



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CAMPUS DE BALSAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

FERNANDA TRINDADE PEREIRA

**Sistema construtivo ICF: Planejamento de uma residência em
Balsas - MA.**

**BALSAS-MA
2021**

Fernanda Trindade Pereira

Sistema construtivo ICF: Planejamento de uma residência em Balsas - MA.

Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade Monografia, submetido à Coordenação de Engenharia Civil da Universidade Federal do Maranhão como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Vinicius Farias de Albuquerque

Balsas-MA
2021

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a). Diretoria Integrada

Pereira, Fernanda Trindade.

Sistema construtivo ICF - Elaboração da estrutura analítica de projeto e do cronograma para uma residência / Fernanda Trindade Pereira. - 2021.

86 p.

Orientador(a): Vinicius Farias de Albuquerque.

Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Maranhão, Balsas, 2021.

1. Estrutura Analítica do Projeto. 2. Microsoft Project. 3. Planejamento. I. Farias de Albuquerque, Vinicius. II. Título.

Fernanda Trindade Pereira

Sistema construtivo ICF: Planejamento de uma residência em Balsas - MA.

Trabalho de conclusão de curso na modalidade Monografia, submetido à Coordenação de Engenharia Civil da Universidade Federal do Maranhão como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em: 17 de setembro de 2021

Prof. Me. Vinicius Farias deAlbuquerque - Orientador

Profa. Dra. Maria Victória Leal de Almeida Nascimento - Examinadora Interna

Eng. Civil Fábio Patrick Miranda Aranha- Examinador Externo

Balsas-MA
2021

Dedico este trabalho aos meus amigos e familiares.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, pela minha saúde e à Virgem Maria pela proteção diária;

Agradeço à minha família e amigos pelo apoio e compreensão;

Agradeço ao meu orientador Prof. Me. Vinicius Farias de Albuquerque e também à Universidade Federal do Maranhão – Campus Balsas.

RESUMO

O planejamento é uma ferramenta que possibilita organizar as atividades de uma obra, permitindo a análise dos imprevistos e soluções menos onerosas e em menor tempo. Nesse trabalho foi feito um levantamento de dados de projeto e orçamentos de uma obra residencial no município de Balsas-MA, que fez uso de Moldes Isolantes para Concreto (*Insulating Concrete Forms - ICF*) na sua execução e, partindo desses dados, foi elaborada a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) da obra, com todos os serviços decompostos até um nível considerado adequado pela autora desse trabalho. A EAP foi inserida no *software MS Project*. Em seguida, foram calculadas as durações de cada atividade, definidas as predecessoras com base no sequenciamento lógico das atividades e estimado o tempo de execução dos serviços. Após essa etapa os valores da planilha orçamentária foram definidos para cada atividade, o que resultou no cronograma físico-financeiro. Com as informações das durações, predecessoras e custos dos serviços foi gerado o gráfico de *Gantt* e cronograma físico-financeiro. Para gerar a curva S do planejado foi utilizado o *software Microsoft Excel*. Esse trabalho permitiu o entendimento quanto à importância de um planejamento detalhado das obras, inclusive de obras de pequeno porte, no sentido de evitar custos adicionais ou atrasos, bem como possibilitar melhores tomadas de decisão relativas à ocorrência de imprevistos. Além disso, pôde verificar que o uso do software MS Project é de grande utilidade para o planejamento de obras, pois o mesmo dispõe de ferramentas de planilhas e gráficas que auxiliam no acompanhamento do projeto à conclusão da obra.

Palavras-chave: Estrutura Analítica do Projeto. *Microsoft Project*. Planejamento.

ABSTRACT

Planning is a tool that makes it possible to organize the activities of a work, allowing the analysis of unforeseen events and less costly solutions in less time. In this work a survey of design data and budgets was done for a residential project in the city of Balsas-MA, which made use of Insulating Concrete Forms (ICF) in its execution and, based on these data, the Project Analytical Structure (PAS) of the project was prepared, with all the services broken down to a level considered adequate by the author of this work. The EAP was inserted in the MS Project software. Next, the durations of each activity were calculated, predecessors were defined based on the logical sequencing of activities, and the execution time of the services was estimated. After this step the values of the budget spreadsheet were defined for each activity, which resulted in the physical-financial schedule. With the information of the durations, predecessors, and costs of the services, the Gantt chart and the physical-financial schedule were generated. The Microsoft Excel software was used to generate the S-curve of the plan. This work allowed the understanding of the importance of a detailed planning of the works, including small works, in order to avoid additional costs or delays, as well as enabling better decision-making regarding the occurrence of unforeseen events. In addition, it was possible to verify that the use of MS Project software is very useful for the planning of works, because it has spreadsheet and graphic tools that assist in monitoring the project to the conclusion of the work.

Keywords: Project Analytical Framework. Microsoft Project. Project Planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interface do <i>MS Project</i>	23
Figura 2 - Curva S.....	24
Figura 3 - Anatomia de uma parede de ICF.....	26
Figura 4 - Processo de reciclagem do EPS	26
Figura 5 - Paredes planas do sistema ICF.....	27
Figura 6 - Sistema ICF em Grade de Waffle	27
Figura 7 - Sistema ICF em Grade de Tela	28
Figura 8 - Fôrma de vedação	28
Figura 9 - Fôrma de Estrutural.....	29
Figura 10 - Atividades Principais	30
Figura 11 - Fachada Frontal.....	32
Figura 12 - Fachada Fundos.....	32
Figura 13 - Data início do projeto.....	33
Figura 14 - Configurações de horas e folgas	34
Figura 15 - Esquadreamento e marcação das paredes	38
Figura 16 - Levante da primeira fiada	39
Figura 17 - Perfuração e fixação dos arranques.....	39
Figura 18 - Composição.....	41
Figura 19 - Porcentagem do BDI.....	41
Figura 20 - Composição.....	44
Figura 21 - Gráfico de <i>Gantt</i> com as tarefas.....	46
Figura 22 - Levante de alvenaria do muro (código SINAPI 87519)	48
Figura 23 - Resumo do cálculo das durações	50
Figura 24 – Atividades críticas	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fase do ciclo de vida do projeto	18
Quadro 2 - Regras práticas para determinada da duração de uma atividade	21
Quadro 3 - Estrutura Analítica do Projeto	36
Quadro 4- Atividades de levante de paredes com fôrma em ICF.....	37
Quadro 5 - Resumo do orçamento	40
Quadro 6 - Quadro de predecessoras	45
Quadro 7 - Levantamento de quantitativo	46
Quadro 8 - Cronograma físico e durações	51
Quadro 9 - Delimitação da Equipe	52
Quadro 10 - Cronograma físico-financeiro.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição analítica do m ² do sistema ICF - fôrmas de vedação.....	42
Tabela 2 - Composição analítica do m ² do sistema ICF - fôrmas estruturais.....	42
Tabela 3 - Valores das composições analítica - 2021	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Curva S de trabalho - Planejado	54
Gráfico 2 - Curva S de custos - Planejado	54

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 JUSTIFICATIVA	15
3 OBJETIVOS	16
3.1 Objetivos Geral	16
3.2 Objetivos específicos	16
4 REFERENCIAL TEÓRICO	17
4.1 Planejamento na construção civil	17
4.2 Definição de projeto	17
4.2.1 Ciclo de vida do projeto	18
4.3 Gerenciamento de projeto	18
4.3.1 Ciclo PCDA	19
4.3.2 Escopo do projeto	20
4.3.4 Duração das atividades	20
4.3.5 Predecessora	21
4.3.6 Caminho crítico	22
4.3.7 Cronograma físico-financeiro	22
4.4 MS Project	22
4.5 Diagrama de Gantt	23
4.6 Curva S	23
4.7 Sistema Construtivo Convencional	24
4.8 Insulated Concrete Forms (ICF)	25
4.8.1 Características	25
4.8.2 Vantagens e desvantagens	29
5 METODOLOGIA	30
5.1 Técnicas da Pesquisa	30
5.2 Métodos de Aplicação	30
5.3 Características da Obra	31
6 RESULTADOS e DISCUSSÕES	33
6.1 Elaboração da EAP	33
6.1.1 Configurações iniciais do <i>MS Project</i>	33
6.1.2 Detalhes dos itens da EAP	34
6.1.3 Definição dos níveis da EAP	36
6.2 Elaboração do Orçamento	40

6.2.1 Composição fôrmas de ICF	42
6.3 Definição das Atividades Predecessoras	44
6.4 Gráfico de <i>Gantt</i>	45
6.5 Definição das durações	46
6.6 Cronograma físico e financeiro	52
6.7 Curva S	53
6.8 Breve comparação entre o Sistema convencional de alvenaria com o Sistema ICF ...	55
7 CONCLUSÕES	57
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICE A – Orçamento sintético da obra	62
APÊNDICE B – Cálculo das durações	74
APÊNDICE C – Estrutura Analítica do Projeto	83

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma atividade que envolve uma grande quantidade de técnicas, processos e sistemas construtivos muitas vezes se cruzando em uma mesma obra. Gerenciar esse conjunto dinâmico de atividades exige um planejamento adequado que deve ser iniciado bem antes do início de execução da obra.

A realidade com relação ao planejamento de obras no Brasil não é animadora, predominando o improviso e o descaso com o planejamento. Vários são os fatores que influenciam para que esta situação persista no setor da construção civil, que vão desde questões ligadas ao desconhecimento da importância de um planejamento adequado, a falta de infraestrutura e de pessoal qualificado.

O planejamento pode ser definido como sendo uma previsão do que acontecerá. Essa previsão é necessária para traçar objetivos do projeto, definir os prazos e os recursos necessários. Por meio do que foi planejado é possível minimizar os eventos indesejados, chuva, por exemplo; diminuir os custos; prever riscos e falhas; aumentar a produtividade (SILVA; ZAFALON, 2019).

Para elaborar um planejamento é importante utilizar ferramentas na organização dos dados. A exemplo o *software Microsoft Project* que possibilita uma distribuição de atividade e recursos de maneira fácil. O programa também permitiu analisar o planejamento de forma gráfica.

Na definição do planejamento é essencial conhecer o método construtivo, suas características e etapas. Neste trabalho será utilizado o sistema ICF (*Insulated Concrete Form* - Formas de Concreto Armado). O sistema citado é composto por fôrmas de EPS (Poliestireno Expandido) que se encaixam, as fôrmas são preenchidas de concreto e aço, formando paredes com função estrutural e de vedação (ROCHA, [20-]).

Para fazer um planejamento é essencial criar uma estrutura analítica do projeto (EAP): definindo as durações de cada atividade e suas interdependências e os recursos necessários. Também é fundamental utilizar algumas ferramentas, como: cronograma, gráfico de Gantt, curva S e o MS Project para melhor precisão dos dados.

Portanto, este trabalho tem, por objetivo, elaborar um modelo de planejamento para uma casa em ICF, para alcançar esses objetivos será utilizado *software MS Project*.

2 JUSTIFICATIVA

O planejamento e o gerenciamento são essenciais para o bom andamento das obras, pois possibilitam a definição de objetivos, prazos, recursos necessários, permitindo o acompanhamento do projeto à execução. De acordo com Silva e Zafalon (2019), muitas empresas não fazem nenhum tipo de planejamento, outras se limitam à elaboração de um cronograma que não é acompanhado de forma a aumentar o nível de eficiência e qualidade na execução.

Segundo Azevedo (2020) o planejamento é uma etapa importante, que requer por volta da metade do tempo da execução, e tem como principal consequência evitar desperdícios, perdas e atrasos. Uma ferramenta que auxilia na elaboração do planejamento é o *software Microsoft Project* que possibilita organizar as atividades, atribuindo tempo e recursos para cada uma (LÓPEZ, 2008).

Além da utilização de conhecimento e ferramentas de planejamento na construção civil é importante o desenvolvimento de novos sistemas construtivos para reduzir tempo, custo e melhorar desempenho.

Jesus e Barreto (2018) afirmam que a indústria da construção civil está pesquisando sistemas construtivos mais viáveis economicamente e que apresentem maiores benefícios construtivos. Ainda segundo os autores as construções em EPS (Poliestireno Expandido) são mais sustentáveis, possuem uma maior eficiência energética; um menor tempo de execução e mão de obra reduzida.

Nesse contexto o trabalho busca aplicar conhecimentos de planejamento em um projeto residencial em Balsas-MA, que utiliza o sistema construtivo ICF. Para maior precisão e agilidade na elaboração do planejamento será utilizado o *software Microsoft Project*.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos Geral:

Elaborar um modelo de planejamento utilizando o *software MS Project* para uma residência de unifamiliar em ICF.

3.2 Objetivos específicos:

- Fazer o levantamento dos dados de projeto necessários para elaboração da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) e do cronograma;
- Criar a EAP;
- Criar o cronograma físico e financeiro;
- Gerar Curva S e gráfico de *Gantt*.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Planejamento na construção civil

O setor da construção civil abrange diversas atividades e processos que se entrelaçam de forma dinâmica, fazendo com que o planejamento dessas atividades se torne uma tarefa essencial para a correta execução dos serviços. O planejamento torna possível a padronização dos serviços, proporcionando o real conhecimento de suas peculiaridades e do seu método construtivo, de maneira a tornar as decisões rápidas e seguras. Deficiências no planejamento são uma das principais causas de baixa produtividade na construção civil. Não são raros os casos de atraso no prazo da obra, estouro de orçamento entre outros problemas. Por isso é importante fazer um planejamento pensando nos riscos, prazos, recursos (MATTOS, 2019).

No setor da construção civil no Brasil, observa-se uma crescente busca por técnicas que auxiliem na redução de custos e prazos de obras, porém, ainda não há uma visão estruturada sobre o gerenciamento de projetos, com pouco investimento em aperfeiçoamento e treinamento de profissionais e em ferramentas gerenciais (PINTO, 2012).

4.2 Definição de projeto

Na área da construção civil, normalmente o termo projeto é logo identificado com uma obra, porém, é importante entender o conceito de projeto de uma forma mais ampla. PMBOK (2017, p. 4) define projeto como sendo “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único”. O projeto é dito com temporário pois possui um início e um fim definido. As atividades possuem uma sequência lógica, e estão sujeitas a risco ligados a custos, programação, qualidade. São exemplos de projetos: Campanha de redução de custos; Feiras; show; Implantação da ISO 9000 (CAMPOS, 2012).

Os projetos podem variar quanto à duração, ao nível técnico e à complexidade, contudo, a maioria dos projetos apresentam algumas características em comum: são entidades independentes; possuem finalidade; duração delimitada; datas para início e conclusão; métodos próprios e administração; estrutura administrativa características (KEELING, 2002).

4.2.1 Ciclo de vida do projeto

Para Keeling (2002), o ciclo de vida do projeto são as diversas fases que o projeto passa, através do qual se pode monitorar as diferentes etapas e suas conclusões. O autor divide o ciclo de vida do projeto em fases, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Fase do ciclo de vida do projeto

FASE	DEFINIÇÃO
Conceituação	Definir do que será criado ou modificado. A fase onde é elaborado o estudo de viabilidade (econômica, benefícios) do projeto, bem como uma proposta contendo: métodos propostos, custos e benefícios estimados, justificativas e demais detalhes.
Planejamento	Fase em que são revistos os objetivos. Seleciona-se uma equipe para execução do planejamento e define-se as etapas da obra.
Implementação	É a realização do que foi planejado, as atividades são controladas para garantir o prazo e a qualidade da execução.
Conclusão	Fase em que são feitos os preparativos para entrega da obra. Os maquinários são devolvidos, as contas bancárias são encerradas e a equipe começa a ser deslocada da obra

Fonte: Adaptador de Keeling (2002)

4.3 Gerenciamento de projeto

Segundo Candido *et al.* (2012), os seres humanos sempre utilizaram o gerenciamento de projetos em realizações como as pirâmides no Egito, a muralha da China, a cidade de Machu Picchu. Ao longo do tempo, as atividades dos seres humanos foram se modificando e com isso também as formas de projetar e gerenciar projetos.

Em 1969, surgiu nos Estados Unidos o Project Management Institute (PMI), um grupo de profissionais que reuniu conhecimento sobre as boas práticas de gerenciamento (COSTA, 2018). Atualmente o PMI é uma das maiores organizações que trata sobre gerenciamento, tendo desenvolvido o GUIA PMBOK para orientar gerentes de projetos sobre os conhecimentos, habilidade e técnicas mais eficientes para execução do projeto, uma vez que o gerenciamento de projetos torna as organizações mais eficientes, pois possibilita a junção de habilidades, ferramentas, conhecimentos e técnicas para montar um planejamento que possa ser capaz de fazer o acompanhamento de projetos, de modo que os objetivos do empreendimento sejam alcançados e os problemas sejam previstos e resolvidos com mais agilidade (PMBOK, 2017).

4.3.1 Ciclo PCDA

Criado por Walter Shewart em 1920 o ciclo PDCA é uma ferramenta que possibilita a gestão de projetos, tem como objetivo controlar projetos de forma contínua. Em virtude disso não tem um tempo determinado (ALVES, 2015). Mattos (2019) detalha o significado de cada fase do PCDA da seguinte forma:

Planejar: etapa onde é definido o que e como serão executadas as atividades. Para essa etapa é importante estudar os projetos, analisar obras similares; definir os processos construtivos e a logística de equipamento e materiais. Por fim, deve-se definir o cronograma considerando a mão de obra disponível, os quantitativos, as produtividades adotadas no planejamento entre outros aspectos.

Desenvolver: essa etapa é dividida em: comunicada a equipe sobre o que está planejado e seus prazos de execução, bem como executar a atividade seguindo o planejamento.

Controlar: fase de aferir os serviços que foram executados e sua qualidade. Posteriormente a essa verificação é feito um comparativo do que foi realizado e o que estava planejado. Com o comparativo em mãos é possível verificar quais foram os problemas, se esses foram pontuais ou representam uma tendência. Com base no controle, também pode ser feito o quantitativo da produção e dos insumos.

Agir: etapas das sugestões, onde a equipe se reúne para discutir ideias que possa ser implementadas para solucionar problemas ou para melhorias no método. Todos os erros que surgirem devem ser investigados e analisados detalhadamente.

4.3.2 Escopo do projeto

Inicialmente deve-se elaborar a descrição do projeto, delimitando os objetivos e o que se pretende fazer. Após aprovação do cliente, segue-se com o planejamento (XAVIER, C.; XAVIER, L.; MELO, 2014). Na definição do escopo, nem sempre são abordados todos os detalhes, porém todas as etapas do projeto devem estar presentes. Com o avanço dos serviços os detalhes devem ser especificados (MATTOS, 2019).

A estrutura analítica do projeto é a decomposição hierarquizada dos serviços que serão executadas na obra. Essa decomposição é feita dividindo blocos maiores de atividades em pacotes menores, de forma a detalhar o máximo possível o que será executado (PMBOK, 2017). Para Melo (2012), a principal função da EAP é organizar, possibilitando uma melhor distribuição das atividades entre os envolvidos no projeto. Ainda segundo o autor:

Os benefícios da EAP no projeto são muitos:
O projeto total pode ser descrito como somatório de elemento estruturadas hierarquicamente.
Clareza na distribuição de responsabilidade.
Melhoria a visão do projeto como um todo.
Serve como base para o planejamento, estimativa e controle do projeto.
Permite estimativas precisas de custo e tempo.
Os objetivos do projeto podem ser mais bem avaliados.
Serve como mecanismo de controle para manter o projeto de acordo com o planejado.
Define e organiza o escopo do projeto.
Facilita o planejamento de recursos.
As entregas são subdivididas em componentes menores e gerenciáveis.
Possibilita a criação de medidas e controle de desempenho (MELO, 2012, p.198).

Na EAP as atividades podem ser hierarquizadas de várias maneiras, depende de quem planeja, mas deve-se garantir é que todas as atividades estejam relacionadas e com seus prazos bem definidos. O nível de decomposição das atividades é de responsabilidade do planejador, que deve definir até onde é necessário decompor as atividades (MATTOS, 2010).

4.3.4 Duração das atividades

Duração é o período de tempo (horas, dias, semanas e meses) necessário para realizar uma atividade. O Quadro 2 descreve as regras para definição das durações (MATTOS, 2010). A unidade de tempo dias é a mais utilizada por permitir uma boa estimativa, que não é muito curta como seriam as horas ou muito ampla, como é o caso de semanas ou meses (DOMINGOS; IGNÁCIO, 2018).

Quadro 2 - Regras práticas para determinada da duração de uma atividade

Regra	Significado
Avaliar as durações uma a uma	Deve-se estimar a duração de cada atividade analisando-a separadamente das demais. Para cada uma delas, deve-se assumir que há oferta suficiente de mão de obra, material e equipamento (a menos que se saiba de antemão que isso não é possível).
Adotar o dia normal	A duração da atividade deve ser calculada tomando por base a jornada normal do dia. Admitir logo de saída a adoção de horas extras e turnos mais longos não é a melhor prática, porque induz tendenciosidade. Exceção é feita para obras que já são naturalmente executadas em turnos diurno e noturno, como barragens, estradas, obras industriais etc. Não seria o caso, por exemplo, de obras prediais.
Não pensar no prazo total da obra	A atribuição das durações deve ser um processo imparcial. O planejador não deve ficar balizado pelo prazo total do projeto logo no início do planejamento. O correto é montar a rede com as durações calculadas de forma isenta e só então avaliar se a duração total está coerente ou se precisa de ajustes. O ideal é que cada atividade seja tratada individualmente.
Dias úteis \neq dias corridos	Duração é a quantidade de períodos de trabalho e não deve ser confundida com dias de calendário - por exemplo, em uma obra na qual se trabalha de segunda a sexta, 15 dias úteis representam uma diferença de 4 dias com relação a 15 dias do calendário!

Fonte: Mattos (2010, p. 75)

Matos (2019) explica que uma equipe treinada e com experiência diminui o tempo de execução dos serviços. Além disso, o conhecimento do método construtivo também influencia na duração das atividades e o apoio logístico é fundamental para estimar a duração das atividades.

4.3.5 Predecessora

Para Keeling (2002, p. 275) predecessora é “uma atividade que deve ser concluída antes do início de seu sucessor”.

Depois de definir o sequenciamento das atividades, é importante estabelecer a relação entre elas. O PMBOOK (2017) define as dependências como:

- término para início (TI): uma atividade precisa terminar para outra iniciar;
- término para término (TT): as atividades com essa dependência precisam terminar no mesmo prazo;
- início para início (II): atividades que terão que iniciar juntas;

- início para término (IT): uma atividade precisa iniciar para outra terminar.

4.3.6 Caminho crítico

O caminho crítico é a combinação das atividades que determinam o tempo do projeto, de maneira que alterações nas atividades desse caminho resultam em atraso no tempo do projeto. A determinação do caminho crítico é uma técnica simples, porém para seu correto desenvolvimento é fundamental a utilização de um software, por exemplo, o *MS Project*. Por meio do caminho crítico é possível identificar as atividades mais importantes que não podem atrasar, além dos prazos mínimos e máximos para conclusão dos serviços (MELO, 2012).

4.3.7 Cronograma físico-financeiro

Estabelecer prazos para o cumprimento de etapas é fundamental para o bom andamento da obra. Os prazos pré-estabelecidos devem conter os recursos (ferramentas, materiais, mão de obra) necessários. Após determinar do cronograma físico-financeiro precisa-se fazer um acompanhamento do que está sendo executado, os imprevistos ou falhas que ocorreram durante a execução e como esses foram resolvidos (CANDIDO *et.al*, 2012).

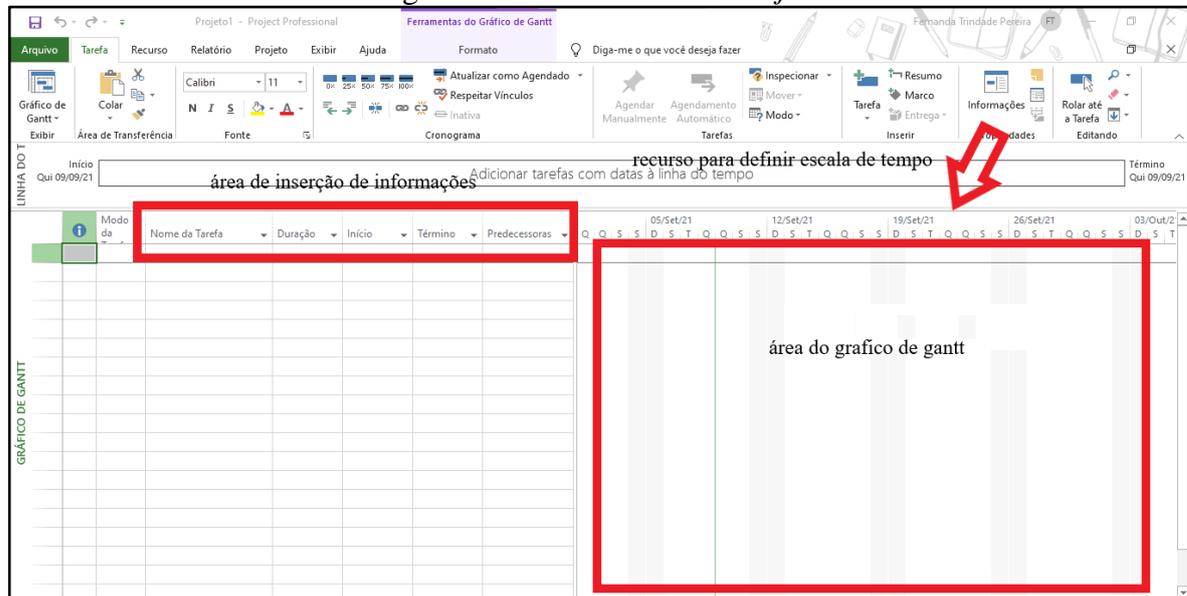
4.4 *MS Project*

O *MS Project* é um *software* da *Microsoft* baseado em modelo de diagramas de rede, lançado em 1985. Devido sua facilidade de manuseio e pelo modo como as informações são apresentadas aos usuários, tornou-se um dos programas mais utilizados pelos gerentes de projetos. Por meio desse programa é possível distribuir de maneira hierarquizada as atividades estabelecendo relações de precedência (II,IT,TI,TT) entre elas; definir dias e horas de trabalho; local recursos (pessoas, equipamentos, materiais, custos); gerar o caminho crítico; linha de base (PRADO; MARQUES, 2014).

A linha de base é uma ferramenta do *MS Project* que permiti fazer uma comparação entre o planejado e o executado. Após definir as atividades e suas durações é possível arquivar essas informações e posteriormente atualizar o programa. Depois de atualizado é possível comparar o planejado e o realizado (LÓPEZ, 2008).

Na Figura 1 é mostrado a interface do programa, onde são inseridas as atividades (tarefas), durações, predecessoras, datas de início e termino de cada atividade. Ainda na Figura 1 observa-se a área de visualização do gráfico de *Gantt* e a escala de tempo do *software*.

Figura 1 – Interface do *MS Project*



Fonte: Elaborando pela autora (2021)

4.5 Diagrama de *Gantt*

Diagrama de *Gantt* é um gráfico simples, onde o comprimento das barras representa a duração das atividades. Essa ferramenta possibilita ligar as atividades entre si. Por ser uma ferramenta simples e de fácil entendimento, tornou-se importante no controle de obras (MATTOS, 2010). O diagrama de *Gantt* pode ser gerado no *MS Project*, onde também é possível definir reuniões, datas importantes, recursos entre outras informações.

4.6 Curva S

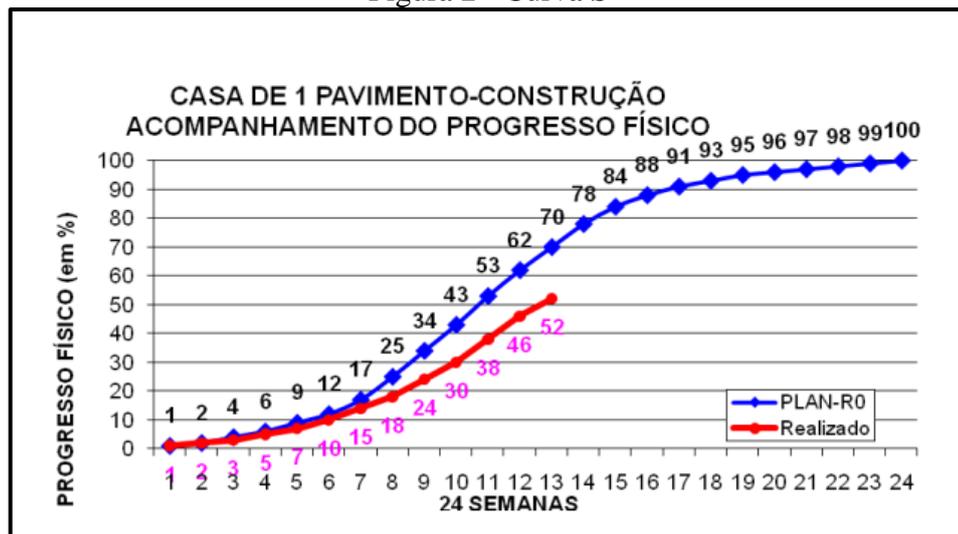
Segundo Lima e Coutinho (2013, p. 4) a “Curva “S” é uma ferramenta muito utilizada para o acompanhamento da evolução de uma variável (custo, produção, faturamento etc.) no decorrer do tempo. É facilmente reconhecida pelo seu formato curvo, lembrando a letra s, por isso sendo batizada desta forma”.

Curva S é uma curva semelhante a curva de *Gauss* e apresentar um comportamento não linear normalmente lento-rápido-lento. É gerada por meio de acúmulos de recursos e depende do sequenciamento das atividades, valor monetário e ainda do tempo total do projeto. Conforme o parâmetro utilizado pode ser chamada de: curva S de trabalho, curva S de custos ou ainda curva S padrão (MATTOS, 2010). Alguns benefícios citados por Mattos (2010) sobre a utilização da curva S:

- Mostrar o desenvolvimento das atividades do início ao fim;
- É aplicado em empreendimento de diferentes portes;
- Fácil leitura;
- Por meio da curva S é possível observar se as atividades estão distribuídas de maneira uniforme.

A curva S é uma ferramenta que pode ser utilizada como técnica de controle, assim pode ser usada para demonstrar o resultado final do planejamento. Além de possibilitar a comparação entre previsto e realizado (SILVA, [202-?]). Na Figura 2, podemos ver uma comparação entre previsto e realizado de uma construção residencial.

Figura 2 - Curva S



Fonte: Lima e Coutinho (2013)

4.7 Sistema Construtivo Convencional

Os seres humanos utilizaram como suas primeiras habitações grutas e cavernas para se proteger de animais e do clima. Ao longo dos séculos ocorreram diversas mudanças climáticas; e a necessidade de se defender aumentou, diante dessa nova realidade, o homem começou a

construir abrigos com os materiais disponíveis. Posteriormente surgiu as primeiras construções: cabanas, palafita, terramares (LOURENÇO; BRANCO, 2013).

No Brasil o método mais utilizado é o tradicional. Nesse a estrutura é composta por pilares, vigas e lajes, as paredes são de tijolos cerâmicos e tem a função principal de vedação, não tendo função estrutural. Esse método é o mais econômico, porém gera um grande desperdício de matéria prima, e é tecnologicamente inferior a outros métodos, isso devido a sua alta condutibilidade térmica, baixa impermeabilização, entre outras características (BASTOS, 2018).

Para Gonçalves (2013), as construções tradicionais de alvenaria em tijolos vêm sofrendo melhorias, no que diz respeito ao conforto e eficiência energética. Porém ainda apresentam dificuldades, entre as mais significativas estão: o tempo de execução, a influência do clima na obra. Esse último dificulta a realização de alguns serviços.

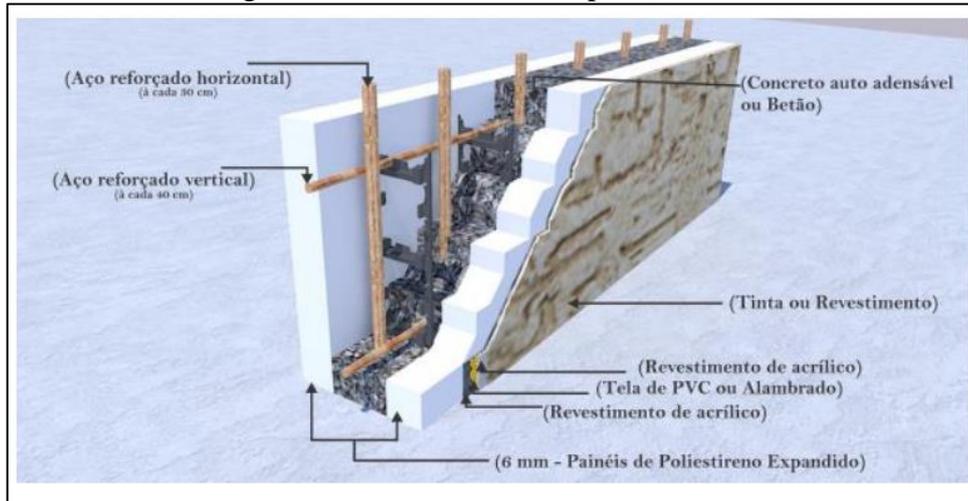
4.8 *Insulated Concrete Forms (ICF)*

O ICF é um sistema que surgiu por volta dos anos 1940 com o objetivo de reconstruir casas destruídas na segunda guerra mundial, com baixo custo e que fossem duráveis. A primeira patente foi registrada por August Schnell e Alex Bosshard na Suíça, e utilizavam como material isolante resíduo de madeira e cimento (BASTOS, 2018). Em 1967 na América do Norte, Werner Gregori patenteou a primeira fôrma de EPS. Desde do início o sistema chamou atenção dos construtores pela facilidade de execução, essa característica foi decisiva para superação das dificuldades de aceitação do produto no mercado (ICF Builder Magazine, 2011).

4.8.1 Características

O sistema ICF é uma opção sustentável ao sistema de construção tradicional. Bastos (2018) mostra a estrutura dos blocos de *Insulated Concrete Forms (ICF)* (Figura 3), formado por dois painéis de EPS (Poliestireno Expandido) com estrutura de aço interno, que são preenchidos por concreto de espessura entre 10,2 a 30,5 cm. Os blocos tem 122 cm de comprimento e 40,6 cm de altura.

Figura 3 - Anatomia de uma parede de ICF

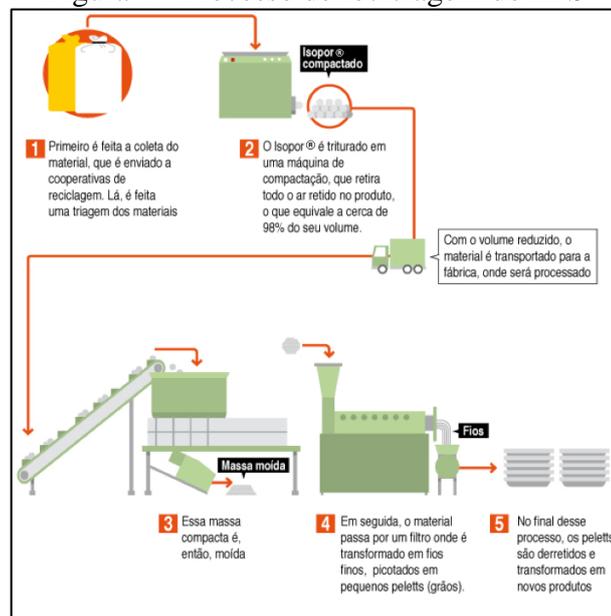


Fonte: Bastos (2018)

EPS (Poliestireno Expandido) é um hidrocarboneto puro composto por carbono, hidrogênio e por 98% de ar. O Poliestireno são esferas de 0,5 mm a 2,4 mm, que possui gás pentano (C₅H₁₂). Esse gás tem a função de expandir, o volume de gás dentro das esferas determina a resistência das fôrmas de ICFs (BASTOS, 2018).

O processo de reciclagem é simples. Inicialmente é feito a coleta do material, esse segue para triagem, posteriormente para um triturador onde será reduzido facilitando o transporte, e encaminhado novamente a fábrica onde dará origem a novos produtos, como é mostrado na Figura 4 (EPS BRASIL, 2014).

Figura 4 - Processo de reciclagem do EPS

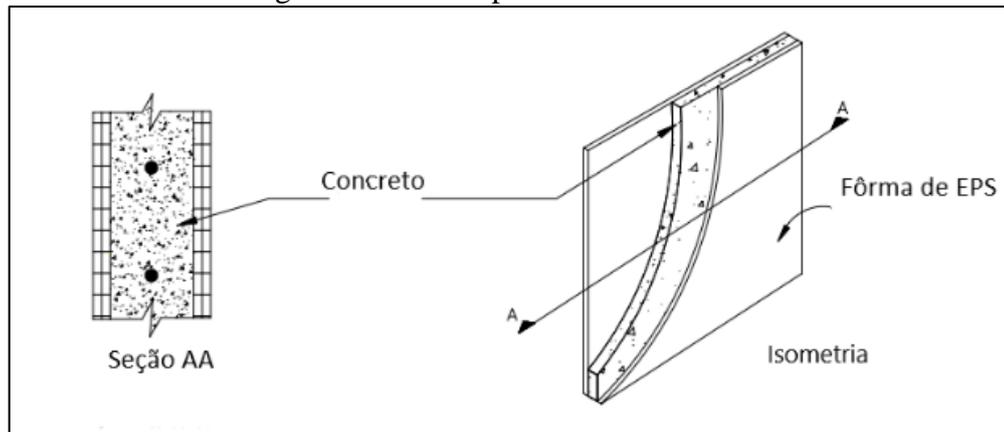


Fonte: EPS Brasil (2014)

Path (2002) divide o sistema ICF em três, conforme o modo como as paredes estruturais são formadas. São elas:

ICF de parede plana: esse tipo de sistema é formado por uma parede de concreto, espessura real de 8,9 cm, 14 cm, 19,1 cm ou 24,1 cm. Como é observado na Figura 5 o concreto e o aço ficam confinados dentro das fôrmas, formando uma grade de parede de concreto armado.

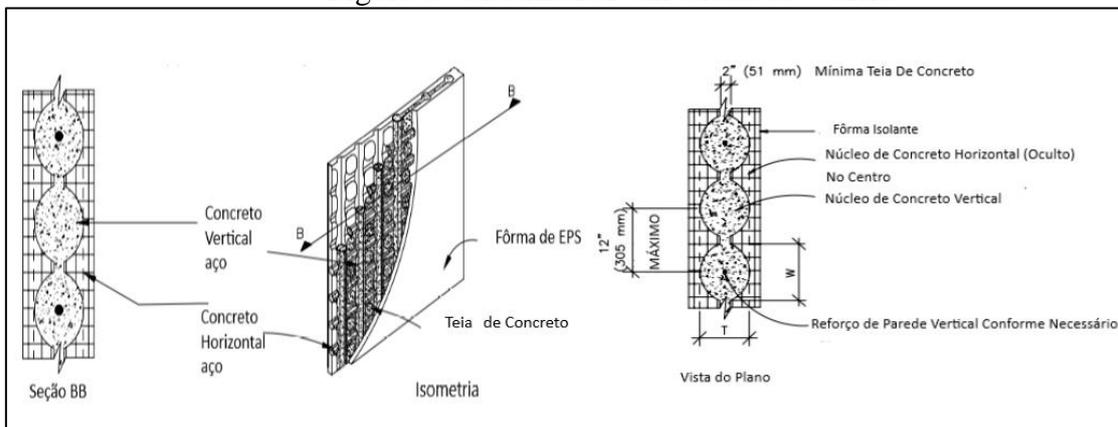
Figura 5 - Paredes planas do sistema ICF



Fonte: adaptado de Path (2002)

Sistema ICF em Grade-Waffle: mostrada na Figura 6, tem espessura de concreto de 152 mm para membros horizontais e verticais. As dimensões dos núcleos e a alma deve atender os requisitos apresentado na vista do plano.

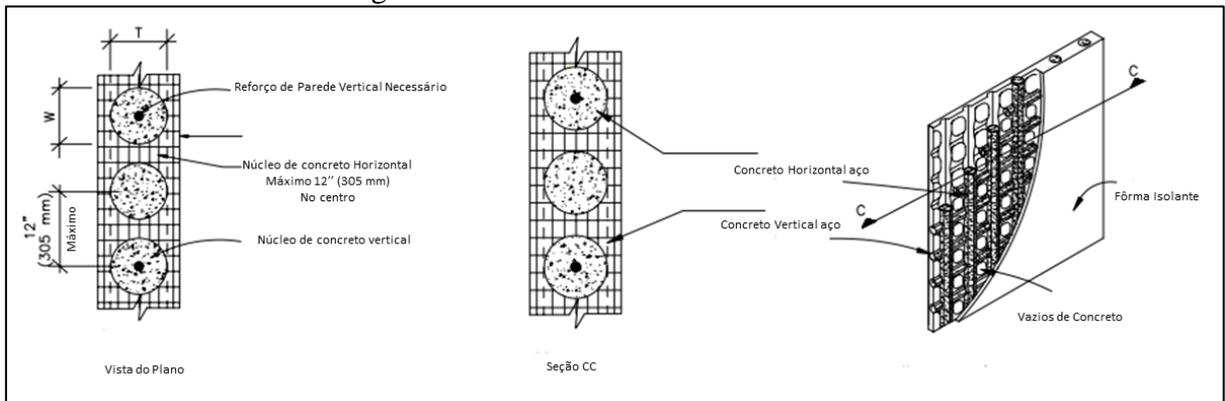
Figura 6 - Sistema ICF em Grade de Waffle



Fonte: adaptado de Path (2002)

Sistema ICF em Grade de Tela: espessura nominal mínima de concreto de 6'' (152mm) para os membros de concreto horizontais e verticais (núcleos). Esse método mostrado na Figura 7, possui vazios de concreto e a distância máxima entre os núcleos é de 305 mm. Diferente do sistema anterior não possui teias de concreto.

Figura 7 - Sistema ICF em Grade de Tela

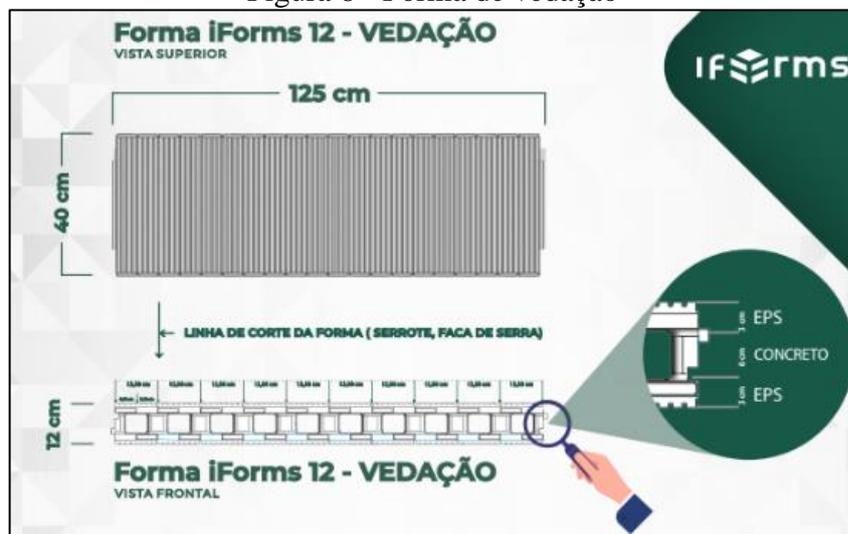


Fonte: adaptado de Path (2002)

Segundo Bastos (2018), no Brasil três empresas utilizam o método construtivo ICF em suas construções: ARXX Construtora que utiliza o sistema ICF em Grade de Waffle; e as construtoras ICF Construtora Inteligente e Isocret do Brasil, essas utilizam o sistema ICF em Grade de Tela.

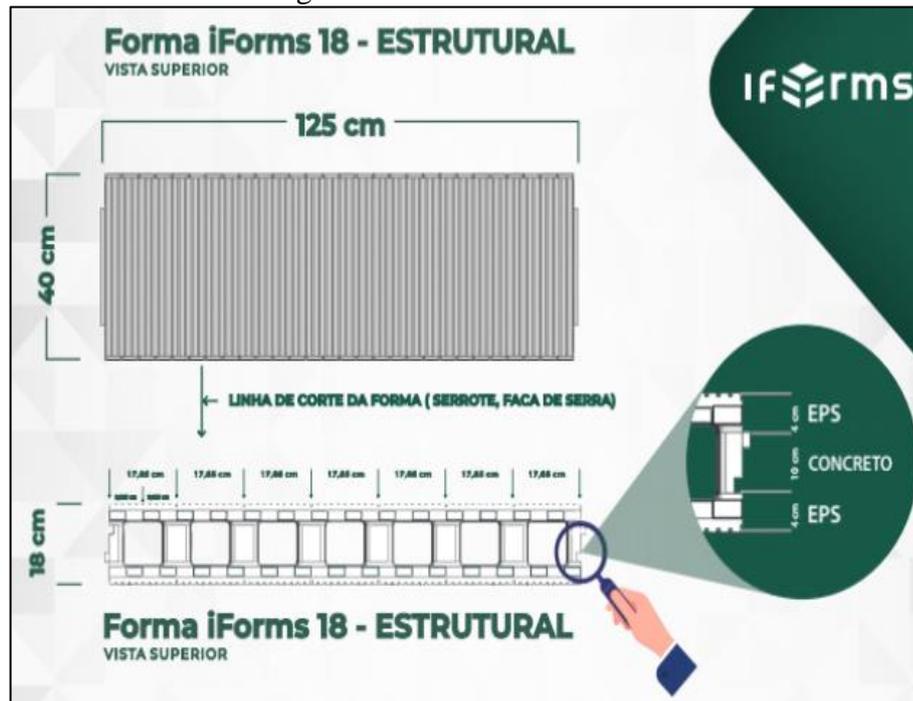
A seguir o método construtivo adotado pela ICF Construtora Inteligente. Abaixo, nas Figuras 8 e 9, estão as fôrmas utilizadas pela empresa.

Figura 8 - Fôrma de vedação



Fonte: Rocha, [20-]

Figura 9 - Fôrma de Estrutural



Fonte: Rocha, [20-]

O modelo construtivo ICF é composto por fôrmas de EPS que vão se encaixando entre si, dentro das fôrmas são adicionados concreto e aço com um espaçamento definido em projeto. Essa combinação (EPS + concreto + aço) resulta em paredes estruturais e com vedação termoacústica (ROCHA, [20-]).

4.8.2 Vantagens e desvantagens

As construtoras (ARXX Construtora, ICF Construtora Inteligente e Isocret do Brasil) afirmam que o método ICF tem inúmeras vantagens, entre elas: antichama, proteção termoacústica, economia de energia, sustentabilidade, maior agilidade na execução (BASTOS, 2018). Ainda segundo Bastos (2018) entre as desvantagens do sistema está no transporte do material, pois as fabricantes de fôrmas muitas vezes estão longe do canteiro. O sistema ICF assim com outros sistemas modulares apresentam dificuldades de flexibilidade na arquitetura, assim como dificuldade de aceitação pela população (GONÇALVES, 2013).

5 METODOLOGIA

5.1 Técnicas da Pesquisa

Esta pesquisa foi do tipo qualitativa com abordagem exploratória.

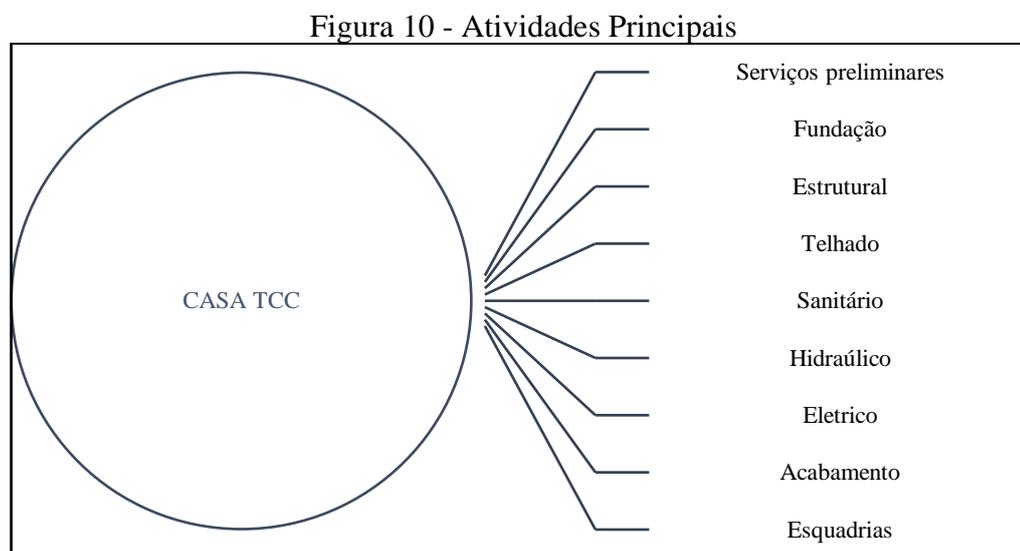
De acordo com Flick (2009), a pesquisa qualitativa tem como características fundamentais a escolha correta de métodos, a análise por múltiplas abordagens e a reflexão dos pesquisadores, colocando sua pesquisa como elemento constituinte do processo de produção de conhecimento.

A pesquisa exploratória objetiva problematizar conceitos e ideias através de uma formulação rigorosa, propiciando uma visão geral, de cunho aproximativo, acerca do objeto estudado. É comum esse tipo de pesquisa utilizar levantamentos bibliográficos e documentais, bem como estudos de caso (GIL, 2008).

Foi realizado um levantamento para coleta de dados do projeto de uma residência que está sendo construída utilizando o sistema construtivo ICF. Tais dados foram disponibilizados por uma empresa com sede no município de Balsas-MA.

5.2 Métodos de Aplicação

Para elaboração da EAP foi definido as atividades principais (Figura 10), que são abordadas nesse trabalho.



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Após definir as atividades que fazem parte da EAP, foi necessário elaborar um orçamento, pois o disponibilizado pela empresa não estava detalhado de modo a possibilitar a decomposição das atividades. Ainda por meio do orçamento não era possível calcular as durações, uma vez que, não era informado os códigos de base de dados que possibilitasse estimar as durações, e a empresa não possui um banco de índice de produtividades das equipes.

A partir dos projetos e utilizando as bases de dados: SINAPI não desonerada do mês julho de 2021; informativos SBC – 08/2021 de São Luís MA; Orse (Sistema de Orçamento de obra de Sergipe) 06/2021 foi elaborado o orçamento.

A residência objeto desse estudo está sendo construída em ICF, ou seja, suas paredes além de vedar tem função estrutural, sendo formadas por uma composição de fôrmas de EPS, concreto e aço. Para calcular os valores e as durações dessa parcela do orçamento foi elaborado uma composição para a execução de um m². Os valores usados nessa composição são da SINAPI não desonerada do mês julho de 2021.

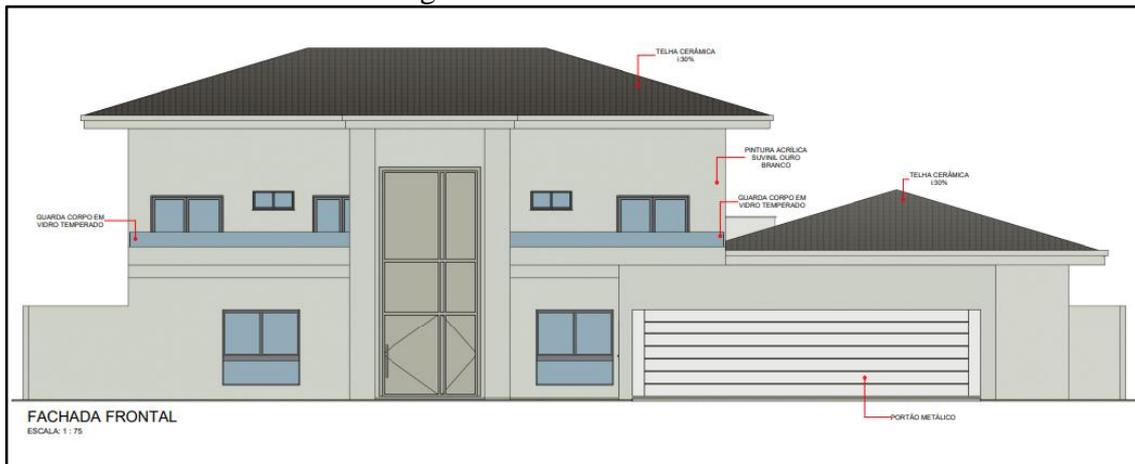
Por meio do orçamento e com base no sequenciamento lógico das atividades, as etapas apresentadas na Figura 8 foram decompostas em um nível considerado adequado para execução. Ainda por meio do orçamento foi criada uma planilha no *software MS Excel* estimado as durações de cada etapa da obra, assim como as equipes necessárias.

Posteriormente, a EAP juntamente com as durações e os recursos foi inserida no *software MS Project* e a partir dela foi elaborado o cronograma físico e financeiro, gráfico de *Gantt* e da curva S.

5.3 Características da Obra

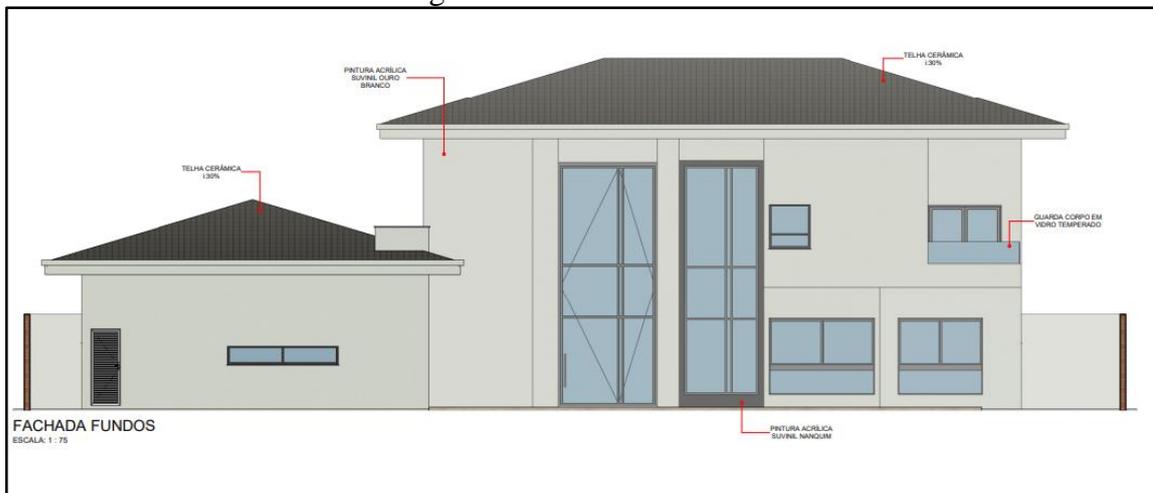
Na etapa de levantamento dos dados necessários para a elaboração do planejamento, a empresa responsável pela execução disponibilizou os projetos arquitetônico, estruturais e complementares, bem como o memorial descritivo e uma planilha orçamentaria. O projeto apresenta uma residência unifamiliar, cuja as fachadas são apresentadas nas Figuras 11 e 12.

Figura 11 - Fachada Frontal



Fonte: Hanna Maia (2020)

Figura 12 - Fachada Fundos



Fonte: Hanna Maia (2020)

A residência tem área total de 512,15 m², dividida em:

- a) 1º Pavimento (Térreo): Contém garagem, escritório, brinquedoteca, sala de TV, um suíte, lavabo, hall de entrada, sala de jantar, cozinha, dois depósitos, dois banheiros e área de serviço.
- b) 2º Pavimento: Contém quatro suítes e área de circulação.

A residência está sendo construída com o sistema construtivo iforms da ICF Construtora Inteligente. O modelo da fôrma da empresa citada está no referencial desse trabalho. A infraestrutura é composta por estacas, blocos de coroamento, vigas baldrame e laje radier. A supraestrutura é composta por paredes de ICF, pilares, vigas e lajes. As paredes são divididas entre 553 m² de fôrmas estruturais e 360 m² de formas de vedação. Os projetos objetos de estudo desse trabalho não estão disponíveis, pois não foi autorizado a divulgação.

6 RESULTADOS e DISCUSSÕES

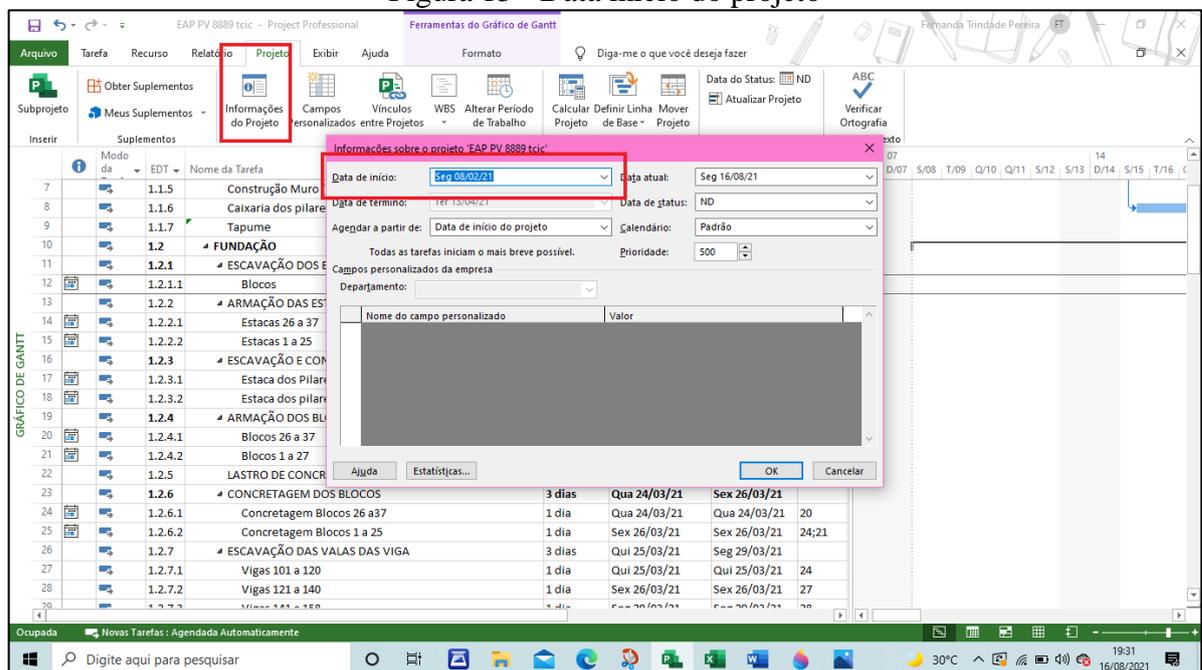
6.1 Elaboração da EAP

Para a elaboração da EAP, que tem como objetivo organizar as atividades previstas no projeto, foram utilizados os projetos, memorial descritivo, orçamento.

6.1.1 Configurações iniciais do *MS Project*

Inicialmente foi definido a data de início do projeto, na guia projeto, no comando informações do projeto como mostra Figura 13.

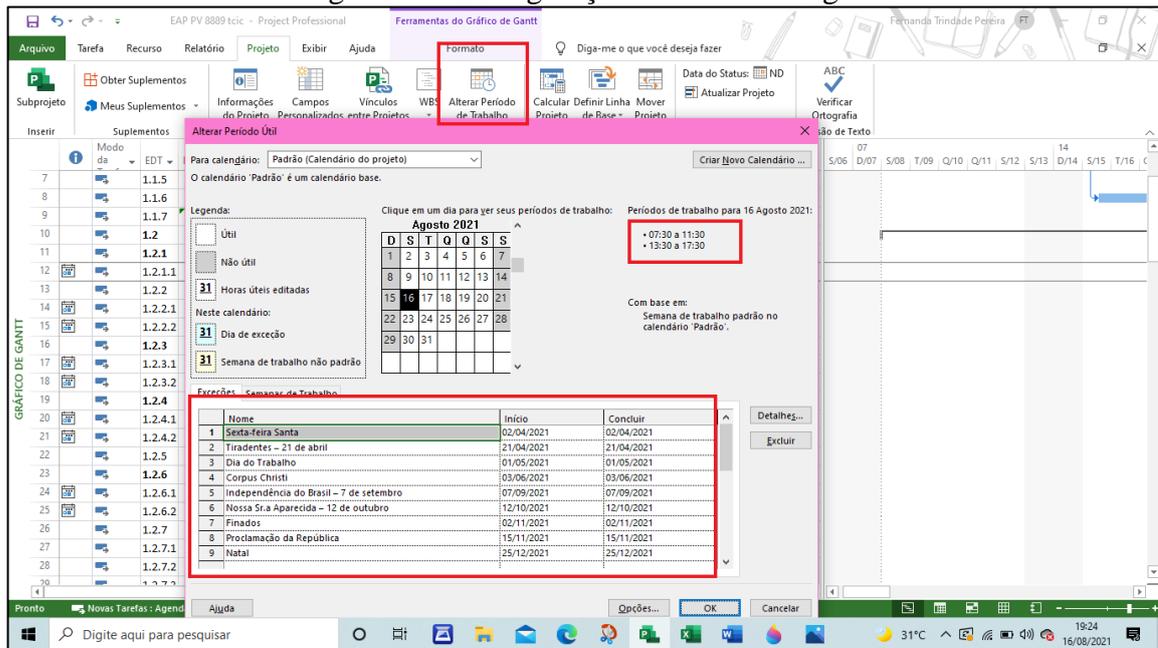
Figura 13 - Data início do projeto



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Ainda na guia projeto, no comando alterar período de trabalho foram definidos os horários de trabalho, bem como, os dias de folgas (Figura 14).

Figura 14 - Configurações de horas e folgas



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

6.1.2 Detalhes dos itens da EAP

Os serviços previstos no projeto, que fazem parte da EAP e da planilha orçamentária são mostrados a seguir:

Serviços preliminares

Inclui os processos necessários para dar suporte a obra e os colaboradores. Nesse estudo, foram considerado os seguintes itens: almoxarifado, escritório, ligações provisórias de água e energia, construção do muro e tapume da obra.

Fundações

A fundação é por estacas, sendo que a escavação foi feita de forma mista: manualmente e mecanicamente.

Estrutura

O método construtivo é o ICF, sendo assim as paredes tem função estrutural e de vedação (divisória dos banheiros). A estrutura é composta por 10 pilares, 29 vigas, laje intermediária e de cobertura, ambas nervuradas.

Fôrmas de ICF

Nas paredes externas e internas com função estrutural do térreo, foram executadas com fôrmas de 18 cm. Fôrmas de 12 cm foram utilizadas para a alvenaria de vedação. No segundo

pavimento, as paredes externas foram executadas com fôrmas de 18 cm e as internas com fôrmas de 12 cm.

Alvenaria

O muro de divisória de alvenaria de tijolo cerâmico.

Esquadrias

As portas serão divididas entre MDF e vidro temperado. As janelas serão de vidro de 10 mm.

Cobertura

Estrutura de madeira com telhas em fibrocimento.

Forros

Forro será em gesso com cor branca.

Revestimento de paredes externas

A empresa ainda não definiu qual será o método usando para aplicar os revestimentos, mas a ICF construtora fornece informações a respeito da aplicação de revestimentos. Segundo o manual técnico iforms da ICF Construtora [20-], o reboco externo pode ser feito da forma convencional (chapisco, emboco, reboco) e para melhor desempenho é necessário adicionar um aditivo.

Revestimento de paredes internas

O revestimento interno pode ser das seguintes formas: utilizando a mistura com gesso em pó, aditivo, areia e água; utilizando um colar apropriada, aplicar placas de gesso direto nas fôrmas; utilizar argamassa ACIII para aplicar o revestimento cerâmicas direto nas fôrmas de ICF.

Pintura Externa

As paredes externas receberam selador acrílico, posteriormente tinta com cor especificada no memorial descritivo.

Pintura interna

As paredes internas receberam selador acrílico (uma demão), massa corrida, e tinta com cor conforme memorial descritivo.

Piso

O piso dos ambientes internos da residência será de porcelanato polido, com dimensões de 120x120cm e 90x90cm, nos banheiros o porcelanato terá dimensões 60x60cm.

Instalações Sanitária

Tubulações de PVC rígido, embutidas no contrapiso.

Instalações Hidráulica e Instalações Pluviais

Tubulações de PVC rígido, embutidas nas paredes e contrapiso.

Instalações Elétricas

A ligação da via pública até o quadro de distribuição será feita por meio eletrodutos rígidos de PVC soldável antichamas. O mesmo material será usado para ligar o quadro de distribuição até o 1º pavimento. Os eletrodutos corrugados antichama serão usados para passar as tubulações pela laje e paredes.

6.1.3 Definição dos níveis da EAP

Após o detalhamento de todos os serviços, foi feito o sequenciamento das atividades e definidos os níveis principais da execução como pode ser visto no Quadro 3. As atividades de acabamento, instalações elétricas e hidrosanitária não foram detalhadas em um nível mais próximo a execução, por falta de definições dos detalhes construtivos.

Quadro 3 - Estrutura Analítica do Projeto

EDT	Nome da Tarefa
1	CASA TCC
1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES
1.2	FUNDAÇÃO
1.2.1	ESCAVAÇÃO DOS BLOCOS
1.2.2	ARMAÇÃO DAS ESTACAS
1.2.3	ESCAVAÇÃO E CONCRETAGEM DAS ESTACAS
1.2.4	ARMAÇÃO DOS BLOCOS E ARRANQUE
1.2.5	LASTRO DE CONCRETO
1.2.6	CONCRETAGEM DOS BLOCOS
1.2.7	ESCAVAÇÃO DAS VALAS DAS VIGA
1.2.8	ARMAÇÃO DAS VIGAS BALDRAME
1.2.9	CAIXARIA DAS VIGAS BALDRAME
1.2.10	CONCRETAGEM DAS VIGAS
1.2.11	IMPERMEABILIZAÇÃO DAS VIGAS BALDRAME
1.2.12	COMPACTAÇÃO
1.2.13	LAJE RADIER
1.3	ESTRUTURA
1.3.1	1º PAVIMENTO (TERREO)
1.3.2	2º PAVIMENTO
1.3.3	ESCADA

Continuação Quadro 3 - Estrutura Analítica do Projeto

1.4	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA - Instalações Térreo Nível 0,60
1.5	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA - Passagem de Tubos Nível 3,42
1.6	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA - Instalações Nível 3,42
1.7	INSTALAÇÕES ELETRICAS - Passagem de Cabos Nível 0,60
1.8	INSTALAÇÕES ELETRICAS - Passagem de Cabos Nível 3,42
1.9	INSTALAÇÕES ELETRICAS - Instalações Elétricas Nível 3,42
1.10	COBERTURA
1.11	ACABAMENTO
1.11.1	CHAPISCO, EMBOÇO, REBOCO
1.11.2	FORRO
1.11.3	PINTURA
1.11.4	ESQUADRIAS
1.11.5	PISO

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Em seguida, as atividades dos níveis principais da EAP foram decompostas até um nível considerado adequado para o desenvolvimento das etapas seguintes do planejamento. O Quadro 4 mostra o detalhamento das atividades de levante de paredes com fôrma em ICF.

Quadro 4- Atividades de levante de paredes com fôrma em ICF

Nome da Tarefa
1º PAVIMENTO (TERREO)
Esquadrejamento e locação das paredes
Perfuração e fixação dos arranques
Início da montagem das paredes (primeira fiada)
Levante de parede com fôrmas de ICF
Armação dos pilares
Caixaria e concretagem dos pilares
Armação das vigas
Caixaria das vigas com escoramento
Montagem da laje (Nível 3,42)
Concretagem das vigas e Laje (Nível 3,42)
Retirada do escoramento 40 %
Retirada do escoramento 100 %
2º PAVIMENTO
Esquadrejamento e locação das paredes Pavimento
Perfuração e fixação dos arranques

Continuação Quadro 4 - Atividades de levante de paredes com fôrma em ICF

Início da montagem das paredes (primeira fiada)
Levante de parede com formas de ICF
Armação dos pilares
Caixaria e concretagem dos pilares
Armação das vigas
Caixaria das vigas e Escoramento (Nível 7,45)
Montagem da laje com escoramento e Concretagem das vigas e Laje Nível 7,45
Retirada do escoramento 40 %
Retirada do escoramento 100 %

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Para ilustrar a execução das paredes de concreto com formas de ICF, as Figuras 15, 16 e 17 mostram etapas da execução desse serviço. Na Figura 15 é possível observar a execução do esquadrejamento e marcação das paredes, feita por meio de marcação no piso. Essa etapa é importante para o início do levante de paredes.

Figura 15 - Esquadrejamento e marcação das paredes



Fonte: Arquivos da empresa (2021)

Na Figura 16 é mostrado a colocação da primeira fiada de fôrmas de ICF, essa etapa é importante pois definirá o prumo das demais fiadas. Já na Figura 17 podemos observar a fixação dos arranques do pavimento nível 3,42, essa etapa é executada após a marcação e

esquadreamento. Para fixação dos arranques é utilizado adesivo epóxi para colar concreto e aço.

Figura 16 - Levante da primeira fiada



Fonte: Arquivos da empresa (2021)

Figura 17 - Perfuração e fixação dos arranques



Fonte: Arquivos da empresa (2021)

6.2 Elaboração do Orçamento

Utilizando os projetos foi feito o orçamento, as atividades que compõem o mesmo são referentes as construções da edificação e dos serviços preliminares, não abrangendo a área externa da residência. O resumo do orçamento está relacionado no Quadro 5. O orçamento completo está no Apêndice A.

Quadro 5 - Resumo do orçamento

Item	Descrição	Tota com BDI
		984.428,21
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	60.686,40
2	FUNDAÇÕES	141.559,06
2.1	Estaca	27.602,59
2.2	Bloco de coroamento	37.616,36
2.3	Vigas Baldrame	39.815,14
2.4	Laje Radier	36.524,98
3	ESTRUTURA	375.816,47
3.1	Pilares 1º Pavimento (Térreo)	6.792,04
3.2	Vigas 1º Pavimento (Térreo)	70.981,18
3.3	Lajes 1º Pavimento	32.368,95
3.4	Paredes	177.582,61
3.5	Vigas 2º Pavimento (Cobertura)	25.975,63
3.6	Pilares 2º	4.112,30
3.7	Laje Cobertura	50.865,94
4	TELHADO	43.126,15
5	SANITÁRIO	15.669,29
6	ELETRICO	10.439,67
7	HIDRAULICO	2.027,96
9	ACABAMENTO	335.103,22
9.1	Reboco interno	48.393,17
9.2	Pintura interna	35.550,78
9.3	Reboco externo	18.104,98
9.4	Pintura externa	13.286,26
9.5	FORRO DE GESSO	34.944,67
9.6	PISO	84.669,79
11	ESQUADRIAS	100.153,58
11.1	Portas	79.105,12
11.2	Janelas	21.048,46

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A Figura 18 apresenta a forma que as composições foram dispostas no orçamento.

Figura 18 - Composição

3.2			Vigas 1º Pavimento (Térreo)
3.2.1	92776	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM.
3.2.2	92777	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM.
3.2.3	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.
3.2.4	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.
3.2.5	92780	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM.
3.2.6	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.
3.2.7	92448	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES.
3.2.8	99439	SINAPI	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO (EXCLUSIVE BOMBA LANÇA).
3.2.9	40387	SBC	SERVICO BOMBEAMENTO CONCRETO USINADO ATE PECAS ESTRUTURAIAS

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

O percentual de Bonificações e Despesas Indiretas (BDI) – foi usado o BDI referencial médio de 22,12%, segundo o Acórdão 2.622/2013, conforme Figura 19.

Figura 19 - Porcentagem do BDI

VALORES DO BDI POR TIPO DE OBRA			
TIPOS DE OBRA	1º Quartil	Médio	3º Quartil
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	20,34%	22,12%	25,00%
CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS	19,60%	20,97%	24,23%
CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES CORRELATAS	20,76%	24,18%	26,44%
CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÕES E REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	24,00%	25,84%	27,86%
OBRAS PORTUARIAS, MARITIMAS E FLUVIAIS	22,80%	27,48%	30,95%

Fonte: Acórdão 2.622/2013 – Plenário

6.2.1 Composição fôrmas de ICF

Inicialmente foi levantado in loco os recursos necessários para elaboração da composição. Em seguida foi elaborado a composição, as Tabelas 1 e 2 mostra os recursos necessários para executar m² de parede em ICF seus respectivos valores.

Tabela 1 - Composição analítica do m² do sistema ICF - fôrmas de vedação

Descrição	Un	Quant.	Valor unitário	Valor Total
Fôrmas de EPS 125x40x12cm	m ²	1	R\$ 100,00	R\$ 100,00
Barra de aço CA-50, Ø8,0mm (espaçamento de 35,7 cm), dobrado e cortado, com 130 cm, a ser colocada no posicionamento vertical	Kg	1,75	R\$ 13,22	R\$ 23,14
Barra de aço CA-50, Ø6,3mm, dobrado e cortado, com 125 cm, a ser colocada no posicionamento horizontal	Kg	0,9188	R\$ 12,99	R\$ 11,94
Arame recozido BWG 18	Kg	0,0095	R\$ 18,40	R\$ 0,17
Concreto classe de resistência C23 a C25, com brita 0, slump=12 +/- 3mm	m ³	0,038	R\$ 179,94	R\$ 6,84
Pedreiro	h	0,5	R\$ 19,33	R\$ 9,67
Servente	h	0,5	R\$ 14,31	R\$ 7,16
Total				R\$ 158,90

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Tabela 2 - Composição analítica do m² do sistema ICF - fôrmas estruturais

Descrição	Un	Quant.	Valor Unitário	Valor Total
Fôrmas de EPS 125x40x18cm	m ²	1	R\$ 105,00	R\$ 105,00
Barra de aço CA-50, Ø8,0mm (espaçamento de 35,7 cm), dobrado e cortado, com 130 cm, a ser colocada no posicionamento vertical	Kg	1,75	R\$ 13,22	R\$ 23,14
Barra de aço CA-50, Ø6,3mm, dobrado e cortado, com 125 cm, a ser colocada no posicionamento horizontal	Kg	0,9188	R\$ 11,54	R\$ 10,60

Continua

Descrição	Un	Quant.	Valor Unitário	Conclusão
				Valor Total
Arame recozido BWG 18	Kg	0,0095	R\$ 18,40	R\$ 0,17
Concreto classe de resistência C23 a C25, com brita 0, slump=12+/- 3cm	m ³	0,072	R\$ 179,94	R\$ 12,96
Pedreiro	h	0,4	R\$ 15,00	R\$ 6,00
Servente	h	0,4	R\$ 7,50	R\$ 3,00
Total				R\$ 166,66

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Os valores de produtividade adotados nas composições das tabelas 1 e 2 são os fornecidos por ROCHA, [20-]). O preço das fôrmas está disponível no site do Grupo ICF (2021).

Na Tabela 3 são apresentados valores para as composições das Tabelas 1 e 2, feitas utilizando a tabela SINAPI.

Tabela 3 - Valores das composições analítica - 2021

Código	Base	Descrição	UND	Quant.	Valor Unitário	Valor Total
1379	SINAPI	Cimento portland composto CP ii-32	Kg	171,36	R\$ 0,67	R\$ 114,81
4720	SINAPI	Pedra britada n. 0, sem frete	m ³	0,429	R\$76,84	R\$ 32,96
367	SINAPI	Areia grossa	m ³	0,429	R\$75,00	R\$ 32,18
92802	SINAPI	Corte e dobra de aço ca-50, diâmetro de 8,0 mm	Kg	1	R\$13,22	R\$ 13,22
92801	SINAPI	Corte e dobra de aço ca-50, diâmetro de 6,3 mm	Kg	1	R\$12,99	R\$ 12,99
43132	SINAPI	Arame recozido 18 BWG, d = 1,25 mm (0,01 kg/m)	Kg	0,0095	R\$18,40	R\$ 0,17
88309	SINAPI	Pedreiro com encargos complementares	h	1	R\$19,33	R\$ 19,33

Continua

Código	Base	Descrição	UND	Quant.	Valor Unitário	Conclusão
						Valor Total
88316	SINAPI	Servente com encargos complementares	h	1	R\$14,31	R\$ 14,31

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Utilizando dados fornecidos pela ICF Construtora em 2015, as autoras Jesus e Barreto (2018) fizeram a composição analítica para o m² de paredes com fôrmas de ICF. Como se pode observar na Figura 20, a composição apresentada está distante da que foi desenvolvida nesse trabalho. Pode-se observar que as fôrmas apresentam dimensões diferentes, o concreto possui uma menor resistência, o aço CA-50 \varnothing 8 mm não é utilizado, entre outras características.

Figura 20 - Composição

Descrição	Unidade	Coefficiente
Estrutura/vedação (m²)		
Fôrmas de EPS 120x30x14cm	unidade	3,00
Barra de aço CA-50, \varnothing 6,3mm, dobrado e cortado, com 105cm, a ser colocada no posicionamento vertical	barra	5,00
Barra de aço CA-50, \varnothing 6,3mm, dobrado e cortado, com 105cm, a ser colocada no posicionamento horizontal	barra	3,00
Presilhas para amarração dos ferros	unidade	15,00
Concreto classe de resistência C20, com brita 0 e 1, slump=100 +/- 20mm, exclui serviço de bombeamento (NBR 8953)	m ³	0,07236
Tela de poliestireno	m ²	2,16
Pedreiro	h	0,385
Servente	h	0,192

Fonte: Jesus e Barreto (2018)

6.3 Definição das Atividades Predecessoras

De acordo com Cavali (2014), a identificação das predecessoras de cada atividade é um ponto fundamental, pois são elas que definem quando a atividade analisada poderá ter início.

As relações entre as atividades foram definidas com base no conhecimento da autora sobre o método construtivo. As precedências (Quadro 6) entre as atividades foram na maioria de término-início (TI). Durante o desenvolvimento da EAP foi necessário utilizar defasagem nas atividades de retirada dos escoramentos. Zalamena (2019), também utilizou-se dos seus conhecimentos sobre planejamento de obras para determinar as predecessoras, em seu estudo,

pode-se observar por meio do Quadro de predecessoras, que ocorreu com maior frequência o tipo de precedência término-início (TI), o autor também utiliza defasagem positiva para adequar algumas atividades à atividade posterior.

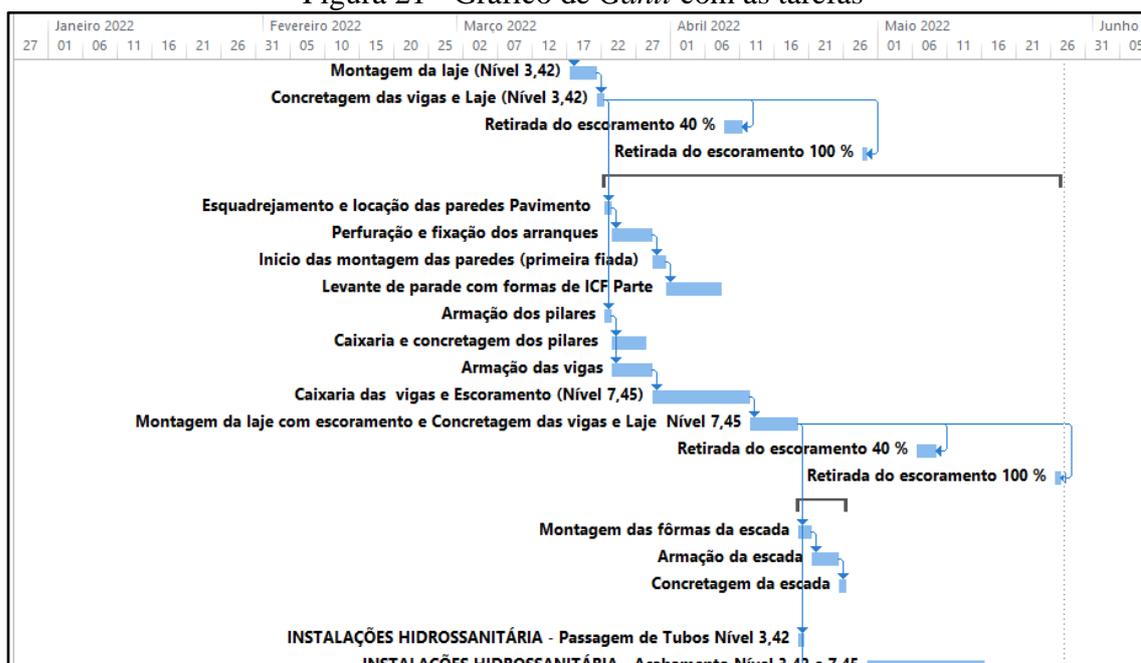
Quadro 6 - Quadro de predecessoras

Nome da Tarefa	Predecessoras
1º PAVIMENTO (TÉRREO)	
Esquadrejamento e locação das paredes	42
Perfuração e fixação dos arranques	45
Início da montagem das paredes (primeira fiada)	46
Levante de parede com formas de ICF	47
Armação dos pilares	42
Caixaria e concretagem dos pilares	48II
Armação das vigas	49
Caixaria das vigas com escoramento	51
Montagem da laje (Nível 3,42)	52
Concretagem das vigas e Laje (Nível 3,42)	53
Retirada do escoramento 40 %	54TI+14 dias
Retirada do escoramento 100 %	54TI+28 dias

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

6.4 Gráfico de *Gantt*

O gráfico de *Gantt* é uma ferramenta que possibilita a visualização gráfica do sequenciamento das atividades. No *Microsoft Project* é possível configurar para que as tarefas apareçam junto com o gráfico, conforme Figura 21.

Figura 21 - Gráfico de *Gantt* com as tarefas

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Damasceno (2019) em seu estudo sobre planejamento de obras de pequeno porte, utilizando o gráfico de *Gantt*, relata que esta ferramenta é importante na previsão das atividades, que por meio da mesma é possível monitorar o tempo. Contudo o autor ressalta que controlar o tempo e custos não é suficiente para que o projeto seja executado de forma adequada, é necessário envolver outras áreas do projeto.

6.5 Definição das durações

As durações das atividades foram definidas com base nas composições de custos unitários da tabela SINAPI não desonerada do mês julho de 2021. Para isso foi feito o levantamento do quantitativo dos serviços a serem realizados, conforme Quadro 7.

Quadro 7 - Levantamento de quantitativo

TAREFA	QTDE	UN
Serviços Preliminares		
Barracão Para Depósito Em Tabuas De Madeira, Cobertura Em Fibrocimento 4 mm, Incluso Piso Argamassa Traço 1:6 (Cimento E Areia)	14,28	m ²

Continuação Quadro 7 - Levantamento de quantitativo

Barracão De Obra Para Alojamento/Escritório, Piso Em Pinho 3a, Paredes Em Compensado 10mm, Cobertura Em Telha Fibrocimento 6mm, Incluso Instalações Elétricas E Esquadrias. Reaproveitado 5 Vezes	9,90	m ²
Execução De Sanitário E Vestiário Em Canteiro De Obra Em Chapa De Madeira Compensada, Não Incluso Mobiliário. Af_02/2016	4,20	m ²
Tapume Com Telha Metálica. Af_05/2018	40,00	m ²
Levante De Alvenaria Do Muro (Blocos De Concreto)	40,00	m ²
Levante De Alvenaria Do Muro (Tijolos Cerâmicos)	182,00	m ²
Fôrmas Das Vigas E Pilares Do Muro	68,04	m ²
Locação convencional de obra, utilizando gabarito de tábuas corridas pontaletadas a cada 2,00m	91,00	m
Fundações		
Estaca		
Estaca escavada mecanicamente, sem fluido estabilizante, com 25cm de diâmetro, concreto lançado por caminhão betoneira (exclusive mobilização e desmobilização).	288,00	m
Montagem de armadura longitudinal de estacas de seção circular, diâmetro = 10,0 mm. Af_11/2016	447,94	Kg
Montagem de armadura transversal de estacas de seção circular, diâmetro = 6,3 mm. Af_11/2016	142,30	Kg

Continuação Quadro 7 - Levantamento de quantitativo

Bloco		
Escavação mecanizada para bloco de coroamento ou sapata, sem previsão de fôrma, com retroescavadeira.	17,00	m ³
Armação de bloco, viga baldrame ou sapata utilizando aço ca-50 de 6,3 mm - montagem	32,34	kg
Armação de bloco, viga baldrame ou sapata utilizando aço ca-50 de 10 mm - montagem	1148,36	Kg
Armação de bloco, viga baldrame ou sapata utilizando aço ca-50 de 12,5 mm - montagem	89,01	Kg
Lastro de concreto magro, aplicado em blocos de coroamento ou sapatas, espessura de 5 cm	30,61	m ²
Concretagem de blocos de coroamento e vigas baldrames, FCK 30 MPA, com uso de bomba – lançamento, adensamento e acabamento	14,00	m ³

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Os quantitativos foram multiplicados pelo coeficiente (tabelas SINAPI) do principal profissional responsável pela execução da atividade. Na Figura 22 pode ser observado como se

apresentam os coeficientes do serviço de levante de alvenaria do muro (tijolos cerâmicos). No caso em estudo nesse trabalho, essa tarefa representa a execução de 182 m² de alvenaria (Quadro 8).

Figura 22 - Levante de alvenaria do muro (código SINAPI 87519)

CODIGO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE
7266	BLOCO CERAMICO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, DE 9 X 19 X 19 CM (L X A X C)	MIL	0,0283100
34557	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	M	0,4200000
37395	PINO DE ACO COM FURO, HASTE = 27 MM (ACAO DIRETA)	CENTO	0,0050000
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	M3	0,0098000
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,5500000
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,7750000

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Os itens em destaque na Figura 22, pedreiro e servente, apresentam coeficiente diferentes para esse serviço, visto que o pedreiro leva mais tempo para executar um m². Martins (2014), ao definir as durações dos serviços para uma residência unifamiliar, relata que para serviços executados por mais de um profissional, determina-se o profissional principal do serviço e, posteriormente, defini o restante da equipe base por proporcionalidade.

Dessa forma o coeficiente do pedreiro é usado para calcular a duração da atividade. A exemplo a atividade de levante de 182 m² (Quadro 8) de alvenaria do muro. Multiplicando o quantitativo pelo coeficiente do pedreiro, o resultado é o número de horas necessário para execução do serviço (248,1 h). Esse valor é dividido pela quantidade de pedreiros que irão executado o muro, considerando que todos trabalharam 8 horas diárias. O resultado é o número de dias para execução da atividade. O cálculo das durações foi feito segundo Engenharia de custo (2017).

Para calcular as durações foi criada uma planilha no *Microsoft Excel*, onde foram utilizados os quantitativos de serviços e os coeficientes de mão de obra de cada serviço para estimar as equipes. Na Figura 23 está a planilha criada para o cálculo das durações. Inicialmente, foram inseridos os coeficientes e os quantitativos dos serviços. Em seguida, e, posteriormente, foi determinado o profissional principal (coeficientes destacados na cor amarela) e em seguida foi calculado a proporcionalidade entre a mão de obra principal e as demais.

Na determinação da equipe básica, foi definido a quantidade de profissional principal, os demais profissionais, foram determinados pela multiplicação da proporção de cada função pela quantidade de profissional principais. Segundo Zalameña (2019), caso ocorra algum atraso nas durações das atividades, o planejamento deve ser atualizado e um novo prazo deve ser definido. A planilha completa está no Apêndice B.

Quadro 8 - Cronograma físico e durações

EDT	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término
1	CASA TCC	143,83 dias	Seg 13/09/21	Qui 07/04/22
1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	35 dias	Seg 13/09/21	Seg 01/11/21
1.2	FUNDAÇÃO	27 dias	Qua 03/11/21	Sex 10/12/21
1.3	ESTRUTURA	81,83 dias	Seg 13/12/21	Qui 07/04/22
1.3.1	1º PAVIMENTO (TERREO)	49,33 dias	Seg 13/12/21	Sex 18/02/22
1.3.1.1	Esquadrejamento e locação das paredes	1 dia	Seg 13/12/21	Seg 13/12/21
1.3.1.2	Perfuração e fixação dos arranques	2 dias	Ter 14/12/21	Qua 15/12/21
1.3.1.3	Início da montagem das paredes (primeira fiada)	2 dias	Qui 16/12/21	Sex 17/12/21
1.3.1.4	Levante de parede com formas de ICF	8 dias	Seg 20/12/21	Qua 29/12/21
1.3.1.5	Armação dos pilares	1 dia	Seg 13/12/21	Seg 13/12/21
1.3.1.6	Caixaria e concretagem dos pilares	7 dias	Seg 20/12/21	Ter 28/12/21
1.3.1.7	Armação das vigas	6 dias	Ter 14/12/21	Ter 21/12/21
1.3.1.8	Caixaria das vigas com escoramento	11 dias	Qua 22/12/21	Qua 05/01/22
1.3.1.9	Montagem da laje (Nível 3,42)	2 dias	Qui 06/01/22	Sex 07/01/22
1.3.1.10	Concretagem das vigas e Laje (Nível 3,42)	0,83 dias	Sex 07/01/22	Seg 10/01/22
1.3.1.11	Retirada do escoramento 40 %	0,5 dias	Sex 28/01/22	Seg 31/01/22
1.3.1.12	Retirada do escoramento 100 %	0,5 dias	Qui 17/02/22	Sex 18/02/22
1.3.2	2º PAVIMENTO	61 dias	Seg 10/01/22	Qui 07/04/22
1.3.3	ESCADA	5 dias	Qua 23/02/22	Sex 04/03/22
1.4	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA - Instalações Térreo Nível 0,60	1 dia	Seg 06/12/21	Ter 07/12/21
1.5	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA - Passagem de Tubos Nível 3,42	1 dia	Qua 23/02/22	Qui 24/02/22
1.6	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA - Instalações Nível 3,42	11 dias	Qui 23/09/21	Qui 07/10/21
1.7	INSTALAÇÕES ELETRICAS - Passagem de Cabos Nível 0,60	2 dias	Seg 06/12/21	Qua 08/12/21
1.8	INSTALAÇÕES ELETRICAS - Passagem de Cabos Nível 3,42	2 dias	Qua 23/02/22	Sex 25/02/22
1.9	INSTALAÇÕES ELETRICAS - Instalações Elétricas Nível 3,42	8 dias	Qui 23/09/21	Seg 04/10/21
1.10	COBERTURA	8 dias	Seg 13/09/21	Qua 22/09/21
1.11	ACABAMENTO	101 dias	Qui 23/09/21	Ter 15/02/22
1.11.1	CHAPISCO, EMBOÇO, REBOCO	43 dias	Qui 23/09/21	Qui 25/11/21
1.11.2	FORRO	70 dias	Ter 09/11/21	Ter 15/02/22
1.11.3	PINTURA	28 dias	Ter 09/11/21	Sex 17/12/21
1.11.4	ESQUADRIAS	28 dias	Sex 26/11/21	Ter 04/01/22
1.11.5	PISO	6 dias	Qua 05/01/22	Qua 12/01/22

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A quantidade de profissionais adotados está no Quadro 9, usou-se uma equipe semelhante à equipe utilizada na obra em estudo nesse trabalho.

Quadro 9 - Delimitação da Equipe

Nome do recurso	Tipo	Unid. máximas
Pedreiro	Trabalho	400%
Servente	Trabalho	600%
Carpinteiro	Trabalho	300%
Armador	Trabalho	200%
Pintor	Trabalho	400%
Gesseiro	Trabalho	300%
Vidraceiro	Trabalho	200%
Encanador	Trabalho	100%
Eletricista	Trabalho	100%
Mont. Est. Metálica	Trabalho	200%
Serralheiro	Trabalho	100%

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

6.6 Cronograma físico e financeiro

Após definir as durações e recursos utilizando o orçamento, foram inseridos os valores de cada etapas na EAP, criando o cronograma físico-financeiro. Esse é mostrado no Quadro 10. A EAP completa está no Apêndice C.

Quadro 10 - Cronograma físico-financeiro

EDT	Nome da Tarefa	Custo	Início	Término
1	CASA TCC	R\$988.919,49	Seg 13/09/21	Qui 07/04/22
1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$60.686,41	Seg 13/09/21	Seg 01/11/21
1.2	FUNDAÇÃO	R\$141.559,03	Qua 03/11/21	Sex 10/12/21
1.3	ESTRUTURA	R\$380.685,51	Seg 13/12/21	Qui 07/04/22
1.3.1	1º PAVIMENTO (TERREO)	R\$206.422,39	Seg 13/12/21	Sex 18/02/22
1.3.2	2º PAVIMENTO	R\$167.125,29	Seg 10/01/22	Qui 07/04/22
1.3.3	ESCADA	R\$7.137,83	Qua 23/02/22	Sex 04/03/22
1.4	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA - Instalações Térreo Nível 0,60	R\$1.361,33	Seg 06/12/21	Ter 07/12/21
1.5	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA - Passagem de Tubos Nível 3,42	R\$1.361,33	Qua 23/02/22	Qui 24/02/22

Continuação Quadro 10 - Cronograma físico-financeiro

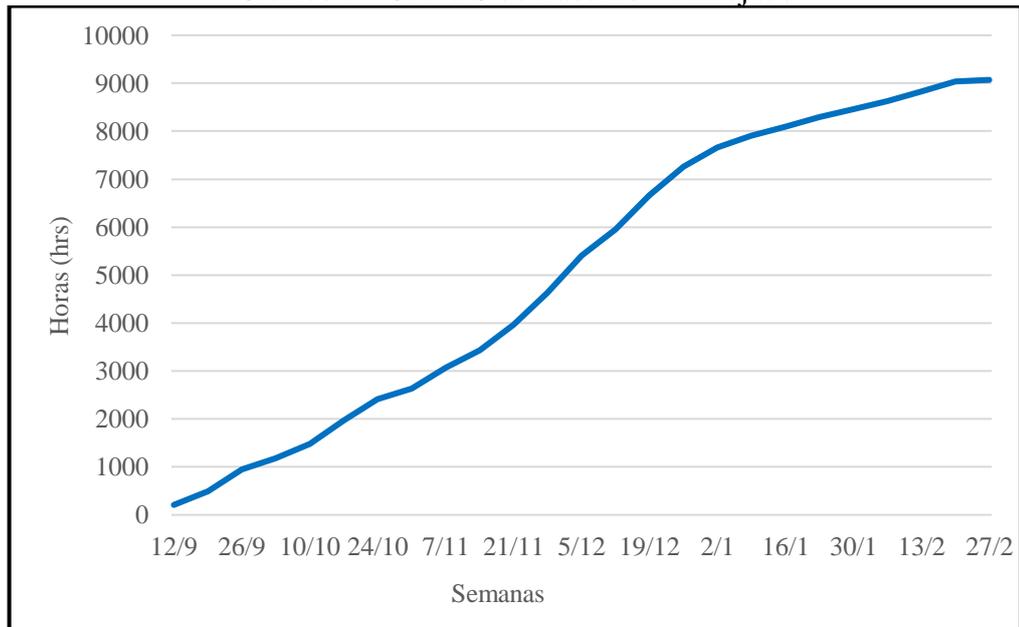
1.6	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA - Instalações Nível 3,42	R\$14.974,60	Qui 23/09/21	Qui 07/10/21
1.7	INSTALAÇÕES ELETRICAS - Passagem de Cabos Nível 0,60	R\$1.689,95	Seg 06/12/21	Qua 08/12/21
1.8	INSTALAÇÕES ELETRICAS - Passagem de Cabos Nível 3,42	R\$1.689,94	Qua 23/02/22	Sex 25/02/22
1.9	INSTALAÇÕES ELETRICAS - Instalações Elétricas Nível 3,42	R\$6.759,78	Qui 23/09/21	Seg 04/10/21
1.10	COBERTURA	R\$43.126,15	Seg 13/09/21	Qua 22/09/21
1.11	ACABAMENTO	R\$335.025,46	Qui 23/09/21	Ter 15/02/22
1.11.1	CHAPISCO, EMBOÇO, REBOCO	R\$66.498,14	Qui 23/09/21	Qui 25/11/21
1.11.2	FORRO	R\$34.866,91	Ter 09/11/21	Ter 15/02/22
1.11.3	PINTURA	R\$48.837,04	Ter 09/11/21	Sex 17/12/21
1.11.4	ESQUADRIAS	R\$100.153,58	Sex 26/11/21	Ter 04/01/22
1.11.5	PISO	R\$84.669,79	Qua 05/01/22	Qua 12/01/22

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

6.7 Curva S

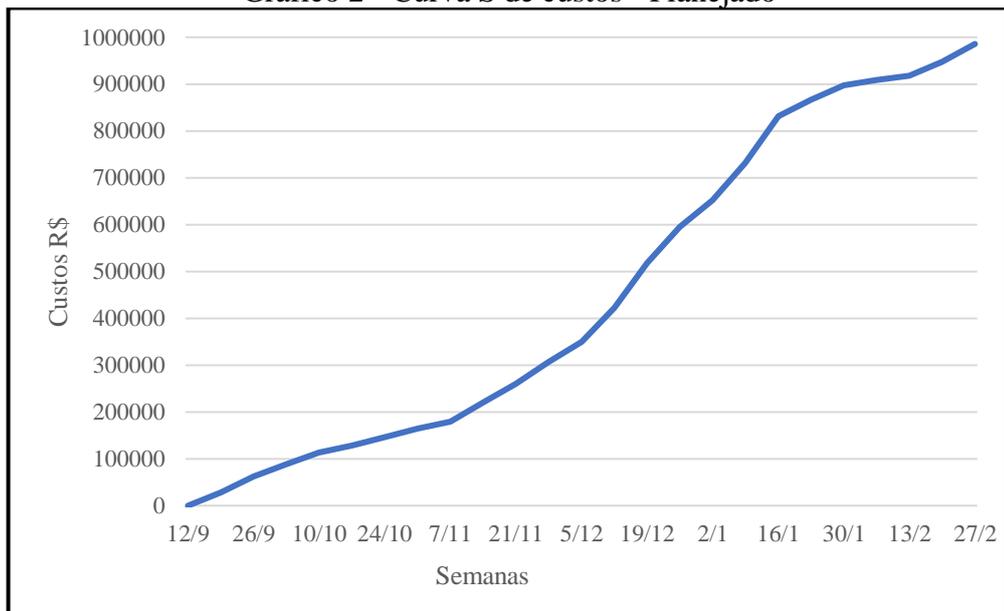
Para finalizar o planejamento foi gerada a curva S de trabalho e curva S de custos para o planejamento, conforme Gráfico 1 e 2. Para obtenção dos gráficos da curva S, os valores de custos e trabalho foram exportados para o *Microsoft Excel*, onde foram calculados os valores acumulados para cada atividade. Como apresentado anteriormente, as curvas S são excelentes ferramentas para comparar resultados. Amaral (2020) destaca que os gráficos de curva S são ferramentas importantes para análise do planejamento, no entanto não devem ser analisados isoladamente.

Gráfico 1 - Curva S de trabalho - Planejado



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Gráfico 2 - Curva S de custos - Planejado



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

6.8 Breve comparação entre o Sistema convencional de alvenaria com o Sistema ICF

Comparando a EAP do projeto do sobrado aqui desenvolvida, com a criada por Rosenthal (2016), observa que as estruturas são semelhantes. As diferenças referem-se à disposição das atividades, estas são critérios definidos pelo planejador conforme necessidade.

Rosenthal (2016) em um planejamento de um sobrado residencial 200 m² determinou as durações da EAP por meio de consulta a especialista. Esses determinaram 27 dias para a execução de alvenaria. Comparando o sistema convencional com o utilizado para execução do sobrado aqui planejado, sobrado de 512 m², cuja a execução das paredes teve duração de 26 dias. Apesar de serem obra de características diferentes pode-se notar que mesmo o sobrado em ICF apresentando maior m² de área, suas paredes serão executadas, teoricamente, em um menor tempo.

Comparando os coeficientes de produtividade do sistema ICF (Tabela 1), com a execução de alvenaria de bloco cerâmico (Figura 22), nota-se que a construção por meio de fôrmas de EPS tem uma maior produtividade.

Quanto aos custos de uma residência em ICF, Jesus e Barreto (2018) fizeram uma comparação entre o sistema convencional e o sistema ICF, tendo como resultado que o sistema em EPS apresentou uma redução de custo de cerca de 12%. No entanto, os autores ressaltam que a análise dos sistemas deve considerar aspectos ligados ao conforto termoacústico das edificações, bem como os fatores ligados ao meio ambiente.

6.9 Outros recursos do *MS Project*

Uma importante informação que pode ser gerada por meio do programa são as atividades críticas (Figura 24). Essa são as que exigem maior controle, uma vez que, atraso em uma dessas atividades pode atrasar o prazo final do projeto, conforme já dito no referencial desse trabalho.

Figura 24 – Atividades críticas

Nome	Início	Término	% concluída	Trabalho restante	Nomes dos recursos
Armação dos pilares	Seg 13/12/21	Seg 13/12/21	0%	16 hrs	Armador[200%]
Armação das vigas	Ter 14/12/21	Ter 21/12/21	0%	48 hrs	Armador
Caixaria das vigas com escoramento	Qua 22/12/21	Qua 05/01/22	0%	352 hrs	Carpiteiro [200%];Servente [200%]
Montagem da laje (Nível 3,42)	Qui 06/01/22	Sex 07/01/22	0%	32 hrs	Carpiteiro ;Servente
Concretagem das vigas e Laje (Nível 3,42)	Sex 07/01/22	Seg 10/01/22	0%	6,67 hrs	Pedreiro;Servente
Esquadrejamento e locação das paredes Pavimento	Seg 10/01/22	Ter 11/01/22	0%	32 hrs	Pedreiro[200%];S ervente [200%]
Perfuração e fixação dos arranques	Ter 11/01/22	Seg 17/01/22	0%	64 hrs	Pedreiro;Servente
Início da montagem das paredes (primeira fiada)	Seg 17/01/22	Qua 19/01/22	0%	64 hrs	Pedreiro[200%];S ervente [200%]
Levante de parede com formas de ICF Parte	Qua 19/01/22	Qui 27/01/22	0%	192 hrs	Pedreiro[200%];S ervente [200%]
Armação das vigas	Qui 27/01/22	Qua 02/02/22	0%	64 hrs	Armador[200%]
Caixaria das vigas e Escoramento (Nível 7,45)	Qua 02/02/22	Qua 16/02/22	0%	240 hrs	Carpiteiro [200%];Servente
Montagem da laje com escoramento e Concretagem das vigas e Laje Nível 7,45	Qua 16/02/22	Qua 23/02/22	0%	250,67 hrs	Pedreiro[300%];S ervente [300%];Carpiteiro [300%]
Retirada do escoramento 100 %	Qua 06/04/22	Qui 07/04/22	0%	0 hrs	

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

7 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo elaborar um modelo de planejamento, usando dados de uma residência unifamiliar, construída no sistema ICF. Utilizando do *software MS Project* e projetos de uma edificação, foi criada uma EAP. A partir da EAP foi possível gerar alguns recursos de planejamento tais como: cronograma físico-financeiro, gráfico de Gantt, curva S do planejado.

A elaboração da EAP resultou de uma análise detalhada dos projetos. Para que a estrutura do projeto representasse com fidelidade o que foi previsto, foi necessário criar composições de custos unitários.

O presente trabalho cumpriu os objetivos propostos. Porém, para atingir tais objetivos foi necessário criar um orçamento na etapa inicial do planejamento, visto que o orçamento da obra não permitia a extração de dados para o cálculo das durações. Da mesma forma foi necessário usar o *software MS Excel* para auxiliar o *MS Project* na geração da curva S.

Essa pesquisa proporcionou aprofundamento os conhecimentos das ferramentas de planejamento do *MS Project*, assim como, a criação de um modelo. Este que poderá ser testado e aprimorado no momento da execução.

Por fim, a EAP desenvolvida é semelhante as que já existe na literatura, para casas convencionais de alvenaria. Não foi possível fazer comparações do planejamento, durações e custos com outras obras de características semelhantes (construções em ICF), o que se pode constatar é que já existe estudo que compara custos entre construções convencionais e construções em ICF.

Como sugestão para trabalhos futuros, sugere-se utilizar o modelo da EAP elaborada nesse trabalho para execução do planejamento de uma obra desde a fase anterior ao início da execução dos serviços até o acompanhamento com o uso do gráfico de *Gantt*, bem como realizar uma análise entre o previsto e o executado, através da curva S.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Érika A. C. A. **O PDCA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO DA ROTINA.** in: **NOME COMPLETO DO EVENTO**, XI., 2015. Disponível em: https://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_017M_7.pdf. Acesso em: 05 set. 2021.
- AMARAL, Gustavo. **Curva S – Uma maneira eficiente de mostrar planejado x real do projeto.** pmimg.org.br. [S.I.] [2020]. Disponível em: <https://pmimg.org.br/blog/curva-s-uma-maneira-eficiente-de-mostrar-planejado-x-real-do-projeto/>. Acesso em: 07 set. 2021.
- AZEVEDO, Roberta Machado de. Análise do retrabalho devido à falta de planejamento em uma obra da indústria da construção civil. **Boletim do Gerenciamento**, [S.I.], v. 16, n. 16, p. 49-59, jul. 2020. ISSN 2595-6531. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento/article/view/347>. Acesso em: 22 set. 2021.
- BASTOS JUNIOR, Achilles Pinheiro. **Análise de viabilidade econômica do método construtivo insulated concrete forms para construção de habitações.** 2018. 68 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciencia e Tecnologia, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/4277>. Acesso em: 01 jul. 2021.
- BRASIL. Acórdão TCU nº 2.622/2013-Plenário. Relator: Ministro Marcos Bemquerer Costa. Ata 37/2013 – Plenário, Sessão 25/09/2013.
- CAMPOS, Luis Fernando Rodrigues (org.). **Gestão de Projetos.** Curitiba: E-Tec Brasi, 2012. 112 p.
- CANDIDO, Roberto; GNOATTO, Almir Antonio; CALDANA, Cleber Gomes; SETT, Dalmarino; SPANHOL, Fábio Alexandre; SCHÜTZ, Fernando; CARVALHO, Hilda Alberton de; OLIVEIRA, Jair de; KACHBA, Yslene Rocha. **Gerenciamento de projetos.** Curitiba: Aymar, 2012. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/150136027.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2021.
- CAVALI, Jonatha Luis. **Planejamento do Tempo de um Projeto Típico da Engenharia Civil e a Sua Aplicabilidade ao Software Microsoft Project.** 2014. 112 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014. Disponível em: http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2014/TCC_JONATHA%20LUIS%20CAVALI.pdf. Acesso em: 16 agos. 2021.
- COSTA, Luiz Antonio dos Santos. **O gerenciamento do escopo e do tempo: estudo de caso na construção de pontes na rodovia br-101 – trecho aracajú - divisa se/al.** 2018. 50 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Programa Fgv Management, Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, 2018.
- DAMASCENO, Débora Maria dos Santos. **PLANEJAMENTO DE OBRAS: USO DO GRÁFICO DE GANTT COMO FERRAMENTA NA OTIMIZAÇÃO DO TEMPO DE CONSTRUÇÃO E REDUÇÃO DE CUSTOS EM PEQUENAS OBRAS.** 2019. 77 f. TCC

(Graduação) - Curso de Arquitetura, Centro Universitário de Formiga, Formiga, 2019.

Disponível em:

<https://repositorioinstitucional.uniformg.edu.br:21074/xmlui/bitstream/handle/123456789/835/D%c3%a9boraMariadosSantosDamasceno.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 09 set. 2021.

DOMINGOS, Fred Bardini Alves; IGNÁCIO, Luiz Otávio Molon. **Planejamento e orçamento de obras residenciais de pequeno porte**. 2018. 70 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2018. Disponível em:

<https://riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/4961/TCC%20Fred%20Luiz%20-%20RIUNI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 jun. 2021.

ENGENHEIRO DE CUSTOS. Como Calcular o Tempo de um Serviço através dos Coeficientes das Composições. Youtube, 13 de nov. de 2017. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=mTHatnrhsXc&t=17s>. Acesso em: 10 ago. 2021.

EPS BRASIL. **O que é EPS**. Disponível em: <http://www.epsbrasil.eco.br/eps/index.html>. Acesso em: 01 jul. 2021.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p. Tradução: Joice Elias Costa.

JESUS, Andressa T. C.; BARRETO, Maria Fernanda F. M. Análise Comparativa dos Sistemas Construtivos em Alvenaria Convencional, Alvenaria Estrutural e Moldes Isolantes para Concreto (Icf). **Engineering and Science**, Porto Alegre, v. 3, p. 12-27, 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, Carlos Jorge Pereira. **Construção modular - análise comparativa de diversas soluções**. 2013. 108 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Aveiro, [S.L.], 2013. Disponível em: <https://ria.ua.pt/handle/10773/11666>. Acesso em: 01 jul. 2021.

Grupo ICF. Preços das formas. **ICF Academy**, 2021. Disponível em:

<https://academy.grupoicf.com.br/docs/duvidas-sobre-o-sistema/venda-e-preco/precos-das-formas/>. Acesso em: 01 jul. 2021.

MAIA, Hanna. PROJETO ARQUITETÔNICO. Balsas: Escritório de Arquitetura Hanna Maia, 2020.

ICF BUILDER – THE INSULATING CONCRETE FORMS MAGAZINE. **History of ICF's**. Disponível em: <https://www.icfmag.com/2011/02/history-of-icfs/>. Acesso em: 01 jul. 2021.

KEELING, Ralph. **Gestão de projetos: uma abordagem global**. São Paulo: Saraiva, 2002. Disponível em: https://issuu.com/daianvieira/docs/gest__o_de_projetos_uma_abordagem_g. Acesso em: 12 jun. 2021.

LIMA, Thiago T.; COUTINHO, Ítalo de A. **APLICAÇÃO DA CURVA “S” NO CONTROLE DE DOCUMENTOS PARA A GESTÃO DE PROJETOS**. Disponível em: <https://pmkb.com.br/wp-content/uploads/2013/08/aplicacao-da-curva-s.pdf>. Acesso em: 05 set. 2021.

LÓPEZ, Oscar C. **INTRODUÇÃO AO MICROSOFTO PROJECT**. Curso de Engenharia Civil. 2008. Universidade do Sul De Santa Catarina. Disponível em: <https://www.ufjf.br/peteletrica/files/2010/09/ApostilaMSProject-2008.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2021.

LOURENÇO, Paulo. B.; BRANCO, Jorge. M. **Dos abrigos da pré-história aos edifícios de madeira do século XXI**. Porto: CITCEM, 2012, p. 201-2013. Disponível em: http://repositorium.uminho.pt/bitstream/1822/26503/1/Lourenco_Branco.pdf. Acesso em: 27 jul. 2021.

MANUAL TÉCNICO IFORMS. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/93144019/construtora-manutal-tecnico-de-construcao-com-i-forms-icf>. Acesso em: 01 ago. 2021.

MARTINS, Arthur Boehme Tepedino. Orçamento e Programação de uma Edificação Residencial Multifamiliar. 2014. 96f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, CENTRO TECNOLÓGICO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL - CTC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/127333/TCC%20Arthur%20Tepedino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 11 ago. 2021.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2019. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/Planejamento_e_controle_de_obras/4SXXDwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&printsec=frontcover e controle de obras - Google Books. Acesso em: 12 jun. 2021.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/159532720-Aldo-dorea-mattos-e-engenheiro.html>. Acesso em: 12 jun. 2021.

MELO, Maury. **Gerenciamento de projeto para a construção civil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012. 515 p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/read/436285973/Gerenciamento-de-Projetos-para-a-Construcao-Civil-2%C2%AA-edicao?mode=standard#>. Acesso em: 16 jun. 2021.

PATH (Partnership for Advancing Technology in Housing). **Book (prescriptive method for insulating concrete forms in residential CONSTRUCTION)**. Disponível em: https://www.huduser.gov/Publications/PDF/icf_2ed.pdf. Acesso em: 01 jul. 2021.

PINTO, Lucas Trapani Figueira. **Gestão e gerenciamento de obras de edificações habitacionais com terceirização total das atividades fim**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: [monopoli10027297](http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10027297.pdf). <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10027297.pdf>. Acesso em: 01/07/2021.

PRADO, Darci. **Planejamento e controle de projetos**. 8. ed. São Paulo: Falconi, 2014. 2 v. (Gerenciamento de Projetos). Disponível em: <https://pt.scribd.com/read/451931371/Planejamento-e-controle-de-projetos?mode=standard#>. Acesso em: 13 jun. 2021.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK) /Project Management Institute**. 6. ed. Newtown Square, 2017. Disponível em: <https://dicasliderancagp.com.br/wp-content/uploads/2018/04/Guia-PMBOK-6%C2%AA-Edi%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2021.

ROCHA, João Felipe. **O novo tijolo do Brasil**. [20-]. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/93143980/e-book-sistema-icf-o-novo-tijolo-do-brasil-v-02Direto>. Acesso em: 02 jul. 2021.

ROSETHAL, Juliana Lorenzenn Luzzi. **Projeto de Construção de um Sobrado Residencial**. 2016. 105 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Gestão de Projetos de Engenharia, Unidade Acadêmica de Formação Continuada, Unisersidade Vale do Rio Sino, Sao Leopoldo, 2016. Disponível em: http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/6173/Juliana+Lorenzenn+Luzzi+Rosenthal_.pdf;jsessionid=3F1518FA6D59AD859C634C38950603E7?sequence=1. Acesso em: 08 set. 2021.

SILVA, Bruno Gomes; ZAFALON, Ademar Ança. Construção civil: importância do planejamento de obras construction: importance of construction planning. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Pelotas. P. 03/2019. Disponível em: https://semanaacademica.com.br/system/files/artigos/construcao_civil-_importancia_do_planejamento_de_obras.pdf. Acesso em: 30 jun. 2021.

SILVA, IVALDO M. **APLICAÇÕES DA CURVA “S” “NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS**. informativosbc.com.br. [S.I.] [2021?]. Disponível em: HTTPS://INFORMATIVOSBC.COM.BR/CURVAS_IVALDO_SBC.PDF. Acesso em: 07 set. 2021.

SINDUSCON-MG (Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais). **Definição de micro, pequena, média e grande empresa na Construção Civil**. Belo Horizonte: Sinduscon-MG, 2013. 24 p. il.

XAVIER, Carlos Magno da Silva; XAVIER, Luiz Fernando da Silva; MELO, Maury Nelson Antunes de. **Gerenciamento de Projeto para a Construção Civil: uma adaptação metodologia basic methodware**. 5. ed. Tijuca: Brasport, 2014. Disponível em: <https://pt.scribd.com/read/405795123/Gerenciamento-de-Projetos-de-Construcao-Civil-uma-adaptacao-da-metodologia-Basic-Methodware#>. Acesso em: 13 jun. 2021.

ZALAMENA, Carolina. **ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR – ESTUDO DE CASO**. 2019. 155 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2009. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/6818/Carolina%20Zalamena.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 set. 2021

APÊNDICE A – Orçamento sintético da obra

Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit S/BDI	TOTAL S/BDI	Valor Unit com BDI (22,15%)	Total com BDI
						842.735,29		984.428,21
		Serviços Preliminares				49.681,86		60.686,40
74210/001	SINAPI	BARRACAO PARA DEPOSITO EM TABUAS DE MADEIRA, COBERTURA EM FIBROCIMENTO 4 MM, INCLUSO PISO ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (CIMENTO E AREIA)	m²	14,28	389,03	5.555,35	475,20	6.785,86
73805/001	SINAPI	BARRACAO DE OBRA PARA ALOJAMENTO/ESCRITORIO, PISO EM PINHO 3A, PAREDES EM COMPENSADO 10MM, COBERTURA EM TELHA FIBROCIMENTO 6MM, INCLUSO INSTALACOES ELETRICAS E ESQUADRIAS. REAPROVEITADO 5 VEZES	m²	9,9	380,13	3.763,29	464,33	4.596,86
93212	SINAPI	EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO.	m²	4,2	867,96	3.645,43	1.060,21	4.452,90
98459	SINAPI	TAPUME COM TELHA METÁLICA.	m²	40	108,49	4.339,60	132,52	5.300,82
99059	SINAPI	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES.	m	106	46,37	4.915,22	56,64	6.003,94
89486	SINAPI	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO.	m²	40	98,78	3.951,20	120,66	4.826,39
87519	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA.	m²	182	69,03	12.563,46	84,32	15.346,27
92411	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 2 UTILIZAÇÕES.	m²	68,04	160,91	10.948,32	196,55	13.373,37
		FUNDAÇÕES				115.889,53		141.559,06
		Estaca				22.597,29		27.602,59

100896	SINAPI	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 25CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020	M	288	48,52	13.973,76	59,27	17.068,95
95577	SINAPI	MONTAGEM DE ARMADURA LONGITUDINAL DE ESTACAS DE SEÇÃO CIRCULAR, DIÂMETRO = 10,0 MM.	KG	447,9	14,21	6.365,23	17,36	7.775,13
95584	SINAPI	MONTAGEM DE ARMADURA TRANSVERSAL DE ESTACAS DE SEÇÃO CIRCULAR, DIÂMETRO = 6,3 MM.	KG	142,3	15,87	2.258,30	19,39	2.758,51
		Bloco de coroamento				30.795,22		37.616,36
96520	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, SEM PREVISÃO DE FÔRMA, COM RETROESCAVADEIRA.	m³	20	71,26	1.425,20	87,04	1.740,88
96544	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM.	KG	32,34	17,48	565,30	21,35	690,52
96546	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM.	KG	1148	15,05	17.282,82	18,38	21.110,96
96547	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM.	KG	89,01	12,78	1.137,55	15,61	1.389,51
96619	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM.	m²	30,61	23,03	704,95	28,13	861,09
96557	SINAPI	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA – LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO.	m³	20	483,97	9.679,40	591,17	11.823,39
		Vigas Baldrame				32.595,28		39.815,14
96527	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME, COM PREVISÃO DE FÔRMA.	m³	23,24	85,19	1.979,82	104,06	2.418,34
96536	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES.	m²	114	61,75	7.039,50	75,43	8.598,75
96547	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM.	KG	34	12,78	434,52	15,61	530,77
96546	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM.	KG	651	15,05	9.797,55	18,38	11.967,71
96543	SINAPI	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM.	KG	196	18,14	3.555,44	22,16	4.342,97
96557	SINAPI	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA – LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO.	m³	12,53	483,97	6.064,14	591,17	7.407,35
98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS.	m²	117,1	31,81	3.724,31	38,86	4.549,25

		Laje Radier				29.901,74		36.524,98
97083	SINAPI	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO.	m²	329	2,25	740,25	2,75	904,22
97087	SINAPI	CAMADA SEPARADORA PARA EXECUÇÃO DE RADIER, EM LONA PLÁSTICA.	m²	329	2,48	815,92	3,03	996,65
97088	SINAPI	ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, COM USO DE TELA Q-92.	KG	488	24,86	12.131,68	30,37	14.818,85
97094	SINAPI	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA, PARA ESPESSURA DE 10 CM - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO.	m³	33	491,33	16.213,89	600,16	19.805,27
		ESTRUTURA				305.232,01		380.685,62
		Pilares 1º Pavimento (Térreo)				5.560,41		6.792,04
92759	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM.	KG	49,4	16,03	791,88	19,58	967,28
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.	KG	68,6	15,01	1.029,69	18,33	1.257,76
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.	KG	28,6	12,68	362,65	15,49	442,97
92720	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM SEÇÃO MÉDIA DE PILARES MENOR OU IGUAL A 0,25 M² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO.	m³	2,17	461,03	1.000,44	563,15	1.222,03
92412	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MENOR OU IGUAL A 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES.	m²	22,8	104,20	2.375,76	127,28	2.901,99
		Vigas 1º Pavimento (Térreo)				57.531,13		70.981,18
92776	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM.	KG	19,9	17,53	348,85	21,41	426,12
92777	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM.	KG	180,1	16,70	3.007,67	20,40	3.673,87
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.	KG	390,5	15,01	5.861,41	18,33	7.159,71

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.	KG	146,5	12,68	1.857,62	15,49	2.269,08
92780	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM.	KG	107,9	12,10	1.305,59	14,78	1.594,78
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.	KG	1002	18,16	18.203,58	22,18	22.235,68
92448	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES.	m²	159,9	129,43	20.701,03	158,10	25.286,31
99439	SINAPI	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO (EXCLUSIVE BOMBA LANÇA).	m³	12,4	503,66	6.245,38	615,22	7.628,74
40387	SBC	SERVICO BOMBEAMENTO CONCRETO USINADO ATE PECAS ESTRUTURAIAS	m³	12,3	47,05	578,72	57,47	706,90
		Lajes 1º Pavimento				26.499,34		32.368,95
92506	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE NERVURADA COM CUBETA E ASSOALHO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 18 UTILIZAÇÕES.	m²	86,36	28,68	2.476,80	35,03	3.025,42
92785	SINAPI	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM.	KG	121,1	16,21	1.963,03	19,80	2.397,84
101792	SINAPI	ESCORAMENTO DE FÔRMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSO TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES.	m³	21,75	13,51	293,84	16,50	358,93
92787	SINAPI	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM.	KG	66,4	14,20	942,88	17,35	1.151,73
92786	SINAPI	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM.	KG	438,9	15,67	6.877,56	19,14	8.400,94
85662	SINAPI	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-92, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 15X15CM	m²	86,36	22,78	1.967,28	27,83	2.403,03
40387	SBC	SERVICO BOMBEAMENTO CONCRETO USINADO ATE PECAS ESTRUTURAIAS	m³	21,75	47,05	1.023,34	57,47	1.250,01

99439	SINAPI	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO (EXCLUSIVE BOMBA LANÇA).	m³	21,75	503,66	10.954,61	615,22	13.381,05
		Paredes				149.366,98		182.451,77
		1º Pavimento (Terreo)				78.821,34		96.280,27
1	Próprio	PAREDE DE ICF FÔRMAS DE 18	m²	349	166,66	58.164,34	203,58	71.047,74
2	Próprio	PAREDE DE ICF FÔRMAS DE 12	m²	130	158,90	20.657,00	194,10	25.232,53
		2º Pavimento				70.545,64		86.171,50
1	Próprio	PAREDE DE ICF FÔRMAS DE 18	m²	204	166,66	33.998,64	203,58	41.529,34
2	Próprio	PAREDE DE ICF FÔRMAS DE 12	m²	230	158,90	36.547,00	194,10	44.642,16
		Vigas 2º Pavimento (Cobertura)				21.265,36		25.975,63
92777	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM.	KG	14,8	16,72	247,49	20,43	302,31
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.	KG	241,5	15,04	3.633,26	18,38	4.438,02
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.	KG	14	12,71	177,97	15,53	217,39
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	91,1	18,20	1.657,82	22,23	2.025,02
92448	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES.	m²	90,25	129,57	11.693,85	158,27	14.284,04
40387	SBC	SERVICO BOMBEAMENTO CONCRETO USINADO ATE PECAS ESTRUTURAS	m³	7	47,05	329,35	57,47	402,30
99439	SINAPI	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO (EXCLUSIVE BOMBA LANÇA).	m³	7	503,66	3.525,62	615,22	4.306,54
		Pilares 2º				3.366,60		4.112,30

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.	KG	32,3	18,20	587,79	22,23	717,98
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.	KG	33,7	12,71	428,40	15,53	523,29
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.	KG	22,2	15,04	333,99	18,38	407,97
92720	SINAPI	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM SEÇÃO MÉDIA DE PILARES MENOR OU IGUAL A 0,25 M ² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO.	m ³	0,9	461,32	415,19	563,50	507,15
92412	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MENOR OU IGUAL A 0,25 M ² , PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES.	m ²	15,36	104,25	1.601,23	127,34	1.955,90
		Laje Cobertura				41.642,19		50.865,94
7823	ORSE	LAJE PRÉ-FABRICADA TRELIÇADA PARA PISO OU COBERTURA, INTEREIXO 38CM, H=16CM, EL. ENCHIMENTO EM EPS H=12CM, INCLUSIVE ESCORAMENTO EM MADEIRA E CAPEAMENTO 4CM.	m ²	207	201,17	41.642,19	245,73	50.865,94
		Telhado				35.305,89		43.126,15
92616	SINAPI	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE TESOURA INTEIRA EM AÇO, VÃO DE 10 M, PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO IÇAMENTO. AF_12/2015	UN	3	2.073,33	6.219,99	2.532,57	7.597,72
92580	SINAPI	TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m ²	207	55,49	11.486,91	67,78	14.031,25
92620	SINAPI	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE TESOURA INTEIRA EM AÇO, VÃO DE 12 M, PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO IÇAMENTO. AF_12/2015	UN	3	2.377,42	7.132,26	2.904,02	8.712,06
94207	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO E = 6 MM, COM RECOBRIMENTO LATERAL DE 1/4 DE ONDA PARA TELHADO COM INCLINAÇÃO MAIOR QUE 10°, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	m ²	207	50,56	10.466,73	61,76	12.785,12
		SANITÁRIO				12.827,91		15.669,29

89744	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	20	21,31	426,20	26,03	520,60
89746	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	20	21,25	425,00	25,96	519,14
89750	SINAPI	CURVA LONGA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	15	58,96	884,40	72,02	1.080,29
89711	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	120	15,50	1.860,00	18,93	2.271,99
89714	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	90	45,38	4.084,20	55,43	4.988,85
89712	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	90	23,55	2.119,50	28,77	2.588,97
89797	SINAPI	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	10	41,99	419,90	51,29	512,91
00003659	SINAPI	JUNCAO SIMPLES, PVC, DN 100 X 50 MM, SERIE NORMAL PARA ESGOTO PREDIAL	UN	10,00	16,11	161,10	19,68	196,78
89782	SINAPI	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	30	9,74	292,20	11,90	356,92
89825	SINAPI	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_12/2014	UN	20	14,21	284,20	17,36	347,15
89726	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	20	5,75	115,00	7,02	140,47
89724	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	20	8,33	166,60	10,18	203,50

89732	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	15	9,96	149,40	12,17	182,49
89731	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	15	9,35	140,25	11,42	171,32
89733	SINAPI	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	20	16,55	331,00	20,22	404,32
89730	SINAPI	CURVA LONGA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	20	9,81	196,20	11,98	239,66
89778	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	20	16,72	334,40	20,42	408,47
89709	SINAPI	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	12	12,68	152,16	15,49	185,86
89707	SINAPI	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	9	31,80	286,20	38,84	349,59
		ELETRICO				8.546,60		10.439,67
91997	SINAPI	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	65	27,76	1.804,40	33,91	2.204,07
91993	SINAPI	TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	10	34,16	341,60	41,73	417,26
91965	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS) COM INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	3	52,03	156,09	63,55	190,66
91955	SINAPI	INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	29	26,67	773,43	32,58	944,74
72936	SINAPI	ELETRODUTO DE PVC FLEXIVEL CORRUGADO DN32 MM (1 1/4") FORNECIMENTO E INSTALACAO	M	485	9,56	4.636,60	11,68	5.663,61

55866	SINAPI	ELETRODUTO DE PVC RIGIDO ROSCAVEL DN 50MM (2"), INCL CONEXOES, FORNECIMENTO E INSTALACAO	M	24	27,93	670,32	34,12	818,80
93013	SINAPI	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 50 MM (1 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	8	11,61	92,88	14,18	113,45
93018	SINAPI	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 50 MM (1 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	4	17,82	71,28	21,77	87,07
		HIDRAULICO				1.660,22		2.027,96
89481	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	89	3,74	332,86	4,57	406,59
89440	SINAPI	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	30	6,87	206,10	8,39	251,75
94489	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	6	25,18	151,08	30,76	184,54
89446	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	179	5,42	970,18	6,62	1.185,07
		ACABAMENTO				188.099,50	0,00	335.103,22
		Reboco interno				39.617,82		48.393,17
87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	1122	3,23	3.624,06	3,95	4.426,79
87547	SINAPI	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	1122	17,09	19.174,98	20,88	23.422,24
87554	SINAPI	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MAIOR QUE 10M2, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	1122	14,99	16.818,78	18,31	20.544,14
		Pintura interna				29.104,20		35.550,78
96130	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA DEMÃO. AF_05/2017	m²	1110	13,71	15.218,10	16,75	18.588,91
88485	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	1110	1,82	2.020,20	2,22	2.467,67

88487	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	1110	10,69	11.865,90	13,06	14.494,20
		Reboco externo				14.821,92		18.104,98
87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	292	6,53	1.906,76	7,98	2.329,11
87530	SINAPI	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	292	29,24	8.538,08	35,72	10.429,26
87554	SINAPI	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MAIOR QUE 10M2, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	292	14,99	4.377,08	18,31	5.346,60
		Pintura externa				6.631,32		13.286,26
88497	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, DUAS DEMÃOS.	m²	292	14,54	4.245,68	17,76	5.186,10
88485	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	292	10,57	3.086,44	12,91	3.770,09
88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICO EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	292	12,14	3.544,88	14,83	4.330,07
		FORRO DE GESSO				28.608,00		34.944,67
96109	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	m²	447	34,55	15.443,85	42,20	18.864,66
88494	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	447	14,79	6.611,13	18,07	8.075,50
88482	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	447	2,51	1.121,97	3,07	1.370,49
88486	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	447	12,15	5.431,05	14,84	6.634,03
		PISO				69.316,24		84.669,79
87261	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M². AF_06/2014	m²	34	175,84	5.978,56	214,79	7.302,81
87263	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M². AF_06/2014	m²	413	153,36	63.337,68	187,33	77.366,98
		ESCADA				5.843,49		7.137,82

101969	SINAPI	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA ESCADAS, COM 2 LANCES EM "U" E LAJE PLANA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E=18 MM. AF_11/2020	m²	17,69	174,42	3.085,49	213,05	3.768,93
95944	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	KG	11	19,98	219,78	24,41	268,46
95945	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	KG	62,5	17,55	1.096,88	21,44	1.339,83
95946	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	KG	31	14,87	460,97	18,16	563,07
99235	SINAPI	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO AUTOADENSÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2015	m³	1,99	492,65	980,37	601,77	1.197,53
		ESQUADRIAS				81.992,29		100.153,58
		Portas				64.760,64		79.105,12
110304	SBC	PORTA COMPLETA PIVOTANTE 2 FL.2,0x2,10m P/PINTURA C/FERRAGENS	UN	1	1.050,12	1.050,12	1.282,72	1.282,72
100702	SINAPI	PORTA DE CORRER DE ALUMÍNIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO VIDRO LISO INCOLOR, FECHADURA E PUXADOR, SEM ALIZAR. AF_12/2019	m²	17,16	384,60	6.599,74	469,79	8.061,58
110691	SBC	PORTA COMPLETA MADEIRA 1 FL.0,80x2,10m-CORRER	UN	4	879,67	3.518,68	1.074,52	4.298,07
111409	SBC	PORTA CHAPA DE ACO DOBRADO DE ABRIR COM PINTURA ESMALTE	m²	15,12	695,80	10.520,50	849,92	12.850,79
110103	SBC	PORTA COMPLETA MADEIRA 2 FL.CORRER 1,8x2,1m REV.LAMINADO	m²	4,2	2.642,76	11.099,59	3.228,13	13.558,15
110693	SBC	PORTA COMPLETA MADEIRA 3 FL.2,00x2,10m ABRIR VENEZIANA	UN	1	3.116,71	3.116,71	3.807,06	3.807,06
111403	SBC	PORTA CHAPA DE ACO 1 FL.0,80x2,10m-DE ABRIR	UN	2	468,32	936,64	572,05	1.144,11
110262	SBC	PORTA COMPLETA MADEIRA 1 FL.1,80x2,10m CORRER-MADEIRA E VIDRO	UN	2	4.217,45	8.434,90	5.151,62	10.303,23

110691	SBC	PORTA COMPLETA MADEIRA 1 FL.0,80x2,10m-CORRER	UN	3	879,67	2.639,01	1.074,52	3.223,55
110103	SBC	PORTA COMPLETA MADEIRA 2 FL.CORRER 1,8x2,1m REV.LAMINADO	m²	3	2.642,76	7.928,28	3.228,13	9.684,39
112226	SBC	PORTA ALUMINIO 4 FOLHAS DE CORRER ANODIZADO NATURAL	m²	3,36	450,87	1.514,92	550,74	1.850,48
110271	SBC	PORTA COMPLETA MADEIRA 2 FL.1,40x2,10m PARA VIDRO	UN	2	2.142,42	4.284,84	2.616,97	5.233,93
110693	SBC	PORTA COMPLETA MADEIRA 3 FL.2,00x2,10m ABRIR VENEZIANA	UN	1	3.116,71	3.116,71	3.807,06	3.807,06
		Janelas				17.231,65		21.048,46
112782	SBC	JANELA CORRER 1,00x1,50m PVC BRANCO 2 FOLHAS MOVEIS C/ VIDRO	UN	1	2.442,49	2.442,49	2.983,50	2.983,50
100674	SINAPI	JANELA FIXA DE ALUMÍNIO PARA VIDRO, COM VIDRO, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ACABAMENTO, ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	17,64	335,96	5.926,33	410,38	7.239,02
111586	SBC	JANELA 2,20x0,60cm DE CORRER COM VENEZIANA E VIDRO 4MM	UN	5	1.405,23	7.026,15	1.716,49	8.582,44
100667	SINAPI	JANELA DE MADEIRA (IMBUIA/CEDRO OU EQUIV.) DE ABRIR COM 4 FOLHAS (2 VENEZIANAS E 2 GUILHOTINAS PARA VIDRO), COM BATENTE, ALIZAR E FERRAGENS. EXCLUSIVE VIDROS, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	2,52	728,84	1.836,68	890,28	2.243,50

Pilares 2º Pavimento																												2,78				
ARMAÇÃO DE PILAR AÇO CA-60 DE 5,0 MM	32,30	KG			0,12	0,04																							4,01	0,25		
ARMAÇÃO DE PILAR AÇO CA-50 DE 12,5 MM	33,70	KG			0,07	0,01																							2,35	0,15		
ARMAÇÃO DE PILAR O CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	22,20	KG			0,10	0,02																							2,12	0,13		
CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA	0,90	m³	0,20			1,19																							0,18	0,02		
FÔRMA DE PILARES RETANGULARES	15,36	m²		2,32		0,43																							35,70	2,23		
Vigas 2º Pavimento (Cobertura)																												16,65				
ARMAÇÃO VIGA D CA-50 DE 8,0 MM	14,80	KG			0,13	0,02																								1,89	0,12	
ARMAÇÃO VIGA AÇO CA-50 DE 10,0 MM	241,50	KG			0,10	0,02																								23,09	1,44	
ARMAÇÃO VIGA AÇO CA-50 DE 12,5 MM	14,00	KG			0,07	0,01																								0,98	0,06	
ARMAÇÃO VIGA AÇO CA-60 DE 5,0 MM	91,10	KG			0,22	0,04																								20,45	1,28	
FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO C	90,25	m²		1,69		0,31																								152,16	9,51	
CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES)	7,00	m³	0,653	0,163		0,734																								4,57	0,19	
Lajes 2º Pavimento																																
LAJE PRÉ-FABRICADA TRELIÇADA PARA PISO OU COBERTURA	207,00	m²	0,47	0,81	0,15	2,10							0,58	1,00	0,19	2,59															97,29	4,05
Escada																												17,72				
FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA ESCADAS	17,69	m²		0,78		0,156																									13,80	1,72
ARMAÇÃO DE ESCADA, AÇO CA-50 DE 6,3 MM	11,00	KG			0,30	0,047																								3,27	0,41	
ARMAÇÃO DE ESCADA, D AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	62,50	KG			0,18	0,028																								10,94	0,68	
ARMAÇÃO DE ESCADA, AÇO CA-50 DE 10,0 MM	31,00	KG			0,09	0,015																								2,91	0,18	
CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES)	1,99	m³	0,301	0,151		0,452							0,50	1,50																0,60	0,15	
Telhado																												7,14				
FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE TESOURA INTEIRA EM AÇO	3,00	UN				0,656																									8,53	0,53
TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR	455,00	m²				0,106																									96,92	6,06

APÊNDICE C – Estrutura Analítica do Projeto

EDT	Nome da Tarefa	Duração	Custo	Início	Término	Predecessoras	Nomes dos recursos
1	CASA TCC	143,83 dias	R\$988.919,49	Seg 13/09/21	Qui 07/04/22		
1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	35 dias	R\$60.686,41	Seg 13/09/21	Seg 01/11/21		
1.2	FUNDAÇÃO	27 dias	R\$141.559,03	Qua 03/11/21	Sex 10/12/21		
1.2.1	ESCAVAÇÃO DOS BLOCOS	1 dia	R\$1.740,88	Qua 03/11/21	Qua 03/11/21		
1.2.1.1	Blocos	1 dia	R\$1.740,88	Qua 03/11/21	Qua 03/11/21	10	Carpiteiro [200%];Servente [200%]
1.2.2	ARMAÇÃO DAS ESTACAS	4 dias	R\$10.533,64	Qui 04/11/21	Ter 09/11/21		
1.2.2.1	Estacas 26 a 37	2 dias	R\$5.266,82	Qui 04/11/21	Sex 05/11/21	13	Armador[200%]
1.2.2.2	Estacas 1 a 25	2 dias	R\$5.266,82	Seg 08/11/21	Ter 09/11/21	15	Armador[200%]
1.2.3	ESCAVAÇÃO E CONCRETAGEM DAS ESTACAS	2 dias	R\$17.068,94	Qua 10/11/21	Qui 11/11/21		
1.2.3.1	Estaca dos Pilares 26 a37	1 dia	R\$8.534,47	Qua 10/11/21	Qua 10/11/21	16	Servente [400%]
1.2.3.2	Estaca dos pilares 1 a 27	1 dia	R\$8.534,47	Qui 11/11/21	Qui 11/11/21	18	Servente [400%]
1.2.4	ARMAÇÃO DOS BLOCOS E ARRANQUE	11 dias	R\$23.191,00	Qua 10/11/21	Qui 25/11/21		
1.2.4.1	Blocos 26 a 37	6 dias	R\$11.595,50	Qua 10/11/21	Qui 18/11/21	16	Armador;Servente
1.2.4.2	Blocos 1 a 27	5 dias	R\$11.595,50	Sex 19/11/21	Qui 25/11/21	21	Armador;Servente
1.2.5	LASTRO DE CONCRETO	2 dias	R\$861,09	Sex 12/11/21	Ter 16/11/21	19	Pedreiro;Servente
1.2.6	CONCRETAGEM DOS BLOCOS	1 dia	R\$11.823,39	Ter 16/11/21	Qua 17/11/21	23	Pedreiro;Servente
1.2.7	ESCAVAÇÃO DAS VALAS DAS VIGA	3 dias	R\$2.418,33	Qui 18/11/21	Seg 22/11/21		
1.2.7.1	Vigas 101 a 120	1 dia	R\$806,11	Qui 18/11/21	Qui 18/11/21	24	Servente [300%]
1.2.7.2	Vigas 121 a 140	1 dia	R\$806,11	Sex 19/11/21	Sex 19/11/21	26	Servente [300%]
1.2.7.3	Vigas 141 a 158	1 dia	R\$806,11	Seg 22/11/21	Seg 22/11/21	27	Servente [300%]
1.2.8	ARMAÇÃO DAS VIGAS BALDRAME	6 dias	R\$16.841,43	Qua 17/11/21	Qua 24/11/21		
1.2.8.1	Vigas 101 a 120	2 dias	R\$5.613,81	Qua 17/11/21	Qui 18/11/21	23	Armador[200%];Servente
1.2.8.2	Vigas 121 a 140	2 dias	R\$5.613,81	Sex 19/11/21	Seg 22/11/21	30	Armador[200%];Servente
1.2.8.3	Vigas 141 a 158	2 dias	R\$5.613,81	Ter 23/11/21	Qua 24/11/21	31	Armador[200%];Servente
1.2.9	CAIXARIA DAS VIGAS BALDRAME	3 dias	R\$8.598,75	Qui 25/11/21	Seg 29/11/21		
1.2.9.1	Vigas 101 a 120	1 dia	R\$2.866,25	Qui 25/11/21	Qui 25/11/21	32	Carpiteiro [200%];Servente [200%]
1.2.9.2	Vigas 121 a 140	1 dia	R\$2.866,25	Sex 26/11/21	Sex 26/11/21	34	Carpiteiro [200%];Servente [200%]
1.2.9.3	Vigas 141 a 158	1 dia	R\$2.866,25	Seg 29/11/21	Seg 29/11/21	35	Carpiteiro [200%];Servente [200%]
1.2.10	CONCRETAGEM DAS VIGAS	2 dias	R\$7.407,35	Ter 30/11/21	Qua 01/12/21	36	Pedreiro;Servente
1.2.11	IMPERMEABILIZAÇÃO DAS VIGAS BALDRAME	2 dias	R\$4.549,25	Qui 02/12/21	Sex 03/12/21	37	Pedreiro;Servente
1.2.12	COMPACTAÇÃO	2,25 dias	R\$904,22	Qui 02/12/21	Seg 06/12/21	37	Pedreiro;Servente
1.2.13	LAJE RADIER	3,75 dias	R\$35.620,76	Ter 07/12/21	Sex 10/12/21		
1.2.13.1	Armação (Plásticos e malhas)	2 dias	R\$15.815,49	Ter 07/12/21	Qui 09/12/21	73;39	Pedreiro[200%];Servente
1.2.13.2	Concretagem Nível 0,60	1 dia	R\$19.805,27	Sex 10/12/21	Sex 10/12/21	41	Pedreiro[300%];Servente [300%]
1.3	ESTRUTURA	81,83 dias	R\$380.685,51	Seg 13/12/21	Qui 07/04/22		
1.3.1	1º PAVIMENTO (TERREO)	49,33 dias	R\$206.422,39	Seg 13/12/21	Sex 18/02/22		
1.3.1.1	Esquadrejamento e locação das paredes	1 dia	R\$7.406,17	Seg 13/12/21	Seg 13/12/21	42	Pedreiro[200%];Servente [200%]
1.3.1.2	Perfuração e fixação dos arranques	2 dias	R\$14.812,35	Ter 14/12/21	Qua 15/12/21	45	Pedreiro;Servente
1.3.1.3	Início da montagem das paredes (primeira fiada)	2 dias	R\$14.812,35	Qui 16/12/21	Sex 17/12/21	46	Pedreiro[200%];Servente [200%]

1.3.1.4	Levante de parede com formas de ICF	8 dias	R\$59.249,36	Seg 20/12/21	Qua 29/12/21	47	Pedreiro[200%];Servente [200%]
1.3.1.5	Armação dos pilares	1 dia	R\$2.668,02	Seg 13/12/21	Seg 13/12/21	42	Armador[200%]
1.3.1.6	Caixaria e concretagem dos pilares	7 dias	R\$4.124,02	Seg 20/12/21	Ter 28/12/21	48II	Armador;Pedreiro;Servente [300%]
1.3.1.7	Armação das vigas	6 dias	R\$37.359,23	Ter 14/12/21	Ter 21/12/21	49	Armador
1.3.1.8	Caixaria das vigas com escoramento	11 dias	R\$25.286,31	Qua 22/12/21	Qua 05/01/22	51	Carpiteiro [200%];Servente [200%]
1.3.1.9	Montagem da laje (Nível 3,42)	2 dias	R\$17.737,89	Qui 06/01/22	Sex 07/01/22	52	Carpiteiro ;Servente
1.3.1.10	Concretagem das vigas e Laje (Nível 3,42)	0,83 dias	R\$22.966,69	Sex 07/01/22	Seg 10/01/22	53	Pedreiro;Servente
1.3.1.11	Retirada do escoramento 40 %	0,5 dias	R\$0,00	Sex 28/01/22	Seg 31/01/22	54TI+14 dias	Pedreiro;Servente
1.3.1.12	Retirada do escoramento 100 %	0,5 dias	R\$0,00	Qui 17/02/22	Sex 18/02/22	54TI+28 dias	Pedreiro;Servente
1.3.2	2º PAVIMENTO	61 dias	R\$167.125,29	Seg 10/01/22	Qui 07/04/22		
1.3.2.1	Esquadreamento e locação das paredes Pavimento	1 dia	R\$6.628,48	Seg 10/01/22	Ter 11/01/22	54	Pedreiro[200%];Servente [200%]
1.3.2.2	Perfuração e fixação dos arranques	4 dias	R\$26.514,31	Ter 11/01/22	Seg 17/01/22	58	Pedreiro;Servente
1.3.2.3	Início da montagem das paredes (primeira fiada)	2 dias	R\$13.257,16	Seg 17/01/22	Qua 19/01/22	59	Pedreiro[200%];Servente [200%]
1.3.2.4	Levante de parede com formas de ICF Parte	6 dias	R\$39.771,48	Qua 19/01/22	Qui 27/01/22	60	Pedreiro[200%];Servente [200%]
1.3.2.5	Armação dos pilares	1 dia	R\$1.649,24	Ter 11/01/22	Qua 12/01/22	58	Armador[200%]
1.3.2.6	Caixaria e concretagem dos pilares	3 dias	R\$2.463,05	Qui 27/01/22	Ter 01/02/22	61	Carpiteiro [200%]
1.3.2.7	Armação das vigas	4 dias	R\$6.982,75	Qui 27/01/22	Qua 02/02/22	62;61	Armador[200%]
1.3.2.8	Caixaria das vigas e Escoramento (Nível 7,45)	10 dias	R\$14.284,04	Qua 02/02/22	Qua 16/02/22	64	Carpiteiro [200%];Servente
1.3.2.9	Montagem da laje com escoramento e Concretagem das vigas e Laje Nível 7,45	5 dias	R\$55.574,78	Qua 16/02/22	Qua 23/02/22	65	Pedreiro[300%];Servente [300%];Carpiteiro [300%]
1.3.2.10	Retirada do escoramento 40 %	1 dia	R\$0,00	Qui 17/03/22	Sex 18/03/22	66TI+14 dias	
1.3.2.11	Retirada do escoramento 100 %	1 dia	R\$0,00	Qua 06/04/22	Qui 07/04/22	66TI+28 dias	
1.3.3	ESCADA	5 dias	R\$7.137,83	Qua 23/02/22	Sex 04/03/22		
1.3.3.1	Montagem das fôrmas da escada	2 dias	R\$3.768,93	Qua 23/02/22	Sex 25/02/22	66	Carpiteiro
1.3.3.2	Armação da escada	2 dias	R\$2.171,37	Sex 25/02/22	Qui 03/03/22	70	Armador
1.3.3.3	Concretagem da escada	1 dia	R\$1.197,53	Qui 03/03/22	Sex 04/03/22	71	Carpiteiro ;Pedreiro;Servente [200%]
1.4	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA - Instalações Terreo Nível 0,60	1 dia	R\$1.361,33	Seg 06/12/21	Ter 07/12/21	39	Encanador;Servente
1.5	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA - Passagem de Tubos Nível 3,42	1 dia	R\$1.361,33	Qua 23/02/22	Qui 24/02/22	66	Encanador;Servente
1.6	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA - Instalações Nível 3,42	11 dias	R\$14.974,60	Qui 23/09/21	Qui 07/10/21	81	Encanador;Servente
1.7	INSTALAÇÕES ELETRICAS - Passagem de Cabos Nível 0,60	2 dias	R\$1.689,95	Seg 06/12/21	Qua 08/12/21	39	Eletricista;Servente [200%]
1.8	INSTALAÇÕES ELETRICAS - Passagem de Cabos Nível 3,42	2 dias	R\$1.689,94	Qua 23/02/22	Sex 25/02/22	66	Eletricista;Servente [200%]
1.9	INSTALAÇÕES ELETRICAS - Instalações Eletricas Nível 3,42	8 dias	R\$6.759,78	Qui 23/09/21	Seg 04/10/21	81	Eletricista;Servente
1.10	COBERTURA	8 dias	R\$43.126,15	Seg 13/09/21	Qua 22/09/21		
1.10.1	Madeiramento	7 dias	R\$30.341,03	Seg 13/09/21	Ter 21/09/21		Mont. Est. Metalica [200%]
1.10.2	Telhas	1 dia	R\$12.785,12	Qua 22/09/21	Qua 22/09/21	80	Pedreiro;Servente
1.11	ACABAMENTO	101 dias	R\$335.025,46	Qui 23/09/21	Ter 15/02/22		
1.11.1	CHAPISCO, EMBOÇO, REBOCO	43 dias	R\$66.498,14	Qui 23/09/21	Qui 25/11/21		
1.11.1.1	Reboco Interno	31 dias	R\$48.393,17	Qui 23/09/21	Seg 08/11/21		
1.11.1.1.1	Chapisco	4 dias	R\$4.426,79	Qui 23/09/21	Ter 28/09/21	81	Pedreiro[300%];Servente [300%]
1.11.1.1.2	Emboço	10 dias	R\$20.544,14	Qua 29/09/21	Qua 13/10/21	85	Pedreiro[300%];Servente
1.11.1.1.3	Reboco	17 dias	R\$23.422,24	Qui 14/10/21	Seg 08/11/21	86	Pedreiro[300%];Servente
1.11.1.2	Reboco Externo	12 dias	R\$18.104,97	Ter 09/11/21	Qui 25/11/21		
1.11.1.2.1	Chapisco	3 dias	R\$2.329,11	Ter 09/11/21	Qui 11/11/21	87	Pedreiro[300%];Servente

1.11.1.2.2	Emboço	6 dias	R\$5.346,60	Sex 12/11/21	Seg 22/11/21	89	Pedreiro[300%];Servente
1.11.1.2.3	Reboco	3 dias	R\$10.429,26	Ter 23/11/21	Qui 25/11/21	90	Pedreiro[300%];Servente
1.11.2	FORRO	70 dias	R\$34.866,91	Ter 09/11/21	Ter 15/02/22		
1.11.2.1	Forro	70 dias	R\$18.786,89	Ter 09/11/21	Ter 15/02/22		
1.11.2.1.1	Suite 01	1 dia	R\$610,63	Ter 09/11/21	Ter 09/11/21	87	Gesseiro
1.11.2.1.2	Closet Suite 01 e WC Suite 01	1 dia	R\$385,46	Qua 10/11/21	Qua 10/11/21	94	Gesseiro
1.11.2.1.3	Briquedoteca	1 dia	R\$572,27	Qui 11/11/21	Qui 11/11/21	95	Gesseiro
1.11.2.1.4	Sala TV	2 dias	R\$681,95	Sex 12/11/21	Ter 16/11/21	96	Gesseiro
1.11.2.1.5	Circulação e Lavabo	39 dias	R\$147,28	Qua 17/11/21	Seg 10/01/22	97	Gesseiro
1.11.2.1.6	Hall	1 dia	R\$516,95	Ter 11/01/22	Ter 11/01/22	98	Gesseiro
1.11.2.1.7	Sala de estar	4 dias	R\$1.882,12	Qua 12/01/22	Seg 17/01/22	99	Gesseiro
1.11.2.1.8	Escritório	1 dia	R\$419,05	Ter 18/01/22	Ter 18/01/22	100	Gesseiro
1.11.2.1.9	Garagem	6 dias	R\$2.425,23	Qua 19/01/22	Qua 26/01/22	101	Gesseiro
1.11.2.1.10	Cozinha	2 dias	R\$949,50	Qui 27/01/22	Sex 28/01/22	102	Gesseiro
1.11.2.1.11	Area Serviço	1 dia	R\$359,12	Seg 31/01/22	Seg 31/01/22	103	Gesseiro
1.11.2.1.12	AREA WC e Deposito	1 dia	R\$348,15	Ter 01/02/22	Ter 01/02/22	104	Gesseiro
1.11.2.1.13	Varanda	9 dias	R\$3.817,41	Qua 02/02/22	Seg 14/02/22	105	Gesseiro
1.11.2.1.14	Depositos dos fundos	1 dia	R\$163,74	Seg 22/11/21	Seg 22/11/21	116	Gesseiro
1.11.2.1.15	WC V.	1 dia	R\$257,00	Ter 15/02/22	Ter 15/02/22	106	Gesseiro
1.11.2.1.16	Sacada fundo	1 dia	R\$288,65	Ter 09/11/21	Ter 09/11/21	87	Gesseiro
1.11.2.1.17	WC	1 dia	R\$397,10	Qua 10/11/21	Qua 10/11/21	109	Gesseiro
1.11.2.1.18	Closet SM	1 dia	R\$328,74	Qui 11/11/21	Qui 11/11/21	110	Gesseiro
1.11.2.1.19	Suite Master	1 dia	R\$574,76	Sex 12/11/21	Sex 12/11/21	111	Gesseiro
1.11.2.1.20	Suite 03	1 dia	R\$559,15	Ter 16/11/21	Ter 16/11/21	112	Gesseiro
1.11.2.1.21	WC suite 3 e Suíte 04 Closet	1 dia	R\$315,32	Qua 17/11/21	Qua 17/11/21	113	Gesseiro
1.11.2.1.22	Circ	1 dia	R\$464,20	Qui 18/11/21	Qui 18/11/21	114	Gesseiro
1.11.2.1.23	Suite 04	1 dia	R\$485,30	Sex 19/11/21	Sex 19/11/21	115	Gesseiro
1.11.2.1.24	WC suite 04	1 dia	R\$485,30	Sex 19/11/21	Sex 19/11/21	115	Gesseiro
1.11.2.1.25	Suite 05	2 dias	R\$698,41	Seg 22/11/21	Ter 23/11/21	116	Gesseiro
1.11.2.1.26	Sacada frente	2 dias	R\$654,10	Qua 24/11/21	Qui 25/11/21	118	Gesseiro
1.11.2.2	Aplicação de massa latex e lixamento	27 dias	R\$8.075,50	Sex 26/11/21	Seg 03/01/22	119	Pintor [200%];Servente
1.11.2.3	Aplicação de fundo selador	2 dias	R\$1.370,49	Ter 04/01/22	Qua 05/01/22	120	Pintor [200%];Servente
1.11.2.4	Aplicação manual de pintura	5 dias	R\$6.634,03	Qui 06/01/22	Qua 12/01/22	121	Pintor [200%];Servente
1.11.3	PINTURA	28 dias	R\$48.837,04	Ter 09/11/21	Sex 17/12/21		
1.11.3.1	PINTURA INTERNO	28 dias	R\$35.550,78	Ter 09/11/21	Sex 17/12/21		
1.11.3.1.1	Aplicação e Lixamento de Massa	20 dias	R\$18.588,91	Ter 09/11/21	Ter 07/12/21	87	Servente ;Pintor [300%]
1.11.3.1.2	Aplicação de fundo selador acrílico	2 dias	R\$2.467,67	Qua 08/12/21	Qui 09/12/21	125	Pintor [300%]
1.11.3.1.3	Aplicação manual de pintura	6 dias	R\$14.494,20	Sex 10/12/21	Sex 17/12/21	126	Pintor [300%]
1.11.3.2	PINTURA EXTERNO	11 dias	R\$13.286,26	Sex 26/11/21	Sex 10/12/21		
1.11.3.2.1	Aplicação e lixamento de massa	6 dias	R\$5.186,10	Sex 26/11/21	Sex 03/12/21	91	Pintor [200%];Servente
1.11.3.2.2	Aplicação de fundo selador acrílico em paredes.	1 dia	R\$3.770,09	Seg 06/12/21	Seg 06/12/21	129	Pintor [200%];Servente
1.11.3.2.3	Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica	4 dias	R\$4.330,07	Ter 07/12/21	Sex 10/12/21	130	Pintor [200%];Servente

1.11.4	ESQUADRIAS	28 dias	R\$100.153,58	Sex 26/11/21	Ter 04/01/22		
1.11.4.1	Portas	23 dias	R\$79.105,12	Sex 26/11/21	Ter 28/12/21	91	Pedreiro;Carpiteiro [200%];Serralheiro;Servente [200%];Vidraceiro[200%]
1.11.4.2	Janelas	5 dias	R\$21.048,46	Qua 29/12/21	Ter 04/01/22	133	Pedreiro;Carpiteiro ;Serralheiro;Servente [200%]
1.11.5	PISO	6 dias	R\$84.669,79	Qua 05/01/22	Qua 12/01/22		
1.11.5.1	PORCELANATO	6 dias	R\$84.669,79	Qua 05/01/22	Qua 12/01/22	134	Pedreiro[200%];Servente