa Catarina ; SBC - 03/2023 - Santa Catarina ; ORSE - 02/2023 - Sergipe ; CPOS - 03/2023 - São Paulo ; FDE - 01/2023 - São Paulo								
Orçamento Sintético								
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
<b>10</b>			<b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</b>					<b>12.166,80</b>
10.1	91785	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	102,5	49,85	49,85	5.109,63
10.2	91786	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 32 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	36,42	34,77	34,77	1.266,32
10.3	91787	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 40 MM (INSTALADO EM PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	4,95	38,03	38,03	188,25
10.4	89985	SINAPI	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	4	87,26	87,26	349,04
10.5	89352	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	4	34,97	34,97	139,88
10.6	94495	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	8	59,74	59,74	477,92
10.7	94489	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 25 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	4	30,65	30,65	122,60
10.8	94490	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 32 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	4	45,13	45,13	180,52
10.9	94491	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 40 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	4	61,62	61,62	246,48
10.10	102622	SINAPI	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 500 LITROS (INCLUSOS TUBOS, CONEXÕES E TORNEIRA DE BÓIA) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	UN	4	605,54	605,54	2.422,16
10.11	97741	SINAPI	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA INDIVIDUALIZADA, EM PVC DN 25 (¾), PARA 1 MEDIDOR FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVAMENTE HIDRÔMETRO). AF_11/2016	UN	4	182,64	182,64	730,56
10.12	95675	SINAPI	HIDRÔMETRO DN 25 (¾), 5,0 M <sup>3</sup> /H FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016	UN	4	233,36	233,36	933,44
<b>11</b>			<b>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS</b>					<b>15.568,93</b>
11.1	91792	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	18,53	69,02	69,02	1.278,94
11.2	91793	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES PARA, PRÉDIOS. AF_10/2015	M	46,43	102,74	102,74	4.770,22
11.3	91795	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, 100 MM (INST. RAMAL DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANIT., PRUMADA ESG. SANIT., VENTILAÇÃO OU SUB-COLETOR AÉREO), INCL. CONEXÕES E CORTES, FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF_10/2015	M	51,83	74,08	74,08	3.839,57
11.4	ESG-021	Próprio	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 150 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	UN	8	72,62	72,62	580,96
11.5	PJ032	Próprio	CAIXA DE INSPEÇÃO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 60CM COM TAMPA H= 60CM - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	8	242,40	242,40	1.939,20
11.6	053037	SBC	RALO SIFONADO PVC QUADRADO 100x53x40	UN	8	69,59	69,59	556,72
11.7	HID-0017	Próprio	TERMINAL DE VENTILAÇÃO PVC 50MM	UN	4	16,95	16,95	67,80
11.8	053033	SBC	PROLONGAMENTO PARA CAIXA SIFONADA PVC 100x100mm	UN	8	79,01	79,01	632,08
11.9	ESG-007	Próprio	CAIXA DE GORDURA SIMPLES (CAPACIDADE: 52 L), RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO.	UN	4	475,86	475,86	1.903,44
<b>12</b>			<b>ÁGUAS PLUVIAIS</b>					<b>18.151,64</b>
12.1	91785	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	45,19	49,85	49,85	2.252,72
12.2	91789	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 75 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTE E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	70,82	51,12	51,12	3.620,32
12.3	91790	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	38,56	59,75	59,75	2.303,96
12.4	91791	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM (INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	14,51	74,94	74,94	1.087,38
12.5	ESG-011	Próprio	Caixa de passagem em alvenaria de tijolos maciços esp. = 0,12m, dim. int. = 0,60 x 0,60 x 0,60m, com grelha de ferro fundido	un	11	630,66	630,66	6.937,26
12.6	070340	SBC	CAIXA DE PASSAGEM P/ SPLIT 35X13X7CM DRENO INFERIOR DE PLAST	UN	8	54,75	54,75	438,00

## ANEXO B - Orçamento para o sistema construtivo Concreto-PVC.

Obra: CONSTRUÇÃO DE CASA GEMINADA - SISTEMA CONCRETO-PVC								
Bancos de dados: SINAPI - 03/2023 - Santa Catarina ; SBC - 03/2023 - Santa Catarina ; ORSE - 02/2023 - Sergipe ; CPOS - 03/2023 - São Paulo ; FDE - 01/2023 - São Paulo								
Orçamento Sintético								
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
12.7	ESG-006	Próprio	RALO HEMISFÉRICO (FORMATO ABACAXI) DE FERRO FUNDIDO, Ø100MM.	un	20	75,60	75,60	1.512,00
<b>13</b>			<b>LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS</b>					<b>7.390,92</b>
13.1	100860	SINAPI	CHUVEIRO ELÉTRICO COMUM CORPO PLÁSTICO, TIPO DUCHA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	92,27	92,27	369,08
13.2	86931	SINAPI	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA, INCLUSO ENGATE FLEXÍVEL EM PLÁSTICO BRANCO, 1/2 X 40CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	438,29	438,29	1.753,16
13.3	86902	SINAPI	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA COM CÔLUNA, *44 X 35,5* CM, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	330,05	330,05	1.320,20
13.4	86935	SINAPI	CUBA DE EMBUTIR DE AÇO INOXIDÁVEL MÉDIA, INCLUSO VÁLVULA TIPO AMERICANA EM METAL CROMADO E SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	259,03	259,03	1.036,12
13.5	86906	SINAPI	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA LAVATÓRIO, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	70,52	70,52	282,08
13.6	86909	SINAPI	TORNEIRA CROMADA TUBO MÓVEL, DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO ALTO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	122,45	122,45	489,80
13.7	86923	SINAPI	TANQUE DE LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 18L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO TIPO GARRAFA EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E TORNEIRA DE METAL CROMADO PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	4	535,12	535,12	2.140,48
<b>14</b>			<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 220V</b>					<b>37.272,28</b>
<b>14.1</b>			<b>CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO</b>					<b>9.006,04</b>
14.1.1	ELE-064	Próprio	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, SUBTERRÂNEA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 16 MM2 E DISJUNTOR 70A (NÃO INCLUSA MURETA DE ALVENARIA). AF_07/2020_P	UN	4	968,11	968,11	3.872,44
14.1.2	PB08	Próprio	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 9 M, CARGA NOMINAL DE 150 DAN, ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,5 M DE SOLO	UN	2	1.623,62	1.623,62	3.247,24
14.1.3	064358	SBC	QUADRO DE DISTRIBUICAO PARA 16 DISJUNTORES+BARRAMENTO	UN	4	471,59	471,59	1.886,36
<b>14.2</b>			<b>DISJUNTORES</b>					<b>3.697,16</b>
14.2.1	11141	ORSE	Disjuntor termomagnético monopolar 70 A, padrão DIN (Europeu - linha branca), curva C, corrente 5KA	un	4	59,18	59,18	236,72
14.2.2	ELE-065	Próprio	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO DE TENSÃO DPS 45KVA - 275V.	un	8	114,12	114,12	912,96
14.2.3	09.04.037	FDE	INTERRUPTOR AUTOM. DIFERENCIAL (DISPOSITIVO DR) 63A/30MA	UN	4	549,77	549,77	2.199,08
14.2.4	93653	SINAPI	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	4	11,53	11,53	46,12
14.2.5	93654	SINAPI	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	20	12,34	12,34	246,80
14.2.6	93656	SINAPI	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 25A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	4	13,87	13,87	55,48
<b>14.3</b>			<b>ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS</b>					<b>6.853,05</b>
14.3.1	91834	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	426,39	11,53	11,53	4.916,28
14.3.2	91835	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	13,04	12,89	12,89	168,09
14.3.3	91839	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL LISO, PEAD, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	90,44	12,54	12,54	1.134,12
14.3.4	91936	SINAPI	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	32	19,83	19,83	634,56
<b>14.4</b>			<b>CABOS E FIOS (CONDUTORES)</b>					<b>12.088,11</b>
14.4.1	91924	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	504,82	3,12	3,12	1.575,04
14.4.2	91926	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	1050,83	4,44	4,44	4.665,69
14.4.3	91928	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	55,95	6,78	6,78	379,34
14.4.4	91934	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	228,12	23,97	23,97	5.468,04
<b>14.5</b>			<b>ILUMINAÇÃO E TOMADA</b>					<b>5.627,92</b>
14.5.1	91996	SINAPI	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	12	41,78	41,78	501,36
14.5.2	92000	SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	36	36,87	36,87	1.327,32
14.5.3	92008	SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	4	56,67	56,67	226,68
14.5.4	91993	SINAPI	TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	12	56,74	56,74	680,88
14.5.5	92023	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	8	59,95	59,95	479,60
14.5.6	91953	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	8	35,23	35,23	281,84
14.5.7	91963	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM INTERRUPTOR PARALELO (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	8	87,08	87,08	696,64

## ANEXO B - Orçamento para o sistema construtivo Concreto-PVC.

Obra: CONSTRUÇÃO DE CASA GEMINADA - SISTEMA CONCRETO-PVC								
Bancos de dados: SINAPI - 03/2023 - Santa Catarina ; SBC - 03/2023 - Santa Catarina ; ORSE - 02/2023 - Sergipe ; CPOS - 03/2023 - São Paulo ; FDE - 01/2023 - São Paulo								
Orçamento Sintético								
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
14.5.8	97592	SINAPI	LUMINÁRIA TIPO PLAFON, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA LED DE 12/13 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UN	32	44,80	44,80	1.433,60
<b>15</b>			<b>INSTALAÇÃO DE REDE ESTRUTURADA</b>					<b>7.873,25</b>
<b>15.1</b>			<b>CABOS EM PAR TRANÇADOS</b>					<b>4.389,70</b>
15.1.1	CAB-006	Próprio	CABO LÓGICO 4 PARES, CATEGORIA 6 - UTP	M	196,08	18,76	18,76	3.678,46
15.1.2	CAB-007	Próprio	CABO LÓGICO/VIDEO COAXIAL 50 (OHMS)	M	39,98	17,79	17,79	711,24
<b>15.2</b>			<b>TOMADAS</b>					<b>222,76</b>
15.2.1	98308	SINAPI	TOMADA PARA TELEFONE RJ11 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2019	UN	4	34,45	34,45	137,80
15.2.2	69.20.340	CPOS	Tomada para TV, tipo pino Jack, com placa	UN	4	21,24	21,24	84,96
<b>15.3</b>			<b>ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS</b>					<b>3.260,79</b>
15.3.1	91842	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	19,19	6,41	6,41	123,01
15.3.2	91862	SINAPI	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	41,22	10,53	10,53	434,05
15.3.3	91863	SINAPI	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	67,79	12,34	12,34	836,53
15.3.4	91887	SINAPI	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	32	14,25	14,25	456,00
15.3.5	91890	SINAPI	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	24	15,86	15,86	380,64
15.3.6	91874	SINAPI	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	64	8,61	8,61	551,04
15.3.7	91875	SINAPI	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	48	9,99	9,99	479,52
<b>16</b>			<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>					<b>1.838,53</b>
16.1	PB14	Próprio	BANCADA EM GRANITO, E=3CM	m²	2,45	750,42	750,42	1.838,53
<b>17</b>			<b>SERVIÇOS FINAIS</b>					<b>373,07</b>
17.1	99803	SINAPI	LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU PORCELANATO COM PANO ÚMIDO. AF_04/2019	m²	179,36	2,08	2,08	373,07

Total sem BDI

666.559,79