

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

THIAGO MARTINS DE OLIVEIRA

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS VOLTADAS A HABITAÇÃO
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR: ESTUDO DE CASO.**

APUCARANA

2023

THIAGO MARTINS DE OLIVEIRA

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS VOLTADAS A HABITAÇÃO
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR: ESTUDO DE CASO.**

**Planning And Control Of Single-Family Residential Housing Construction: A
Case Study.**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador: Renan Borelli Galvão.

APUCARANA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

THIAGO MARTINS DE OLIVEIRA

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS VOLTADAS A HABITAÇÃO
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR: ESTUDO DE CASO.**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 15/maio/2023

Renan Borelli Galvão
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Adriana Macedo Patriota Faganello
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Sergio Tunis Martins Filho
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

APUCARANA

2023

Dedico este trabalho à minha família, por
todo apoio recebido.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pelo dom da vida e dar forças todos os dias para vencer todos os desafios.

Agradeço imensamente a minha mãe Isabel e ao meu pai José Carlos por tudo o que consegui hoje, pelo apoio em todos os momentos da minha vida.

Agradeço ao meu irmão Felipe e a todos os familiares que sempre me mantiveram motivado em estudar e pode concluir a graduação.

Agradeço a todos meus amigos que fizeram parte de mais esta etapa da vida, com muito apoio e companheirismos em momentos bons e ruins.

Agradeço ao professor Renan Borelli pela orientação, peça fundamental para o desenvolvimento deste trabalho, sempre muito prestativo e empenhado em dar o seu melhor.

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná por todos esses anos proporcionando um ensino de qualidade.

Agradeço a todos os professores no qual tive contato durante a graduação e pude criar excelentes amizades que levarei por toda a vida.

RESUMO

O setor da construção civil é de importância significativa para a economia brasileira, e com o passar dos anos está ocorrendo muitas mudanças no setor, seja ele o emprego de novas tecnologias, busca por qualidade, mão de obra mais qualificada, entre outros. O planejamento de obra é de grande importância para o sucesso de empreendimentos e empresas, pois obtém-se respostas rápidas e precisas, evitando assim improvisos. As pequenas e médias empresas do mercado são as que possuem maior dificuldade no planejamento e controle de obras. O intuito deste trabalho é elaborar um planejamento e proposta de controle para um empreendimento de 25 unidades residenciais. O referido empreendimento, localizado na cidade de Apucarana/PR teve seu início em junho de 2022 e está sendo construído com recursos da Caixa Econômica Federal (CEF), dentro da categoria “Apoio a Produção”. A primeira etapa do trabalho consistiu em levantar a metodologia empregada pela empresa e fazer uma análise crítica do modo de planejamento e controle do empreendimento. Após conhecer mais sobre a obra, partiu-se para a elaboração do planejamento pelas técnicas de PERT-CPM e Linha de Balanço. O último passo se tratou de realizar uma proposta de como acompanhar e controlar o referido planejamento e a obra, a partir da adoção de duas técnicas (Linha de Base e quadro Scrum). Durante a análise da metodologia da empresa, foram identificadas dificuldades na elaboração do planejamento, e na implementação de controle da obra por parte da empresa em estudo. Os planejamentos coletados apresentaram falta de organização, não havendo também o acompanhamento sistemático entre o planejado e o realizado. Através da elaboração planejamento descreveu-se os passos necessários para realizar um planejamento eficiente, com potencial de replicação para outros empreendimentos similares. Com isso, resultou em uma duração total de 19 meses de para a conclusão da obra. Por fim, foram propostas duas ferramentas de acompanhamento e controle: a linha de base e o quadro Scrum. A linha de base permite a comparação entre o planejado e o executado, facilitando o monitoramento do progresso das atividades. Por outro lado, o quadro Scrum, oferece uma visão clara das atividades semanais por meio de fichas de controle preenchidas. Ambas as ferramentas se mostraram eficazes e acessíveis para o gerenciamento de projetos.

Palavras-chave: Planejamento e controle de obra. PERT-CPM. Linha de Balanço. Linha de Base. Quadro Scrum

ABSTRACT

The civil construction sector is of significant importance to the Brazilian economy, and over the years, many changes have been taking place in the industry, including the adoption of new technologies, a focus on quality, and a demand for more skilled labor, among others. Effective project planning plays a crucial role in the success of construction projects and companies, as it provides quick and accurate responses, avoiding improvisations. Small and medium-sized companies in the market often face challenges in project planning and control. The purpose of this work is to develop a planning and control proposal for a residential development consisting of 25 units. The mentioned project, located in the city of Apucarana/PR, began in June 2022 and is being financed by Caixa Econômica Federal (CEF) under the "Apoio a Produção" category. The first stage of the work involved studying the methodology employed by the company and critically analyzing the planning and control methods used in the project. After gaining a better understanding of the project, the planning was developed using PERT-CPM and Line of Balance techniques. The final step involved proposing how to monitor and control the planning and construction using two techniques: the baseline and the Scrum board. During the analysis of the company's methodology, difficulties in planning and implementing control measures in the project were identified. The collected plans lacked organization, and there was no systematic monitoring of planned versus actual progress. The planning process described the necessary steps to achieve efficient planning, with the potential for replication in similar projects. As a result, the estimated duration for project completion was 19 months. Finally, two monitoring and control tools were proposed: the baseline, which allows for a comparison between planned and actual progress, facilitating monitoring, and the Scrum board, which provides a clear view of weekly activities through filled control sheets. Both tools proved to be effective and accessible for project management.

Keywords: Project planning and control. PERT-CPM. Line of Balance. Baseline. Scrum board.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ciclo PDCA.	10
Figura 2 - Métodos ADM e PDM.	15
Figura 3 - Programação de longo prazo.	17
Figura 4 - Planejamento de curto prazo.	19
Figura 5 - Técnica da linha de balanço.....	20
Figura 6 - Linha de Balanço.....	21
Figura 7 - Modelo de planejamento com linha de base elaborado no Ms Project.	23
Figura 8 - Modelo de quadro SCRUM.	24
Figura 9 - Modelo de ficha SCRUM.	25
Figura 10 - Localização esquemática do empreendimento.	27
Figura 11 – Tipologia em seus respectivos lotes.	28
Figura 12 – Unidades 1, 2, 3 e 4.	33
Figura 13 – Unidade 9.	33
Figura 14 – Unidade 15 e 16.	34
Figura 15 – Detalhe da EAP e do Gráfico de Gantt de uma unidade.	36
Figura 16 – Diagrama de rede e Caminho crítico.	43
Figura 17 – Gráfico de Gantt.	44
Figura 18 – Grupos de serviços da Linha de Balanço.	46
Figura 19 – Cronograma.	48
Figura 20 – Fichas preenchidas para o quadro Scrum.	50
Figura 21 – Quadro Scrum com lista de atividades	51
Quadro 1 – Novo modelo de PLS.....	37
Quadro 2– Mão de obra - Tipo 01.....	39
Quadro 3 – Serviços de infraestrutura – Tipo 01.....	39
Quadro 4 – Composições de infraestrutura.....	40
Quadro 5 – Composição de Locação de Obra.	41
Quadro 6 – Serviço de contrapiso.	42
Quadro 7 – Precedência entre atividades.	43
Quadro 8 – Margem de atraso permitida e total	45
Quadro 9 – Início e término da linha de base.	49
Quadro 10 – Atividades para o quadro Scrum.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Área dos terrenos e área de construção.....	29
Tabela 2 – Legenda de mão de obra.....	41
Tabela 3 – Duração de cada grupo de serviço.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM - *Arrow Diagram Method* (Método do diagrama de setas)

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CEF - Caixa Econômica Federal

CPM – *Critical Path Method* (Método do Caminho Crítico)

EAP – ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETO

FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LDB – Linha de balanço

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

PDCA – *PLAN, DO, CHECK, ACT* (PLANEJAR, FAZER, CHECAR, AGIR)

PDM - *Precedence Diagram Method* (Método do diagrama de precedência)

PERT - *Program Evaluation and Review Technique* (Técnica de Avaliação e Revisão de Programas)

PIB – Produto Interno Bruto

PLS – Planilha de Levantamento de serviços

PMBOK - *Project Management Body of Knowledge*

PcD – Pessoa com Deficiência

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

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

SIVALE - Sindicato das Indústrias do Vestuário de Apucarana e Vale do Ivaí

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	Objetivos	8
1.1.1	Objetivo geral	8
1.1.2	Objetivos específicos.....	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1	Gerenciamento de projetos	9
2.2	Ciclo PDCA	9
2.3	Roteiro de planejamento.....	12
2.3.1	Estrutura Analítica de Projeto – EAP	12
2.3.2	Duração.....	13
2.3.3	Precedência	13
2.3.4	Diagrama de rede e caminho crítico.....	14
2.3.5	Folgas.....	16
2.4	Níveis de planejamento.....	16
2.4.1	Planejamento de Longo Prazo (Estratégico)	16
2.4.2	Planejamento de Médio Prazo (Tático)	17
2.4.3	Planejamento de curto prazo (Operacional)	18
2.6	Acompanhamento	21
2.6.1	Linha de base	22
2.6.2	Quadro Scrum	23
3	METODOLOGIA	26
3.1	A empresa e a obra	26
3.2	Coleta das informações e diagnóstico	30
3.3	O planejamento.....	30
3.4	Controle de atividades	31
4	RESULTADOS.....	32
4.1	Levantamento da metodologia de gerenciamento	32
4.2	Análise crítica da metodologia de gerenciamento	35
4.3	Proposta de planejamento.....	38
4.3.1	Definição da EAP	38
4.3.2	Estipulação da duração	38
4.3.3	Precedência	42

4.3.4	Diagrama de Rede e Caminho Crítico.....	43
4.3.5	Folgas.....	44
4.3.6	Linha de balanço	45
4.4	Acompanhamento	47
4.4.1	Linha de base	47
4.4.2	Quadro Scrum	49
5	CONCLUSÕES	52
	REFERÊNCIAS.....	54
	APÊNDICE A – CRONOGRAMA	57
	APÊNDICE B – COMPOSIÇÕES	58
	APÊNDICE C – LINHA DE BALANÇO 1.....	59
	APÊNDICE D – LINHA DE BALANÇO 2.....	60
	ANEXO A – PLANTA BAIXA, CORTES E ELEVAÇÃO DAS UNIDADES TIPO 1 61	
	ANEXO B – PLANEJAMENTO PARA UMA UNIDADE (PLANEJAMENTO 1).....	62
	ANEXO C – PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES FALTANTES EM TODAS AS UNIDADES (PLANEJAMENTO 2).....	63
	ANEXO D – PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE SERVIÇOS – PLS (PLANEJAMENTO 3)	64

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é de grande importância para a economia nacional, responsável por muitas vagas de emprego nas diversas áreas da construção civil, e fundamental para o Produto Interno Bruto – PIB brasileiro. De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o setor é responsável por 6,2% do PIB do Brasil (CAVAZZINI, 2018).

Com o passar dos anos, a indústria da construção civil vem apresentando muitas mudanças em seus processos produtivos. Com o surgimento de novas tecnologias construtivas e a grande concorrência de mercado, faz-se necessário uma mão-de-obra cada vez mais qualificada, um planejamento adequado e um gerenciamento preciso dos processos, para resultar no sucesso do empreendimento (SILVA, 2011).

Segundo Mattos (2010), o gerenciamento de obras envolve diversas áreas, tais como orçamento, compras, gestão de pessoas, comunicações, entre outros, em que o planejamento é um de seus principais elementos. Após a realização do planejamento, o responsável tem uma ferramenta muito importante, seja para a priorização das atividades, acompanhamento dos serviços, comparação com a linha de base, entre outras funções.

Mattos (2010) afirma, ainda, que um déficit ou mesmo a falta de um planejamento pode acarretar em uma situação desastrosa para a obra e, conseqüentemente para a empresa. Uma simples falta de atenção em alguma atividade, pode comprometer todo o cronograma e o custo da obra, colocando assim o empreendimento em risco.

As pequenas e médias empresas da construção civil são a grande maioria do setor, mas também são elas que possuem mais dificuldade na elaboração de um bom planejamento e acompanhamento. Segundo Sirichuk (2013), pequenas empresas atuam muito com obras de curto prazo, possuem um número pequeno de colaboradores, com isso possuem uma boa comunicação, mas geralmente não possuem um planejamento adequado, devido ao número reduzido de profissionais.

Segundo estudos de Filippi e Melhado (2015) sobre as causas de atrasos de obras de empreendimentos imobiliários na região Metropolitana de São Paulo, tópicos como má gestão das equipes no canteiro, interferência entre atividades, atraso na mobilização, conflito de programações tiveram grande destaque nas causas dos

atrasos. Com isso, pode-se notar que um planejamento e controle de obras adequado é fundamental para o sucesso do empreendimento.

Tendo em vista a dificuldade das empresas na elaboração de um planejamento e uma maneira de acompanhar, este trabalho tem como intuito a elaboração de um planejamento, juntamente com uma proposta de como fazer o acompanhamento do mesmo para um empreendimento de 25 unidades residenciais localizadas na cidade de Apucarana/PR.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Analisar e propor melhorias na metodologia de planejamento e controle de obras residenciais unifamiliar, gerenciadas por empresas de pequeno/médio porte, a partir do estudo de caso de um empreendimento imobiliário de 25 unidades.

1.1.2 Objetivos específicos

- Analisar criticamente a metodologia de gestão empregada pela empresa;
- Desenvolver o planejamento do empreendimento pelas técnicas PERT/CPM e Linha de Balanço e compará-lo com o planejamento utilizado pela empresa;
- Propor um roteiro de controle de atividades para empresas e empreendimentos de pequeno/médio porte.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste presente tópico será realizado uma revisão bibliográfica referente ao planejamento e controle de obras.

2.1 Gerenciamento de projetos

De acordo com Limmer (2015), o gerenciamento de projetos se trata da administração eficiente de diversos tipos de recursos, sejam eles humanos, materiais, financeiros, políticos, entre outros, que são necessários para a conclusão de uma obra, respeitando os critérios de prazo, custo, qualidade e risco. O mesmo autor ainda afirma que gerenciar um empreendimento consiste na análise contínua dos prazos e/ou custos, de forma a antecipar decisões que garantam sua execução.

O planejamento e o controle geram forte impacto no desempenho das empresas. Segundo Mattos (2010), há comprovação que uma deficiência no planejamento e controle das obras estão entre as principais causas de baixa de qualidade dos produtos, grandes perdas e uma menor produtividade da equipe. Planejar, para o referido autor, é garantir continuidade de uma empresa, pois com um planejamento adequado, os gerentes conseguem dar respostas rápidas e precisas por meio do monitoramento do empreendimento.

De acordo com Gehbauer (2002), para que uma obra seja economicamente viável e não ocorra falhas técnicas, deve-se evitar improvisos durante a execução. Com a definição clara do que deve ser realizado, consegue-se tomar decisões que otimizarão a execução do empreendimento, resultando na minimização das perdas.

2.2 Ciclo PDCA

No final da década de 1980, algumas técnicas e conceitos da indústria seriada foram incorporadas ao gerenciamento de obras, sendo uma delas a melhoria contínua, que se define pelo controle permanente de processo fundamentais, permitindo assim a verificação do que está sendo desenvolvido e as consequentes possíveis alterações para a melhoria do processo e o alcance da meta estipulada (MATTOS, 2010).

Ainda afirma, Mattos (2010) que o princípio da melhoria contínua é muito bem expressado pelo ciclo PDCA. Esta ferramenta mostra que planejamento e controle

está sempre presente no decorrer da obra e que um planejamento deve estar em constante atualização no curto prazo (semanas). A Figura 1 apresenta um esquema do Ciclo PDCA.

Figura 1 – Ciclo PDCA.



Fonte: GONÇALVES (2020).

Esta ferramenta foi originalmente desenvolvida em 1930 pelo estatístico Walter A. Shewahrt e mais tarde, por volta de 1950, o especialista em qualidade W. Edwards Deming aprimorou a metodologia, tornando-a conhecida mundialmente. Abordando conceitos de qualidade, a ferramenta se trata de um ciclo que pode ser aplicado em qualquer processo ou obstáculo, por diversas vezes, até que se chegue na solução do problema (NOVAKI, 2019).

As iniciais do ciclo PDCA na língua inglesa significam: *PLAN*, *DO*, *CHECK*, *ACT*; que podem ser traduzidas para o português nos termos: PLANEJAR, DESEMPENHAR/FAZER, CHECAR E AGIR. A explicação de cada etapa será descrita adiante.

A etapa PLANEJAR se trata da primeira dentro do ciclo. Novaki (2019) afirma ser a fase mais importante, pois é nesta etapa que são definidas as metas e objetivos, realizados os levantamentos necessários, elaborados os procedimentos cabíveis, dentre outros.

Mattos (2010) explica que nesta etapa a equipe de planejamento de obras inicia suas atividades, buscando entender as fases construtivas, para assim gerar todas as informações necessárias. O autor ainda afirma que, na etapa de planejamento existem três aspectos importantes. O primeiro deles corresponde ao estudo do projeto, fase que consiste na análise de todos os projetos, realização de visitas ao empreendimento, identificação de possíveis conflitos, etc. O segundo aspecto, trata-se da definição da metodologia, etapa em que se faz necessária a definição dos sistemas construtivos, do plano de ataque da obra, do sequenciamento das atividades, da logística de materiais e equipamentos, etc. O terceiro e último aspecto, consiste na geração de cronograma e programações exequíveis, de acordo com o orçamento e os quantitativos da obra e a produtividade dos colaboradores.

Com isso, a segunda etapa do ciclo PDCA consiste em DESEMPENHAR/EXECUTAR o plano de ação. Nessa fase, é permitido que “o plano de ação seja praticado de forma gradual, organizada, em uma escala gradual, permitindo maior eficácia das medidas as serem tomadas” (BADIRU, 1993 apud ANDRADE, 2003, p. 53).

A terceira etapa do ciclo PDCA (CHECAR) é a realização da validação das ações executadas na etapa anterior (DESEMPENHAR). De acordo com Mattos (2010), a fase de checagem consiste na verificação do que foi realizado, comparando o previsto com o realizado e apontando as diferenças relativas a prazo, custo e qualidade.

Na quarta e última etapa do ciclo PDCA, denominada AGIR, serão identificadas quais melhorias podem ser estabelecidas, quais foram os erros que ocorreram, quais mudanças se fazem necessárias, dentre outros (MATTOS, 2010). Idealmente, todas as pessoas que fizeram parte de alguma etapa do ciclo devem ser consultadas.

Mattos (2010) ainda afirma que, caso os resultados não sejam condizentes com o planejado, ações corretivas devem ser aplicadas, e esses possíveis erros devem ser analisados cuidadosamente para que não venham ocorrer novamente. Caso tudo tenha ocorrido de forma precisa, essa fase é uma possibilidade de a equipe aprimorar ainda mais os processos, podendo chegar à redução do prazo da obra.

2.3 Roteiro de planejamento

Para que um bom planejamento seja elaborado, é de grande importância que alguns passos e processos estabelecidos pela literatura sejam respeitados. Com isso, este tópico de *roteiro de planejamento* tem como intuito abordar quais são esses passos propostos.

Um passo indispensável antes da elaboração do planejamento é a definição do escopo do empreendimento, é necessário compreender qual será a finalidade da obra. Com um escopo mal definido é possível chegar a diversas interpretações, com isso, mudanças possivelmente ocorrerão no decorrer da obra, podendo chegar ao fracasso do empreendimento (POLITO, 2015). O autor ainda afirma que, o escopo é uma descrição detalhada do que será entregue e do que também não será entregue no final do empreendimento.

2.3.1 Estrutura Analítica de Projeto – EAP

O primeiro passo para a elaboração de um planejamento consiste em identificar quais são as atividades que deverão ser executadas, realizando um levantamento minucioso de todos os projetos e critérios pré-estabelecidos para obra em questão. Para a elaboração desta lista de atividades, comumente utiliza-se a Estrutura Analítica de Projeto – EAP.

O Guia PMBOK (2017, p. 570), que tem como objetivo abordar ampla teoria sobre gerenciamento de projetos, define a EAP como: “processo de subdivisão das entregas e do trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis”, ou seja, trata-se da discriminação de todas as atividades que precisam ser realizadas, o que resulta em uma visão detalhada do empreendimento.

Construir uma EAP é realizar ramificações do projeto, partindo do escopo geral (a obra) e, ao fim, delimitando e especificando serviços dentro de cada etapa. A construção desta estrutura pode ter diversas soluções e cada planejador pode chegar em inúmeras configurações, mas o intuito é sempre discriminar todos os trabalhos necessários do projeto (MATTOS, 2010).

A literatura propõe alguns passos para a realização deste documento: discriminar qual será o escopo desta EAP; definir quais atividades devem ser tomadas como prioridade; detalhar as atividades gerais em maior nível de detalhamento necessário e, por fim, sempre fazer uma revisão destas atividades, para que possam

ser acompanhadas de forma prática e estejam sempre de acordo com o escopo do projeto (NÓCERA, 2007 apud TOFFANI, 2015).

2.3.2 Duração

Após a definição da EAP, faz-se necessária a determinação da duração das atividades estabelecidas. De acordo com Deus (2019, p. 11): “A duração das atividades corresponde à quantidade de períodos de trabalho necessários para conclusão de cada atividade”. O autor ainda afirma que, mesmo que um planejamento seja realizado de forma criteriosa, a duração das atividades é apenas uma aproximação da realidade, por isso, se faz necessário o acompanhamento e atualização do planejamento no decorrer do empreendimento.

Segundo Mattos (2010), a duração pode ser dada em dias, semanas, meses, horas, minutos, etc. No entanto, deve-se considerar sempre dias úteis (dias de trabalho, geralmente de segunda a sexta-feira).

Diversos fatores podem influenciar na determinação da duração das atividades, sejam elas a experiência da equipe, grau de expertise do operário, possíveis atrasos na compra de material, entre outros fatores que podem aumentar ou diminuir a duração das atividades (DEUS, 2019).

As durações das atividades podem ser coletadas através de índices de produtividade que são apresentadas em tabelas de custos unitários da construção civil, como por exemplo, o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI (WIEZBICKI, 2014). Comumente, antes da elaboração do planejamento da obra, espera-se que o orçamento já esteja definido, pois nele apresentam os índices de produtividade que poderão ser utilizados para a determinação das durações.

2.3.3 Precedência

Após a definição da Estrutura Analítica de Projeto e da duração de cada atividade, faz-se necessário o estabelecimento da inter-relação entre as atividades, ou seja, quais atividades precisam ser realizadas depois do término de sua precedente (MATTOS, 2010).

Mattos (2010) afirma que é de grande importância a definição da relação entre as atividades, pois para se ter um cronograma exequível é necessário entender a relação entre as atividades descritas. O autor ainda descreve, que não adianta criar

uma EAP muito bem feita, detalhada, utilizando as mais modernas tecnologias se o responsável pelo planejamento não desenvolver algo que esteja alinhado a realidade do empreendimento.

O Guia PMBOK (2017) explica que que todas as atividades presentes na EAP devem ter uma predecessora e uma sucessora, com exceção das primeiras e últimas atividades. Ou seja, todas as atividades dependem de outra para que se possa iniciar. O guia ainda afirma, que os relacionamentos lógicos devem ser definidos para criar um cronograma realista do projeto e que o sequenciamento tem a função de converter uma lista de atividades em um diagrama, onde há relação entre elas.

Existem quatro formas de relacionamento entre atividades, considerando as predecessoras (atividades que vem antes) e as sucessoras (atividades que serão executadas na sequência): **(i) término para início - TI**: relacionamento no qual a atividade sucessora não pode iniciar antes do término da sua predecessora; **(ii) término para término - TT**: ligação onde duas atividades terminam juntas, ou seja, a sucessora deve finalizar no mesmo instante que a predecessora; **(iii) início para início - II**: vínculo no qual a sucessora deve iniciar no mesmo instante da predecessora, ou seja, as atividades se iniciam juntas; **(iv) início para término - IT**: condição onde a sucessora não pode ser finalizada até que a predecessora seja iniciada (PMBOK, 2017).

2.3.4 Diagrama de rede e caminho crítico

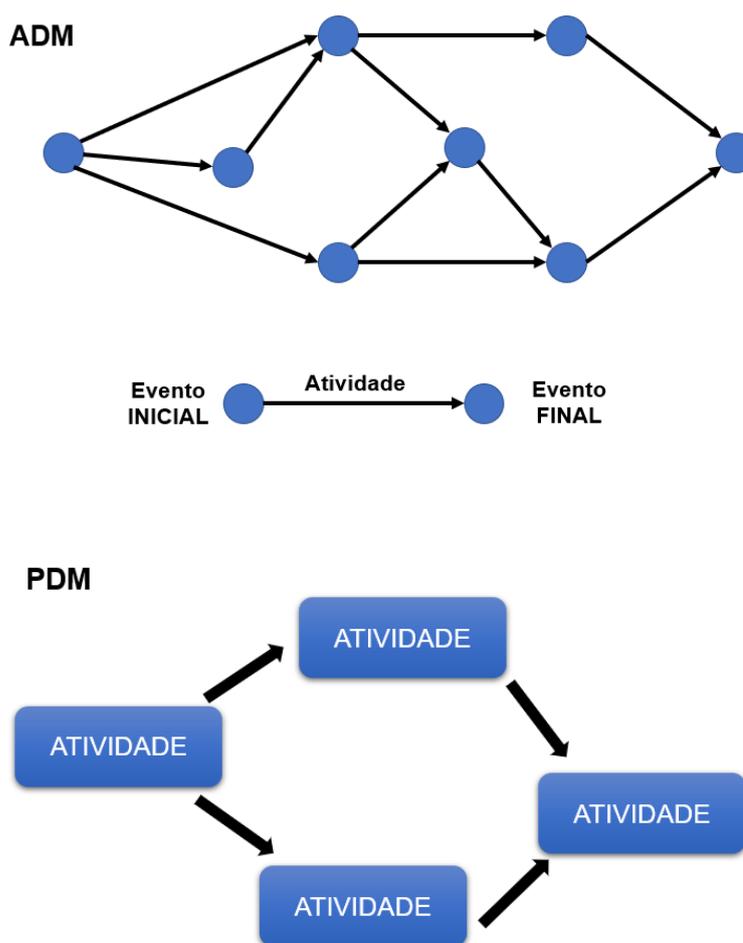
A técnica de representação da relação entre as atividades por um diagrama de rede e a solução de seu caminho crítico é conhecida como PERT/CPM. Esta técnica resultou da união de duas técnicas: CPM (*Critical Path Method*) e PERT (*Program Evaluation and Review Technique*). A CPM foi desenvolvida pela empresa Du Pont no ano de 1957, com seu uso em fábricas, enquanto a PERT foi desenvolvida pela Marinha norte-americana no ano de 1958, com uso no lançamento de mísseis (BERNARDES, 2021).

Segundo Gehbauer (2002), a elaboração do diagrama de rede consiste em representar o relacionamento entre atividades e, com isso, os atrasos podem ser identificados e calculados. O autor afirma que para melhor entendimento do planejamento (rede), estas informações costumam ser apresentadas aos responsáveis em forma de lista de prazos ou cronograma em barras. Esta técnica é

utilizada nos softwares de gerenciamento de projetos, como o MS Project (Microsoft) que será utilizado neste trabalho.

Existem dois métodos para representação gráfica do diagrama de rede PERT/CPM, sendo eles o método das flechas (*Arrow Diagram Method – ADM*) e o diagrama de precedências (*Precedence Diagram Method – PDM*), também conhecido como método dos blocos (BERNARDES, 2021). Ainda segundo o autor, o método das flechas consiste em representar as atividades da rede por meio flechas que saem e chegam de/em eventos distintos, enquanto no método dos blocos, as atividades são representadas por blocos (retângulos, círculos ou elipses) e suas interdependências por flechas. A Figura 2 apresenta um esquema genérico dos métodos ADM e PDM.

Figura 2 - Métodos ADM e PDM.



Fonte: Adaptado de BERNARDES (2021).

O termo caminho crítico ou também conhecido como corrente crítica, se trata das restrições existentes no projeto, sendo a sequência mais longa do projeto, atividades que se atrasarem irão impactar no prazo final de entrega, e essas restrições podem ser físicas ou até mesmo gerenciais ou culturais (POLITO, 2015).

O caminho crítico se trata do sequenciamento de atividades que não possuem folga, ou seja, devem ser realizadas dentro do período estabelecido. Caso ocorra atrasos, os responsáveis pelo planejamento conseguem elaborar planos de ação com intuito de minimizar ou reverter esses atrasos, seja com aumento de equipe, ou alterando, se possível, o sequenciamento das atividades (BERNARDES, 2021).

Existem técnicas para o cálculo do caminho crítico de acordo com as atividades, ligações e as durações das mesmas. Nos dias de hoje existem softwares que após definir os itens listados apresentam qual é o caminho crítico do projeto, sendo assim de forma prática e visual.

2.3.5 Folgas

Conforme apresentado no tópico anterior, o caminho crítico é composto por atividades que não podem sofrer nenhum tipo de atraso. Assim, as folgas estão presentes nas atividades não críticas, ou seja, aquelas que possuem um intervalo flexível no tempo de execução (MATTOS, 2010).

2.4 Níveis de planejamento

O planejamento da obra pode ser realizado em diversos níveis. De forma geral, existem três principais que são muito eficazes e de fácil entendimento: planejamento de longo prazo, planejamento de médio prazo e planejamento de curto prazo. A comparação e a explicação destes níveis serão apresentadas no decorrer deste tópico.

2.4.1 Planejamento de Longo Prazo (Estratégico)

O planejamento ou programação de longo prazo tem como foco a gerência da obra, as pessoas que estão na administração da mesma. Segundo Mattos (2010), neste nível de planejamento o detalhamento da obra é realizado de forma mais geral e genérica, abordando poucos itens, e costuma ser periodizado em meses.

De acordo com Bernardes (2021), o planejamento de longo prazo está relacionado a incertezas do empreendimento e, por isso, deve ser realizado com baixo

nível de detalhamento. Este nível também é conhecido como nível de plano mestre e tem como intuito entender e identificar quais são os objetivos para o empreendimento em questão (LAUFER, 1997 apud BERNARDES, 2021).

A Figura 3 apresenta um exemplo de planejamento de longo prazo, onde nota-se o baixo nível de detalhamento do cronograma, cujo objetivo é apenas apresentar de forma geral as atividades que deverão ser executadas.

Figura 3 - Programação de longo prazo.

PROGRAMAÇÃO DE LONGO PRAZO																
EDIFÍCIO CÉU AZUL																
SERVIÇO	2009			2010												2011
	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN
SERVIÇOS PRELIMINARES																
FUNDAÇÕES																
ESTRUTURA																
ALVENARIA																
REVESTIMENTO INTERNO																
REVESTIMENTO EXTERNO																

Fonte: Adaptado de MATTOS (2010).

2.4.2 Planejamento de Médio Prazo (Tático)

O planejamento de médio prazo possui um detalhamento superior ao de longo prazo, mas ainda inferior ao de curto prazo. Para Mendes Jr (1999 apud HERNANDES, 2002) este planejamento tem como objetivo verificar se o que foi estabelecido previamente está condizente para o início ou prosseguimento das atividades. Caso haja necessidade, os problemas encontrados deverão ser discutidos para a tomada de decisões.

A programação de médio prazo tem também a função de realizar programação de contratação de mão de obra, compra de materiais, locação de equipamentos, realizar treinamento da equipe, identificar possíveis conflitos no cronograma, entre outros. Esta programação gira em torno de um detalhamento de 5 a 12 semanas, com revisões quinzenais ou mensais (MATTOS, 2010).

De acordo com Ballard (1997, apud BERNARDES, 2021) este planejamento tem como finalidade:

- Determinar o melhor sequenciamento possível das atividades necessárias;

- Favorecer a determinação dos recursos necessários;
- Adequar os recursos já determinados;
- Unir atividades com o intuito de facilitar a determinação do método de trabalho;
- Identificar atividades que possam ser realizadas com diferentes equipes;
- Identificar atividades que possam ser realizadas caso algum imprevisto aconteça na execução das atividades previstas.

2.4.3 Planejamento de curto prazo (Operacional)

Wiezbicki (2014) descreve que, como os outros tipos de planejamento não abordam um nível de detalhamento alto, se faz necessário o planejamento a curto prazo. O autor ainda afirma que se aproximando do momento de execução da atividade, se faz necessário discriminar quais as atividades e recursos serão importantes para atingir os objetivos descritos nos planejamentos anteriores. Este tipo de processo é conhecido como *Last Planner*, conceito vindo do *Lean Production*.

De acordo com Mattos (2010), a programação de curto prazo está ligada ao nível operacional do empreendimento. Trata-se de um documento onde engenheiros de campo, mestres e encarregados ficam responsáveis de acompanhar os serviços. O autor ainda afirma que é importante que esse planejamento seja elaborado em conjunto com os mestres e supervisores, aumentando a integração e o comprometimento da equipe de produção com o empreendimento.

A Figura 4 apresenta um modelo de planejamento a curto prazo proposto por Mattos (2010).

Figura 4 - Planejamento de curto prazo.

PROGRAMAÇÃO DE CURTO PRAZO															
EDIFÍCIO CÉU AZUL															
SERVIÇO	SEMANA 01/03 A 07/03					SEMANA 08/03 A 14/03					SEMANA 15/03 A 21/03				
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	15	16	17	18	19
ESTRUTURA															
DESFORMA LAJE 3º PAV.		■	■												
FORMA LAJE 4º PAV.				■	■	■	■								
ARMAÇÃO LAJE 4º PAV.							■	■	■	■	■				
CONCRETO LAJE 4º PAV												■			
ALVENARIA															
ALVENARIA QUARTOS 1º PAV.	■	■	■	■	■										
ALVENARIA EXTERNA 2º PAV						■	■	■	■	■					
ALVEN. LIVING/CORREDOR 2º PAV.										■	■	■	■	■	■
REVESTIMENTO INTERNO															
REBOCO/EMBOÇO 1º PAV.						■	■	■	■	■					
CONTRAPISO LIVING 1º PAV.										■	■	■	■	■	■
CERÂMICA VARANDA 1º PAV.													■	■	■

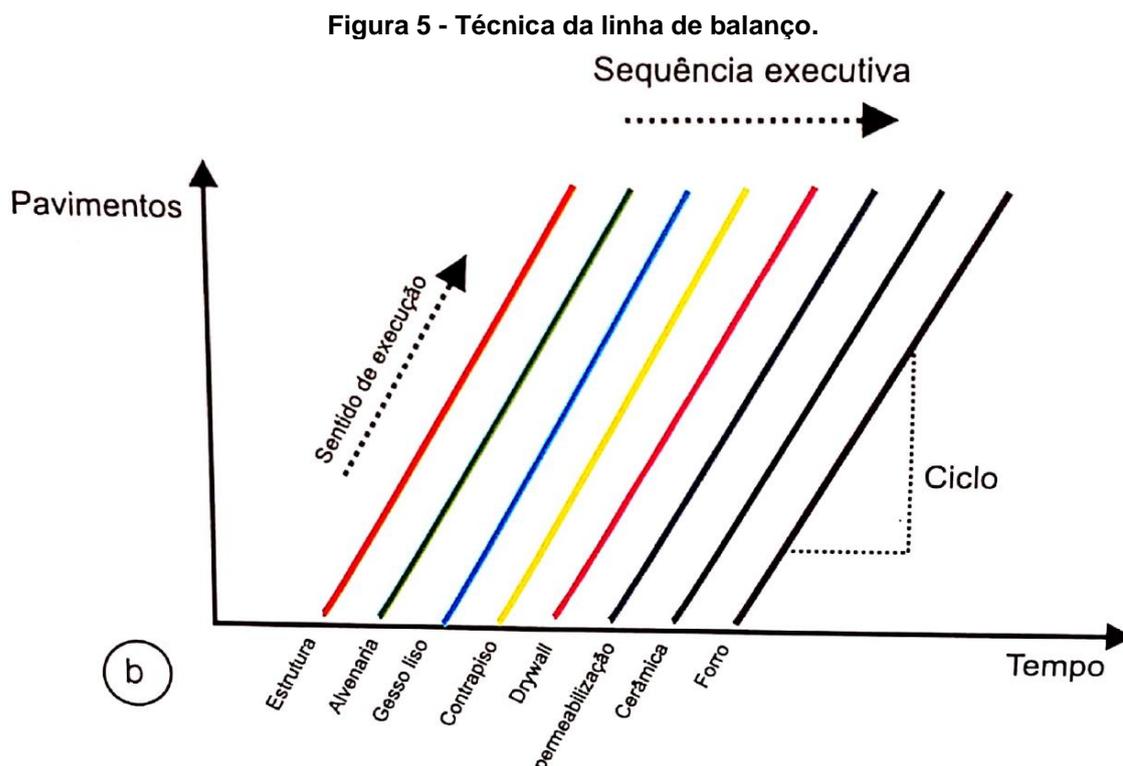
Fonte: Adaptado de MATTOS (2010).

2.5 Linha de balanço

A técnica mais utilizada para planejamento de obras são as técnicas de rede e diagrama de precedências, mas a linha de balanço (LDB) está muito relacionada com o *Lean Construction* pois é possível representar de forma visual os fluxos de trabalho da equipe, deixando bem claro tudo o que precisa ser realizado (BERNARDES, 2021).

Esta ferramenta é muito utilizada para obras com características de repetição de serviços, como, por exemplo, edifícios verticais, estradas, conjuntos habitacionais, entre outras. A linha de balanço é representada como uma reta traçada em um gráfico de relação tempo x progresso e quanto mais íngreme a reta, maior a produtividade (MATTOS, 2010).

De acordo com Hernandez (2002), enquanto no gráfico de Gantt coloca-se as atividades no eixo vertical, na LBD coloca-se o local que será realizado o serviço. Com isso, cada barra do gráfico representa a atividade, passando de horizontal para inclinada, indicando sua produtividade (Figura 5).



Fonte: POLITO (2015).

Segundo Polito (2015) o planejamento com a linha de balanço tem o intuito de determinar um ritmo de trabalho para que, assim, ocorra sincronia entre as equipes, sempre com constância e previsibilidade. Ainda segundo o autor, é importante a manutenção deste ritmo para não causar interferência na etapa seguinte, ou concluir atividades com antecedência e ter uma equipe ociosa.

A principal vantagem da linha de balanço é que se trata de uma forma visual do planejamento em um único gráfico. Na Figura 6, pode-se observar que diversos questionamentos podem ser respondidos com o uso desta técnica, sejam eles: qual o serviço irá ser realizado, quem são os responsáveis pela execução, onde o serviço irá ser realizado (exemplos: primeiro pavimento, unidade 15) e, por fim, quando será realizado (BERNARDES, 2021).

Sempre deve-se fazer o acompanhamento do previsto x realizado, para entender se é necessário realizar ajustes no decorrer da obra.

De acordo com Defaveri (2019) em sua monografia de implementação de processo de planejamento e controle da produção, concluiu-se que realizar o acompanhamento semanal da obra foi fundamental para identificar problemas da produção e resolvê-los em tempo suficiente antes do atraso da obra. A autora ainda afirma que com a implementação deste processo a comunicação de todos os níveis gerenciais da empresa melhorou.

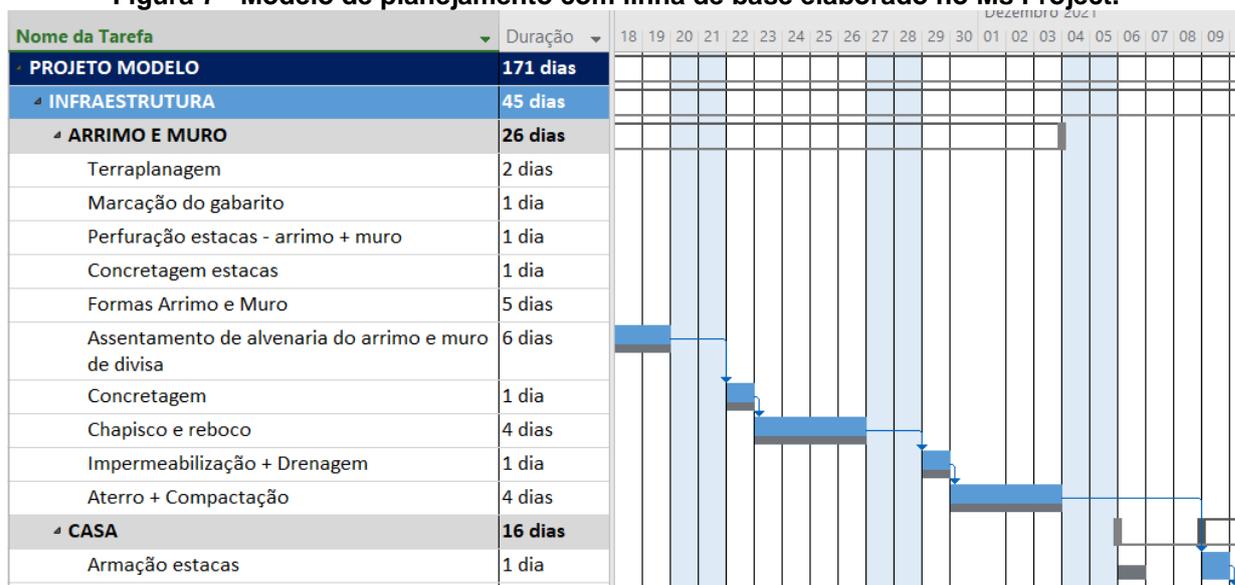
Segundo Polito (2015), caso seja necessário, existem diversas maneiras de recuperar o atraso ocorrido no empreendimento, como, por exemplo: dividir atividades entre as equipes; mudar as precedências entre as atividades ou retirá-las (até onde seja possível); eliminar atividades que não agregam valor; aumentar turno de trabalho; aumentar a produtividade; bonificar os colaboradores; entre outras maneiras.

2.6.1 Linha de base

Um item importante para o acompanhamento do planejamento é ter definida a linha de base que se trata do planejamento ideal, ou seja, qual o planejado a equipe deve seguir. Os autores Pinheiro e Crivelaro (2014) definem a linha de base como o plano de trabalho original, a equipe responsável utiliza isto para controlar e acompanhar com o que está sendo executado.

Na Figura 7, pode-se observar um modelo de planejamento, onde em cinza no gráfico de Gantt tem-se a linha de base e acima da mesma (em azul) a linha de andamento da tarefa. Com esse exemplo conclui-se que as tarefas até a atividade de Aterro + Compactação, acompanharam a linha de base, já a atividade de Armação estacas observa-se que teve um atraso de 2 dias, passando seu início programado do dia 6 para o realizado dia 9.

Figura 7 - Modelo de planejamento com linha de base elaborado no Ms Project.



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2022).

Como a linha de base é utilizada como um parâmetro de acompanhamento, quanto mais próximo o realizado está da linha de base, conclui-se que o empreendimento está seguindo o prazo pré-estabelecido. A linha de base pode-se manter a mesma até o final do projeto, mas também há casos que se faz necessário a sua adequação, caso as atividades/durações estejam sendo muito diferentes das pré-estabelecidas (MATTOS, 2010).

2.6.2 Quadro Scrum

Com o intuito de ter uma comunicação mais assertiva e uma transparência dentro do canteiro de obra existem diversas ferramentas, e uma delas se trata do quadro Scrum. Segundo SCRUMstudy™ (2017), o scrum se trata de uma metodologia ágil, sendo a mais conhecida, tendo diversas vantagens, seja a fácil adaptação, flexibilidade, rapidez entre diversas outras. Ainda de acordo com o guia, o primeiro passo é realizar reunião de alinhamento com todas as partes interessadas para que ocorra envolvimento do time e entender qual é o intuito do projeto, quais são prioridades do produto final.

O guia apresenta diversas vantagens em utilizar esta metodologia, sendo elas: adaptabilidade, transparência, feedback contínuo, melhoria contínua, entrega continua de valor, ritmo sustentável, entrega antecipada de alto valor, processo de desenvolvimento eficiente, motivação, solução de problemas de forma mais rápida,

entregas eficazes, com foco no cliente, ambiente de alta confiança, responsabilidade coletiva, alta velocidade e também um ambiente inovador.

Santos (2021) propõe um modelo de quadro scrum e um modelo de ficha para o referido quadro, apresentados nas Figuras 8 e 9, respectivamente. O intuito do uso desta metodologia é realizar um alinhamento da equipe com a gerência onde será levantado quais são as atividades que deverão ser realizadas na semana, tomando como base o planejamento que foi realizado para a semana em questão.

Em primeiro momento, realiza-se o preenchimento da referida ficha, onde consta: o responsável do serviço, função do colaborador, atividade que deverá ser realizada, local de realização, quais são as datas de início e término da atividade, por fim, um campo para possíveis observações.

Após o preenchimento da ficha de cada colaborador ou equipe, a mesma será fixada no quadro que estará em um local acessível a todos. Este quadro proposto pelo autor, conta com os campos de: a fazer, fazendo, feito, parado e atrasado, podendo assim ter um controle de todas as atividades que estão sendo desenvolvidas na semana.

Figura 8 - Modelo de quadro SCRUM.

QUADRO SCRUM			
A FAZER	FAZENDO	FEITO	PARADO
			ATRASADO

Fonte: SANTOS (2021).

Figura 9 - Modelo de ficha SCRUM.

PROGRAMAÇÃO SEMANAL			
RESPONSÁVEL:		FUNÇÃO:	
ATIVIDADE:			
LOCAL:			
INICIO:		OBSERVAÇÃO	
TÉRMINO:			

Fonte: SANTOS (2021).

3 METODOLOGIA

Com este trabalho, tem-se o intuito de propor uma metodologia para a elaboração de um planejamento de obra e uma maneira de acompanhar o mesmo.

O empreendimento que será utilizado no estudo já se encontra em fase final, logo, não se torna viável aplicar a metodologia desenvolvida, mas o mesmo pode ser aplicado em outros empreendimentos do mesmo caráter, podendo então ser utilizado como referência. A obra em questão, foi utilizada para a elaboração do planejamento e proposta de acompanhamento, pois teve-se acesso a todos documentos necessários.

3.1 A empresa e a obra

A empresa em questão está localizada na cidade de Apucarana/PR, cidade esta localizada no centro-norte do Paraná. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2021) estima-se uma população de 137.438 pessoas. A cidade tem uma importância significativa na produção de boné do país, segundo Sindicato das Indústrias do Vestuário de Apucarana e Vale do Ivaí (SIVALE) mensalmente há fabricação de mais de 4 milhões de bonés, sendo metade da produção nacional.

A empresa que foi realizado o referido trabalho, iniciou suas atividades no ramo da construção civil no ano de 2010 com a construção de duas residências. Até então, tem o seu foco voltado para construção de imóveis residenciais. Hoje a empresa já conta com mais de 170 imóveis entregues na cidade e possui certificação PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat) e ISO 9001.

Segundo a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) a empresa é classificada como de pequeno porte. Nos dias de hoje conta com quatro colaboradores mais o diretor que atuam no escritório da empresa, situado no centro da cidade, sendo estes divididos em quatro departamentos: direção, comercial, compras e engenharia.

Para a realização dos empreendimentos imobiliários a empresa opta por terceirizar a equipe executora dos imóveis, não possuindo equipe própria. Os projetos são realizados por empresas terceirizadas, juntamente com um engenheiro responsável, pois o diretor da empresa tem sua formação em administração. Além disso, a empresa também possui um outro engenheiro terceirizado que auxilia ou é

responsável pela parte de planejamento e orçamento dos empreendimentos. Com isso, a empresa é responsável por gerenciar os empreendimentos, tendo as atividades de compra de materiais, planejamento e controle das obras e por fim a venda e entrega dos imóveis.

Para a elaboração deste trabalho, foi realizado um estudo de caso em um empreendimento de 25 casas unifamiliares de baixo padrão localizadas na cidade de Apucarana/PR. Todas as residências estão sendo construídas com recursos da Caixa Econômica Federal (CEF), dentro da categoria “Apoio a Produção” e estão aptas ao Programa Minha Casa, Minha Vida – Governo Federal.

O Programa Minha Casa, Minha Vida do Governo Federal, se trata de um financiamento destinado a famílias que residem em área urbana e que possuem uma renda mensal bruta de até R\$ 8.000,00 e este financiamento são com recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS). De acordo com a Caixa Econômica Federal (2023), a taxa de juros varia conforme a renda bruta familiar, nos dias de hoje inicia-se com taxa de juros nominal de até 4,75% a.a. para renda mensal inferior a R\$ 2.400,00 e podendo chegar a uma taxa de juros nominal de 7,66% a.a. para famílias que recebem até R\$ 8.000,00. Atualmente, o valor máximo do imóvel para financiamento é de R\$ 264.000,00.

Na Figura 10 apresenta-se uma a localização esquemática do empreendimento, onde observa-se a disposição das unidades.

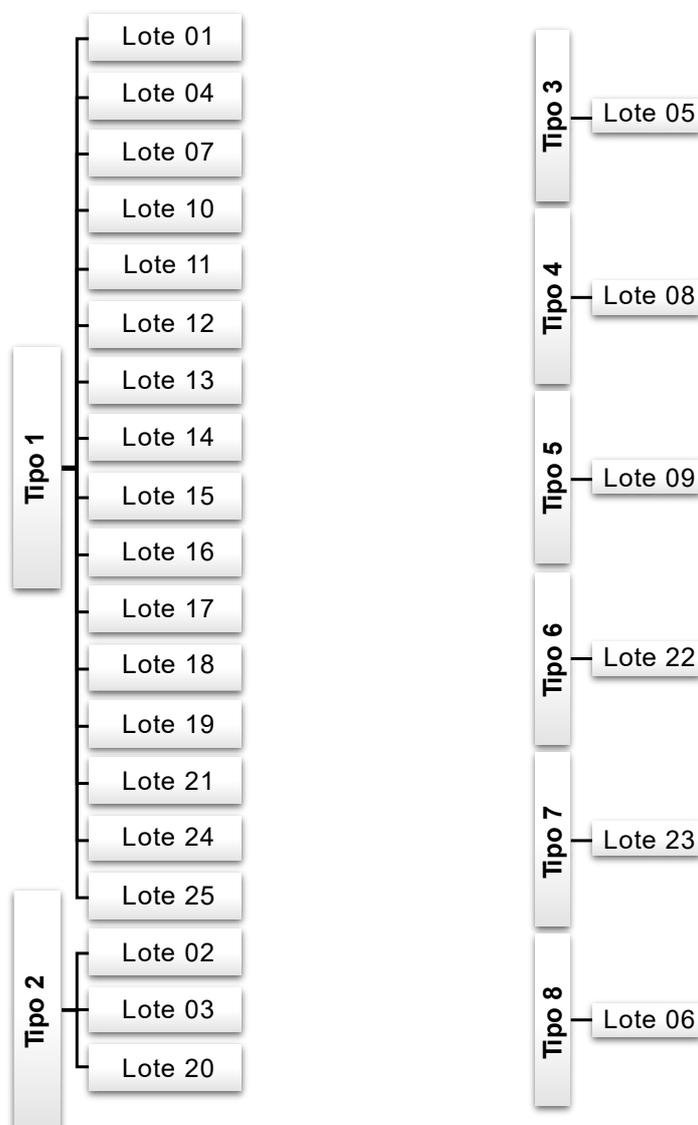
Figura 10 - Localização esquemática do empreendimento.



Fonte: ACERVO DA CONSTRUTORA (2022).

As 25 unidades residenciais são divididas em 8 tipos. O Tipo 1 se repete lotes 1, 4, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 24 e 25; a tipologia 2 está presente nos lotes 2, 3 e 20; o imóvel do tipo 3 se repete apenas uma vez e se localiza na lote 5; a unidade de tipo 4 está localizada no lote 8; a unidade tipo 5 localiza-se no lote 9; a unidade tipo 6 está localizada no lote 22; a unidade tipo 7 se trata da instalada no lote 23; por fim, a unidade de tipo 8 localiza-se no lote número 6. A Figura 11 apresenta um resumo dos dados apresentados neste parágrafo.

Figura 11 – Tipologia em seus respectivos lotes.



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2022).

O terreno no qual está sendo realizado o empreendimento conta com uma área total de 3.817,32 m² englobando quase que a totalidade de quadra. Conforme apresentado, o terreno foi dividido em 25 lotes que variam de 125,61 m² até o maior lote que conta com uma área de 179,18m². As unidades residenciais tem também uma área de construção variável, sendo a menor de 54,33 m² e a maior de 68,37 m², os dados de área dos lotes e de construção de cada unidade estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Área dos terrenos e área de construção.

Lotes	Área do terreno (m²)	Área de construção (m²)
Lote 01	164,32	54,69
Lote 02	166,42	66,48
Lote 03	169,08	66,48
Lote 04	173,32	54,69
Lote 05	179,18	54,33
Lote 06	141,65	55,11
Lote 07	152,93	54,69
Lote 08	125,61	57,18
Lote 09	156,51	58,50
Lote 10	126,87	54,69
Lote 11	132,51	54,69
Lote 12	139,02	54,69
Lote 13	145,13	54,69
Lote 14	150,39	54,69
Lote 15	154,91	54,69
Lote 16	158,72	54,69
Lote 17	161,95	54,69
Lote 18	164,58	54,69
Lote 19	165,77	54,69
Lote 20	165,51	66,48
Lote 21	165,45	54,69
Lote 22	133,78	66,20
Lote 23	172,09	68,37
Lote 24	126,72	54,69
Lote 25	126,40	54,69
Soma	3817,32	1434,17

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2022).

Os imóveis constituem de sala, cozinha, um banheiro, lavanderia, e variam de dois ou três dormitórios conforme o tipo do imóvel. Os tipos 1, 3, 4, 5 contam com dois dormitórios e os tipos 2, 6, 7 contam com três dormitórios. A unidade do tipo 8 se difere

das demais, pois se trata de uma residência destinada à Pessoa com Deficiência (PcD), conta com um dormitório, um escritório, um banheiro, lavanderia, cozinha e sala. No ANEXO A está apresentado a planta baixa, cortes e elevação da unidade de tipo 1, os demais tipos são semelhantes, mudando apenas algumas coisas.

3.2 Coleta das informações e diagnóstico

Para o desenvolvimento do presente trabalho foi necessário a coleta e análise de alguns documentos e informações da empresa. A mesma, forneceu todas as documentações necessárias, sendo principalmente o orçamento do empreendimento, os projetos desenvolvidos, o planejamento pré-definido pela empresa, e algumas outras informações serão levantadas através de reuniões com os responsáveis.

Após a coleta destes documentos, foi realizado uma análise dos mesmos e um diagnóstico da maneira que hoje ocorre o gerenciamento do empreendimento. A empresa já relatou que possui dificuldade de planejar e acompanhar o previsto x realizado dos seus empreendimentos.

Após conhecer todos os projetos, orçamento e entender como é realizado o gerenciamento, se torna possível o início da elaboração do planejamento do empreendimento.

3.3 O planejamento

Após a coleta das informações necessárias foi possível elaborar a Estrutura Analítica do Projeto - EAP, onde consta todas as atividades pertencentes a obra. Foi explicado pela empresa que eles possuem uma EAP de forma mais geral, onde a mesma também será utilizada para a elaboração da nova.

O orçamento fornecido pela empresa não apresenta os índices de produtividade da equipe, tendo como explicação que eles terceirizam o serviço, contratando a equipe por etapas. Com isso, para a elaboração do planejamento foi utilizado os índices de produtividades presentes na tabela SINAPI.

Para a elaboração do planejamento utilizou-se o método de PERT/CPM, onde é possível identificar e analisar a relação entre as atividades, juntamente com a identificação do caminho crítico do planejamento. Além deste método, por se tratar de um empreendimento de caráter repetitivo será elaborado uma linha de balanço - LB onde-se pode identificar de forma visual o que deverá ser realizado.

Para a elaboração do planejamento da referida obra, foi utilizado o software MS Project de propriedade da empresa Microsoft na versão de 2019. Esse software é uma grande referência no mercado de planejamento e controle de obras, tornando-se um dos mais usados e mais bem avaliados do mercado, pois é de fácil entendimento e prático para a elaboração do planejamento, e também com ele é possível realizar o controle das atividades estabelecidas.

3.4 Controle de atividades

Após a finalização do planejamento e início das atividades do empreendimento é de grande importância o acompanhamento do mesmo, para que o realizado esteja o mais próximo possível do planejado e se caso necessário realizar adaptações no decorrer do empreendimento.

Para este trabalho foi realizado algumas propostas de acompanhamento das atividades, sendo eles a linha de base (explicado no tópico 2.6.1) e também controle através de quadro Scrum (descrito no tópico 2.6.2).

4 RESULTADOS

Neste capítulo será apresentado a análise da metodologia de planejamento e controle de obra do empreendimento citado, juntamente a proposta de um planejamento e uma maneira de realizar o controle da execução.

4.1 Levantamento da metodologia de gerenciamento

No primeiro contato com a empresa, o diretor forneceu documentos, como o orçamento e os projetos do empreendimento. Também nesta reunião foram levantadas algumas informações sobre a obra e a empresa, a fim de começar o entendimento dos processos empregados. Também neste momento foi explicitado pelo diretor que eles possuem, de fato, dificuldade em elaborar um bom planejamento e implementar uma maneira prática de acompanhar os empreendimentos, sendo o principal motivo a falta de um colaborador (mão de obra) para realizar os controles.

Também foi levantado com a empresa que o empreendimento teve seu início em junho de 2022 e tem seu término previsto para agosto de 2023. Toda a mão de obra responsável pelo empreendimento é terceirizada e as contratações são realizadas conforme o surgimento de demandas, sem um cronograma prévio desse insumo. Os responsáveis pela execução, que não atuam em tempo integral na obra, são um engenheiro civil, o diretor da empresa e um funcionário responsável pelas compras, enquanto os que se dedicam integralmente à obra são um mestre de obras e um estagiário.

As Figuras 12, 13 e 14 apresentam algumas fotografias das unidades do empreendimento. Nota-se que no mês de abril de 2023 a maioria das unidades já se encontravam em fases de aplicação de selador para posterior pintura, restando pouco tempo para finalização do empreendimento. A fotografia apresentada na Figura 12 correspondem as unidades 1, 2, 3 e 4, onde pode-se notar que estão na fase de aplicação de selado, o mesmo acontece para a Figura 13 onde é apresentada uma fotografia da unidade 9, sendo esta uma que difere do padrão das unidades. Por fim, a fotografia apresentada na Figura 14 corresponde as unidades 15 e 16 onde nota-se que estão em fase um pouco anterior as demais, sendo esta finalização da alvenaria e execução do chapisco.

Figura 12 – Unidades 1, 2, 3 e 4.



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

Figura 13 – Unidade 9.



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

Figura 14 – Unidade 15 e 16.

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

A partir de uma visita na obra em março de 2023, foi possível conhecer mais sobre a metodologia e o que a construtora possuía de planejamento e controle do empreendimento. Inicialmente o estagiário que atua no canteiro relatou que possuíam um planejamento, este denominado de Planejamento 1 (presente no ANEXO B) que foi elaborado no MsProject (2019) e definido para uma unidade, mas que o mesmo não estava sendo utilizado no decorrer da obra. Este planejamento foi dividido em nove níveis, sendo eles: fundações e contenções, supraestrutura, paredes e painéis, cobertura e proteções, revestimento, pavimentação, instalações, complementações e infraestrutura e urbanização.

Um segundo planejamento, este denominado de Planejamento 2, que também foi elaborado no MsProject (2019) é o apresentado no ANEXO C, no qual consta os serviços faltantes em cada unidade. Com o decorrer do empreendimento, as atividades iam sendo apagadas conforme o serviço fosse executado. Este planejamento foi coletado em março de 2023 e apresentada para controle interno a versão 11 do documento.

Por fim, o planejamento e acompanhamento que melhor se adaptaram foi o planejamento de medições da caixa, conhecida como PLS – Planilha de

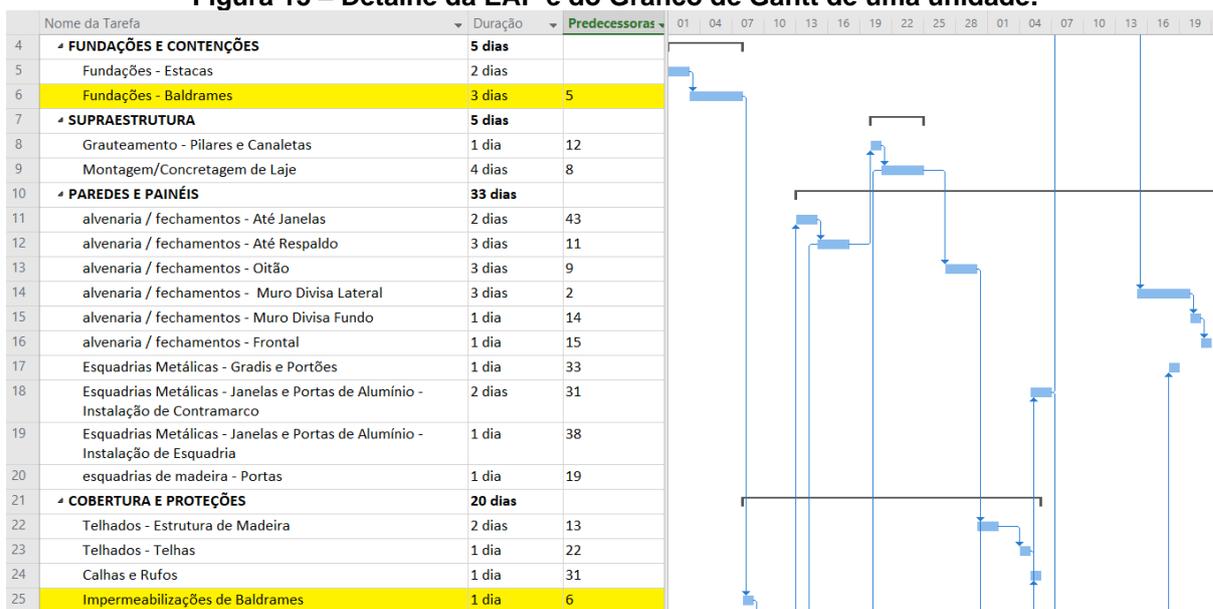
Levantamento de serviços, este denominado de Planejamento 3 e presente no ANEXO D. Nesta planilha, no lado esquerdo observa-se a lista de atividades/serviços, juntamente com informações como, por exemplo, a porcentagem do serviço referente ao todo. Já no lado direito, observa-se as 25 unidades do empreendimento e em cada uma delas a medição correspondente a cada atividade. Por exemplo, na medição de número 7, que ocorreu em fevereiro de 2023, alguns serviços foram constatados como concluídos, sendo um deles a Montagem/Concretagem de Laje da unidade 8. Trata-se de uma forma bem visual da sequenciação das atividades e identificação dos serviços já concluídos.

4.2 Análise crítica da metodologia de gerenciamento

Após este levantamento, pode-se constatar a grande dificuldade e falta de mão de obra para a realização de um planejamento preciso e a ausência de uma forma prática de controlar a obra.

Nos dois planejamentos citados (ANEXO B e ANEXO C), observa-se uma desorganização dos serviços, pois os mesmos não estão em uma sequência lógica de execução, e sim categorizados conforme grupo de atividades. Como exemplo disto, a Figura 15 apresenta um trecho do Planejamento 1 (ANEXO B), onde é possível verificar que o serviço de baldrame está posicionado na linha 6, enquanto o serviço de impermeabilização, que é realizado logo em seguida, apresenta-se somente na linha 25. Uma desvantagem da divisão das atividades desta maneira é a difícil análise pelo gráfico de Gantt, pois os serviços não estão em uma sequência lógica, mas sim por grupos de serviço, o que leva a uma demasiada verticalização do cronograma. A Figura 15 apresenta o gráfico de Gantt citado.

Figura 15 – Detalhe da EAP e do Gráfico de Gantt de uma unidade.



Fonte: ACERVO DA CONSTRUTORA (2023).

Ainda neste planejamento, nota-se que há pouco detalhamento das atividades necessárias para a execução de alguns serviços, como, por exemplo, o serviço de Contenções/arrimos especiais - Muro de Arrimo e Cortina de Estacas, que está apresentado como um único pacote de trabalho. Após análise dos projetos e do orçamento, notou-se que esse serviço poderia ser facilmente subdividido em mais pacotes de trabalho (atividades), como por exemplo: armação, perfuração de estacas, concretagem, montagem de vigas e pilares, assentamento de alvenaria, entre diversos outros serviços dentro deste grande grupo.

Na linha 8 da Estrutura Analítica de Projeto - EAP (Figura 15), observa-se que foi estabelecido um pacote de trabalho para grauteamento de pilares e canaletas. No entanto, a referida atividade tem duração de apenas um dia ou, ainda, por se tratar de uma obra de pequeno porte até há possibilidade de executá-lo em algumas horas. Dessa forma, esta atividade poderia estar incorporada dentro do serviço de alvenaria, o que na prática é o que acontece, pois após a finalização da alvenaria até a canaleta ocorre o grauteamento nos locais necessários.

Em relação ao Planejamento 2 (ANEXO C), embora haja potencial de tratar-se de uma forma eficiente para realizar o controle da obra, a atualização do planejamento por meio da exclusão dos serviços realizados impede que a obra consolide um histórico das durações reais das atividades, que poderia ser utilizado para planejar a obra no nível tático (médio prazo) e operacional (curto prazo).

Uma possibilidade de melhoria no controle do empreendimento utilizando este planejamento seria definir uma linha de base no próprio software utilizado pela empresa (MsProject) e com base nesta linha, ir atualizando o cronograma com as durações reais medidas de cada serviço. Com isso, a empresa produziria um histórico da obra, onde constaria todas as datas de cada serviço, podendo realizar comparações do tipo previsto x realizado e também calcular a produtividade da equipe, dado muito importante para o planejamento de empreendimentos futuros similares.

A Planilha de Controle de Serviços – PLS (Planejamento 3 – ANEXO D) tem se mostrado eficiente para controle da execução, pois fica claro quais atividades já foram concluídas em cada uma das unidades. Um possível problema com apenas a utilização desta ferramenta é que a sequenciação das atividades fica a cargo de quem está executando, pois não se tem documentado qual a sequência lógica e a duração de cada atividade.

Com o objetivo de utilizar efetivamente a planilha em questão, é recomendável que sejam claramente estabelecidas as relações entre as atividades sucessoras e predecessoras, bem como a duração real do início e término de cada atividade, permitindo assim uma comparação com um planejamento inicial.

O Quadro 1 apresenta um modelo possível de ser utilizado para PLS, onde foram adicionadas colunas para a indicação das predecessoras, nas quais fica claro a dependência entre atividades e sua sequenciação, e das datas de início e término do planejamento inicial e da duração real de cada atividade.

Quadro 1 – Novo modelo de PLS.

Serviço	Incidência	% Acumulado	Predecessora	Planejado		Real		Unid.	Quant.	% MÊS	Acum.	1 / Lote 1
				Início	Término	Início	Término					
SERVIÇOS PRELIMINARES GERAIS	6,46%	6,46%										
Serviços técnicos (projetos, orçamento)	0,52%							Casa	25	0,00%	100,00%	1
Instalações e canteiros (barracão, canteiro)	0,25%							Casa	25	0,00%	100,00%	1
Instalações provisórias (água, energia, gás)	0,02%							Casa	25	0,00%	100,00%	1
Manutenção canteiro/consumo	1,00%							Casa	25	0,00%	56,00%	1
Transportes máquinas e equipamentos	0,62%							Casa	25	0,00%	56,00%	1
Controle tecnológico	0,18%							Casa	25	0,00%	56,00%	1
Gestão de resíduos	0,07%							Casa	25	0,00%	56,00%	1
Gestão da qualidade	0,06%							Casa	25	0,00%	56,00%	1
Equipamentos de proteção coletiva	0,04%							Casa	25	0,00%	56,00%	1
Administração local (engenheiros, técnicos)	3,70%							Casa	25	0,00%	56,00%	1
FUNDAÇÕES E CONTENÇÕES	9,67%	16,13%										
Fundações - Estacas	3,64%							Casa	25	4,00%	100,00%	1
Fundações - Baldrames	3,64%							Casa	25	4,00%	100,00%	1
Contenções/arrimos especiais - Muro	1,91%							Casa	25	0,00%	100,00%	1
Contenções/arrimos especiais - Ataque	0,48%							Casa	25	0,00%	100,00%	4
SUPRAESTRUTURA	11,12%	27,25%										
Arquitetura - Pilares e Canaletas	7,22%							Casa	25	8,00%	100,00%	1
Montagem/Concretagem de Laje	3,91%							Casa	25	16,00%	100,00%	1
PAREDES E PAINÉIS	22,62%	49,88%										
Alvenaria / fechamentos - Até Janelas	7,26%							Casa	25	4,00%	100,00%	1
Alvenaria / fechamentos - Até Respostas	5,26%							Casa	25	4,00%	100,00%	1

Fonte: ADAPTADO DA CONSTRUTORA (2023)

4.3 Proposta de planejamento

Após ter sido adquirido um conhecimento mais aprofundado acerca das práticas de planejamento e controle existentes na empresa em questão, deu-se início à elaboração do planejamento para o empreendimento, seguido pela proposição de uma metodologia adequada para conduzir os controles de produção. O cronograma completo está presente no APÊNDICE A.

Para a elaboração do planejamento, foi tomado como base a edificação de tipologia 01, pois é a que mais se repete (16 vezes), logo, a de maior representatividade no empreendimento. Conforme já citado, as outras 7 tipologias de edificação não possuem grandes diferenças em dimensões ou características comparadas à tipologia 01. Com isso, é possível e razoável utilizar o mesmo planejamento para todas as unidades do empreendimento, pois como sabe-se dificilmente um planejamento vai ser 100% executado conforme o previsto.

4.3.1 Definição da EAP

A etapa inicial do processo do planejamento proposto implicou na elaboração da Estrutura Analítica de Projeto (EAP), a partir da definição das atividades necessárias para a conclusão do empreendimento em questão.

Para listar as atividades foi necessário realizar uma leitura atenta dos projetos, compreender todos os métodos construtivos utilizados, identificar todos os itens que compunham o orçamento, além de manter contínuas conversas com o estagiário da obra, a fim de conhecer melhor o empreendimento. Para auxílio na elaboração da EAP, também foram utilizados os Planejamentos 1 e 2 citados anteriormente, com o objetivo de sanar algumas dúvidas se a atividade era executada ou não, pois cada empreendimento é único e existem suas peculiaridades. A EAP analítica estabelecida para o planejamento proposto por este trabalho pode ser observada na coluna 04 do cronograma apresentado no Apêndice A.

4.3.2 Estipulação da duração

Com a definição da EAP, a segunda etapa consistiu na estipulação da duração de cada serviço. Para isso, foram utilizados os índices de mão de obra das tabelas de composições do SINAPI do mês de fevereiro de 2023. O orçamento do empreendimento foi realizado com composições próprias, no entanto, a mão de obra

não possuía índices ou produtividades associadas, e sim um valor fechado para cada serviço estabelecido. O Quadro 2 apresenta alguns itens do orçamento (Tipo 01) para os serviços de mão de obra, sendo que a coluna quantidade orçada se trata da soma das áreas das unidades.

Quadro 2– Mão de obra - Tipo 01.

Descrição	Un.	Quantidade orçada
MÃO DE OBRA		
Mão de Obra - Civil		
Mão de Obra - Marcação e Gabarito de Obra	m2	929,7300
Mão de Obra - Ramal de Esgoto e Pluvial	m2	929,7300
Mão de Obra - Fundação (Estacas, Baldrames + Impermeabilização)	m2	929,7300
Mão de Obra - Contrapiso Casa Interno	m2	929,7300
Mão de Obra - Alvenaria + Pilar + Viga Até Respaldo	m2	929,7300
Mão de Obra - Montagem de Laje	m2	929,7300

Fonte: ACERVO DA CONSTRUTORA (2022).

Para que fosse possível identificar as composições na tabela SINAPI, foi utilizado o orçamento da construtora como referência. Como por exemplo, observa-se no Quadro 3 que no orçamento constam três composições: viga baldrame; perfuração de estacas; e pintura asfáltica. Com isso, foram utilizadas como equivalentes as composições do SINAPI apresentadas no Quadro 4, em que o serviço de viga baldrame está ainda subdividido em: fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para viga baldrame e o serviço de concretagem de blocos de coroamento e vigas baldrames.

Quadro 3 – Serviços de infraestrutura – Tipo 01.

INFRAESTRUTURA		
Estaca e Baldrames		
Viga Baldrame - (11,5x30)cm Armada com Coluna Pronta (7x22)cm e C=25MPa	m	865,3000
Perfuração Mecânica de Estacas 4,00m x Ø 25,00cm e Coluna Pronta Ø 8,00mm, (7x17)cm - Casa	m	1.700,0000
Pintura Asfáltica - Baldrames	m2	638,1800

Fonte: ACERVO DA CONSTRUTORA (2022).

Quadro 4 – Composições de infraestrutura.

SINAPI	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE
PERFURAÇÃO E CONCRETAGEM DE ESTACAS			
100896	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 25CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020	M	100,00
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,23
90680	PERFURATRIZ HIDRÁULICA SOBRE CAMINHÃO COM TRADO CURTO ACOPLADO, PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 20 M, DIÂMETRO MÁXIMO DE 1500 MM, POTÊNCIA INSTALADA DE 137 HP, MESA ROTATIVA COM TORQUE MÁXIMO DE 30 KNM - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	0,07
90681	PERFURATRIZ HIDRÁULICA SOBRE CAMINHÃO COM TRADO CURTO ACOPLADO, PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 20 M, DIÂMETRO MÁXIMO DE 1500 MM, POTÊNCIA INSTALADA DE 137 HP, MESA ROTATIVA COM TORQUE MÁXIMO DE 30 KNM - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	
MONTAGEM DE FORMA, ARMADURA E CONCRETAGEM DE VIGA BALDRAME			
96539	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M ²	30,54
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,76
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,94
96557	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	M ³	1,76
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,36
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,54
IMPERMEABILIZAÇÃO DE VIGA BALDRAME			
98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M ²	37,54
88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09
88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,42

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

Após a definição de todas as composições, partiu-se para a etapa de definição da equipe básica de cada serviço. Em relação à mão de obra disponível para a execução do serviço, foi informado pela empresa que há uma grande variação na quantidade de colaboradores, com um valor médio, porém, de 3 funcionários por equipe, podendo ser um número maior ou menor a depender do serviço e/ou o tempo limite para a execução da atividade. Também foi relatado que a empresa eventualmente pré-estabelece a duração da atividade e, com isso, coloca a quantidade de pessoas necessárias para a execução. A nível deste trabalho, foi adotada a média de funcionários relatada pela empresa, sendo este conforme citado, de 3 pessoas por equipe.

Por exemplo, para o serviço de Locação de Obra, de acordo com a tabela de composições do SINAPI (Quadro 5), o ajudante de carpinteiro possui índice de 0,36h/m e o carpinteiro de 0,71h/m. Com isso, nota-se uma proporção de 2:1 entre os funcionários, logo, a equipe básica para o serviço consiste em 2 carpinteiros e 1 ajudante, totalizando 3 funcionários e correspondendo à média de colaboradores

relatada pela empresa. Nesta etapa, algumas abreviaturas para o tipo da mão de obra foram utilizadas (Tabela 2).

Quadro 5 – Composição de Locação de Obra.

SINAPI	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	DURAÇÃO (DIAS)	EQUIPE BÁSICA	QTD REC.
	MARCAÇÃO DE GABARITO			2 dias		2C+1A
99059	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	52,00	2 dias		2
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,36		1	1
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,71	2,32	2	2

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

Tabela 2 – Legenda de mão de obra.

Abreviação	Descrição
Arm.	Armador
Perf.	Perfuratriz
S	Servente
A	Ajudante
P	Pedreiro
I	Impermeabilizador
C	Carpinteiro
T	Telhadista
Pin.	Pintor
Az.	Azulejista
Marm.	Marmorista

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

Permanecendo com o mesmo exemplo, o serviço de locação de obra, para o cálculo de sua duração bastou informar a quantidade de cada atividade e multiplicá-la pelo índice da mão de obra principal, neste caso o carpinteiro (o mesmo procedimento vale para todos os demais serviços e composições). Neste serviço, foi identificado que será necessário executar 52,0m de gabarito e que a equipe contém dois carpinteiros que trabalham a um índice de 0,71 h/m. A equação 1 apresenta o cálculo da duração da locação da obra.

$$Duração = \frac{Qtde * Índice}{Qtde recursos * Jornada} \quad (1)$$

$$Duração = \frac{52,0 * 0,71}{2 * 8} \approx 2 \text{ dias}$$

No decorrer desta etapa, foi identificado para alguns serviços que a duração calculada não estava coerente com a realidade. Essa inconsistência foi identificada principalmente na atividade de contrapiso, em que o cálculo da duração resultou em

apenas 2 horas de serviço para 1,36m³ de concreto a uma espessura de 3cm (área de contrapiso de 45,49m²). Com isso, foi arbitrado uma duração de 2 dias para esta atividade, conforme mostrado no Quadro 6. Todas as composições utilizadas e a duração das atividades e as equipes de trabalho calculadas estão apresentadas no APÊNDICE B.

Quadro 6 – Serviço de contrapiso.

SINAPI	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	DURAÇÃO (DIAS)	EQUIPE BÁSICA	QTD REC.
CONTRAPISO DA CASA				2 dias		1C+1P+1S
94990	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO	M ³	1,36			1
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,63	0,28	1	1
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,41		1	1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,04		2	1

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

Algumas outras atividades, como por exemplo, aquelas relacionadas a instalações elétricas e hidráulicas, não tiveram sua duração calculada, mas sim fixou-se um tempo de acordo com o histórico de outros empreendimentos similares. Este procedimento foi adotado em função da falta de detalhamento no orçamento e também por se tratar de serviços que possuem uma duração curta, cerca de um ou dois dias. Caso fossem levantados todos os itens necessários, o tempo gasto para este levantamento de informações não seria significativo para o planejamento.

4.3.3 Precedência

A terceira etapa do planejamento consistiu em identificar a relação de precedência entre as atividades, ou seja, identificar quais atividades deveriam ser finalizadas para que a sua sucessora pudesse ser iniciada. O Quadro 7 apresenta um trecho do planejamento elaborado, onde é possível observar as colunas de Nome da Tarefa, Duração e Predecessoras, respectivamente.

Observa-se que a atividade de perfuração e concretagem das estacas tem como predecessora a atividade de marcação de gabarito, ou ainda, que a atividade de impermeabilização de viga baldrame tem como predecessora a atividade de montagem de forma, armadura e concretagem de viga baldrame. O mesmo aconteceu para todas atividades do planejamento e a tabela da análise de precedência pode ser observada no Apêndice A.

Quadro 7 – Precedência entre atividades.

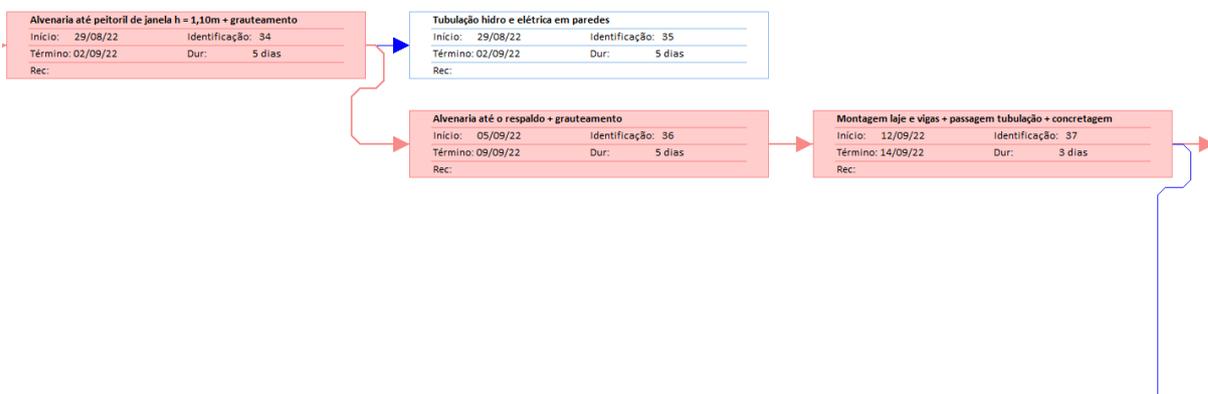
Nome da Tarefa	Duração	Predecessoras
PROJETO	101 dias	
CONTENCÕES	51 dias	
TIPO 1	50 dias	
INFRAESTRUTURA	12 dias	
Marcação de gabarito	2 dias	23
Perfuração e concretagem das estacas	1 dia	26
Montagem de forma, armadura e concretagem de viga baldrame	4 dias	27
Passagem de tubulação hidro e elétrica	1 dia	28II+2 dias
Impermeabilização de viga baldrame	1 dia	28
Aterro	2 dias	30;29
Contrapiso da casa	2 dias	31

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

4.3.4 Diagrama de Rede e Caminho Crítico

Com o software utilizado, o MsProject (2019), foi possível gerar de forma automática o diagrama de rede para as atividades da obra e identificar o caminho crítico do projeto. A Figura 16 apresenta um pequeno trecho do diagrama no qual cada bloco possui o nome do serviço, suas datas de início e término, identificação e a duração. Pode-se observar que as atividades em vermelho são os pacotes de trabalho que fazem parte do caminho crítico do projeto.

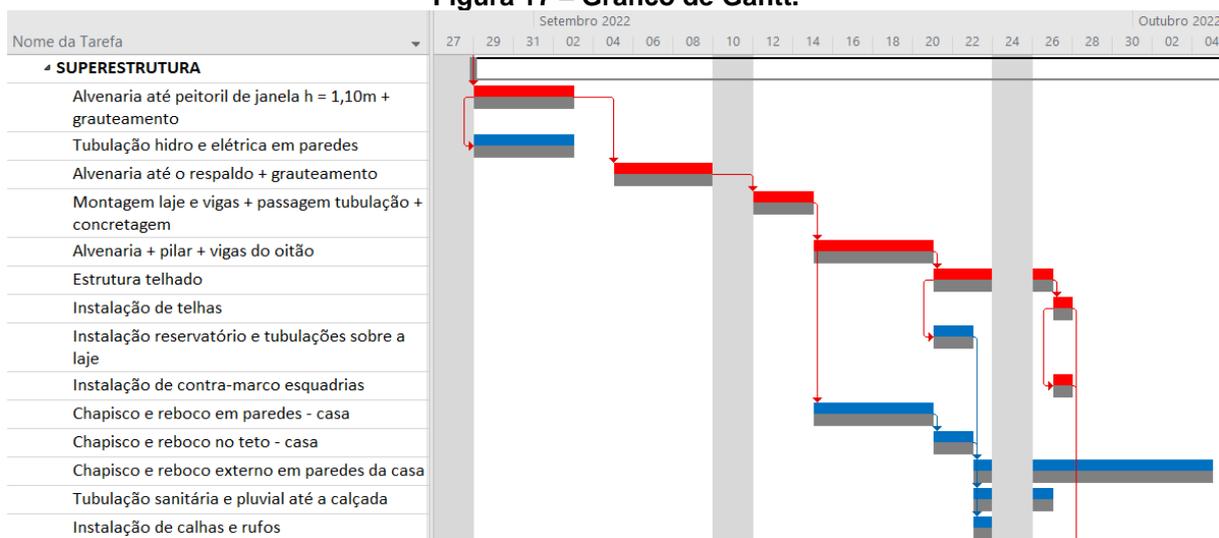
Figura 16 – Diagrama de rede e Caminho crítico.



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

Outra maneira de verificar as atividades pertencentes ao caminho crítico é através do gráfico de Gantt (Figura 17). Nota-se que na esquerda identificam-se as atividades (EAP analítica) e na direita o gráfico, que possui um eixo horizontal com a escala de meses e dias, bem como barras mostrando a duração das atividades. Caso a barra seja vermelha, trata-se de uma atividade crítica.

Figura 17 – Gráfico de Gantt.



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

4.3.5 Folgas

As folgas são outro parâmetro muito importante no planejamento. As atividades podem não ter nenhuma folga, ou seja, pertencer ao caminho crítico, ou podem ter folga total e/ou folga livre.

No MsProject, a folga livre, ou seja, quantos dias a atividade pode atrasar sem que isso interfira no início da sua sucessora, é denominada de Margem de atraso permitida. O outro tipo de folga é a folga total, identificada como Margem de atraso total no software, que se trata de quantos dias a atividade pode atrasar sem que haja impacto na duração total da obra.

O Quadro 8 apresenta um trecho do planejamento onde pode-se identificar a margem de atraso permitida e a margem de atraso total. Algumas atividades como alvenaria, montagem de laje e vigas, chapisco e reboco, não possuem nenhum dia de folga, pois são atividades críticas. Já atividade de fundação dos muros lateral, frontal e fundos tem possibilidade de 2 dias de folga sem comprometer o cronograma da obra, uma vez que são atividades não críticas. A tabela completa com as margens de atraso permitida e atraso total pode ser observada no APÊNDICE A.

Quadro 8 – Margem de atraso permitida e total

Nome da Tarefa	Margem de atraso permitida	Margem de atraso total
Alvenaria até peitoril de janela h = 1,10m + grauteamento	0 dias	0 dias
Tubulação hidro e elétrica em paredes	5 dias	5 dias
Alvenaria até o respaldo + grauteamento	0 dias	0 dias
Montagem laje e vigas + passagem tubulação + concretagem	0 dias	0 dias
Alvenaria + pilar + vigas do oitão	0 dias	0 dias
Estrutura telhado	0 dias	0 dias
Instalação de telhas	0 dias	0 dias
Instalação reservatório e tubulações sobre a laje	0 dias	13 dias
Instalação de contra-marco esquadrias	0 dias	0 dias
Chapisco e reboco em paredes - casa	0 dias	5 dias
Chapisco e reboco no teto - casa	0 dias	5 dias
Chapisco e reboco externo em paredes da casa	5 dias	5 dias
Tubulação sanitária e pluvial até a calçada	11 dias	13 dias
Instalação de calhas e rufos	18 dias	18 dias
Fundação muros lateral, frontal e fundos	0 dias	2 dias

Fonte: MSPROJECT (2023).

4.3.6 Linha de balanço

Após a obtenção do planejamento de uma unidade tipo do empreendimento, partiu-se para a elaboração da linha de balanço - LDB, ferramenta muito utilizada para obras com características de repetibilidade, como por exemplo, edifícios de múltiplos pavimentos, condomínios horizontais, estradas, entre outros. Uma vez que o empreendimento de estudo consiste na construção de múltiplas unidades habitacionais de plantas muito parecidas, a linha de balanço se apresenta como ferramenta de grande utilidade para o planejamento total da obra.

Para início da elaboração da linha de balanço, foram adotados alguns grupos de serviço, sendo eles: Fundação, Alvenaria, Cobertura, Chapisco e reboco, Muros, Calçadas, Pintura, Esquadrias, Revestimento cerâmico e Instalações hidrossanitárias e elétricas, conforme mostradas na Figura 18 com a respectiva cor utilizada para cada grupo.

Figura 18 – Grupos de serviços da Linha de Balanço.

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

Com a definição das equipes, foi necessário estabelecer um horizonte de tempo para a LDB, a fim de não gerar um planejamento total da obra muito amplo, em uma macroescala (mensal, por exemplo), nem também em nível de muito curto prazo (dias, por exemplo). Com isso, foi adotado um horizonte de planejamento total da ordem de semanas, ou seja, semanas 1, 2, 3 e 4 de cada mês.

A seguir, foi identificada a duração de cada grupo de atividades (Figura 26) de acordo com o planejamento unitário definido anteriormente. A Tabela 3 apresenta a duração em semanas de cada grupo.

Tabela 3 – Duração de cada grupo de serviço.

Etapa da obra	Duração (semanas)
Fundação	2
Alvenaria	3
Cobertura	2
Chapisco e reboco	3
Muros	2
Calçadas	1
Pintura	2
Esquadrias	1
Revest. Cerâmico	1
Instalação hidro e elétrico	1

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

Em um primeiro momento, foi criada a linha de balanço presente no APÊNDICE C, a partir da definição de que haveria apenas uma equipe para cada grupo de atividades e que a equipe deveria terminar a etapa da unidade anterior para só então iniciar a próxima, ou seja, não haveria equipes fazendo o mesmo trabalho em outra unidade concomitantemente. Entretanto, a duração do empreendimento

nessas condições se prolongaria dos meses de agosto de 2022 à maio de 2025, totalizando 33 meses, o que configura uma duração muito longa para o porte da obra.

A fim de resolver este problema, foi elaborada uma segunda linha de balanço (apresentada no APÊNDICE D), no qual foi adotado o ritmo de execução de duas unidades ao mesmo tempo para os grupos de serviço de fundação, alvenaria, cobertura, chapisco e reboco, muros e pintura. Já nas atividades de calçadas, esquadrias, revestimento cerâmico, e instalações manteve-se apenas o ritmo de execução de uma unidade por vez, pois são atividades com curta duração, mostrando-se o critério suficiente para manter um bom ritmo do empreendimento. Com esta alteração, a obra reduziu sua duração para 16 meses, do período de agosto de 2022 até dezembro de 2023.

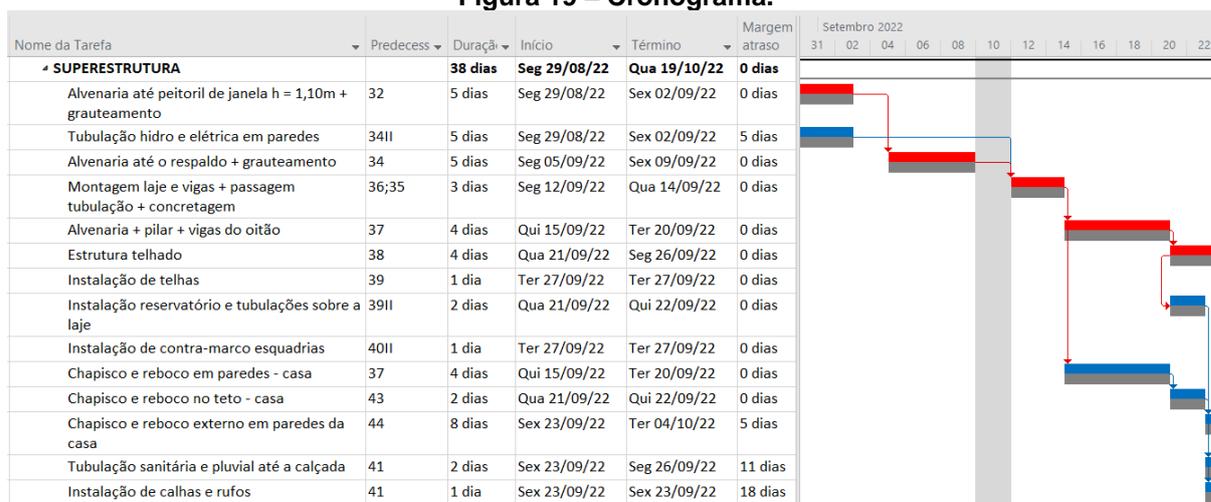
4.4 Acompanhamento

A última etapa deste trabalho consistiu em propor duas maneiras de realizar o controle das atividades, pois como afirma Mattos (2010) “de nada vale planejar uma obra com critério e boa técnica se o planejamento for desprovido do acompanhamento”, o que faz do controle do empreendimento importante fator para o sucesso do mesmo.

4.4.1 Linha de base

Após a elaboração do cronograma, cujo trecho está apresentado na Figura 19 pode-se observar todos os dados necessários para o início do empreendimento. Estes dados contemplam o nome da atividade, a respectiva predecessora, a duração, e as datas de início e término, entre outras informações. A partir do cronograma inicial é de grande importância que seja definida uma linha de base para o projeto, ou seja, a linha de andamento que será utilizada como norte para o projeto.

Figura 19 – Cronograma.



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

A linha de base consiste em uma ferramenta de grande importância para o controle da obra. Esta linha (apresentada em cinza abaixo de cada atividade na Figura 27) se trata de um ideal do planejamento, o qual a equipe deverá buscar seguir e manter as atividades.

Com o auxílio do MsProject (2019), é possível inserir duas novas colunas que são referentes a esta linha de base, denominadas de “início da linha de base” e “término da linha de base”. Com o início da obra, é importante que periodicamente as datas de início e término sejam informadas conforme as datas reais da execução de cada serviço apropriadas em campo. Com isso, é possível enxergar de maneira clara se a obra está dentro do planejado, ou se o gestor deve tomar alguma providência para que não ocorra atrasos finais. O Quando 9 apresenta o nome da tarefa, datas de início e término (que deverão informadas no decorrer do empreendimento) e as datas de início e término da linha base.

Quadro 9 – Início e término da linha de base.

Nome da Tarefa	Início	Término	Início da Linha de Base	Término da linha de base
▸ INFRAESTRUTURA	Qui 11/08/22	Sex 26/08/22	Qui 11/08/22	Sex 26/08/22
Marcação de gabarito	Qui 11/08/22	Sex 12/08/22	Qui 11/08/22	Sex 12/08/22
Perfuração e concretagem das estacas	Seg 15/08/22	Seg 15/08/22	Seg 15/08/22	Seg 15/08/22
Montagem de forma, armadura e concretagem de viga baldrame	Ter 16/08/22	Sex 19/08/22	Ter 16/08/22	Sex 19/08/22
Passagem de tubulação hidro e elétrica	Qui 18/08/22	Qui 18/08/22	Ter 16/08/22	Ter 16/08/22
Impermeabilização de viga baldrame	Seg 22/08/22	Seg 22/08/22	Seg 22/08/22	Seg 22/08/22
Aterro	Ter 23/08/22	Qua 24/08/22	Ter 23/08/22	Qua 24/08/22
Contrapiso da casa	Qui 25/08/22	Sex 26/08/22	Qui 25/08/22	Sex 26/08/22
▸ SUPERESTRUTURA	Seg 29/08/22	Qua 19/10/22	Seg 29/08/22	Qua 19/10/22
Alvenaria até peitoril de janela h = 1,10m + grauteamento	Seg 29/08/22	Sex 02/09/22	Seg 29/08/22	Sex 02/09/22
Tubulação hidro e elétrica em paredes	Seg 29/08/22	Sex 02/09/22	Seg 29/08/22	Sex 02/09/22
Alvenaria até o respaldo + grauteamento	Seg 05/09/22	Seg 09/09/22	Seg 05/09/22	Seg 09/09/22
Montagem laje e vigas + passagem tubulação + concretagem	Seg 12/09/22	Qua 14/09/22	Seg 12/09/22	Qua 14/09/22
Alvenaria + pilar + vigas do oitão	Qui 15/09/22	Ter 20/09/22	Qui 15/09/22	Ter 20/09/22
Estrutura telhado	Qua 21/09/22	Seg 26/09/22	Qua 21/09/22	Seg 26/09/22
Instalação de telhas	Ter 27/09/22	Ter 27/09/22	Ter 27/09/22	Ter 27/09/22

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

Recomenda-se a utilização da linha de base para controle de atividades pois se trata de uma ferragem de fácil utilização e não demanda grande equipe para realizar este controle. Com isso, se trata de uma ferramenta também recomendada para empresas de pequeno porte, pois não possuem grande equipe de funcionários.

Para este empreendimento, cada unidade deve possuir sua própria linha de base, elaborando a mesma com referência a linha de balanço elaborada. É necessário criar esta linha de base para cada unidade, pois ocorre de diversas atividades não começarem imediatamente após a finalização da sua predecessora, pois a equipe responsável estará finalizando outra unidade.

4.4.2 Quadro Scrum

Uma segunda proposta de controle para o empreendimento em questão é a utilização do quadro Scrum. Para a realização deste controle, recomenda-se que uma pessoa fique responsável e realize o procedimento que será descrito abaixo, com o objetivo de programar as atividades que deverão ser realizadas na semana seguinte.

O quadro Scrum proposto, cujo modelo está apresentado na Figura 8, deverá ser fixado em local visível a todos os colaboradores do empreendimento. Também recomenda-se a utilização da ficha de controle apresentada na Figura 9 durante as medições das atividades em canteiro.

A fim de exemplificar a utilização deste quadro serão utilizados três serviços apresentados no Quando 10 como exemplos. Nesta figura temos os serviços de

perfuração e concretagem das estacas, montagem de forma, armadura e concretagem de viga baldrame e passagem de tubulação hidro e elétrica, juntamente com as datas de início e término de cada atividade e a sua respectiva duração.

Quadro 10 – Atividades para o quadro Scrum.

Nome da Tarefa	Início	Término	Duração
Perfuração e concretagem das estacas	Seg 15/08/22	Seg 15/08/22	1 dia
Montagem de forma, armadura e concretagem de viga baldrame	Ter 16/08/22	Sex 19/08/22	4 dias
Passagem de tubulação hidro e elétrica	Qui 18/08/22	Qui 18/08/22	1 dia

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

Recomenda-se realizar esta programação das atividades da semana na sexta-feira, momento no qual a equipe analisa e verifica quais as atividades deverão ser executadas na semana seguinte. Neste exemplo, dia 15/08/22 se trata de uma segunda-feira, e o dia 19/08/22 uma sexta-feira, semana esta composta por três atividades do planejamento.

A Figura 20 apresenta uma simulação do preenchimento das três fichas dos serviços citados anteriormente, no qual identifica-se o responsável, a sua função, qual a atividade deverá ser realizada e em qual local e as datas de início e término.

Figura 20 – Fichas preenchidas para o quadro Scrum.

PROGRAMAÇÃO SEMANAL	
RESPONSÁVEL: João	FUNÇÃO: Servente
ATIVIDADE:	Perfuração e concretagem das estacas
LOCAL:	Unidade 01
INICIO:	15/08/2022
TÉRMINO:	15/08/2022
OBSERVAÇÃO	

PROGRAMAÇÃO SEMANAL	
RESPONSÁVEL: Antônio	FUNÇÃO: Armador
ATIVIDADE:	Montagem de forma, armadura e concretagem de viga baldrame
LOCAL:	Unidade 01
INICIO:	16/08/2022
TÉRMINO:	19/08/2022
OBSERVAÇÃO	

PROGRAMAÇÃO SEMANAL	
RESPONSÁVEL: Carlos	FUNÇÃO: Encanador e eletricista
ATIVIDADE:	Passagem de tubulação hidro e elétrica
LOCAL:	Unidade 01
INICIO:	18/08/2022
TÉRMINO:	18/08/2022
OBSERVAÇÃO	

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

Após o preenchimento, cada ficha deverá ser fixada ainda na sexta-feira no quadro Scrum, na coluna de “A fazer”, conforme apresentado na Figura 21. Na

segunda-feira com o início da atividade move-se cada ficha para a coluna de “Fazendo”. Após a sua conclusão, move-se para “Feito”. Caso a atividade seja pausada ou sofra atraso, coloca-se a ficha na coluna “Parado” ou “Atrasado”, respectivamente. Na próxima sexta-feira (19/08/2022 neste exemplo) consegue-se ter uma visualização do andamento de cada atividade, para assim tomar as providências para a semana seguinte.

Figura 21 – Quadro Scrum com lista de atividades

QUADRO SCRUM																																							
A FAZER	FAZENDO	FEITO	PARADO																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROGRAMAÇÃO SEMANAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RESPONSÁVEL: João</td> <td>FUNÇÃO: Serenista</td> </tr> <tr> <td>ATIVIDADE: Perfuração e concretagem das estacas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LOCAL: Unidade 01</td> <td></td> </tr> <tr> <td>INÍCIO: 15/08/2022</td> <td>OBSERVAÇÃO</td> </tr> <tr> <td>TÉRMINO: 15/08/2022</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROGRAMAÇÃO SEMANAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RESPONSÁVEL: Antônio</td> <td>FUNÇÃO: Armador</td> </tr> <tr> <td>ATIVIDADE: Montagem de forma, armadura e concretagem de laje balizante</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LOCAL: Unidade 01</td> <td></td> </tr> <tr> <td>INÍCIO: 16/08/2022</td> <td>OBSERVAÇÃO</td> </tr> <tr> <td>TÉRMINO: 19/08/2022</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROGRAMAÇÃO SEMANAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RESPONSÁVEL: Carlos</td> <td>FUNÇÃO: Escanador e electricista</td> </tr> <tr> <td>ATIVIDADE: Passagem de tubulação hidro e elétrica</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LOCAL: Unidade 01</td> <td></td> </tr> <tr> <td>INÍCIO: 18/08/2022</td> <td>OBSERVAÇÃO</td> </tr> <tr> <td>TÉRMINO: 18/08/2022</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	PROGRAMAÇÃO SEMANAL		RESPONSÁVEL: João	FUNÇÃO: Serenista	ATIVIDADE: Perfuração e concretagem das estacas		LOCAL: Unidade 01		INÍCIO: 15/08/2022	OBSERVAÇÃO	TÉRMINO: 15/08/2022		PROGRAMAÇÃO SEMANAL		RESPONSÁVEL: Antônio	FUNÇÃO: Armador	ATIVIDADE: Montagem de forma, armadura e concretagem de laje balizante		LOCAL: Unidade 01		INÍCIO: 16/08/2022	OBSERVAÇÃO	TÉRMINO: 19/08/2022		PROGRAMAÇÃO SEMANAL		RESPONSÁVEL: Carlos	FUNÇÃO: Escanador e electricista	ATIVIDADE: Passagem de tubulação hidro e elétrica		LOCAL: Unidade 01		INÍCIO: 18/08/2022	OBSERVAÇÃO	TÉRMINO: 18/08/2022				
PROGRAMAÇÃO SEMANAL																																							
RESPONSÁVEL: João	FUNÇÃO: Serenista																																						
ATIVIDADE: Perfuração e concretagem das estacas																																							
LOCAL: Unidade 01																																							
INÍCIO: 15/08/2022	OBSERVAÇÃO																																						
TÉRMINO: 15/08/2022																																							
PROGRAMAÇÃO SEMANAL																																							
RESPONSÁVEL: Antônio	FUNÇÃO: Armador																																						
ATIVIDADE: Montagem de forma, armadura e concretagem de laje balizante																																							
LOCAL: Unidade 01																																							
INÍCIO: 16/08/2022	OBSERVAÇÃO																																						
TÉRMINO: 19/08/2022																																							
PROGRAMAÇÃO SEMANAL																																							
RESPONSÁVEL: Carlos	FUNÇÃO: Escanador e electricista																																						
ATIVIDADE: Passagem de tubulação hidro e elétrica																																							
LOCAL: Unidade 01																																							
INÍCIO: 18/08/2022	OBSERVAÇÃO																																						
TÉRMINO: 18/08/2022																																							
			ATRASADO																																				

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2023).

5 CONCLUSÕES

O levantamento e análise crítica da metodologia de planejamento e controle de um empreendimento de 25 unidades residenciais localizadas na cidade de Apucarana/PR apontou a dificuldade na elaboração de um planejamento e também de formas de realizar controle de obra para a empresa de estudo. Os planejamentos coletados não possuíam um bom nível de organização, não era realizado o controle previsto x realizado, a empresa não possuía histórico de produtividade, entre diversos outros fatores observados.

Após conhecer o empreendimento, coletar informações (projetos, orçamentos, etc) e entender o processo executivo, realizou-se o planejamento utilizando as técnicas de PERT-CPM e Linha de Balanço. Nesta etapa do trabalho foi detalhado de forma clara todos os passos necessários para realizar um planejamento, ficando assim, possível de ser replicado para outros empreendimentos de porte e tipo similares. Ao final deste planejamento, obteve-se uma duração de 17 meses para execução de todas as unidades, mais dois meses para a execução das contenções, totalizando 19 meses de obra.

A terceira etapa deste trabalho consistiu em propor duas ferramentas de acompanhamento e controle: a linha de base, no qual compara-se o executado com o previsto; e o quadro Scrum, que se insere no contexto das metodologias ágeis. Com a apresentação da ferramenta de linha de base foi possível mostrar uma maneira simples e eficiente de realizar os controles de início e término de cada atividade, podendo o gestor facilmente visualizar se a obra está de acordo com o planejado. A utilização do quadro Scrum se mostrou uma ferramenta simples e prática para aplicação em obras de médio porte, em que a partir do preenchimento de fichas de controle semanal, observa-se claramente quais atividades serão realizadas na semana.

Após a elaboração do planejamento e proposição de alternativas para o acompanhamento e controle da obra, pôde-se observar as deficiências de planejamento e controle que empresas de médio porte, com pouca estrutura organizacional de gestão, podem sofrer. Ainda, pôde-se perceber como o emprego de técnicas de gerenciamento, amplamente difundidas na literatura especializada, pode viabilizar o processo de gestão, e conseqüentemente as chances de sucesso do empreendimento, a um custo reduzido e com utilização de poucos recursos.

Como proposta para trabalhos futuros, recomenda-se: aplicar a metodologia em outros empreendimentos e acompanhar a execução por um período de tempo; propor novas maneiras de realizar o controle de empreendimentos de referido porte e tipo; avaliar produtividade de equipe e comparar com os valores utilizados neste trabalho; entre outras possibilidades.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Fábio Felipe de. **O método de melhorias PDCA**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-04092003-150859/pt-br.php>. Acesso em: 15 de setembro de 2022.

BERNARDES, Maurício Moreira e Silva. **Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

CAVAZZINI, Luiz Gustavo. **O Processo de Planejamento e Controle de Obras: Estudo de Caso em Construtoras do Município de Toledo - PR**. 2018. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/24139?mode=simple>. Acesso em: 30 de agosto de 2022.

DEFAVERI, Daele. **Implementação do processo de planejamento e controle da produção em uma empresa de construção civil na cidade de Curitiba**. 2019. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/19173>. Acesso em: 15 de outubro de 2022.

DEUS, Douglas de. **Planejamento e Orçamento de Obra: Roteiro e Estudo de Caso de Elaboração de um Planejamento e Orçamento de Obras**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Produção e Gestão do Ambiente Construído do Departamento de Engenharia de Materiais e Construção). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/30955>. Acesso em: 26 de setembro de 2022.

FILIPPI, Giancarlo Azevedo de; MELHADO, Sílvio Burrattino. **Um estudo sobre as causas de atrasos de obras de empreendimentos imobiliários na região Metropolitana de São Paulo**. Ambiente Construído [online]. 2015, v. 15, n. 3, pp. 161-173. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212015000300033>. Acesso em: 21 de out. de 2022.

GEHBAUER, Fritz. **Planejamento e Gestão de Obras: Um resultado Prático da Cooperação Técnica Brasil-Alemanha**. 1. ed. Curitiba: CEFET-PR, 2002.

GONÇALVES, Ivan. O que é ciclo PDCA?. **Oobras**, 2020. Disponível em: <https://oobras.com.br/o-que-e-o-ciclo-pdca/>. Acesso em: 20 de mar. de 2023.

HERNANDES, Fernando Santos. **Análise da Importância do Planejamento de Obras para Contratantes e Empresas Construtoras**. 2002. Dissertação. (Mestre em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/101539>. Acesso em: 26 de setembro de 2022

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2010.

NOVAKI, Livingstone Triaquim. **Roteiro de planejamento para execução de obras de construção civil de pequeno porte**. 2019. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras) – Departamento da Construção Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/19183>. Acesso em: 13 de setembro de 2022.

PINHEIRO, Antonio Carlos da Fonseca Bragança; CRIVELARO, Marcos. **Planejamento e custos de obras**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

POLITO, Giulliano. **Gerenciamento de obras: boas práticas para melhoria da qualidade e da produtividade**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2015.

Project Management Institute. Guia PMBOK 6ª Edição. **Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**, 2017.

SANTOS, Vinicius Augusto. **Gestão, Planejamento, Tecnologia e Controle de obras**. 2021. Disponível em: <https://engenheirocomsucesso20.club.hotmart.com/>. Acesso em: 10 de novembro de 2022.

SCRUMstudy™. **Um Guia para o CONHECIMENTO EM SCRUM**. 3. ed. Avondale: VMEdU, 2017.

SILVA, Marize Santos Teixeira Carvalho. **Planejamento e Controle de Obras**. 2011. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2011. Disponível em: <http://www.gpsustentavel.ufba.br/downloads/Planejamento%20e%20Controle%20de%20Obras%20-%20Marize%20Silva.pdf>. Acesso em: 29 de agosto de 2022.

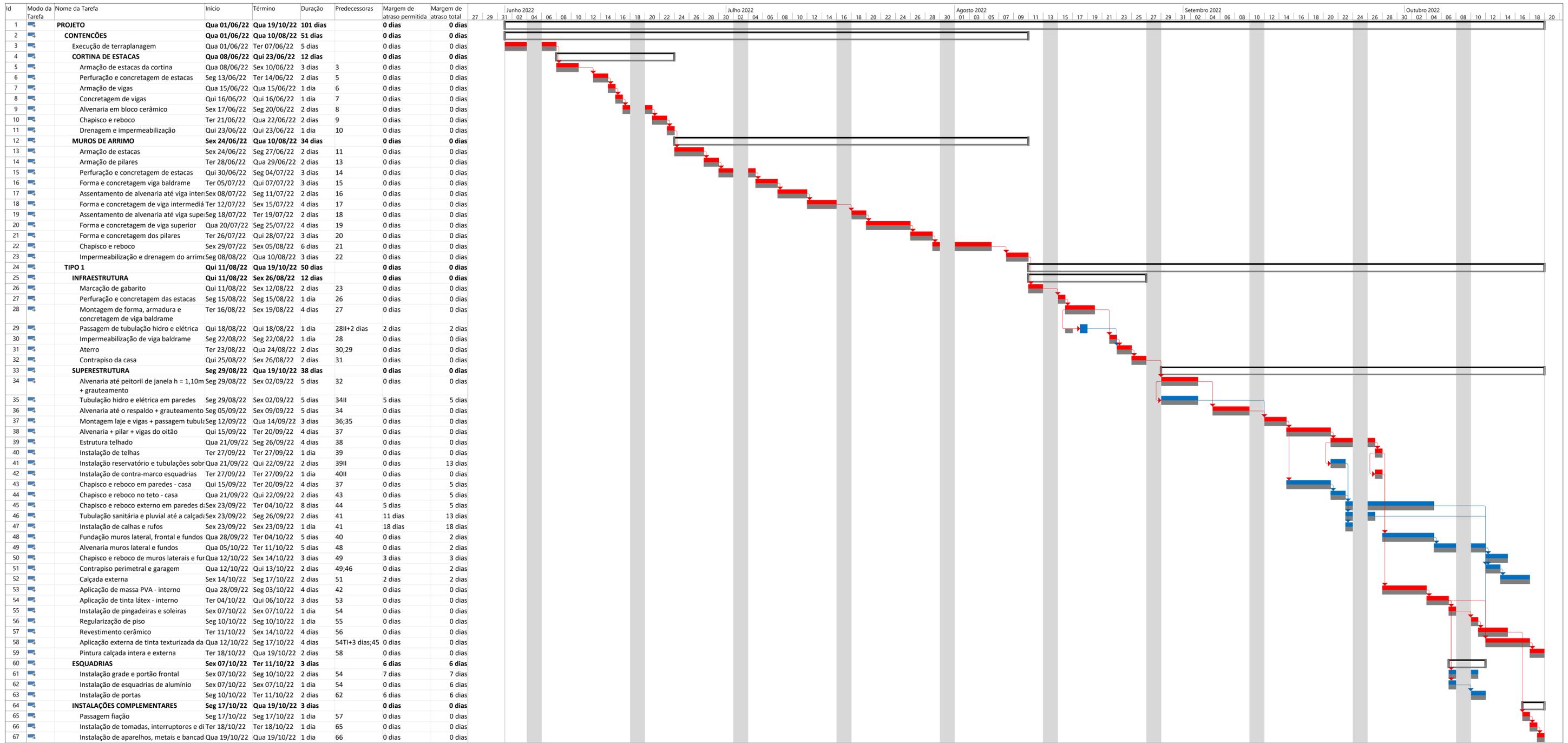
SIRICHUK, Karine. **Planejamento de Obras de Pequeno Porte e Curto Prazo**. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/19077>. Acesso em: 19 de outubro de 2022.

TOFFANI, Victor José. **Gerenciamento na Construção Civil – Planejamento e Controle: Estudo de caso no planejamento físico de um empreendimento imobiliário**. 2015. 58 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/124277>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.

WIEZBICKI, Eduardo. **Planejamento de Obras nas Empresas: Estudo Exploratório Junto a Algumas Construtoras do Mercado Imobiliário de Curitiba**.

2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção Civil). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/8310>. Acesso em: 26 de setembro de 2022.

APÊNDICE A – Cronograma



Projeto: EAP - TCC 2
Data: Seg 29/05/23

Tarefa	Resumo	Marco Inativo	Somente duração	Somente início	Marco externo	Divisão crítica	Resumo da Linha de Base
Divisão	Resumo do projeto	Resumo Inativo	Acúmulo de Resumo Manual	Somente término	Data limite	Linha de Base	Andamento
Marco	Tarefa Inativa	Tarefa Manual	Resumo Manual	Tarefas externas	Crítica	Marco de Linha de Base	Progresso manual

APÊNDICE B – Composições

COMPOSIÇÕES PLANEJAMENTO 25 UNIDADES

ITEM	SINAPI	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	DURAÇÃO (DIAS)	EQUIPE BÁSICA	QTD REC.
01		CORTINA DE ESTACAS					
		ARMAÇÃO DE ESTACAS DA CORTINA			3 dias		2 arm.
100345		ARMAÇÃO DE CORTINA DE CONTENÇÃO EM CONCRETO ARMADO, COM AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_07/2019	KG	410,24	1,5 dias		2
88245		ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,05	1,28	1	2
100346		ARMAÇÃO DE CORTINA DE CONTENÇÃO EM CONCRETO ARMADO, COM AÇO CA-50 DE 16 MM - MONTAGEM. AF_07/2019	KG	454,46	1 dia		2
88245		ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0335	0,95	1	2
		PERFURAÇÃO E CONCRETAGEM DE ESTACAS			2 dias		1Perf. + 1S
100897		ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 40CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020	M	119,00			1
90680		PERFURATRIZ HIDRÁULICA SOBRE CAMINHÃO COM TRADO CURTO ACOPLADO, PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 20 M, DIÂMETRO MÁXIMO DE 1500 MM, POTÊNCIA INSTALADA DE 137 HP, MESA ROTATIVA COM TORQUE MÁXIMO DE 30 KNM - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP				
				0,10	1,42	1	1
90681		PERFURATRIZ HIDRÁULICA SOBRE CAMINHÃO COM TRADO CURTO ACOPLADO, PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 20 M, DIÂMETRO MÁXIMO DE 1500 MM, POTÊNCIA INSTALADA DE 137 HP, MESA ROTATIVA COM TORQUE MÁXIMO DE 30 KNM - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI				
88316		SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,28		0,34	1
		ARMAÇÃO DE VIGAS			1 dia		1arm+1A
96547		ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	80,89			1
88238		AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,02		1	
88245		ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,69	3	
96548		ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	37,87			1
88238		AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,02		1	
88245		ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,05	0,23	3	
		CONCRETAGEM DE VIGAS			1 dia		1P+1S
103674		CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M³	3,35			1
88309		PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,12	0,47	1	
88316		SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,19		1	
		ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO			2 dias		2P+1S
103358		ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 11,5X19X29 CM (ESPESSURA 11,5 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M²	20,00			2
88316		SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,48		1	1
88309		PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,96	1,20	2	2
		CHAPISCO E REBOCO			2 dias		2P+1S
87879		CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	M²	36,90			2
88309		PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,16	2	2
88316		SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03		1	1
87529		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 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M²	36,90			2
88309		PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,47	1,08	3	2
88316		SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,17		1	1
		DRENAGEM DA CORTINA E IMPERMEABILIZAÇÃO BALDRAME			1 dia		1P+1S
102722		DRENO EM MURO DE CONTENÇÃO, EXECUTADO NO PÉ DO MURO, COM TUBO DE PEAD CORRUGADO FLEXÍVEL PERFURADO, ENCHIMENTO COM BRITA, ENVOLVIDO COM MANTA GEOTÊXTIL. AF_07/2021	M	25,00			1
88309		PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,13	1	1
88316		SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12		3	1
98557		IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M²	51,80			3
88243		AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09		1	1
88270		IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,42	0,91	5	3
02		MURO DE ARRIMO					
		ARMAÇÃO DE ESTACAS			2 dias		2Arm. + 1A
95578		MONTAGEM DE ARMADURA DE ESTACAS, DIÂMETRO = 12,5 MM. AF_09/2021_PS	Kg	1399,05			2
88238		AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,00		1	1
88245		ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,02	1,46	5	2

ARMAÇÃO DOS PILARES			2 dias		2Arm. + 1A	
92763	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	883,26	1,5 dias	2	
88238	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0042		1	1
88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03	1,42	6	2
PERFURAÇÃO E CONCRETAGEM DE ESTACAS			3 dias		1Perf. + 3S	
100897	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 40CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020	M	216,20		1	
90680	PERFURATRIZ HIDRÁULICA SOBRE CAMINHÃO COM TRADO CURTO ACOPLADO, PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 20 M, DIÂMETRO MÁXIMO DE 1500 MM, POTÊNCIA INSTALADA DE 137 HP, MESA ROTATIVA COM TORQUE MÁXIMO DE 30 KNM - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	0,10	2,58	1	1
90681	PERFURATRIZ HIDRÁULICA SOBRE CAMINHÃO COM TRADO CURTO ACOPLADO, PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 20 M, DIÂMETRO MÁXIMO DE 1500 MM, POTÊNCIA INSTALADA DE 137 HP, MESA ROTATIVA COM TORQUE MÁXIMO DE 30 KNM - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI				
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,28		3	3
VIGA BALDRAME			3 dias		3C+3A	
96539	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M²	31,50	3 dias	3	
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,76		1	1
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,94	2,54	2	3
96557	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	M³	1,81		1	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,36	0,08	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,54		1	
VIGA INTERMEDIÁRIA			4 dias		3C+1A	
92409	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020	M²	31,50		3	
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,55		1	1
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,02	3,97	5	3
103674	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M³	1,81		1	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,12	0,25	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,19		1	
VIGA SUPERIOR			4 dias		3C+1A	
92409	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020	M²	31,50		3	
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,55		1	1
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,02	3,97	5	3
103674	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M³	1,81		1	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,12	0,25		
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,19			
PILARES			3 dias			
92269	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020	M²	108,64		3C+1A	3
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14		1	1
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,61	2,75	4	3
103672	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M³	10,86		1P+1C+6A	1
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,22	0,30	1	1
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,22		1	1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,35		6	6
ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO			4 dias		2P+1S	
103358	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 11,5X19X29 CM (ESPESSURA 11,5 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M²	59,23	4 dias	2	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,48		1	1
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,96	3,55	2	2
CHAPISCO E REBOCO			6 dias		2P+1S	
87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	M²	160,80	1 dia	2	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,68	3	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03		1	1

87529	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 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M²	160,80	5 dias		2
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,47	4,72	3	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,17		1	1
	IMPERMEABILIZAÇÃO ARRIMO E DRENAGEM			3 dias		3l + 1A
98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M²	160,80	3 dias		3
88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09		1	1
88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,42	2,83	5	3
102722	DRENO EM MURO DE CONTENÇÃO, EXECUTADO NO PÉ DO MURO, COM TUBO DE PEAD CORRUGADO FLEXÍVEL PERFURADO, ENCHIMENTO COM BRITA, ENVOLVIDO COM MANTA GEOTÊXTIL. AF_07/2021	M	52,50			1
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,27	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12		3	
	FUNDAÇÃO MURO DE DIVISA					
	PERFURAÇÃO E CONCRETAGEM DE ESTACAS					
100897	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 40CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020	M	11,22			1
90680	PERFURATRIZ HIDRÁULICA SOBRE CAMINHÃO COM TRADO CURTO ACOPLADO, PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 20 M, DIÂMETRO MÁXIMO DE 1500 MM, POTÊNCIA INSTALADA DE 137 HP, MESA ROTATIVA COM TORQUE MÁXIMO DE 30 KNM - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	0,10	0,13	1	1
90681	PERFURATRIZ HIDRÁULICA SOBRE CAMINHÃO COM TRADO CURTO ACOPLADO, PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 20 M, DIÂMETRO MÁXIMO DE 1500 MM, POTÊNCIA INSTALADA DE 137 HP, MESA ROTATIVA COM TORQUE MÁXIMO DE 30 KNM - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI				
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,28		3	3
	VIGA BALDRAME					
96539	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M²	12,43	3 dias		1
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,76		1	1
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,94	3,01	3	1
96557	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	M³	0,71			1
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,36	0,03	1	1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,54		2	1
	PILARES					
92269	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020	M²	3,52			1
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14		1	1
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,61	0,27	4	1
103669	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M³	0,20			1
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,46		1	1
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,46	0,06	1	1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	7,38		3	1
	ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO					
103358	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 11,5X19X29 CM (ESPESSURA 11,5 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M²	10,00	1,5 dias		1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,48		1	1
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,96	1,20	2	1
	IMPERMEABILIZAÇÃO BALDRAME					
98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M²	15,54	1 dia		1
88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09		1	1
88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,42	0,82	5	1
03	INFRAESTRUTURA					
	MARCAÇÃO DE GABARITO			2 dias		2C+1A
99059	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	52,00	2 dias		2
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,36		1	1
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,71	2,32	2	2
	PERFURAÇÃO E CONCRETAGEM DE ESTACAS			1 dia		1Máq + 1S
100896	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 25CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020	M	100,00			1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,23		3	

90680	PERFURATRIZ HIDRÁULICA SOBRE CAMINHÃO COM TRADO CURTO ACOPLADO, PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 20 M, DIÂMETRO MÁXIMO DE 1500 MM, POTÊNCIA INSTALADA DE 137 HP, MESA ROTATIVA COM TORQUE MÁXIMO DE 30 KNM - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP		0,07	0,92	1	
90681	PERFURATRIZ HIDRÁULICA SOBRE CAMINHÃO COM TRADO CURTO ACOPLADO, PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 20 M, DIÂMETRO MÁXIMO DE 1500 MM, POTÊNCIA INSTALADA DE 137 HP, MESA ROTATIVA COM TORQUE MÁXIMO DE 30 KNM - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI					
MONTAGEM DE FORMA, ARMADURA E CONCRETAGEM DE VIGA BALDRAME				4 dias		2C+1A	
96539	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M²	30,54	4 dias		2	
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,76		1	1	
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,94	3,70	2	2	
96557	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	M³	1,76			1	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,36	0,08	1	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,54		1	1	
IMPERMEABILIZAÇÃO DE VIGA BALDRAME				1 dia		2I + 1A	
98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M²	37,54	1 dia		2	
88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09		1	1	
88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,42	0,99	5	2	
CONTRAPISO DA CASA				2 dias		1C+1P+1S	
94990	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2023	M³	1,36			1	
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,63	0,28	1	1	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,41		1	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,04		2	1	
04	SUPERESTRUTURA						
ALVENARIA ATÉ PEITORIL DE JANELAS				5 dias		2P+1S	
89312	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ESPESSURA DE 14 CM), PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2014	M²	48,11	4 dias		2	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,25	3,76	2	2	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,63		1	1	
89993	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_09/2021	M³	0,71	0,5 dia		2	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8,30	0,37	1		
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	5,53		1		
89996	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_09/2021	KG	25,55			2	
88238	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04		1		
88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,06	0,10	2		
MONTAGEM DE LAJES E VIGAS				3 dias		2C+2S	
101947	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA TRELÇADA, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4). AF_11/2020	M²	65,57	2 dias		2	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,35		1	2	
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,50	2,05	1,4	2	
89998	ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_09/2021	KG	34,26	0,5 dia		1	
88238	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03		1	1	
88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,05	0,21	1	1	
102920	ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 12,5 MM. AF_09/2021	KG	10,70			1	
88238	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,02		1		
88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03	0,04	1		
ALVENARIA + PILAR + VIGAS DO OITÃO				4 dias		2P+2S	
103357	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X29 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	M²	69,50	4 dias		2	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,77	3,34	2	2	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,39		1	1	
92269	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020	M²	9,00			2	
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14		1	1	
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,61	0,34	4	2	
103669	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M³	0,52			2	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,46	0,08	1	2	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	7,38		3	6	
ESTRUTURA DO TELHADO				4 dias		1C+1A	

92539	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA DE ENCAIXE DE CERÂMICA OU DE CONCRETO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M²	66,65	4 dias		1
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,41		1,1	1
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,37	3,06	1	1
INSTALAÇÃO DE TELHAS				1 dia		1T+3S
94189	TELHAMENTO COM TELHA DE CONCRETO DE ENCAIXE, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M²	66,65	1 dia		1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,15		3	3
88323	TELHADISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,35	1	1
CHAPISCO E REBOCO EM PAREDES DA CASA				4 dias		3P+1S
87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	M²	139,00	1 dia		2
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,59	3	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03		1	1
87529	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 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M²	139,00	3 dias		3
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,47	2,72	3	3
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,17		1	1
CHAPISCO E REBOCO NO TETO DA CASA				2 dias		3P+1S
87884	CHAPISCO APLICADO NO TETO OU EM ALVENARIA E ESTRUTURA, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA COM PREPARO MANUAL. AF_10/2022	M²	45,49			1
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,22	3	1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,01		1	1
90407	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM TETO, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_03/2015	M²	45,49			3
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,79	1,50	3	3
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,29		1	1
CHAPISCO E REBOCO EXTERNO CASA				8 dias		3P+2S
87905	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_10/2022	M²	165,00	2 dias		3
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,17	1,19	3	3
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,06		1	1
87777	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022	M²	165,00	7 dias		2
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,68	7,00	1	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,68		1	2
RUFO				1 dia		
94231	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	18,00	1 dia		1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,21		2	1
88323	TELHADISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	0,25	1	1
MURO LATERAL E FUNDO				4 dias		2P+1S
103357	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X29 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	M²	49,20			2
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,77	2,37	2	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,39		1	1
92269	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020	M²	10,08	1 dia		1
88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14		1	1
88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,61	0,76	4	1
103669	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M³	0,38			2
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,46	0,06	1	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	7,38		3	1
93204	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO. AF_03/2016	M	13,00			2
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,36	0,29	2	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,18		1	1
CHAPISCO E REBOCO MUROS				3 dias		2P+2S
87905	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_10/2022	M²	49,20			1
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,17	1,06	3	1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,06		1	1
87777	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022	M²	49,20			2

88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,68	2,09	1	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,68		1	2
CONTRAMARCO					1 dia	1P+1S
94589	CONTRAMARCO DE ALUMÍNIO, FIXAÇÃO COM ARGAMASSA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M	21,80			1
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,35	0,95	2	1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,17		1	1
CALÇADA PERIMETRAL E GARAGEM					2 dias	1P+2S
94990	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022	M³	2,09			2
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,41	0,18	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,04		2	
CALÇADA EXTERNA					2 dias	1P+2S
94990	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022	M³	0,62			2
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,41	0,06	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,04		2	
MASSA PVA INTERNO					4 dias	2Pin. + 1S
88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M²	134,70			2
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,33	3	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,01		1	1
88484	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M²	45,49			2
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,05	0,14	3	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,02		1	1
88495	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M²	134,70			2
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,23	1,97	3	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09		1	1
88494	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M²	45,49			2
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,50	1,43	3	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,19		1	1
PINTURA INTERNA					3 dias	2Pin. + 1S
88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M²	134,70			2
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,19	1,57	3	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07		1	1
88488	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M²	45,49			2
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,24	0,69	3	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09		1	1
INSTALAÇÃO DE SOLEIRAS E PINGADEIRAS					1 dia	1Marm. + 1S
98689	SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF_09/2020	M	2,70			1
88274	MARMORISTA/GRANITEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,55	0,18	2	1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,27		1	1
101965	PEITORIL LINEAR EM GRANITO OU MÁRMORE, L = 15CM, COMPRIMENTO DE ATÉ 2M, ASSENTADO COM ARGAMASSA 1:6 COM ADITIVO. AF_11/2020	M	6,60			1
88274	MARMORISTA/GRANITEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,42	0,35	2	1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,21		1	1
REGULARIZAÇÃO DO PISO					1 dia	1P + 1S
87630	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 3CM. AF_07/2021	M²	47,31			2
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,25	0,72	2	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12		1	1
REVESTIMENTO CERÂMICO					4 dias	2Az. + 1S
87250	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M2 E 10 M2. AF_02/2023_PE	M²	47,31			2
88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,51	1,52	3	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,17		1	1
87273	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_02/2023_PE	M²	38,77			2
88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,70	1,69	2	2
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,31		1	1
MURO FRONTAL					2 dias	1P+1S
103357	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X29 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	M²	6,00			1
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,77	0,58	2	1
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,39		1	1

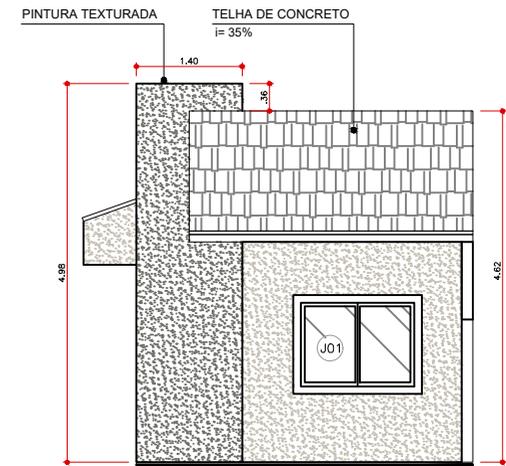
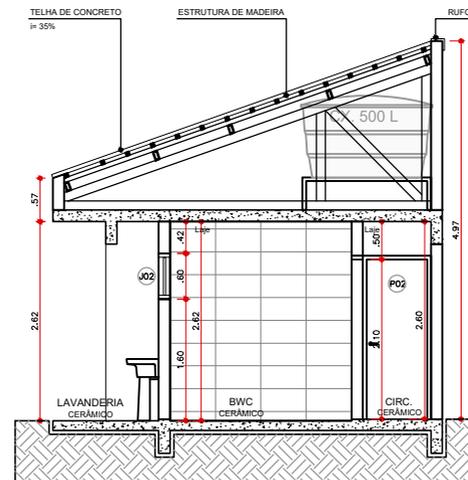
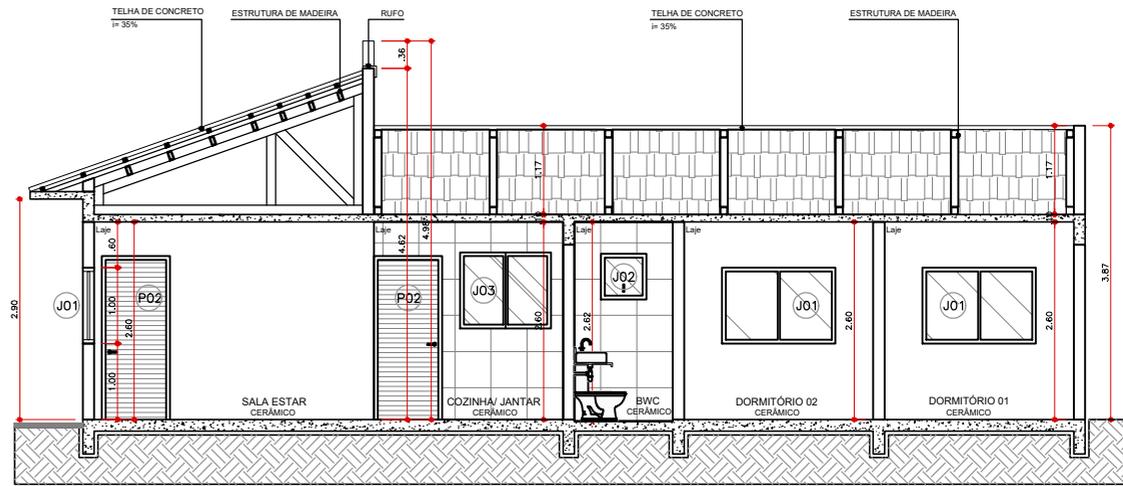
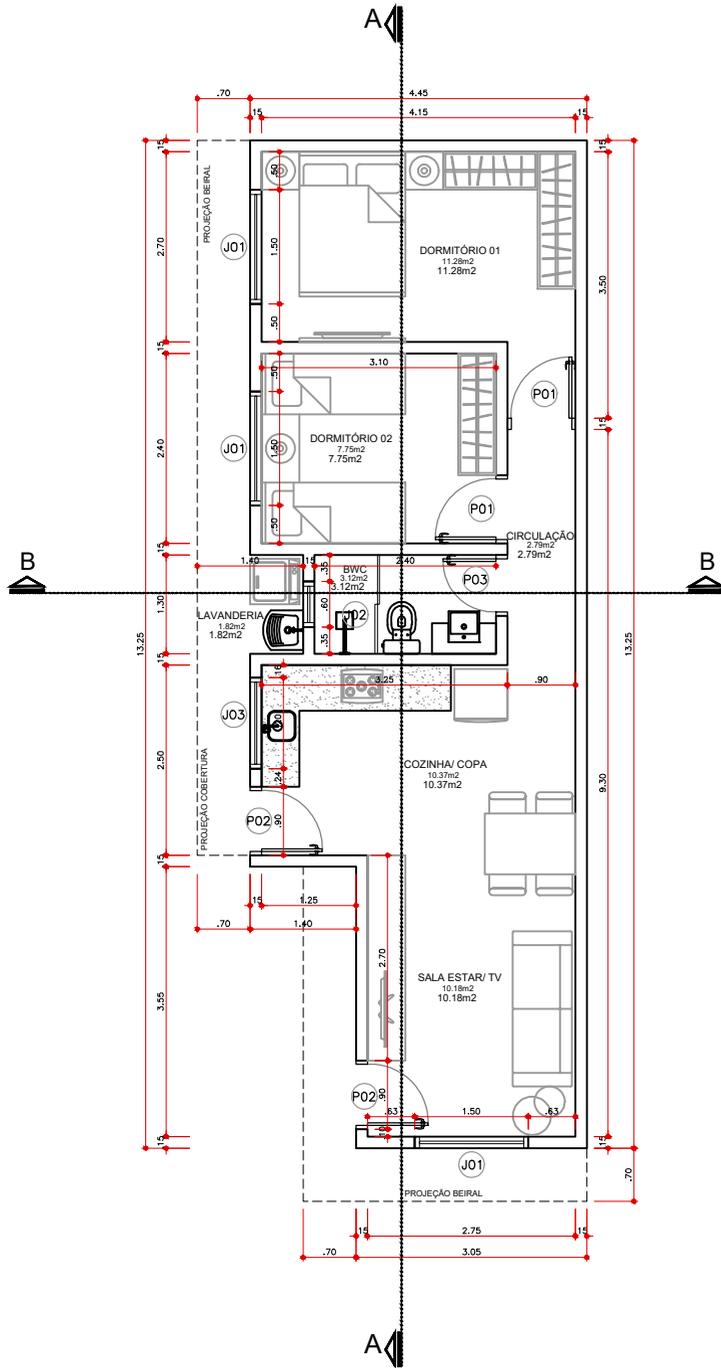
87905	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	M²	12,00			1	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,17	0,26	3	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,06		1	1	
87777	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022	M²	12,00			1	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,68	1,02	1	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,68		1	1	
PINTURA EXTERNA CASA				4 dias		2Pin. + 1S	
88415	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	M²	157,56			2	
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,05	0,53	4	2	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,01		1	1	
88431	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, DUAS CORES. AF_06/2014	M²	157,56			2	
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,30	2,98	4	2	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,08		1	1	
PINTURA PISO				2 dias		1Pin. + 1S	
102491	PINTURA DE PISO COM TINTA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS, INCLUSO FUNDO PREPARADOR. AF_05/2021	M²	45,85			1	
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,28	1,58	2	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12		1	1	
05	ESQUADRIAS						
JANELAS				1 dia		1P + 1S	
94569	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M²	0,36			1	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,71	0,08	2	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,85		1	1	
94570	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M²	5,70			1	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,52	0,37	2	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,26		1	1	
PORTAS				2 dias		1C+1P+1S	
PORTA DE MADEIRA 70X210CM							
91010	PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	1,00			1	
88261	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,41	0,18	2	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,71		1	1	
91292	BATENTE PARA PORTA DE MADEIRA, FIXAÇÃO COM ARGAMASSA, PADRÃO POPULAR. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	1,00			1	
88261	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,55	0,07	1	1	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,36		2	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,96		2	1	
100660	ALIZAR DE 5X1,5CM PARA PORTA FIXADO COM PREGOS, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M	9,80			1	
88261	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,08	2	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03		1	1	
PORTA DE MADEIRA 80X210CM							
90822	PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2,00			1	
88261	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,55	0,39	2	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,77		1	1	
91292	BATENTE PARA PORTA DE MADEIRA, FIXAÇÃO COM ARGAMASSA, PADRÃO POPULAR. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2,00			1	
88261	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,55	0,14		1	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,36			1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,96			1	
100660	ALIZAR DE 5X1,5CM PARA PORTA FIXADO COM PREGOS, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M	20,00			1	
88261	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,17	2	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03		1	1	
PORTA DE ALUMÍNIO							
91341	PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M²	3,36			1	
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,38	0,16	2	1	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,19		1	1	

APÊNDICE C – Linha de Balanço 1

APÊNDICE D – Linha de Balanço 2

ANEXO A – Planta baixa, cortes e elevação das unidades tipo 1

PLANTA TIPO 1



ANEXO B – Planejamento para uma unidade (Planejamento 1)

Id	Nome da Tarefa	Duração	Preced	Início	Término
1	Contenções/arrimos especiais - Muro de Arrimo e Cortina de Estacas	5 dias	18	Qui 07/07/22	Qua 13/07/22
2	Contenções/arrimos especiais - Aterro do Muro de Arrimo	1 dia	1	Qui 14/07/22	Qui 14/07/22
3	CASA 01	47 dias		Qua 01/06/22	Qui 04/08/22
4	FUNDAÇÕES E CONTENÇÕES	5 dias		Qua 01/06/22	Ter 07/06/22
5	Fundações - Estacas	2 dias		Qua 01/06/22	Qui 02/06/22
6	Fundações - Baldrame	3 dias	5	Sex 03/06/22	Ter 07/06/22
7	SUPRAESTRUTURA	5 dias		Seg 20/06/22	Sex 24/06/22
8	Grauteamento - Pilares e Canaletas	1 dia	12	Seg 20/06/22	Seg 20/06/22
9	Montagem/Concretagem de Laje	4 dias	8	Ter 21/06/22	Seg 24/06/22
10	PAREDES E PAINÉIS	33 dias		Seg 13/06/22	Qua 27/07/22
11	alvenaria / fechamentos - Até Janelas	2 dias	43	Seg 13/06/22	Ter 14/06/22
12	alvenaria / fechamentos - Até Respaldo	3 dias	11	Qua 15/06/22	Sex 17/06/22
13	alvenaria / fechamentos - Oitão	3 dias	9	Seg 27/06/22	Qua 29/06/22
14	alvenaria / fechamentos - Muro Divisa Lateral	3 dias	2	Sex 15/07/22	Ter 19/07/22
15	alvenaria / fechamentos - Muro Divisa Fundo	1 dia	14	Qua 20/07/22	Qua 20/07/22
16	alvenaria / fechamentos - Frontal	1 dia	15	Qui 21/07/22	Qui 21/07/22
17	Esquadrias Metálicas - Gradis e Portões	1 dia	33	Seg 18/07/22	Seg 18/07/22
18	Esquadrias Metálicas - Janelas e Portas de Alumínio - Instalação de Contramarco	2 dias	31	Ter 05/07/22	Qua 06/07/22
19	Esquadrias Metálicas - Janelas e Portas de Alumínio - Instalação de Esquadria	1 dia	38	Ter 26/07/22	Ter 26/07/22
20	esquadrias de madeira - Portas	1 dia	19	Qua 27/07/22	Qua 27/07/22
21	COBERTURA E PROTEÇÕES	20 dias		Qua 08/06/22	Ter 05/07/22
22	Telhados - Estrutura de Madeira	2 dias	13	Qui 30/06/22	Sex 01/07/22
23	Telhados - Telhas	1 dia	22	Seg 04/07/22	Seg 04/07/22
24	Calhas e Rufos	1 dia	31	Ter 05/07/22	Ter 05/07/22
25	Impermeabilizações de Baldrame	1 dia	6	Qua 08/06/22	Qua 08/06/22
26	REVESTIMENTOS	26 dias		Qui 30/06/22	Qui 04/08/22
27	revestimentos internos - (Chapisco) Casa	1 dia	13	Qui 30/06/22	Qui 30/06/22
28	revestimentos internos - (Reboco) Casa	3 dias	27	Sex 01/07/22	Ter 05/07/22
29	azulejos	2 dias	44	Qua 13/07/22	Qui 14/07/22
30	revestimentos externos - (Chapisco) Casa	1 dia	13	Qui 30/06/22	Qui 30/06/22
31	revestimentos externos - (Reboco) Casa	2 dias	30	Sex 01/07/22	Seg 04/07/22
32	Chapisco - Muro Frontal (Padrão de Energia)	1 dia	35	Qua 13/07/22	Qua 13/07/22
33	Reboco - Muro Frontal (Padrão de Energia)	2 dias	32	Qui 14/07/22	Sex 15/07/22
34	Chapisco - Muro Lateral e Fundos	1 dia	18	Qui 07/07/22	Qui 07/07/22
35	Reboco - Muro Lateral e Fundos	3 dias	34	Sex 08/07/22	Ter 12/07/22
36	forros (Chapisco de Teto Casa)	1 dia	23	Ter 05/07/22	Ter 05/07/22
37	forros (Reboco de Teto Casa)	3 dias	36	Qua 06/07/22	Sex 08/07/22
38	Pinturas - Massa Corrida - Interno Casa	2 dias	45	Sex 22/07/22	Seg 25/07/22
39	Pinturas - Tinta Látex - Interno Casa	3 dias	56	Ter 02/08/22	Qui 04/08/22
40	Pinturas - Textura - Externo Casa	3 dias	38	Ter 26/07/22	Qui 28/07/22
41	PAVIMENTAÇÃO	30 dias		Sex 10/06/22	Qui 21/07/22
42	cerâmica	4 dias	29	Sex 15/07/22	Qua 20/07/22
43	cimentados - Contrapiso - Casa	1 dia	54	Sex 10/06/22	Sex 10/06/22
44	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	2 dias	55	Seg 11/07/22	Ter 12/07/22
45	rodapés e soleiras	1 dia	42	Qui 21/07/22	Qui 21/07/22
46	Peitoris	2 dias	18	Qui 07/07/22	Sex 08/07/22
47	INSTALAÇÕES	38 dias		Qui 09/06/22	Seg 01/08/22
48	elétricas / telefônicas - Tubulações e Caixas em Parede	1 dia	12II	Qua 15/06/22	Qua 15/06/22
49	elétricas / telefônicas - Caixa de Luz em Laje + Tubulações sobre a Laje	1 dia	9II	Ter 21/06/22	Ter 21/06/22
50	elétricas / telefônicas - Fiação	1 dia	20	Qui 28/07/22	Qui 28/07/22
51	elétricas / telefônicas - Tomadas/Interruptores e Disjuntores	1 dia	50	Sex 29/07/22	Sex 29/07/22
52	hidráulicas - Parede	1 dia	12II	Qua 15/06/22	Qua 15/06/22
53	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	2 dias	23	Ter 05/07/22	Qua 06/07/22
54	sanitárias / pluvial - Interno Casa	1 dia	25	Qui 09/06/22	Qui 09/06/22
55	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	2 dias	18	Qui 07/07/22	Sex 08/07/22
56	aparelhos, metais e bancadas	1 dia	51	Seg 01/08/22	Seg 01/08/22
57	COMPLEMENTAÇÕES	15 dias		Qua 13/07/22	Ter 02/08/22
58	calafete / limpeza	2 dias	40	Sex 29/07/22	Seg 01/08/22
59	ligações definitivas	1 dia	58	Ter 02/08/22	Ter 02/08/22
60	outros (Brita para Área permeável, Árvore)	1 dia	44	Qua 13/07/22	Qua 13/07/22
61	INFRAESTRUTURA E URBANIZAÇÃO	16 dias		Qua 13/07/22	Qua 03/08/22
62	Calçada passeio	2 dias	44	Qua 13/07/22	Qui 14/07/22
63	Padrão de Energia	1 dia	59	Qua 03/08/22	Qua 03/08/22

**ANEXO C – Planejamento das atividades faltantes em todas as unidades
(Planejamento 2)**

Id	Nome da Tarefa	Nomes dos recursos	Predecessoras	Duração	Término	Início
1	1			46 dias	Sex 02/12/22	Sex 30/09/22
2	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
3	revestimentos chapisco e reboco	L2		5 dias	Qua 26/10/22	Qui 20/10/22
4	Calhas e Rufos	CALHEIRO	3	1 dia	Qui 27/10/22	Qui 27/10/22
5	alvenaria / fechamentos - Muro	juliano	49	2 dias	Ter 29/11/22	Seg 28/11/22
6	Chapisco - Muro	juliano	5	1 dia	Qua 30/11/22	Qua 30/11/22
7	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	juliano	6	2 dias	Sex 02/12/22	Qui 01/12/22
8	2			50 dias?	Sex 09/12/22	Seg 03/10/22
9	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Ter 04/10/22	Seg 03/10/22
10	revestimentos chapisco e reboco	L2	3	4 dias	Qua 09/11/22	Sex 04/11/22
11	Calhas e Rufos	CALHEIRO	4;10	1 dia	Qui 10/11/22	Qui 10/11/22
12	alvenaria / fechamentos - Muro	juliano	7	2 dias	Ter 06/12/22	Seg 05/12/22
13	Chapisco - Muro	juliano	12	1 dia?	Qua 07/12/22	Qua 07/12/22
14	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	juliano	13	2 dias	Sex 09/12/22	Qui 08/12/22
15	3			53 dias	Sex 16/12/22	Qua 05/10/22
16	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Qui 06/10/22	Qua 05/10/22
17	revestimentos chapisco e reboco	L2	10	4 dias	Ter 15/11/22	Qui 10/11/22
18	Calhas e Rufos	CALHEIRO	17;11	1 dia	Qua 16/11/22	Qua 16/11/22
19	alvenaria / fechamentos - Muro	juliano	14	2 dias	Ter 13/12/22	Seg 12/12/22
20	Chapisco - Muro	juliano	19	1 dia	Qua 14/12/22	Qua 14/12/22
21	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	juliano	20	2 dias	Sex 16/12/22	Qui 15/12/22
22	4			54 dias	Sex 23/12/22	Ter 11/10/22
23	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Qua 12/10/22	Ter 11/10/22
24	revestimentos chapisco e reboco	L2	17	4 dias	Seg 21/11/22	Qua 16/11/22
25	Calhas e Rufos	CALHEIRO	24;18	1 dia	Ter 22/11/22	Ter 22/11/22
26	alvenaria / fechamentos - Muro	juliano	21	2 dias	Ter 20/12/22	Seg 19/12/22
27	Chapisco - Muro	juliano	26	1 dia	Qua 21/12/22	Qua 21/12/22
28	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	juliano	27	2 dias	Sex 23/12/22	Qui 22/12/22
29	5			62 dias	Ter 27/12/22	Seg 03/10/22
30	alvenaria / fechamentos - Oitão	ALESSANDRO		3 dias	Ter 08/11/22	Sex 04/11/22
31	Telhados - Estrutura de Madeira	ALESSANDRO	30;41	5 dias	Sex 09/12/22	Ter 15/11/22
32	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	31II	2 dias	Qua 16/11/22	Ter 15/11/22
33	Telhados - Telhas	ALESSANDRO	32	1 dia	Qui 17/11/22	Qui 17/11/22
34	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ	33	2 dias	Seg 21/11/22	Sex 18/11/22
35	revestimentos chapisco e reboco	L2	33;24	5 dias	Seg 28/11/22	Ter 22/11/22
36	Calhas e Rufos	CALHEIRO	35	1 dia	Ter 06/12/22	Ter 06/12/22
37	alvenaria / fechamentos - Muro	BILL		4 dias	Qui 06/10/22	Seg 03/10/22
38	Chapisco - Muro	BILL	37	1 dia	Sex 07/10/22	Sex 07/10/22
39	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	BILL	34;28	2 dias	Ter 27/12/22	Seg 26/12/22
40	6			61 dias	Qui 29/12/22	Qui 06/10/22
41	alvenaria / fechamentos - Oitão	ALESSANDRO	30	4 dias	Seg 14/11/22	Qua 09/11/22
42	Telhados - Estrutura de Madeira	ALESSANDRO	41;33	2 dias	Seg 21/11/22	Sex 18/11/22
43	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	42II	2 dias	Seg 21/11/22	Sex 18/11/22
44	Telhados - Telhas	ALESSANDRO	43	1 dia	Ter 22/11/22	Ter 22/11/22
45	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Sex 28/10/22	Qui 27/10/22
46	revestimentos chapisco e reboco	L2	44;35	5 dias	Seg 05/12/22	Ter 29/11/22
47	Calhas e Rufos	CALHEIRO	46;36	1 dia	Qua 07/12/22	Qua 07/12/22
48	alvenaria / fechamentos - Muro	BILL		3 dias	Seg 10/10/22	Qui 06/10/22
49	Chapisco - Muro	BILL	48	1 dia	Ter 11/10/22	Ter 11/10/22
50	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	BILL	45;39	2 dias	Qui 29/12/22	Qua 28/12/22
51	7			178 dias	Sex 03/02/23	Qua 01/06/22
52	Fundações - Estacas	MX		2 dias	Ter 01/11/22	Seg 31/10/22
53	Fundações - Baldrame	MX	52	3 dias	Sex 04/11/22	Qua 02/11/22
54	Impermeabilizações de Baldrame	MX	53	1 dia	Seg 07/11/22	Seg 07/11/22
55	sanitárias / pluvial - Interno Casa	CÓ	53	1 dia	Seg 07/11/22	Seg 07/11/22
56	cimentados - Contrapiso - Casa	BILL	55	1 dia	Ter 08/11/22	Ter 08/11/22
57	alvenaria / fechamentos	MX	53	4 dias	Qui 10/11/22	Seg 07/11/22
58	hidráulicas - Parede	CÓ	57II	1 dia	Seg 07/11/22	Seg 07/11/22
59	elétricas / telefônicas - Tubulações e Caixas em Parede	CÓ	58	1 dia	Ter 08/11/22	Ter 08/11/22
60	Cinta de respaldo	MX	57	1 dia	Sex 11/11/22	Sex 11/11/22
61	Montagem/Concretagem de Laje + Caixa de Luz em Laje	ALESSANDRO	60;82	4 dias	Ter 20/12/22	Qui 15/12/22
62	alvenaria / fechamentos - Oitão	ALESSANDRO	61;30;83	3 dias	Qua 28/12/22	Seg 26/12/22
63	Telhados - Estrutura de Madeira	LUIZ	62;86	2 dias	Sex 30/12/22	Qui 29/12/22
64	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	63II	2 dias	Sex 30/12/22	Qui 29/12/22
65	Telhados - Telhas	LUIZ	64	1 dia	Seg 02/01/23	Seg 02/01/23
66	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Sex 28/10/22	Qui 27/10/22
67	revestimentos chapisco e reboco	R3	65;88	5 dias	Qua 11/01/23	Qui 05/01/23
68	Calhas e Rufos	CALHEIRO		1 dia	Qua 01/06/22	Qua 01/06/22
69	alvenaria / fechamentos - Muro	BILL	91	3 dias	Qui 02/02/23	Ter 31/01/23
70	Chapisco - Muro	BILL	69	1 dia	Sex 03/02/23	Sex 03/02/23
71	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	BILL	66;39	2 dias	Qui 29/12/22	Qua 28/12/22
72	8			174 dias	Seg 30/01/23	Qua 01/06/22
73	Fundações - Estacas	MX		2 dias	Seg 28/11/22	Sex 25/11/22
74	Fundações - Baldrame	MX	73	3 dias	Qui 01/12/22	Ter 29/11/22
75	Impermeabilizações de Baldrame	MX	74	1 dia	Sex 02/12/22	Sex 02/12/22
76	sanitárias / pluvial - Interno Casa	CÓ	74	1 dia	Sex 02/12/22	Sex 02/12/22
77	cimentados - Contrapiso - Casa	BILL	76	1 dia	Seg 05/12/22	Seg 05/12/22
78	alvenaria / fechamentos	MX	74	4 dias	Qua 07/12/22	Sex 02/12/22
79	hidráulicas - Parede	CÓ	78II	1 dia	Sex 02/12/22	Sex 02/12/22
80	elétricas / telefônicas - Tubulações e Caixas em Parede	CÓ	79	1 dia	Seg 05/12/22	Seg 05/12/22
81	Cinta de respaldo	MX	78	1 dia	Qui 08/12/22	Qui 08/12/22
82	Montagem/Concretagem de Laje + Caixa de Luz em Laje	ALESSANDRO	81;97	4 dias	Qua 14/12/22	Sex 09/12/22
83	alvenaria / fechamentos - Oitão	ALESSANDRO	82;30;61	3 dias	Sex 23/12/22	Qua 21/12/22
84	Telhados - Estrutura de Madeira	LUIZ	83;165	2 dias	Ter 27/12/22	Seg 26/12/22
85	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	84II	2 dias	Ter 27/12/22	Seg 26/12/22
86	Telhados - Telhas	LUIZ	85	1 dia	Qua 28/12/22	Qua 28/12/22
87	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Sex 28/10/22	Qui 27/10/22
88	revestimentos chapisco e reboco	R3	86;99	5 dias	Qua 04/01/23	Qui 29/12/22
89	Calhas e Rufos	CALHEIRO		1 dia	Qua 01/06/22	Qua 01/06/22
90	alvenaria / fechamentos - Muro	BILL	101	3 dias	Sex 27/01/23	Sex 25/01/23
91	Chapisco - Muro	BILL	90	1 dia	Seg 30/01/23	Seg 30/01/23
92	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	BILL	87;39	2 dias	Qui 29/12/22	Qua 28/12/22
93	9			85 dias	Qui 26/01/23	Sex 30/09/22
94	alvenaria / fechamentos - Oitão	ALESSANDRO		3 dias	Sex 28/10/22	Qua 26/10/22
95	Telhados - Estrutura de Madeira	ALESSANDRO	94	2 dias	Ter 01/11/22	Seg 31/10/22

Id	Nome da Tarefa	Nomes dos recursos	Predecessoras	Duração	Término	Início
96	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	95II	2 dias	Ter 01/11/22	Seg 31/10/22
97	Telhados - Telhas	ALESSANDRO	96	1 dia	Qua 02/11/22	Qua 02/11/22
98	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
99	revestimentos chapisco e reboco	R3	97	5 dias	Sex 02/12/22	Seg 28/11/22
100	alvenaria / fechamentos - Muro	BILL	189	2 dias	Seg 23/01/23	Sex 20/01/23
101	Chapisco - Muro	BILL	100	1 dia	Ter 24/01/23	Ter 24/01/23
102	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	BILL	101	2 dias	Qui 26/01/23	Qua 25/01/23
103				58 dias	Qua 28/12/22	Seg 10/10/22
104	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Ter 11/10/22	Seg 10/10/22
105	revestimentos chapisco e reboco	L2		5 dias	Ter 22/11/22	Qua 16/11/22
106	Calhas e Rufos	CALHEIRO	47;105	1 dia	Qui 08/12/22	Qui 08/12/22
107	alvenaria / fechamentos - Muro	BILL	27	2 dias	Sex 23/12/22	Qui 22/12/22
108	Chapisco - Muro	BILL	107	1 dia	Seg 26/12/22	Seg 26/12/22
109	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	BILL	108	2 dias	Qua 28/12/22	Ter 27/12/22
110				67 dias	Seg 02/01/23	Sex 30/09/22
111	Telhados - Estrutura de Madeira	LUIZ		2 dias	Ter 04/10/22	Seg 03/10/22
112	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	111II	2 dias	Ter 04/10/22	Seg 03/10/22
113	Telhados - Telhas	LUIZ	112	1 dia	Qua 05/10/22	Qua 05/10/22
114	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
115	revestimentos chapisco e reboco	L2	113;105	5 dias	Ter 29/11/22	Qua 23/11/22
116	Calhas e Rufos	CALHEIRO	106;115	1 dia	Sex 09/12/22	Sex 09/12/22
117	alvenaria / fechamentos - Muro	BILL	108	2 dias	Qua 28/12/22	Ter 27/12/22
118	Chapisco - Muro	BILL	117	1 dia	Qui 29/12/22	Qui 29/12/22
119	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	BILL	118	2 dias	Seg 02/01/23	Sex 30/12/22
120				66 dias	Qui 05/01/23	Qui 06/10/22
121	Telhados - Estrutura de Madeira	LUIZ	113	2 dias	Sex 07/10/22	Qui 06/10/22
122	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	121II	2 dias	Sex 07/10/22	Qui 06/10/22
123	Telhados - Telhas	LUIZ	122	1 dia	Seg 10/10/22	Seg 10/10/22
124	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Ter 18/10/22	Seg 17/10/22
125	revestimentos chapisco e reboco	L2	123;115	5 dias	Ter 06/12/22	Qua 30/11/22
126	Calhas e Rufos	CALHEIRO	116;125	1 dia	Seg 12/12/22	Seg 12/12/22
127	alvenaria / fechamentos - Muro	BILL	123;118	2 dias	Seg 02/01/23	Sex 30/12/22
128	Chapisco - Muro	BILL	127	1 dia	Ter 03/01/23	Ter 03/01/23
129	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	BILL	128	2 dias	Qui 05/01/23	Qua 04/01/23
130				160 dias	Ter 10/01/23	Qua 01/06/22
131	alvenaria / fechamentos - Oitão	VIÇOSI		3 dias	Sex 03/06/22	Qua 01/06/22
132	Telhados - Estrutura de Madeira	LUIZ	131;123	2 dias	Qua 12/10/22	Ter 11/10/22
133	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	132II	2 dias	Qua 12/10/22	Ter 11/10/22
134	Telhados - Telhas	LUIZ	133	1 dia	Qui 13/10/22	Qui 13/10/22
135	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
136	revestimentos chapisco e reboco	L2	134;125	5 dias	Ter 13/12/22	Qua 07/12/22
137	Calhas e Rufos	CALHEIRO	126;136	1 dia	Qua 14/12/22	Qua 14/12/22
138	alvenaria / fechamentos - Muro	BILL	134;128	2 dias	Qui 05/01/23	Qua 04/01/23
139	Chapisco - Muro	BILL	138	1 dia	Sex 06/01/23	Sex 06/01/23
140	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	BILL	139	2 dias	Ter 10/01/23	Seg 09/01/23
141				86 dias	Sex 27/01/23	Sex 30/09/22
142	Telhados - Estrutura de Madeira	LUIZ	134	2 dias	Seg 17/10/22	Sex 14/10/22
143	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	142II	2 dias	Seg 17/10/22	Sex 14/10/22
144	Telhados - Telhas	LUIZ	143	1 dia	Ter 18/10/22	Ter 18/10/22
145	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
146	revestimentos chapisco e reboco	L2	144;136	5 dias	Ter 20/12/22	Qua 14/12/22
147	Calhas e Rufos	CALHEIRO	137;146	1 dia	Qua 21/12/22	Qua 21/12/22
148	alvenaria / fechamentos - Muro	BILL	144;139	2 dias	Ter 10/01/23	Seg 09/01/23
149	Chapisco - Muro	BILL	148	1 dia	Qua 11/01/23	Qua 11/01/23
150	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	MURO	149;170	2 dias	Sex 27/01/23	Qui 26/01/23
151				84 dias	Qua 25/01/23	Sex 30/09/22
152	Fundações - Estacas	MX		2 dias	Ter 25/10/22	Seg 24/10/22
153	Fundações - Baldrame	MX	152	3 dias	Sex 28/10/22	Qua 26/10/22
154	Impermeabilizações de Baldrame	MX	153	1 dia	Seg 31/10/22	Seg 31/10/22
155	sanitárias / pluvial - Interno Casa	CÓ	153	1 dia	Seg 31/10/22	Seg 31/10/22
156	cimentados - Contrapiso - Casa	BILL	155	1 dia	Ter 01/11/22	Ter 01/11/22
157	alvenaria / fechamentos	MX	153	4 dias	Qui 03/11/22	Seg 31/10/22
158	hidráulicas - Parede	CÓ	157II	1 dia	Seg 31/10/22	Seg 31/10/22
159	elétricas / telefônicas - Tubulações e Caixas em Parede	CÓ	158	1 dia	Ter 01/11/22	Ter 01/11/22
160	Cinta de respaldo	MX	157	1 dia	Sex 04/11/22	Sex 04/11/22
161	Montagem/Concretagem de Laje + Caixa de Luz em Laje	VIÇOSI	160	4 dias	Qui 10/11/22	Seg 07/11/22
162	alvenaria / fechamentos - Oitão	VIÇOSI	161	3 dias	Ter 15/11/22	Sex 11/11/22
163	Telhados - Estrutura de Madeira	LUIZ	162;185	2 dias	Ter 22/11/22	Seg 21/11/22
164	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	163II	2 dias	Ter 22/11/22	Seg 21/11/22
165	Telhados - Telhas	LUIZ	164	1 dia	Qua 23/11/22	Qua 23/11/22
166	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
167	revestimentos chapisco e reboco	L2	165;146	5 dias	Ter 27/12/22	Qua 21/12/22
168	alvenaria / fechamentos - Muro	BILL	149	2 dias	Sex 13/01/23	Qui 12/01/23
169	Chapisco - Muro	BILL	168	1 dia	Seg 16/01/23	Seg 16/01/23
170	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	MURO	169;190	2 dias	Qua 25/01/23	Ter 24/01/23
171				82 dias	Seg 23/01/23	Sex 30/09/22
172	Fundações - Estacas	MX		2 dias	Ter 25/10/22	Seg 24/10/22
173	Fundações - Baldrame	MX	172	3 dias	Sex 28/10/22	Qua 26/10/22
174	Impermeabilizações de Baldrame	MX	173	1 dia	Seg 31/10/22	Seg 31/10/22
175	sanitárias / pluvial - Interno Casa	CÓ	173	1 dia	Seg 31/10/22	Seg 31/10/22
176	cimentados - Contrapiso - Casa	BILL	175	1 dia	Ter 01/11/22	Ter 01/11/22
177	alvenaria / fechamentos	MX	173	4 dias	Qui 03/11/22	Seg 31/10/22
178	hidráulicas - Parede	CÓ	177II	1 dia	Seg 31/10/22	Seg 31/10/22
179	elétricas / telefônicas - Tubulações e Caixas em Parede	CÓ	178	1 dia	Ter 01/11/22	Ter 01/11/22
180	Cinta de respaldo	MX	177	1 dia	Sex 04/11/22	Sex 04/11/22
181	Montagem/Concretagem de Laje + Caixa de Luz em Laje	VIÇOSI	180	4 dias	Qui 10/11/22	Seg 07/11/22
182	alvenaria / fechamentos - Oitão	VIÇOSI	181	3 dias	Ter 15/11/22	Sex 11/11/22
183	Telhados - Estrutura de Madeira	LUIZ	182;270	2 dias	Qui 17/11/22	Qua 16/11/22
184	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	183II	2 dias	Qui 17/11/22	Qua 16/11/22
185	Telhados - Telhas	LUIZ	184	1 dia	Sex 18/11/22	Sex 18/11/22
186	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
187	revestimentos chapisco e reboco	L2	185;167	5 dias	Ter 03/01/23	Qua 28/12/22
188	alvenaria / fechamentos - Muro	BILL	185;169	2 dias	Qua 18/01/23	Ter 17/01/23
189	Chapisco - Muro	BILL	188	1 dia	Qui 19/01/23	Qui 19/01/23
190	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	MURO	189;205	2 dias	Seg 23/01/23	Sex 20/01/23

Id	Nome da Tarefa	Names dos recursos	Predecessoras	Duração	Término	Início
191	17			141 dias	Qua 14/12/22	Qua 01/06/22
192	alvenaria / fechamentos	MX		4 dias	Seg 06/06/22	Qua 01/06/22
193	hidráulicas - Parede	CÓ		1 dia	Qua 01/06/22	Qua 01/06/22
194	elétricas / telefônicas - Tubulações e Caixas em Parede	CÓ	193	1 dia	Qui 02/06/22	Qui 02/06/22
195	Cinta de respaldo	MX	192	1 dia	Ter 07/06/22	Ter 07/06/22
196	Montagem/Concretagem de Laje + Caixa de Luz em Laje	VIÇOSI	195	4 dias	Seg 13/06/22	Qua 08/06/22
197	alvenaria / fechamentos - Oitão	VIÇOSI	196	3 dias	Qui 16/06/22	Ter 14/06/22
198	Telhados - Estrutura de Madeira	LUIZ	197;144	2 dias	Qui 20/10/22	Qua 19/10/22
199	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	198II	2 dias	Qui 20/10/22	Qua 19/10/22
200	Telhados - Telhas	LUIZ	199	1 dia	Sex 21/10/22	Sex 21/10/22
201	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
202	revestimentos chapisco e reboco	REBOCO	200;217	5 dias	Qua 14/12/22	Qui 08/12/22
203	alvenaria / fechamentos - Muro	MURO	219	2 dias	Seg 14/11/22	Sex 11/11/22
204	Chapisco - Muro	MURO	203	1 dia	Ter 15/11/22	Ter 15/11/22
205	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	MURO	204;220	2 dias	Sex 09/12/22	Qui 08/12/22
206	18			136 dias	Qua 07/12/22	Qua 01/06/22
207	alvenaria / fechamentos	MX		4 dias	Seg 06/06/22	Qua 01/06/22
208	hidráulicas - Parede	CÓ	207II	1 dia	Qua 01/06/22	Qua 01/06/22
209	elétricas / telefônicas - Tubulações e Caixas em Parede	CÓ	208	1 dia	Qui 02/06/22	Qui 02/06/22
210	Cinta de respaldo	MX	207	1 dia	Ter 07/06/22	Ter 07/06/22
211	Montagem/Concretagem de Laje + Caixa de Luz em Laje	VIÇOSI	210	4 dias	Seg 13/06/22	Qua 08/06/22
212	alvenaria / fechamentos - Oitão	VIÇOSI	211	3 dias	Qui 16/06/22	Ter 14/06/22
213	Telhados - Estrutura de Madeira	LUIZ	212;200	2 dias	Ter 25/10/22	Seg 24/10/22
214	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	213II	2 dias	Ter 25/10/22	Seg 24/10/22
215	Telhados - Telhas	LUIZ	214	1 dia	Qua 26/10/22	Qua 26/10/22
216	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
217	revestimentos chapisco e reboco	REBOCO	215;232	5 dias	Qua 07/12/22	Qui 01/12/22
218	alvenaria / fechamentos - Muro	MURO	234	2 dias	Qua 09/11/22	Ter 08/11/22
219	Chapisco - Muro	MURO	218	1 dia	Qui 10/11/22	Qui 10/11/22
220	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	MURO	219;235	2 dias	Qua 07/12/22	Ter 06/12/22
221	19			134 dias	Seg 05/12/22	Qua 01/06/22
222	alvenaria / fechamentos	MX		4 dias	Seg 06/06/22	Qua 01/06/22
223	hidráulicas - Parede	CÓ	222II	1 dia	Qua 01/06/22	Qua 01/06/22
224	elétricas / telefônicas - Tubulações e Caixas em Parede	CÓ	223	1 dia	Qui 02/06/22	Qui 02/06/22
225	Cinta de respaldo	MX	222	1 dia	Ter 07/06/22	Ter 07/06/22
226	Montagem/Concretagem de Laje + Caixa de Luz em Laje	VIÇOSI	225	4 dias	Seg 13/06/22	Qua 08/06/22
227	alvenaria / fechamentos - Oitão	VIÇOSI	226	3 dias	Qui 16/06/22	Ter 14/06/22
228	Telhados - Estrutura de Madeira	LUIZ	227;215	2 dias	Sex 28/10/22	Qui 27/10/22
229	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	228II	2 dias	Sex 28/10/22	Qui 27/10/22
230	Telhados - Telhas	LUIZ	229	1 dia	Seg 31/10/22	Seg 31/10/22
231	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
232	revestimentos chapisco e reboco	REBOCO	230;252	5 dias	Qua 30/11/22	Qui 24/11/22
233	alvenaria / fechamentos - Muro	MURO	254	2 dias	Sex 04/11/22	Qui 03/11/22
234	Chapisco - Muro	MURO	233	1 dia	Seg 07/11/22	Seg 07/11/22
235	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	MURO	234;255	2 dias	Seg 05/12/22	Sex 02/12/22
236	20			45 dias	Qui 01/12/22	Sex 30/09/22
237	Fundações - Estacas	MX		2 dias	Ter 11/10/22	Seg 10/10/22
238	Fundações - Baldrame	MX	237	3 dias	Sex 14/10/22	Qua 12/10/22
239	Impermeabilizações de Baldrame	MX	238	1 dia	Seg 17/10/22	Seg 17/10/22
240	sanitárias / pluvial - Interno Casa	CÓ	238	1 dia	Seg 17/10/22	Seg 17/10/22
241	cimentados - Contrapiso - Casa	BILL	240	1 dia	Ter 18/10/22	Ter 18/10/22
242	alvenaria / fechamentos	MX	238	4 dias	Qui 20/10/22	Seg 17/10/22
243	hidráulicas - Parede	CÓ	242II	1 dia	Seg 17/10/22	Seg 17/10/22
244	elétricas / telefônicas - Tubulações e Caixas em Parede	CÓ	243	1 dia	Ter 18/10/22	Ter 18/10/22
245	Cinta de respaldo	MX	242	1 dia	Sex 21/10/22	Sex 21/10/22
246	Montagem/Concretagem de Laje + Caixa de Luz em Laje	VIÇOSI	245	4 dias	Qui 27/10/22	Seg 24/10/22
247	alvenaria / fechamentos - Oitão	VIÇOSI	246	3 dias	Ter 01/11/22	Sex 28/10/22
248	Telhados - Estrutura de Madeira	LUIZ	247;230	2 dias	Qui 03/11/22	Qua 02/11/22
249	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	248II	2 dias	Qui 03/11/22	Qua 02/11/22
250	Telhados - Telhas	LUIZ	249	1 dia	Sex 04/11/22	Sex 04/11/22
251	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
252	revestimentos chapisco e reboco	REBOCO	250;272	5 dias	Qua 23/11/22	Qui 17/11/22
253	alvenaria / fechamentos - Muro	MURO	274	2 dias	Ter 01/11/22	Seg 31/10/22
254	Chapisco - Muro	MURO	253	1 dia	Qua 02/11/22	Qua 02/11/22
255	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	MURO	254;275	2 dias	Qui 01/12/22	Qua 30/11/22
256	21			43 dias	Ter 29/11/22	Sex 30/09/22
257	Fundações - Estacas	MX		2 dias	Ter 11/10/22	Seg 10/10/22
258	Fundações - Baldrame	MX	257	3 dias	Sex 14/10/22	Qua 12/10/22
259	Impermeabilizações de Baldrame	MX	258	1 dia	Seg 17/10/22	Seg 17/10/22
260	sanitárias / pluvial - Interno Casa	CÓ	258	1 dia	Seg 17/10/22	Seg 17/10/22
261	cimentados - Contrapiso - Casa	BILL	260	1 dia	Ter 18/10/22	Ter 18/10/22
262	alvenaria / fechamentos	MX	258	4 dias	Qui 20/10/22	Seg 17/10/22
263	hidráulicas - Parede	CÓ	262II	1 dia	Seg 17/10/22	Seg 17/10/22
264	elétricas / telefônicas - Tubulações e Caixas em Parede	CÓ	263	1 dia	Ter 18/10/22	Ter 18/10/22
265	Cinta de respaldo	MX	262	1 dia	Sex 21/10/22	Sex 21/10/22
266	Montagem/Concretagem de Laje + Caixa de Luz em Laje	VIÇOSI	265	4 dias	Qui 27/10/22	Seg 24/10/22
267	alvenaria / fechamentos - Oitão	VIÇOSI	266	3 dias	Ter 01/11/22	Sex 28/10/22
268	Telhados - Estrutura de Madeira	LUIZ	267;250	2 dias	Ter 08/11/22	Seg 07/11/22
269	hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	CÓ	268II	2 dias	Ter 08/11/22	Seg 07/11/22
270	Telhados - Telhas	LUIZ	269	1 dia	Qua 09/11/22	Qua 09/11/22
271	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
272	revestimentos chapisco e reboco	REBOCO	270	5 dias	Qua 16/11/22	Qui 10/11/22
273	alvenaria / fechamentos - Muro	MURO	279	2 dias	Qui 27/10/22	Qua 26/10/22
274	Chapisco - Muro	MURO	273	1 dia	Sex 28/10/22	Sex 28/10/22
275	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	MURO	274;280	2 dias	Ter 29/11/22	Seg 28/11/22
276	22			41 dias	Sex 25/11/22	Sex 30/09/22
277	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
278	alvenaria / fechamentos - Muro	MURO	285	2 dias	Seg 24/10/22	Sex 21/10/22
279	Chapisco - Muro	MURO	278	1 dia	Ter 25/10/22	Ter 25/10/22
280	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	MURO	279;286	2 dias	Sex 25/11/22	Qui 24/11/22
281	23			126 dias	Qua 23/11/22	Qua 01/06/22
282	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
283	revestimentos chapisco e reboco	LUIZ		5 dias	Ter 07/06/22	Qua 01/06/22
284	alvenaria / fechamentos - Muro	MURO	291	2 dias	Qua 19/10/22	Ter 18/10/22
285	Chapisco - Muro	MURO	284	1 dia	Qui 20/10/22	Qui 20/10/22

Id	Nome da Tarefa	Nomes dos recursos	Predecessoras	Duração	Término	Início
286	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	MURO	285;292	2 dias	Qua 23/11/22	Ter 22/11/22
287	24			124 dias	Seg 21/11/22	Qua 01/06/22
288	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
289	revestimentos chapisco e reboco	LUIZ		5 dias	Ter 07/06/22	Qua 01/06/22
290	alvenaria / fechamentos - Muro	MURO	297	2 dias	Sex 14/10/22	Qui 13/10/22
291	Chapisco - Muro	MURO	290	1 dia	Seg 17/10/22	Seg 17/10/22
292	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	MURO	291;298	2 dias	Seg 21/11/22	Sex 18/11/22
293	25			122 dias	Qui 17/11/22	Qua 01/06/22
294	sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	CÓ		2 dias	Seg 03/10/22	Sex 30/09/22
295	revestimentos chapisco e reboco	LUIZ		5 dias	Ter 07/06/22	Qua 01/06/22
296	alvenaria / fechamentos - Muro	MURO		2 dias	Ter 11/10/22	Seg 10/10/22
297	Chapisco - Muro	MURO	296	1 dia	Qua 12/10/22	Qua 12/10/22
298	cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	MURO	297;204	2 dias	Qui 17/11/22	Qua 16/11/22

ANEXO D – Planilha de levantamento de serviços – PLS (Planejamento 3)



PLS - PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE SERVIÇOS

NOME DO EMPREENDIMENTO			Nº MEDIÇÃO	7
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO			DATA	23/02/2023
MUNICÍPIO	CEP			
CONSTRUTORA				

MEDIÇÃO PASSADA
MEDIÇÃO ATUAL
MEDIÇÃO FUTURA

Serviço	Incidência	% Acumulado	Unid.	Quant.	% MÊS	Acum.
SERVIÇOS PRELIMINARES GERAIS	6,46%	6,46%				
serviços técnicos (projetos, orçamentos, levant. topog., sondagem, licenças e PD	0,52%		Casa	25	0,00%	100,00%
instalações e canteiros (barracão, cercamento e placa da obra)	0,25%		Casa	25	0,00%	100,00%
ligações provisórias (água, energia, telefone e esgoto)	0,02%		Casa	25	0,00%	100,00%
manutenção canteiro/consumo	1,00%		Casa	25	0,00%	56,00%
transportes máquinas e equipamentos	0,62%		Casa	25	0,00%	56,00%
controle tecnológico	0,18%		Casa	25	0,00%	56,00%
gestão de resíduos	0,07%		Casa	25	0,00%	56,00%
gestão da qualidade	0,06%		Casa	25	0,00%	56,00%
equipamentos de proteção coletivos	0,04%		Casa	25	0,00%	56,00%
administração local (engenheiros, mestres, etc.)	3,70%		Casa	25	0,00%	56,00%
FUNDAÇÕES E CONTENÇÕES	9,67%	16,13%				
Fundações - Estacas	3,64%		Casa	25	4,00%	100,00%
Fundações - Baldrame	3,64%		Casa	25	4,00%	100,00%
Contenções/arrimos especiais - Muro de Arrimo e Cortina de Estacas	1,91%		Casa	25	0,00%	100,00%
Contenções/arrimos especiais - Aterro do Muro de Arrimo	0,48%		Casa	25	0,00%	100,00%
SUPRAESTRUTURA	11,12%	27,25%				
Grauteamento - Pilares e Caneletas	7,22%		Casa	25	8,00%	100,00%
Montagem/Concretagem de Laje	3,91%		Casa	25	16,00%	100,00%
PAREDES E PAINÉIS	22,62%	49,88%				
alvenaria / fechamentos - Até Janelas	7,26%		Casa	25	4,00%	100,00%
alvenaria / fechamentos - Até Respaldo	5,26%		Casa	25	4,00%	100,00%
alvenaria / fechamentos - Oitão	1,00%		Casa	26	7,69%	88,46%
alvenaria / fechamentos - Muros de Divisa - Laterais	0,50%		Casa	27	25,93%	81,48%
alvenaria / fechamentos - Muros de Divisa - Fundos	0,25%		Casa	28	0,00%	71,43%
alvenaria / fechamentos - Muros de Divisa - Frontal	2,25%		Casa	29	0,00%	10,34%
Esquadrias Metálicas - Gradis e Portões	2,40%		Casa	30	0,00%	0,00%
Esquadrias Metálicas - Janelas e Portas de Alumínio - Instalação de Contramarco	1,10%		Casa	31	16,13%	67,74%
Esquadrias Metálicas - Janelas e Portas de Alumínio - Instalação de Esquadria	2,56%		Casa	25	0,00%	0,00%
esquadrias de madeira - Portas	2,06%		Casa	25	0,00%	0,00%
COBERTURA E PROTEÇÕES	5,87%	55,74%				
Telhados - Estrutura de Madeira	2,00%		Casa	25	8,00%	84,00%
Telhados - Telhas	2,44%		Casa	25	4,00%	84,00%
Calhas e Rufos	0,64%		Casa	25	0,00%	56,00%
Impermeabilizações de Baldrame	0,78%		Casa	25	0,00%	96,00%
REVESTIMENTOS	18,52%	74,26%				
revestimentos internos - (Chapisco) Casa	0,41%		Casa	25	0,00%	88,00%
revestimentos internos - (Reboco) Casa	3,77%		Casa	25	0,00%	80,00%
azulejos	3,25%		Casa	25	0,00%	0,00%
revestimentos externos - (Chapisco) Casa	0,56%		Casa	25	0,00%	84,00%
revestimentos externos - (Reboco) Casa	2,26%		Casa	25	0,00%	68,00%
Chapisco - Muro Frontal (Padrão de Energia)	0,05%		Casa	25	0,00%	0,00%
Reboco - Muro Frontal (Padrão de Energia)	0,45%		Casa	25	0,00%	0,00%
Chapisco - Muro Lateral e Fundos	1,00%		Casa	25	0,00%	44,00%
forros (Chapisco de Teto Casa)	0,08%		Casa	25	0,00%	84,00%
forros (Reboco de Teto Casa)	0,68%		Casa	25	4,00%	84,00%
Pinturas - Massa Corrida - Interno Casa	1,84%		Casa	25	28,00%	84,00%
Pinturas - Tinta Látex - Interno Casa	1,23%		Casa	25	52,00%	84,00%
Pinturas - Textura - Externo Casa	2,94%		Casa	25	0,00%	0,00%
PAVIMENTAÇÃO	6,60%	80,86%				
cerâmica	3,40%		Casa	25	40,00%	40,00%
cimentados - Contrapiso - Casa	1,38%		Casa	25	0,00%	96,00%
cimentados - Contrapiso - Calçada Perimetral Casa + Garagem	0,34%		Casa	25	0,00%	28,00%
rodapés e soleiras	0,91%		Casa	25	40,00%	40,00%
Pitoris	0,57%		Casa	25	0,00%	44,00%
INSTALAÇÕES	15,76%	96,62%				
elétricas / telefônicas - Tubulações e Caixas em Parede	1,62%		Casa	25	0,00%	92,00%
elétricas / telefônicas - Caixa de Luz em Laje + Tubulações sobre a Laje	0,62%		Casa	25	0,00%	8,00%
elétricas / telefônicas - Fiação	1,78%		Casa	25	0,00%	0,00%
elétricas / telefônicas - Tomadas/Interruptores e Disjuntores	1,13%		Casa	25	0,00%	0,00%
hidráulicas - Parede	2,61%		Casa	25	0,00%	84,00%
hidráulicas - Reservatório e tubulações sobre laje	2,61%		Casa	25	0,00%	64,00%
sanitárias / pluvial - Interno Casa	2,42%		Casa	25	0,00%	84,00%
sanitárias / pluvial - Rede externa a casa até calçada	0,61%		Casa	25	0,00%	56,00%
aparelhos, metais e bancadas	2,35%		Casa	25	0,00%	0,00%
COMPLEMENTAÇÕES	2,01%	98,63%				
calafete / limpeza	0,55%		Casa	25	0,00%	0,00%
ligações definitivas	1,02%		Casa	25	0,00%	0,00%
outros (Brita para Área permeável, Árvore)	0,44%		Casa	25	0,00%	0,00%
INFRAESTRUTURA E URBANIZAÇÃO	1,37%	100,00%				
Calçada passeio	1,14%		Casa	25	0,00%	0,00%
Padrão de Energia	0,23%		Casa	25	0,00%	0,00%
TOTAL	100,00%					

1 / Lote 1	2 / Lote 2	3 / Lote 3	4 / Lote 4	5 / Lote 5	6 / Lote 6	7 / Lote 7	8 / Lote 8	9 / Lote 9	10 / Lote 10	11 / Lote 11	12 / Lote 12	13 / Lote 13	14 / Lote 14	15 / Lote 15	16 / Lote 16	17 / Lote 17	18 / Lote 18	19 / Lote 19	20 / Lote 20	21 / Lote 21	22 / Lote 22	23 / Lote 23	24 / Lote 24	25 / Lote 25	EVENTOS MÊS	EVENTOS ACUMULADO	MEDIÇÃO MÊS	MEDIÇÃO ACUMULADA	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,00	25,00	0,00%	0,52%
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,00	25,00	0,00%	0,25%
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,00	25,00	0,00%	0,02%	
1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	4	5	6									0,00	14,00	0,00%	0,56%	
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	6											0,00	14,00	0,00%	0,35%	
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	6											0,00	14,00	0,00%	0,10%	
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	6											0,00	14,00	0,00%	0,04%	
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	6											0,00	14,00	0,00%	0,03%	
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	6											0,00	14,00	0,00%	0,02%	
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	6											0,00	14,00	0,00%	0,01%	
1	1	1	1	1	1	1	7	5	1	1	1	1	1	4	5	2	2	2	3	3	1	1	1	1	1,00	25,00	0,15%	3,64%	
1	1	1	1	1	1	1	7	5	1	1	1	1	1	4	5	2	2	2	3	3	1	1	1	1	1,00	25,00	0,15%	3,64%	
1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	1	4	1	0,00	25,00	0,00%	1,91%	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	0,00	25,00	0,00%	0,48%	
1	1	1	1	1	1	1	7	5	2	1	1	1	1	4	7	2	2	3	3	3	1	1	1	1	2,00	25,00	0,58%	7,22%	
1	1	1	1	1	1	1	7	7	3	2	2	2	2	7	7	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4,00	25,00	0,62%	3,91%	
1	1	1	1	1	1	1	7	5	2	1	1	1	1	4	5	2	2	3	3	3	1	1	1	1	1,00	25,00	0,29%	7,26%	
1	1	1	1	1	1	1	7	5	2	1	1	1	1	4	5	2	2	3	3	3	1	1	1	1	1,00	25,00	0,21%	5,26%	
1	1	1	1	1	3	2	2	3	2	2	2	3	2	7	7	5	5	4	4	1	1	1	1	1	2,00	23,00	0,08%	0,88%	
5	5	6	6	2	3	3	4	4	4	4	4	3	7	7	7	7	7	7	7	4	4	4	4	7,00	22,00	0,13%	0,41%		
6	6	6	6	3	3	6			4	5	5	5	3	6	6				6	6	6	6	6	0,00	20,00	0,00%	0,18%		
6	6	6	6						4	5	5	3	6	6					6	6	6	6	6	0,00	2,00	0,00%	0,03%		
5	5	5	5	5	5			6	6	6	6	6					7	7	7	7	7	5	5	5	5,00	21,00	0,18%	0,74%	
																									0,00	0,00	0,00%	0,00%	
																									0,00	0,00	0,00%	0,00%	
																									0,00	0,00	0,00%	0,00%	
2	2	2	2	3	3			3	2	3	3	3	3			7	7	5	5	5	1	1	1	1	2,00	21,00	0,16%	1,68%	
2	2	2	2	3	3			3	2	3	3	3	3			6	7	5	6	5	1	1	1	1	1,00	21,00	0,10%	2,05%	
3	3	4	4	4	6			4	4	4	5	5	5							1	2	2	2	2	0,00	14,00	0,00%	0,36%	
1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	4	5	2	2	3	3	3	1	1	1	1	0,00	24,00	0,00%	0,75%	
2	2	3	3	4	4			4	3	3	3	4	4	5											0,00	22,00	0,00%	0,36%	
2	3	3	3	5	5			5	3	3	4	4	4												0,00	20,00	0,00%	3,02%	
2	2	2	3	4	4			4	3	3	3	4	4												0,00	0,00	0,00%	0,00%	
2	3	3	3	5	5			5	3	3</																			