



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ISAAC RAVANELLE LIMA AUGUSTO

PROPOSTA DE PLANEJAMENTO DE UMA OBRA DE REFORMA

PAU DOS FERROS – RN
2024

ISAAC RAVANELLE LIMA AUGUSTO

PROPOSTA DE PLANEJAMENTO DE UMA OBRA DE REFORMA

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Dra. Ádla Kellen Dionisio Sousa

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

A923p Augusto, Isaac Ravanelle Lima.
Proposta de planejamento de uma obra de
reforma / Isaac Ravanelle Lima Augusto. - 2024.
47 f. : il.

Orientadora: Adla Kellen Dionísio Sousa.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
2024.

1. Planejamento de obra. 2. Orçamento de obra.
3. Cronograma de obra. 4. Diagrama de Gantt. 5.
Reforma de construção civil. I. Sousa, Adla Kellen
Dionísio, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Pau dos Ferros
Bibliotecária: Erlanda Maria Lopes da Silva
CRB: 15/966

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ISAAC RAVANELLE LIMA AUGUSTO

PROPOSTA DE PLANEJAMENTO DE UMA OBRA DE REFORMA

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

DEFENDIDA EM: 18/03/2025

BANCA EXAMINADORA

Adla Kellen Dionísio Sousa, Prof^ª. Dra. (UFERSA)
Presidente

Hyan Esley Martins Bobô, Eng. Civil. (Externo)
Membro Examinador

Francisco Iuri Aires Nunes, Eng. Civil. (Externo)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, fonte de toda sabedoria e amor, por me abençoar com o dom da vida, da saúde, da paciência, da coragem, da determinação e da resiliência. Sou profundamente grato por cada desafio e oportunidade que Ele colocou em meu caminho, e por ter me presenteado com uma família e amigos tão especiais, que amo de todo o coração.

Aos meus queridos pais, Nilson Ney e Inalda Maria, e às minhas amadas irmãs, Ianadja Nadielle e Ianara Nielle, expresso minha eterna gratidão pelo amor incondicional, pelo apoio constante e pelo incentivo que sempre me deram. Aos meus avós, Maria Palmira, José Vitorino (que hoje está ao lado de Deus), Erundina Bobô e José Augusto, agradeço pelos ensinamentos e pelo carinho que moldaram quem sou hoje.

Aos meus tios, Vanier Lima, Iracema Lima, Genilson Bobô, Gislane Bobô e Wagner Bobô (que hoje está ao lado de Deus), aos meus primos, Vanier Júnior, Nadglan Lima, Natalice Lima, Nadhiele Lima, Pedro Martins, Victor Nathan, Guilherme Augusto, Mariana Bobô, Erick Genarthe, Gabriela Jácome, Tito Jácome, Ricardo e Daniel, pelo apoio e incentivo. Um agradecimento especial ao meu primo Hyan Esley, que teve um papel essencial na concretização deste trabalho e na minha formação pessoal e profissional.

À minha namorada, Ítala Isabela, por todo o amor, compreensão e apoio incondicional em todos os momentos. Você foi meu porto seguro e minha inspiração.

Aos meus amigos Raphael Fabrício, Melina Nogueira, Jhonatas Lima, Letícia Botão, Jordão Moreno, Gilney Moreno, Joaquim Neto, Daniel Peixoto, Manoel Carvalho, Carlos Ramalha, Gizele Gonçalves, Girlano Moura, Ketley Nohara, Agda Maria, Aniele Taiza e especialmente Ronaldo Souza e Erick Guilherme, que foram companheiros fiéis na reta final desta jornada acadêmica e que agora são amigos para toda a vida.

Aos meus amigos da Rêgo House, Paulo Henrique Rêgo, Raul Aquino, Ricassily Bruno, Diego Oliveira e Davi Euclides, por sua hospitalidade, generosidade e irmandade durante o tempo em que dividimos o mesmo teto.

Aos meus amigos da Banda SNZ, Antonio Decelmo, Hianto Filho, Júlio Oliveira, Adriano Pessoa, Luiz Felipe e Nildo Silva, pela generosidade, solidariedade e compreensão em todos os momentos.

Aos meus amigos do grupo Dibrados, Paulo Henrique, Ricardo Carvalho, Alleff de Souza, Thauan Pinheiro, André Santos, Wesley Sampaio e Denison Afonso, pela amizade de infância, pelas raízes sólidas e por todo o apoio e incentivo ao longo dos anos.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o sucesso desta empreitada acadêmica. Seu apoio foi fundamental para que eu chegasse até aqui.

Por fim, à minha orientadora, Prof. Dra. Ádla Kellen Dionisio, pela dedicação, paciência e orientação valiosa. Seus ensinamentos foram essenciais para o meu crescimento e levarei cada um deles por toda a vida. Agradeço também à banca examinadora pela disponibilidade e pela contribuição na avaliação deste trabalho.

“Se eu vi mais longe, foi por estar sobre os ombros de gigantes.”

Isaac Newton

RESUMO

O planejamento para execução de uma obra é uma etapa essencial, pois permite organizar e priorizar atividades, acompanhar o progresso da obra e intervir diante de problemas e erros. O objetivo deste trabalho foi elaborar o planejamento de uma obra de reforma a partir de um orçamento já realizado. Para isso seguiu-se os seguintes passos: Identificação das atividades, Identificação dos recursos, Definição das durações, Definição das precedências e a Geração do cronograma. Os resultados mostram que as atividades que estão no caminho crítico, ou seja, atividades que não podem atrasar, pois isso atrasaria o prazo de entrega da obra, foram: Placa de obra, Demolição de revestimento cerâmico, Impermeabilização de alicerce e viga baldrame, Impermeabilização de paredes, Aplicação e lixamento de massa látex em paredes, Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílico em paredes e por último Limpeza final da obra. A atividade com maior tempo de duração foi a Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílico em paredes. A atividade com mais folga, ou seja, que pode atrasar sem prejudicar o prazo de entrega da obra foi a Luminária Pannel Led embutir. Diante disso, conclui-se sobre a importância do planejamento aliado ao orçamento de obras, ficando mais evidente com a precisão em que as atividades podem ser gerenciadas após obtenção do cronograma.

Palavras-Chaves: planejamento de obra; orçamento de obra; cronograma de obra; diagrama de Gantt; reforma de construção civil.

ABSTRACT

Planning for the execution of a construction project is an essential step, as it allows for the organization and prioritization of activities, monitoring of progress, and intervention in the face of problems and errors. The objective of this work was to develop the planning for a renovation project based on an already prepared budget. The following steps were followed: Identification of activities, Identification of resources, Definition of durations, Definition of precedences, and Generation of the schedule. The results show that the activities on the critical path, i.e., activities that cannot be delayed as they would delay the project's delivery, were Construction signboard, Demolition of ceramic coating, Waterproofing of foundation and beam, Waterproofing of walls, Application and sanding of latex putty on walls, Manual application of acrylic latex paint on walls, and finally, Final cleaning of the project. The activity with the longest duration was the Manual application of acrylic latex paint on walls. The activity with the most slack, meaning it can be delayed without affecting the project's delivery deadline, was the Installation of recessed LED panel lighting. Therefore, it is concluded that the importance of planning combined with construction budgeting becomes more evident with the precision in which activities can be managed after obtaining the schedule.

Keywords: construction planning; construction budget; construction schedule; Gantt chart; civil construction reform.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Roteiro do planejamento	15
Figura 2 - Exemplo de EAP analítica	16
Figura 3 - Modelo de quadro de sequência.....	19
Figura 4 - Caminho crítico	20
Figura 5 - Gráfico de Gantt	21
Figura 6 - Fluxograma da pesquisa.....	22
Figura 7 - Layout do ProjectLibre-1.9.3	24
Figura 8 - Estrutura Analítica do Projeto.....	25
Figura 9 - Gráfico de Gantt	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Recurso x Quantidade do recurso.....	26
Tabela 2 - Tabela de Duração das Atividades	28
Tabela 3 - Tabela de Precedência	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	14
2.1	Específicos	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	Identificação das atividades.....	15
3.1.1	EAP analítica.....	16
3.2	Definição das durações.....	17
3.2.1	Estimativa paramétrica	17
3.3	Definição da precedência	19
3.3.1	Quadro de sequência	19
3.4	Identificação do caminho crítico	20
3.5	Geração do cronograma e cálculo das folgas.....	20
4	METODOLOGIA	22
4.1	Identificação das atividades.....	22
4.2	Identificação dos recursos.....	23
4.3	Determinação das durações	23
4.4	Definição das precedências	23
4.5	Geração do Cronograma:	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
5.1	Estrutura Analítica do Projeto (EAP)	25
5.2	Recursos utilizados	26
5.3	Quadro duração-recursos.....	26
5.4	Precedência das atividades	30
5.5	Gráfico de Gantt do cronograma.....	32
6	CONCLUSÕES	39
	REFERÊNCIAS	40
	ANEXO A.....	42
	ANEXO B	44

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, o ramo da construção civil tem passado por mudanças, seja nos métodos de execução quanto nas ferramentas para gestão das obras. A crescente competitividade no setor exige profissionais mais capacitados e estratégias para garantir produtividade e qualidade dos serviços (Silva, 2011).

Desta maneira, o planejamento se torna uma etapa essencial, pois permite organizar e priorizar atividades, acompanhar o progresso da obra e intervir diante de problemas e erros. A construção civil, como afirma Mattos (2010), é caracterizada por ser uma atividade complexa, que envolve inúmeras variáveis e ocorre em um ambiente dinâmico, que está sujeito a mudanças. Apesar disso, ainda é comum observar improvisos nos canteiros de obras, o que compromete o desempenho e os resultados dela. Assim, planejar uma obra é fundamental para minimizar os riscos de atrasos, controlar os custos e aumentar a probabilidade de sucesso do que se é executado.

Além disso, estudos demonstram que falhas no planejamento e no controle estão entre as principais causas da baixa produtividade e da alta taxa de desperdícios no setor (Mattos, 2019). Essas questões reforçam a necessidade de aprimorar os processos de gestão por meio de ferramentas e metodologias que auxiliem no acompanhamento e administração das obras.

No contexto deste trabalho, destaca-se a importância do uso de softwares como ferramenta de suporte para planejar e controlar as atividades de uma obra. A aplicação dessas ferramentas possibilita não apenas maior eficiência, mas também a otimização dos recursos, seja mão-de-obra, equipamentos ou materiais, com o objetivo de auxiliar no cumprimento de prazos e a redução de custos. Segundo Silva (2024), isso é uma necessidade cada vez maior para o setor da construção civil.

A escolha deste tema justifica-se pela necessidade de aprimorar a gestão de obras na construção civil, setor que ainda enfrenta problemas como desperdício de recursos, atrasos e falta de organização. O uso de ferramentas mais acessíveis, surge como uma solução viável para melhorar o planejamento e o controle das obras.

Apesar das tecnologias disponíveis, muitas empresas ainda adotam práticas improvisadas, comprometendo a execução das obras. Diante disso, é essencial se apropriar do uso de ferramentas para melhorar o planejamento e o controle de atividades, visando transformar a gestão de obras e contribuir para práticas mais sustentáveis e eficientes.

2 OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho foi elaborar o planejamento de uma obra de reforma a partir de um orçamento já realizado.

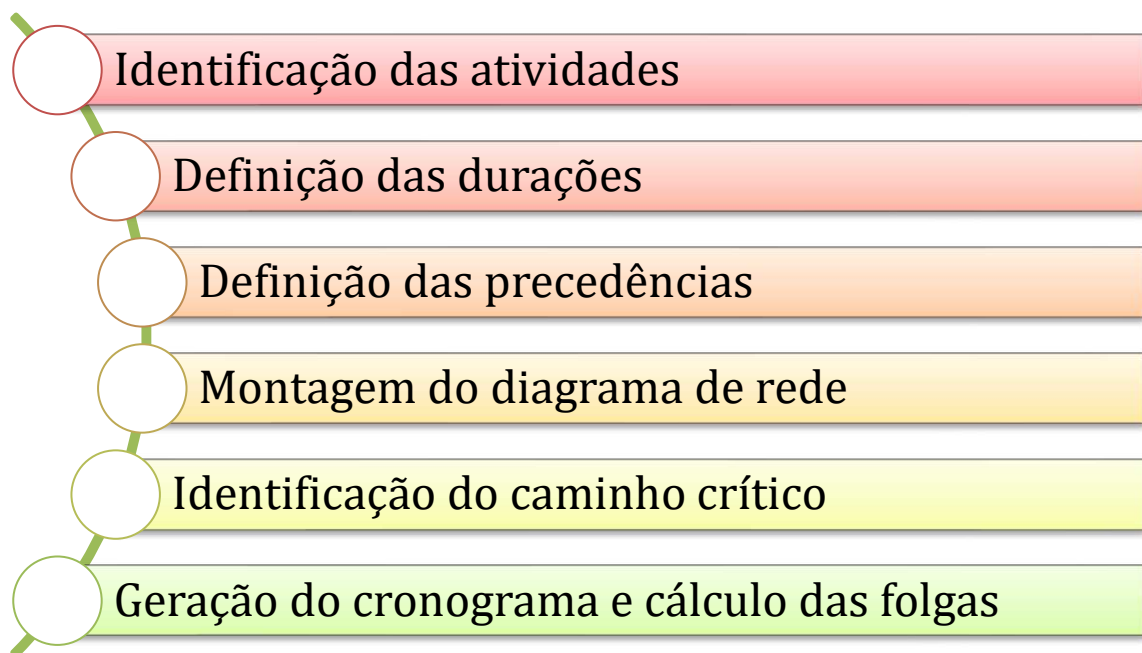
2.1 Específicos

- Analisar o orçamento da obra;
- Indicar as atividades realizadas;
- Analisar a precedência e a duração das atividades;

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O planejamento de uma obra segue etapas, que podem depender do tipo de projeto, mas geralmente mantêm um roteiro de planejamento básico. É nessa fase que ocorre o detalhamento de todas as atividades. Esse é o momento em que se organiza tudo para garantir que a obra flua sem imprevistos e sem que alguma atividade seja esquecida. Segundo Mattos (2019), esse roteiro segue passos da Figura 1.

Figura 1 - Roteiro do planejamento



Fonte: Autoria própria, (2024)

3.1 Identificação das atividades

A identificação das atividades é uma etapa importante no planejamento de uma obra, pois nela é definida quais serviços vão compor o cronograma. Se alguma atividade for esquecida, o cronograma pode ficar incompleto. Para evitar isso, utiliza-se a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), que organiza o trabalho em partes menores e mais detalhadas, facilitando a visualização e a correção do escopo, isso garante que nada seja esquecido e que o planejamento seja bem feito (Gama; Jacubavicius; Formigoni, 2015).

Segundo Fritzen (2018), não existe uma única forma de construir a EAP. Dois planejadores podem criar estruturas diferentes para o mesmo projeto. A decomposição pode ser feita de várias maneiras, seja por partes físicas da obra, por grandes serviços, por especialidades,

por etapas globais ou até por tipo de contratação. O importante incluir na EAP todas as atividades do projeto e que o planejamento funcione na prática.

3.1.1 EAP analítica

De acordo com Mattos (2019), um formato comum e bastante utilizado, principalmente por softwares, de EAP é a listagem analítica ou sintética. Nesse formato, as atividades são organizadas de forma hierárquica, com cada novo nível em relação ao anterior. Esse tipo geralmente inclui uma numeração lógica, facilitando a organização e a referência às atividades. Esse formato é útil para a geração de relatórios e para a integração com softwares de planejamento. Um exemplo de EAP analítica pode ser visto na Figura 2, que ilustra a EAP de uma obra residencial.

Figura 2 - Exemplo de EAP analítica

Atividade	
0	Casa
1	1 Infraestrutura
2	1.1 Escavação
3	1.2 Sapatas
4	2 Superestrutura
5	2.1 Paredes
6	2.1.1 Alvenaria
7	2.1.2 Revestimento
8	2.1.3 Pintura
9	2.2 Cobertura
10	2.2.1 Madeiramento
11	2.2.2 Telhas
12	2.3 Instalações
13	2.3.1 Instalação elétrica
14	2.3.2 Instalação hidráulica

Fonte: Mattos (2019)

3.2 Definição das durações

A duração é o tempo necessário para executar uma atividade, podendo ser medida em dias, horas ou minutos. Na etapa de definição das durações, atribuímos um período específico para cada tarefa da obra. Esse tempo pode ser fixo, como no caso da cura do concreto, ou variável, dependendo de fatores como mão de obra e equipamentos disponíveis (Resende; Vender; Carrijo, 2018).

Conforme Ferreira (2019), a duração das atividades é sempre uma estimativa, sujeita a variações, por isso é essencial não apenas planejar, mas também controlar o cronograma para ajustá-lo conforme necessário. Fatores como experiência da equipe, conhecimento do serviço e apoio logístico podem influenciar o tempo de execução, aumentando ou diminuindo a duração. O cálculo da duração considera o quantitativo do serviço, a produtividade e os recursos disponíveis, segue um exemplo de Ferreira (2019), para realização de uma escavação de base para tubulões a céu aberto:

- Quantidade a ser escavado = 84,48 m³;
- Produtividade da mão de obra = 0,22 m³/h;
- Jornada de trabalho da mão de obra = 8 h/dia
- Escavação diária = 0,22 * 8 = 1,76 m³/dia
- Duração total da escavação = 84,48/1,76 = 48 dias

O planejador deve definir os prazos e a equipe necessária, alinhando as produtividades do orçamento com as durações estabelecidas no planejamento.

3.2.1 Estimativa paramétrica

Para Mattos (2019), as durações das atividades não podem ser baseadas em suposições; o planejador precisa usar parâmetros confiáveis para estimá-las. Para isso, as composições de custo unitário do orçamento são a principal fonte, pois contêm informações detalhadas sobre os insumos, seus índices de consumo e custos. Esses índices representam a quantidade de tempo necessária para cada unidade de trabalho (ex.: h/kg, dia/m³).

A produtividade, considerada no cálculo da duração da atividade, é a taxa de produção de uma equipe ou equipamento em um determinado tempo. Quanto maior a produtividade, mais

unidades são produzidas no mesmo período, reduzindo o tempo necessário para a tarefa. A produtividade é o inverso do índice, e ambos são essenciais para calcular a duração de forma precisa. Com o entendimento correto do que é índice e produtividade, o planejador calcula a duração das atividades que integram o planejamento (Mattos, 2019).

Conforme Mattos (2019), é possível calcular a duração das atividades em função da equipe, ou contrário, calcular a equipe em função da duração. Para isso pode-se utilizar as Equações 1 e 2.

- Cálculo da duração em função da equipe usando produtividade:

$$Duração = \frac{Quantidade}{Produtividade \times quantidade \text{ de recursos} \times jornada} \quad \text{Equação 1}$$

- Cálculo da equipe em função da duração usando produtividade:

$$Quantidade \text{ de recursos} = \frac{Quantidade}{Produtividade \times duração \times jornada} \quad \text{Equação 2}$$

Em que,

Duração: Corresponde a duração em dias que a atividade demora a ser realizada.

Quantidade: Corresponde a quantidade de serviço que a atividade necessita.

Jornada: Corresponde a jornada de trabalho da equipe, em horas trabalhadas por dia.

Quantidade de recurso: Corresponde ao número de profissionais, equipamentos ou materiais necessários para a execução da atividade, levando em consideração apenas o insumo principal.

Produtividade: Corresponde a taxa de produção de uma pessoa ou equipe ou equipamento, é a quantidade de unidades de trabalho produzida por um intervalo de tempo, neste caso em horas. Também é o inverso do índice como mostra a Equação 3.

$$Produtividade = \frac{1}{Índice} \quad \text{Equação 3}$$

O planejador deve definir a relação prazo/equipe mais adequada e aplicá-la no cronograma, integrando as produtividades do orçamento com as durações do planejamento. Essa integração garante consistência entre o planejado e o executado, fortalecendo a conexão entre orçamento e planejamento (Mattos, 2019).

3.3 Definição da precedência

Ferreira (2019) deixa claro que, depois de elaborar a EAP e definir a duração de cada atividade, o próximo passo é estabelecer as precedências, determinando quais tarefas devem ser realizadas antes (predecessoras) e quais dependem delas (sucessoras). Essa conexão entre as atividades garante uma sequência lógica e coerente para a execução da obra.

A definição da precedência das atividades estabelece a relação de dependência entre elas, indicando quais tarefas devem ser concluídas antes que outras possam começar. Erros nessa etapa, como pular uma atividade ou não seguir a sequência lógica, podem causar retrabalhos, atrasos e transtornos no cronograma, comprometendo todo o planejamento da obra (Costa; Moreno, 2024).

3.3.1 Quadro de sequência

Martins (2018) destaca que o quadro de sequenciação é uma tabela que organiza as atividades e suas relações de dependência, geralmente com colunas para código, atividade e predecessora, podendo incluir também a duração. A Figura 3 mostra um exemplo de quadro de sequência ou quadro de precedência. A atividade B (Sapatas) só começa após a conclusão da atividade A (Escavação), e a atividade C (Alvenaria) depende do término de B. Definir essas relações com clareza e detalhes é essencial para um bom planejamento.

Figura 3 - Modelo de quadro de sequência

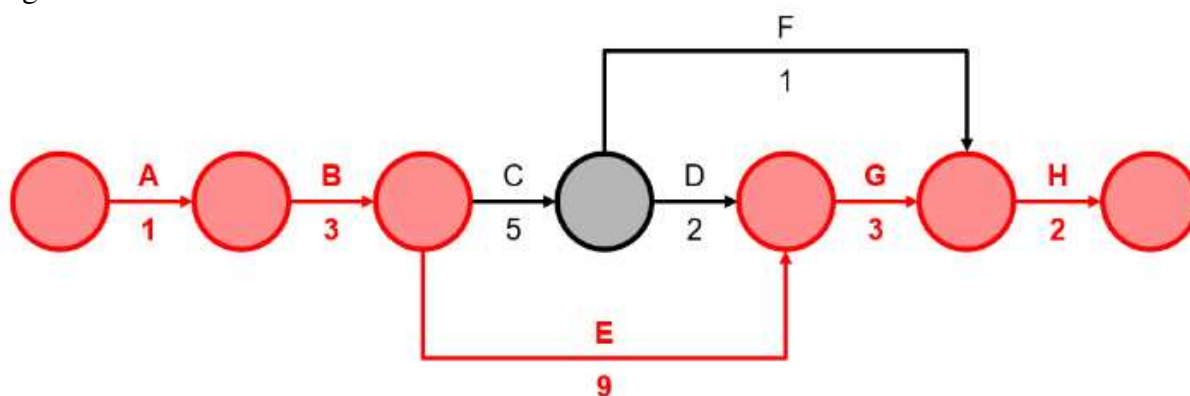
QUADRO DE SEQUENCIAÇÃO			
Atividade		Duração	Predecessora
FUNDAÇÃO			
A	ESCAVAÇÃO	1 dia	-
B	SAPATAS	3 dias	Escavação
ESTRUTURA			
C	ALVENARIA	5 dias	Sapatas
D	TELHADO	2 dias	Alvenaria
E	INSTALAÇÕES	9 dias	Sapatas
ACABAMENTO			
F	ESQUADRIAS	1 dia	Alvenaria
G	REVESTIMENTO	3 dias	Telhado, instalações
H	PINTURA	2 dias	Esquadrias, revestimento

Fonte: Mattos (2019)

3.4 Identificação do caminho crítico

Segundo Mattos (2019), o caminho crítico (Figura 4) é a sequência das atividades que demora mais tempo e têm maior impacto no projeto. Se essas atividades atrasarem, o prazo final também será afetado. Já em outras tarefas, um atraso não ocasiona uma interferência no cronograma geral.

Figura 4 - Caminho crítico



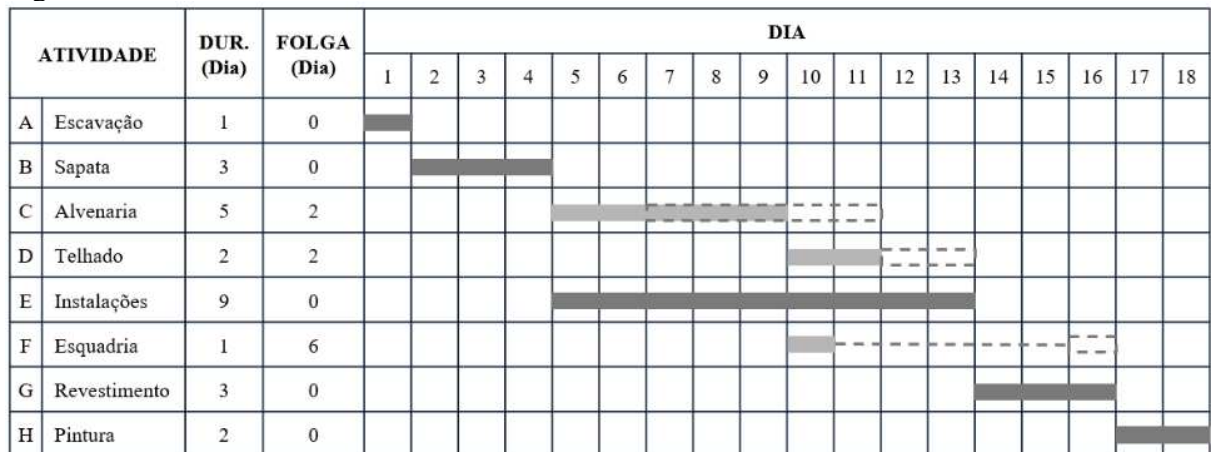
Fonte: Mattos (2019) *apud* Correa *et al.* (2022)

Sendo uma ferramenta muito importante para planejar e executar os projetos, o caminho crítico define a flexibilidade do cronograma, mostrando quanto tempo uma atividade pode ser adiada sem prejudicar o prazo final, levando em conta como as tarefas dependem umas das outras, isso proporciona um controle do tempo da obra, indicando quais atividades devem ser feitas primeiro (Martins, 2022).

3.5 Geração do cronograma e cálculo das folgas

O Gráfico de Gantt (Figura 5) é um cronograma usado para gerenciar projetos, organizando prazos e a distribuição de recursos importantes. Ele permite visualizar de forma clara como as atividades dependem umas das outras, ajudando a planejar e executar cada etapa do projeto de maneira organizada (Luna, 2019).

Figura 5 - Gráfico de Gantt



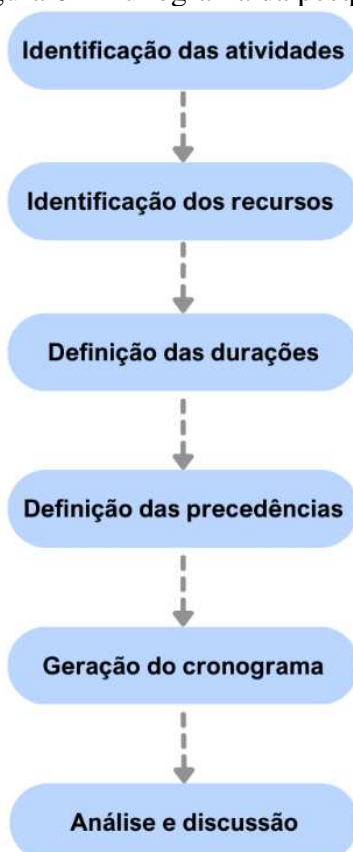
Fonte: Mattos (2019) *apud* Correa *et al.* (2022)

Segundo Mattos (2019), o Gráfico de Gantt mostra a posição das atividades ao longo do tempo, destacando as críticas (sem folga) e as não críticas (com folga). As atividades não críticas podem ser executadas em um prazo maior, chamado de folga, sem afetar o cronograma. Já as críticas, se atrasarem, impactam diretamente o prazo final. A folga é calculada de formas diferentes: no método das flechas (ADM), após identificar o caminho crítico, e no método dos blocos (PDM), durante o cálculo da rede.

4 METODOLOGIA

O tipo de pesquisa adotado foi a pesquisa aplicada para um estudo de caso. A pesquisa aplicada tem como objetivo gerar conhecimentos e soluções práticas para problemas específicos, buscando aplicar os conhecimentos teóricos em situações reais. Para este caso foi direcionada para a elaboração do planejamento de uma obra de reforma, essa que por sua vez é de caráter pública, localizada e pertencente ao município de São Miguel/RN, onde seus dados seguem modelos de bancos como o Sinapi, Seinfra e Orse. Para uma melhor visualização do processo, a Figura 6 mostra o delineamento da pesquisa.

Figura 6 - Fluxograma da pesquisa



Fonte: Autoria própria, (2024)

4.1 Identificação das atividades

A etapa inicial ocorreu com a análise das atividades que compunham o orçamento, esse processo consistiu em analisar o orçamento sintético presente no Anexo A. Em seguida, foi elaborada a Estrutura Analítica do Projeto, com 8 etapas e 16 composições. O tipo de EAP foi analítica, e foi elaborada com a numeração dos itens e a descrição das atividades.

4.2 Identificação dos recursos

A segunda etapa consistiu em definir os recursos de mão-de-obra da equipe a ser considerada no planejamento.

4.3 Determinação das durações

O processo de dimensionar a duração das atividades, bem como a quantidade de recurso utilizada em cada atividade faz parte da terceira etapa. Consistiu em elaborar uma planilha para calcular a duração em função da quantidade utilizada de recurso de mão-de-obra principal na atividade em questão. Nessa pesquisa o cálculo da duração foi realizado por meio da Equação 2.1.

Através dos dados extraídos da planilha de composição de custos unitários presente no Anexo B, os índices de cada insumo de mão-de-obra, a quantidade da composição, aliado a informações de Mattos (2019), foi determinado a duração efetiva de cada atividade em função dos recursos informados.

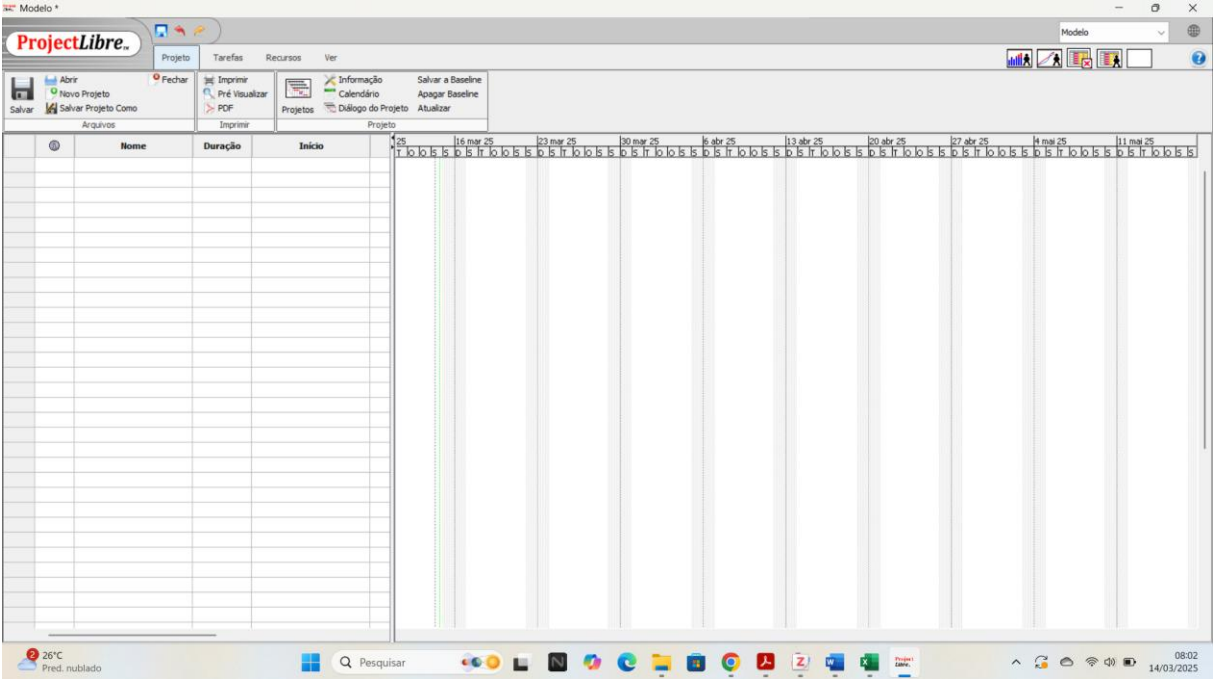
4.4 Definição das precedências

Seguindo a estrutura da EAP, a quarta etapa consistiu em realizar a definição da precedência, para isso foi necessário elaborar uma tabela, em que foi determinado a sequência das atividades, isto é, a ordem em que cada atividade foi realizada. Na tabela foi inserido duas colunas nas quais os números correspondiam a atividade que à precede de acordo com seu número identificador.

4.5 Geração do Cronograma:

Com a posse dos resultados gerados pelo quadro de duração e de precedência das atividades, a penúltima etapa foi a elaboração do cronograma em forma de Gráfico de Gantt utilizando o software ProjectLibre, representado na Figura 7.

Figura 7 - Layout do ProjectLibre-1.9.3



Fonte: Adaptado do software ProjectLibre (2024)

Foi inserido as atividades, informando as etapas e as composições da EAP, em seguida a suas durações, as precedências, o recurso de mão-de-obra, e a data de início do projeto. Diante disso, o software determinou as folgas, o diagrama de rede, o caminho crítico e as datas de início e fim de todas as atividades, assim como de todo o projeto.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

Para elaboração da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) tomou-se como base o orçamento sintético (Anexo A). Este orçamento é composto por 8 (oito) etapas e 16 (dezesseis) composições de custos. Com base nisso, elaborou-se a EAP, conforme mostra a Figura 8.

Figura 8 - Estrutura Analítica do Projeto

Item	Descrição
1	SERVIÇOS PRELIMINARES
1.1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO
1.2	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO
1.3	DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO
2	CORREÇÃO DE REBOCO E APLICAÇÃO DE MASSA CORRIDA
2.1	INTERNO E EXTERNO PV TERREO
2.1.1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PAREDES COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM
2.1.2	Impermeabilização de alicerce e viga baldrame com 2 demãos de tinta asfáltica tipo Neutrol da Vedacit ou similar, exceto argamassa impermeabilização
3	PINTURA INTERNA E EXTERNA
3.1	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES,
3.2	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS
3.3	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014
3.4	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO
4	FORRO E TELHADO
4.1	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES COMERCIAIS
4.2	Impermeabilização c/ manta asfáltica aluminizada 3mm, estruturada com não-tecido de poliéster, inclusive aplicação de 1 demão de primer
4.3	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 2,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA
5	REVISÃO DE COBERTURA
5.1	RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA ATE 20% NOVA
6	SUBSTITUIÇÃO DE CALHA
6.1	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL
7	INSTALAÇÕES ELÉTRICA
7.1	Luminária Pannel Led embutir 18w quadrada, 6000k da G-light ou similar
8	DIVERSOS
8.1	LIMPEZA FINAL DA OBRA

Fonte: Autoria própria, (2024)

É possível observar que as etapas são numeradas do item 1 a 8, sendo a primeira etapa “SERVIÇOS PRELIMINARES” e a última “DIVERSOS”. As atividades de cada etapa são subitens das etapas, sendo a primeira “PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO” (subitem 1.1) que pertence a etapa 1.

Esse formato de EAP é conhecido como listagem analítica ou planilha sintética. Segundo Mattos (2019), é um dos modelos mais utilizados por planejadores e softwares de gestão. Nele, as atividades são organizadas hierarquicamente onde geralmente inclui uma numeração lógica, podendo cada nível ganhar um dígito adicional.

5.2 Recursos utilizados

Para o planejamento foram alocados diversos profissionais de acordo com os serviços a serem executados. A depender da atividade, mais de um profissional foi alocado de forma a reduzir o prazo da obra. Para um levantamento mais preciso e a fim de facilitar o entendimento dos próximos tópicos o tipo e a quantidade desses recursos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Recurso x Quantidade do recurso

Recurso	Quantidade do recurso
Carpinteiro	1
Pedreiro	3
Azulejista	1
Pintor	3
Gesseiro	1
Impermeabilizador	1
Telhadista	1
Eletricista	1
Servente	3

Fonte: Autoria própria, (2024)

Conforme Mattos (2019), a duração das atividades deve ser ajustada com base no tamanho da equipe, especialmente quando os recursos disponíveis são limitados e se tornam um fator decisivo para o planejamento.

5.3 Quadro duração-recursos

Em posse da EAP da Figura 8 e dos valores dos índices dos recursos principais de mão-de-obra das composições de custos unitários da planilha analítica que se encontra no Anexo B,

foi possível elaborar uma planilha para dimensionar a duração das atividades em função da equipe, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Tabela de Duração das Atividades

Item Diagr. Gantt	Item	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	Jordada de Trabalho (h/dia) = 8	Índice do Recurso (Recurso Principal em Destaque)										Equipe			Duração (dias)	Duração efetiva (dias)
			UN	Quantidade Composição	Carpinteiro	Pedreiro	Azulejista	Pintor	Gesseiro	Impermeabilizador	Telhadista	Eletricista	Servente	Quantidade de Recursos	Índice do Recurso Principal	Produtividade		
1	-	ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE UMA OBRA DE REFORMA																
2	1	SERVIÇOS PRELIMINARES																
3	1.1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²	6	1								2	1	1	1	0,75	1
4	1.2	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	m²	144,72		0,0374							0,1053	1	0,0374	26,73796791	0,676566	1
5	1.3	DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	m²	86,91			0,2553						0,7195	1	0,2553	3,916960439	2,773515375	3
6	2	CORREÇÃO DE REBOCO E APLICAÇÃO DE MASSA CORRIDA																
7	2.1	INTERNO E EXTERNO PV TERREO																
8	2.1.1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PAREDES COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018	m²	144,72		0,867							0,176	2	0,867	1,153402537	7,842015	8
9	2.1.2	Impermeabilização de alicerce e viga baldrame com 2 demãos de tinta asfáltica tipo Neutrol da Vedacit ou similar, exceto argamassa impermeabilização	m²	144,72			0,4						0,2	2	0,4	2,5	3,618	4
10	3	PINTURA INTERNA E EXTERNA																
11	3.1	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	1469,06			0,187						0,069	3	0,187	5,347593583	11,44642583	12
12	3.2	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	194,31			0,244						0,089	3	0,244	4,098360656	1,975485	2
13	3.3	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	144,72			0,312						0,114	3	0,312	3,205128205	1,88136	2
14	3.4	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	86,31			0,504						0,185	3	0,504	1,984126984	1,81251	2
15	4	FORRO E TELHADO																
16	4.1	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES COMERCIAIS. AF_05/2017_PS	m²	25,4					0,6313				0,3156	1	0,6313	1,584032948	2,0043775	3
17	4.2	Impermeabilização c/ manta asfáltica aluminizada 3mm, estruturada com não-tecido de poliéster, inclusive aplicação de 1 demão de primer	m²	92,05						1			1	2	1	1	5,753125	6
18	4.3	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CEMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 2,0 CM. PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	m²	92,05		0,354							0,177	2	0,354	2,824858757	2,03660625	3
19	5	REVISÃO DE COBERTURA																
20	5.1	RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA ATE 20% NOVA	m²	193,72		1,1							1,1	3	1,1	0,909090909	8,878833333	9
21	6	SUBSTITUIÇÃO DE CALHA																
22	6.1	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	35							0,277		0,371	1	0,277	3,610108303	1,211875	2
23	7	INSTALAÇÕES ELÉTRICA																
24	7.1	Luminária Painel Led embutir 18w quadrada, 6000k da G-light ou similar - Rev 01_11/2021	un	14								1	1	1	1	1	1,75	2
25	8	DIVERSOS																
26	8.1	LIMPEZA FINAL DA OBRA	m²	430,08									0,14	4	0,14	7,142857143	1,8816	2

Fonte: Autoria própria, (2024)

Ao observar a Tabela 2 no sentido da esquerda para a direita, observa-se que:

- A primeira coluna é a que relaciona o número identificador da atividade na tabela com a do Gráfico de Gantt no qual será visto posteriormente.
- A segunda coluna é o número do identificador da atividade relacionado a EAP da planilha sintética (Anexo A).
- A terceira coluna é a descrição da atividade que está sendo analisada.
- A quarta coluna se refere a unidade de cada atividade, metro quadrado ou metro, por exemplo.
- A quinta coluna se refere à quantidade que essa atividade deve ser executada em obra.
- Da coluna seis até a coluna quatorze são os índices de cada recurso dos profissionais retirados da planilha analítica (Anexo B) para a atividade em questão.
- A coluna quinze representa a quantidade do recurso principal de mão-de-obra que foi considerado para a execução da atividade.
- A coluna dezesseis representa o índice do recurso principal, recurso esse que dita o ritmo produtivo da atividade. Para facilitar a sua identificação, foi dado um destaque a célula que representa o índice do recurso principal.
- A coluna dezessete é a produtividade do recurso, que é o inverso do índice, resultado obtido por meio da Equação 3 desse trabalho.
- A penúltima coluna representa a duração de cada atividade em dias, esses resultados foram obtidos por meio da Equação 1 desse trabalho.
- A última coluna representa os dias efetivos para a realização das atividades pela equipe, esses resultados foram obtidos realizando o arredondamento para cima dos valores gerados pela penúltima coluna. Importante saber que esses dias não são dias corridos, mas os dias trabalhos pela equipe.

Com os resultados obtidos é possível, perceber que o serviço de Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílico em paredes se destaca como o de maior duração, mesmo com uma equipe composta por três pintores, recurso principal dessa atividade, de fato a composição exige uma grande quantidade a ser executada, sendo essa de 1.469,06 m².

Seguindo esse contexto, outros dois serviços que exigem mais dias para serem realizados foram o Retelhamento com tenha cerâmica e a Impermeabilização de paredes, esses por sua vez, não é devido a quantidade da composição, na qual é inferior a Pintura de paredes, mas devido a produtividade do serviço, tendo respectivamente, 0,91 m²/h e 1,15 m²/h, indicando

que são serviços mais complexos, e por isso, demorados de serem realizados pela mão-de-obra, oposto ao serviço de Pintura das paredes, que possui uma produtividade de 5,35 m²/h.

Importante destacar que essa comparação também leva em consideração a quantidade de recurso principal que foi utilizada nas três composições, pois isso é também um fator determinante da duração da atividade. Para esse caso, foi utilizado uma equipe com três profissionais para o serviço de Pintura das paredes e o serviço de Retelhamento com telha cerâmica, já o serviço de Impermeabilização de paredes contou com uma equipe de dois profissionais, caso fosse o mesmo total das anteriores, sem dúvidas o tempo de duração da atividade reduziria, e por consequência, sendo esse serviço pertencente ao caminho crítico, reduziria o prazo total da obra.

Levando em consideração agora as atividades que exigiram menos dias, é possível citar aqui a Placa de obra e a Demolição de argamassa, ambas com uma duração em dias e com uma quantidade de recurso principal iguais, porém com valores de produtividade e quantidade de serviços diferentes.

Conforme Martins (2018), a duração das atividades depende diretamente da quantidade de serviço a ser executado, da produtividade da mão de obra e dos recursos planejados no cronograma. Definir a relação entre prazo e equipe é fundamental para garantir que o projeto atenda aos custos e prazos estabelecidos no orçamento.

5.4 Precedência das atividades

Após o dimensionamento da duração das atividades por meio da Tabela 2, definiu-se a precedência de cada atividade, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Tabela de Precedência

Item Diagr. Gantt	Item	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	Precedência Diagr. Gantt	Precedência	Duração (dias)
1	-	ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE UMA OBRA DE REFORMA			
2	1	SERVIÇOS PRELIMINARES			
3	1.1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	-	-	1
4	1.2	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	3	1.1	1
5	1.3	DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	3	1.1	3
6	2	CORREÇÃO DE REBOCO E APLICAÇÃO DE MASSA CORRIDA			
7	2.1	INTERNO E EXTERNO PV TERREO			
8	2.1.1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PAREDES COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018	9	2.1.2	8
9	2.1.2	Impermeabilização de alicerce e viga baldrame com 2 demãos de tinta asfáltica tipo Neutrol da Vedacit ou similar, exceto argamassa impermeabilização	4;5	1.2;1.3	4
10	3	PINTURA INTERNA E EXTERNA			
11	3.1	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	13	3.3	12
12	3.2	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	14	3.4	2
13	3.3	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	8	2.1.1	2
14	3.4	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	16	4.1	2
15	4	FORRO E TELHADO			
16	4.1	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES COMERCIAIS. AF_05/2017_PS	3	1.1	3
17	4.2	Impermeabilização c/ manta asfáltica aluminizada 3mm, estruturada com não-tecido de poliéster, inclusive aplicação de 1 demão de primer	18	4.3	6
18	4.3	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CEMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 2,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	3	1.1	3
19	5	REVISÃO DE COBERTURA			
20	5.1	RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA ATE 20% NOVA	17;22	4.2;6.1	9
21	6	SUBSTITUIÇÃO DE CALHA			
22	6.1	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	3	1.1	2
23	7	INSTALAÇÕES ELÉTRICA			
24	7.1	Luminária Pannel Led embutir 18w quadrada, 6000k da G-light ou similar - Rev 01_11/2021	12	3.2	2
25	8	DIVERSOS			
26	8.1	LIMPEZA FINAL DA OBRA	11	7.1	2

Fonte: Autoria própria, (2024)

O modelo dessa tabela seguiu a estrutura da EAP utilizada, para uma melhor orientação e relação com o Gráfico de Gantt. Assim como a tabela de duração das atividades ela possui nas duas primeiras colunas, da esquerda para a direita, a numeração identificadora das atividades, sendo a primeira coluna relacionada ao gráfico de Gantt e a segunda relacionada a EAP. A terceira coluna se refere à descrição das atividades.

Essa identificação será devidamente importante, pois as duas colunas seguintes, colunas quatro e cinco, representam a precedência de cada atividade de acordo com seus números identificadores. Exemplo, na primeira coluna o serviço de Placa de obra é identificado pelo número 3, na coluna quatro é possível ver que possui cinco atividades marcadas com o número 3, sendo elas: Demolição de argamassas, Demolição de revestimento cerâmico, Forro em placas de gesso, Piso cimentado e Calha em chapa de aço galvanizado, isso significa que essas atividades só terão início após a atividade 3, Placa de obra, ser realizada, essa lógica também vale para as demais atividades.

Também é possível observar que os serviços de Impermeabilização de alicerce e viga baldrame e de Retelhamento com telha cerâmica possuem duas atividades precedentes cada, para a Impermeabilização tem-se as atividades de Demolição de argamassas e Demolição de revestimento cerâmico como precedentes, isso significa que a Impermeabilização só ocorrerá quando a Demolição de argamassas e a Demolição de revestimento cerâmico forem realizadas, de forma análoga, para que o Retelhamento seja realizado, antes a Calha em chapa de aço galvanizado e a Impermeabilização com manta asfáltica aluminizada precisam ser realizadas, caso isso não seja atendido, pode ocasionar atrasos no andamento de toda a obra, impactando o prazo final do cronograma.

Na última coluna temos a duração em dias que cada atividade levará para ser concluída, de acordo com o que foi dimensionamento anteriormente pela Tabela 2.

O sequenciamento das atividades é fundamental para garantir que uma tarefa só seja iniciada após a conclusão de outra. Nessa etapa, o planejador analisa e estabelece as relações entre as atividades, criando a base lógica do cronograma. Esse processo é realizado por meio do Quadro de Sequenciamento (Correa *et al.*, 2022).

5.5 Gráfico de Gantt do cronograma

Para Mattos (2019), o produto final do planejamento é o cronograma sob forma de Gráfico de Gantt, já que mostra, ao longo do tempo, a posição de cada atividade de uma maneira

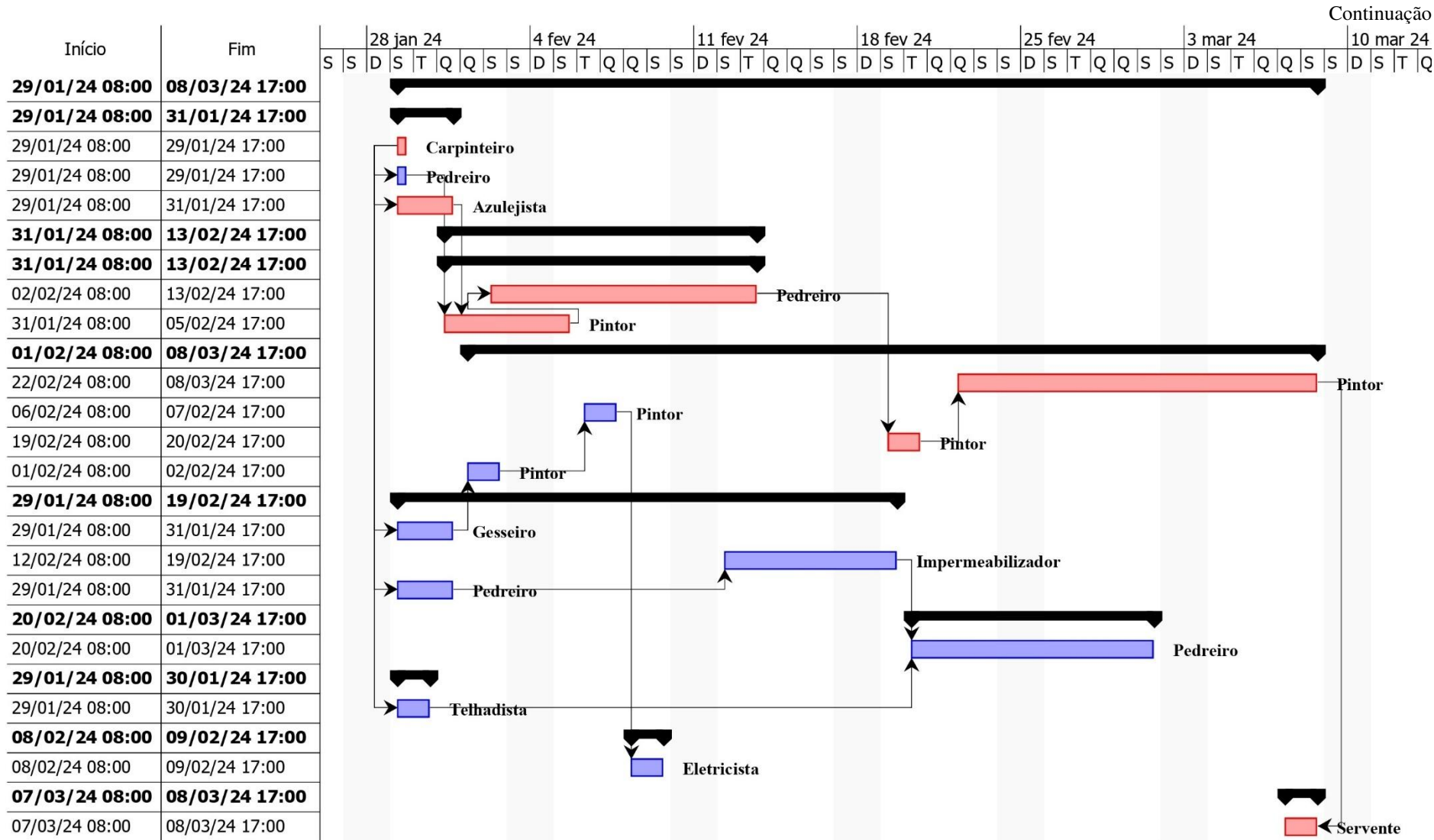
fácil de entender. A Figura 4.1 apresenta o Gráfico de Gantt, que mostra o planejamento da obra.

Figura 9 - Gráfico de Gantt

		Nome	Duração	Nomes dos Recursos	Antecessores	Livre Slack
1		ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE UMA OBRA DE REFORMA	30 dias			0 dias
2		SERVIÇOS PRELIMINARES	3 dias			0 dias
3		PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	1 dia	Carpinteiro		0 dias
4		DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO	1 dia	Pedreiro	3SS	1 dia
5		DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO	3 dias	Azulejista	3SS	0 dias
6		CORREÇÃO DE REBOCO E APLICAÇÃO DE MASSA CORRIDA	10 dias			0 dias
7		INTERNO E EXTERNO P/ TERREO	10 dias			0 dias
8		IMPERMEABILIZAÇÃO DE PAREDES COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPE...	8 dias	Pedreiro	9FS-2 dias	0 dias
9		Impermeabilização de alicerce e viga baldrame com 2 demãos de tinta asfáltica tipo Neutrol da Veda...	4 dias	Pintor	4;5FS-1 dia	0 dias
10		PINTURA INTERNA E EXTERNA	27 dias			0 dias
11		APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS	12 dias	Pintor	13FS+1 dia	0 dias
12		APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS	2 dias	Pintor	14FS+1 dia	0 dias
13		APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, DUAS DEMÃOS	2 dias	Pintor	8FS+3 dias	0 dias
14		APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO	2 dias	Pintor	16	0 dias
15		FORRO E TELHADO	16 dias			7 dias
16		FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES COMERCIAIS	3 dias	Gesseiro	3SS	0 dias
17		Impermeabilização c/ manta asfáltica aluminizada 3mm, estruturada com não-tecido de poliéster, inclu...	6 dias	Impermeabilizador	18FS+7 dias	0 dias
18		PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 2,0 CM, PREP...	3 dias	Pedreiro	3SS	0 dias
19		REVISÃO DE COBERTURA	9 dias			5 dias
20		RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA ATE 20% NOVA	9 dias	Pedreiro	17;22	5 dias
21		SUBSTITUIÇÃO DE CALHA	2 dias			19 dias
22		CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TR...	2 dias	Telhadista	3SS	14 dias
23		INSTALAÇÕES ELÉTRICA	2 dias			20 dias
24		Luminária Painele Led embutir 18w quadrada, 6000k da G-light ou similar	2 dias	Eletricista	12	20 dias
25		DIVERSOS	2 dias			0 dias
26		LIMPEZA FINAL DA OBRA	2 dias	Servente	11FF	0 dias

Legenda: FS - Finish-Start (Acabado-Início); SS - Start-Start (Início-Início); FF- Finish-Finish (Acabado-Acabado).

Continua



Fonte: Adaptado do software ProjectLibre (2024)

O planejamento conta com:

- Descrição de cada atividade;
- Duração da atividade;
- Precedência (antecessores) da atividade;
- Folga livre (*Livre Slack*) da atividade - Indica quanto de folga em dias cada atividade tem livre para serem finalizada antes da sua sucessora, de forma que não comprometa o prazo da obra;
- Início e fim de cada atividade/etapa e da obra;

Ao analisar o Gráfico de Gantt é possível destacar algumas informações importantes:

- A duração das atividades é representada por barras horizontais vermelhas e azuis, as barras pretas simbolizam a duração de toda uma etapa.
- As barras de cor vermelha representam as atividades que fazem parte do caminho crítico, essas por sua vez, podem causar atrasos no prazo de entrega de toda a obra caso elas atrasem também.
- As barras de cor azul representam atividades que não pertencem ao caminho crítico, essas por sua vez, não causam atrasos no prazo de toda a obra caso elas atrasem, no máximo, até antes do início de sua sucessora.
- As colunas cinzas representam dias da semana não trabalhados (sábado e domingo), portanto, a duração das atividades não são contabilizam em dias corridos, mas sim em dias trabalhados, então os 30 dias necessário para executar todos os serviços na verdade são 40 dias corridos, com 5 sábados e 5 domingos não trabalhados.
- As setas indicam a sequência que cada atividade deve ser realizada, com isso é possível perceber que o caminho crítico da obra passar por sete atividades. E se refere a seguinte sequência de atividades: Placa de obra, Demolição de revestimento cerâmico, Impermeabilização de alicerce e viga baldrame, Impermeabilização de paredes, Aplicação e lixamento de massa látex em paredes, Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílico em paredes e Limpeza final da obra (atividades 3, 5, 9, 8, 13, 11 e 26 respectivamente). Para esse caso, a Placa de obra pertence ao caminho crítico, pois como se trata de uma obra de cunho público mediante licitação, a Lei 5.194/66 determina a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis ao público durante a execução da obra. A placa é um requisito para a regularidade da obra, e sua ausência pode levar à suspensão dos pagamentos até que a situação seja regularizada. Isso acontece porque a instalação da placa é um dos itens verificados na fiscalização da execução contratual.

- A atividade de Impermeabilização de alicerce e viga baldrame e a atividade de Retelhamento com telha cerâmica possuem duas atividades predecessoras. As demais atividades possuem apenas uma atividade predecessora. Demolição de argamassas e a Demolição de revestimento cerâmico são as atividades predecessoras da Impermeabilização de alicerce e viga baldrame, porém a Impermeabilização irá iniciar 1 dia antes da finalização da Demolição de revestimento cerâmico, portanto existe uma ligação entre as atividades com defasagem negativa de 1 dia, ou seja, um adiantamento, havendo uma sobreposição delas, a atividade sucessora não precisa que sua predecessora esteja 100% terminada para ter início. Já a Calha em chapa de aço galvanizado e a Impermeabilização com manta asfáltica aluminizada são as predecessoras do Retelhamento com telha cerâmica.
- A atividade de Impermeabilização de parede vai iniciar 2 dias antes da Impermeabilização de alicerce e viga baldrame, sua predecessora, finalizar, pois em algum momento esses serviços podem ser realizados juntos.
- As atividades de Pintura em paredes, Pintura em teto, Aplicação e lixamento de massa em paredes e Impermeabilização com manta asfáltica aluminizada possuem uma ligação com defasagem de atraso das suas predecessoras, esse tempo é considerado por razões lógicas de execução, também fica conhecido como itens fantasmas. Por exemplo o serviço de Aplicação e lixamento de massa em parede, que após aplicar a massa é necessário um tempo de cura dessa massa antes de haver o lixamento, da mesma forma para realizar a pintura, no qual pode ser um tempo de 24 horas. Da mesma forma que para ser realizado o emassamento é ideal esperar um tempo de 72 horas para que ocorra a cura da argamassa do serviço de Impermeabilização de parede com argamassa de cimento e areia. Isso também é válido para o serviço de impermeabilização com manta asfáltica aluminizada, pois o seu serviço precedente que é a atividade de Piso cimentado necessita de um tempo de cura de pelo menos 7 dias.
- As atividades de Demolição de argamassas, Demolição de revestimento cerâmico, Forro em placas de gesso, Piso cimentado e Calha em chapa de aço galvanizado, respectivamente 4, 5, 16, 18 e 22, iniciaram juntamente com a número 3, que se trata da Placa de obra. De fato, a instalação da placa não interfere no início das atividades que à sucedem. Logo as suas sucessoras são do tipo SS (Start-Start) que significa Início-Início, ou seja, elas iniciam juntas com a sua predecessora.

- A atividade número 26, Limpeza final da obra, finalizada juntamente com a número 11, que é sua predecessora, Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílico em paredes, nas quais ficam sendo os últimos serviços a serem realizados. Logo, a Limpeza final de obra é do tipo FF (Finish-Finish) que significa Acabado-Acabado, ou seja, ela termina juntamente com o fim da sua predecessora.
- Algumas das atividades possuem folgas, sendo elas: Demolição de argamassas, Retelhamento com telha cerâmica, Calha em chapa de aço galvanizado e Luminária painel led embutir, respectivamente 4, 20, 22, e 24.
- A atividade com maior tempo de duração para ser realizada foi a Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílico em paredes, sendo necessários 12 dias de serviço.
- A atividade com menor tempo de duração para ser realizada foi a Placa de obra, sendo necessário 1 dia de serviço.
- A atividade que possui maior folga foi a Luminária Painel Led embutir, com 20 dias de folga.
- O recurso principal com maior tempo de serviço foi a equipe de Pintores, com 22 dias trabalhados.
- O recurso principal com menor tempo de serviço foi o carpinteiro com 1 dia trabalhado.
- As atividades com maior número de precedentes foram: Impermeabilização de alicerce e viga baldrame e Retelhamento com telha cerâmica, ambos com 2 precedentes.

Segundo Ferreira (2019), os cronogramas são ferramentas essenciais para planejar e acompanhar o progresso físico e financeiro de uma obra, permitindo prever recursos como mão de obra, materiais e equipamentos. O gráfico de Gantt, por sua vez, representa as atividades em barras temporais, com base em suas durações e sequências, com ele fica mais fácil identificar atividades não críticas, folgas e tempo de execução, sem comprometer o prazo total do projeto.

6 CONCLUSÕES

Este trabalho destacou a relevância de cada etapa do planejamento e os benefícios gerados por sua aplicação. Com um planejamento bem estruturado, é possível definir metas claras, organizar os recursos disponíveis e distribuir as tarefas, facilitando o alcance dos objetivos pelas equipes envolvidas. Diante disso, tem-se as seguintes conclusões:

- a) As atividades que mais impactaram no cronograma, ou seja, no prazo da obra foram: Placa de obra, Demolição de revestimento cerâmico, Impermeabilização de alicerce e viga baldrame, Impermeabilização de paredes, Aplicação e lixamento de massa látex em paredes, Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílico em paredes e Limpeza final da obra. Estas atividades fazem parte do caminho crítico e, por consequência atrasos gerados especificamente nessas atividades afetarão o prazo do projeto. A redução do tempo de execução dessas atividades pode contribuir para redução do prazo da obra, já que o ganho de tempo em uma atividade crítica reduz o prazo total do projeto.
- b) Os fatores determinantes, ou seja, que causaram mais impactos na duração das atividades, principalmente às que fazem parte do caminho crítico, são: a sequência lógica das atividades, a jornada de trabalho dos profissionais, a quantidade de serviço que cada atividade necessitava, a quantidade de recurso que foi utilizado e os índices dos recursos utilizados, esse por sua vez, é diretamente ligado a produtividade.
- c) O orçamento sozinho não garante o sucesso de um projeto, pois o valor final depende não só dos custos dos insumos, mas também de um bom planejamento. Portanto, planejar é fundamental para evitar prejuízos, antecipar problemas que afetam custos, prazos e qualidade, facilitando a uma boa tomada de decisões durante a execução da obra. Assim, o planejamento é a chave para o sucesso de qualquer projeto.

Para futuros trabalhos sobre o tema, fica a sugestão do acompanhamento da obra, por meio da análise de produtividade da equipe, isso possibilita se apropriar dos dados da equipe da empresa e utilizá-los para atualizar o planejamento, permite ainda aplicar esses dados no planejamento de outras obras da empresa.

REFERÊNCIAS

- CORREA, Cecília Carniello *et al.* Diagnóstico do uso de ferramentas de planejamento e gerenciamento de obras: estudo de caso. [s. l.], 2022. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/32750/DIAGN%C3%93STICO%20DO%20USO%20DE%20FERRAMENTAS%20DE%20PLANEJAMENTO%20E%20GERENCIAMENTO%20DE%20OBRAS%20-%20ESTUDO%20DE%20CASO%20-%20ANAIS%20X%20SIMEP%20ARTIGO%202022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 mar. 2025.
- COSTA, Matheus; MORENO, Rafael. Gerenciamento de obra: A importância do planejamento na prática. **Boletim do Gerenciamento**, [s. l.], v. 40, n. 40, 2024. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/article/view/1101>. Acesso em: 23 fev. 2025.
- FERREIRA, Douglas de Deus. **Planejamento e orçamento de obra : roteiro e estudo de caso de elaboração de um planejamento e orçamento de obras**. 2019. - Universidade Federal de Minas Gerais, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/30955>. Acesso em: 22 fev. 2025.
- FRITZEN, Talisom Gustavo Rohde. **Proposta de estrutura analítica de projeto (EAP) para obras de restauração**. 2018. - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, [s. l.], 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/19160>. Acesso em: 22 fev. 2025.
- GAMA, Priscila dos Santos; JACUBAVICIUS, Celso; FORMIGONI, Alexandre. PROPOSTA DE CONTROLE DE ESCOPO POR MEIO DA ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP): ESTUDO DE CASO. **South American Development Society Journal**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 109–123, 2015.
- LUNA, Davi Cavalcanti. **GESTÃO ORÇAMENTÁRIA E PLANEJAMENTO DE OBRAS**. 2019. TCC - Universidade Federal da Paraíba, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br>. Acesso em: 14 mar. 2025.
- MARTINS, Daniel Correia. **ANÁLISE DO CRONOGRAMA FÍSICO DE UMA OBRA, UTILIZANDO A TÉCNICA DO CAMINHO CRÍTICO**. 2022. - UFMA, [s. l.], 2022. Disponível em: <http://rosario.ufma.br:8080/jspui/handle/123456789/5957>. Acesso em: 14 mar. 2025.
- MARTINS, Gustavo. Como Fazer um Planejamento de Obras Coerente: O Guia Definitivo. *In*: **ENGENHEIRO DE CUSTOS**. 7 maio 2018. Disponível em: <https://engenheirodecustos.com.br/planejamento-de-obras/>. Acesso em: 1 mar. 2025.
- MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2010. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 14 jan. 2025.
- MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2019. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 14 jan. 2025.
- RESENDE, Priscila Barbosa; VENDER, Karolina; CARRIJO, Selma Araújo. **ROTEIRO DO PLANEJAMENTO DE OBRAS. Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar**

(ISSN-2527-2500), [s. l.], 2018. Disponível em: <https://publicacoes.unifimes.edu.br:443/index.php/coloquio/article/view/371>. Acesso em: 22 fev. 2025.

SILVA, Dilailso Carvalho da. **Gestão de obra: análise e melhoria do controle em um projeto de reforma de uma escola**. 2024. Monografia (graduação) - Curso de Engenharia Civil, - Universidade Federal Rural do Semi-árido do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/items/43ba67c0-ba62-4c07-a9f8-5b344aece2e0/full>. Acesso em: 15 jan. 2025.

SILVA, Marize Santos Teixeira Carvalho. **Planejamento e controle de obras**. 2011. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil) - Escola Politécnica, 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: 14 jan. 2025.

ANEXO A

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA RESUMIDA (SINTÉTICA) - ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE UMA OBRA DE REFORMA									
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1			SERVIÇOS PRELIMINARES					4.817,18	6,42 %
1.1	74209/001	SINAPI	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	6	307,17	370,13	2.220,78	2,96 %
1.2	97631	SINAPI	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	m²	144,72	2,92	3,51	507,96	0,68 %
1.3	97633	SINAPI	DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	m²	86,91	19,95	24,03	2.088,44	2,79 %
2			CORREÇÃO DE REBOCO E APLICAÇÃO DE MASSA CORRIDA					10.447,32	13,93 %
2.1			INTERNO E EXTERNO PV TERREO					10.447,32	13,93 %
2.1.1	98561	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PAREDES COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018	m²	144,72	38,63	46,54	6.735,26	8,98 %
2.1.2	4953	ORSE	Impermeabilização de alicerce e viga baldrame com 2 demãos de tinta asfáltica tipo Neutrol da Vedacit ou similar, exceto argamassa impermeabilização	m²	144,72	21,29	25,65	3.712,06	4,95 %
3			PINTURA INTERNA E EXTERNA					26.373,05	35,17 %
3.1	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	1469,06	10,87	13,09	19.229,99	25,65 %
3.2	88488	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	194,31	12,67	15,26	2.965,17	3,95 %
3.3	88497	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	144,72	13,11	15,79	2.285,12	3,05 %
3.4	88494	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	86,31	18,20	21,93	1.892,77	2,52 %

Continua

Continuação

[illegible]

Fonte: Orçamento de uma empresa fictícia, (2024)

ANEXO B

PLANILHA DE COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS (ANALÍTICA) - ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE UMA OBRA DE REFORMA									
1			SERVIÇOS PRELIMINARES						4.817,18
1.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	74209/001	SINAPI	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	CANT - CANTEIRO DE OBRAS	m²	1,0000000	307,17	307,17	
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	22,44	22,44	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	2,0000000	19,42	38,84	
Composição Auxiliar	94962	SINAPI	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m³	0,0100000	409,66	4,09	
Insumo	00004417	SINAPI	SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 7* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	1,0000000	6,47	6,47	
Insumo	00004491	SINAPI	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	4,0000000	14,47	57,88	
Insumo	00004813	SINAPI	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22", ADESIVADA, DE *2,4 X 1,2" M (SEM POSTES PARA FIXACAO)	Material	m²	1,0000000	175,00	175,00	
Insumo	00005075	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	Material	KG	0,1100000	22,33	2,45	
				MO sem LS =>	20,17	LS =>	23,28	MO com LS =>	43,45
				Valor do BDI =>	62,96			Valor com BDI =>	370,13
						Quant. =>	6,0000000	Preço Total =>	2.220,78
1.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	97631	SINAPI	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	SERP - SERVIÇOS PRELIMINARES	m²	1,0000000	2,92	2,92	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0374000	23,55	0,88	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1053000	19,42	2,04	
Recurso	índice (h/m²)	Produtividade (m²/h)		MO sem LS =>	0,94	LS =>	1,09	MO com LS =>	2,03
Pedreiro	0,0374000	26,73796791		Valor do BDI =>	0,59			Valor com BDI =>	3,51
Servente	0,1053000	9,496676163				Quant. =>	144,7200000	Preço Total =>	507,96
1.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	97633	SINAPI	DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	SERP - SERVIÇOS PRELIMINARES	m²	1,0000000	19,95	19,95	
Composição Auxiliar	88256	SINAPI	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2553000	23,44	5,98	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,7195000	19,42	13,97	
				MO sem LS =>	6,46	LS =>	7,45	MO com LS =>	13,91
				Valor do BDI =>	4,08			Valor com BDI =>	24,03

Continua

Continuação

						Quant. =>	86,9100000	Preço Total =>	2.088,44
2			CORREÇÃO DE REBOCO E APLICAÇÃO DE MASSA CORRIDA						10.447,32
2.1			INTERNO E EXTERNO PV TERREO						10.447,32
2.1.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	98561	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PAREDES COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018	IMPE - IMPERMEABILIZAÇÕES E PROTEÇÕES DIVERSAS	m²	1,0000000	38,63	38,63	
Composição Auxiliar	87286	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m³	0,0250000	481,46	12,03	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,8670000	23,55	20,41	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1760000	19,42	3,41	
Insumo	00000123	SINAPI	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMACAO, LIQUIDO E ISENTOS DE CLORETOS	Material	L	0,3870000	7,19	2,78	
Recurso	índice (h/m²)	Produtividade (m²/h)		MO sem LS =>	9,23	LS =>	10,65	MO com LS =>	19,88
Pedreiro	0,8670000	1,153402537		Valor do BDI =>	7,91			Valor com BDI =>	46,54
Servente	0,1760000	5,681818182				Quant. =>	144,7200000	Preço Total =>	6.735,26
2.1.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	4953	ORSE	Impermeabilização de alicerce e viga baldrame com 2 demãos de tinta asfáltica tipo Neutrol da Vedacit ou similar, exceto argamassa impermeabilização	Tratamentos de Superfícies	m²	1,0000000	21,29	21,29	
Composição Auxiliar	10549	ORSE	Encargos Complementares - Servente	Provisórios	h	0,2000000	3,53	0,70	
Composição Auxiliar	10553	ORSE	Encargos Complementares - Pintor	Provisórios	h	0,4000000	3,62	1,44	
Insumo	00004783	SINAPI	PINTOR (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,4000000	16,86	6,74	
Insumo	00006111	SINAPI	SERVENTE DE OBRAS	Mão de Obra	H	0,2000000	12,99	2,59	
Insumo	00007313	SINAPI	TINTA ASFALTICA IMPERMEABILIZANTE DILUIDA EM SOLVENTE, PARA MATERIAIS CIMENTICIOS, METAL E MADEIRA	Material	L	0,5000000	19,65	9,82	
				MO sem LS =>	4,33	LS =>	5,00	MO com LS =>	9,33
				Valor do BDI =>	4,36			Valor com BDI =>	25,65
						Quant. =>	144,7200000	Preço Total =>	3.712,06
3			PINTURA INTERNA E EXTERNA						26.373,05
3.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	PINT - PINTURAS	m²	1,0000000	10,87	10,87	

Continuação

Composição Auxiliar	88310	SINAPI	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1870000	24,79	4,63
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,0690000	19,42	1,33
Insumo	00007356	SINAPI	TINTA LATEX ACRILICA PREMIUM, COR BRANCO FOSCO	Material		L	0,3300000	14,88	4,91
				MO sem LS =>	1,91	LS =>	2,20	MO com LS =>	4,11
				Valor do BDI =>	2,22			Valor com BDI =>	13,09
						Quant. =>	1.469,0600000	Preço Total =>	19.229,99
3.2	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	88488	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRILICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	PINT - PINTURAS		m²	1,0000000	12,67	12,67
Composição Auxiliar	88310	SINAPI	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,2440000	24,79	6,04
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,0890000	19,42	1,72
Insumo	00007356	SINAPI	TINTA LATEX ACRILICA PREMIUM, COR BRANCO FOSCO	Material		L	0,3300000	14,88	4,91
				MO sem LS =>	2,48	LS =>	2,87	MO com LS =>	5,35
				Valor do BDI =>	2,59			Valor com BDI =>	15,26
						Quant. =>	194,3100000	Preço Total =>	2.965,17
3.3	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	88497	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	PINT - PINTURAS		m²	1,0000000	13,11	13,11
Composição Auxiliar	88310	SINAPI	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,3120000	24,79	7,73
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1140000	19,42	2,21
Insumo	00003767	SINAPI	LIXA EM FOLHA PARA PAREDE OU MADEIRA, NUMERO 120, COR VERMELHA	Material		UN	0,1000000	0,67	0,06
Insumo	00043626	SINAPI	MASSA CORRIDA PARA SUPERFICIES DE AMBIENTES INTERNOS	Material		KG	1,5550200	2,00	3,11
				MO sem LS =>	3,18	LS =>	3,67	MO com LS =>	6,85
				Valor do BDI =>	2,68			Valor com BDI =>	15,79
						Quant. =>	144,7200000	Preço Total =>	2.285,12
3.4	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	88494	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	PINT - PINTURAS		m²	1,0000000	18,20	18,20
Composição Auxiliar	88310	SINAPI	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,5040000	24,79	12,49
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,1850000	19,42	3,59
Insumo	00003767	SINAPI	LIXA EM FOLHA PARA PAREDE OU MADEIRA, NUMERO 120, COR VERMELHA	Material		UN	0,0600000	0,67	0,04
Insumo	00043626	SINAPI	MASSA CORRIDA PARA SUPERFICIES DE AMBIENTES INTERNOS	Material		KG	1,0430400	2,00	2,08

Continuação

				MO sem LS =>	5,14	LS =>	5,93	MO com LS =>	11,07
				Valor do BDI =>	3,73			Valor com BDI =>	21,93
						Quant. =>	86,3100000	Preço Total =>	1.892,77
4			FORRO E TELHADO						17.335,81
4.1	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	96113	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES COMERCIAIS. AF_05/2017_PS	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES		m²	1,0000000	35,61	35,61
Composição Auxiliar	88269	SINAPI	GESSEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,6313000	23,38	14,75
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS		H	0,3156000	19,42	6,12
Insumo	00000345	SINAPI	ARAME GALVANIZADO 18 BWG, D = 1,24MM (0,009 KG/M)	Material		KG	0,0250000	39,94	0,99
Insumo	00003315	SINAPI	GESSO EM PO PARA REVESTIMENTOS/MOLDURAS/SANCAS E USO GERAL	Material		KG	0,9964000	0,79	0,78
Insumo	00004812	SINAPI	PLACA DE GESSO PARA FORRO, *60 X 60* CM, ESPESSURA DE 12 MM (SEM COLOCACAO)	Material		m²	1,0740000	11,08	11,89
Insumo	00020250	SINAPI	SISAL EM FIBRA / ESTOPA SISAL PARA GESSO	Material		KG	0,0078000	24,45	0,19
Insumo	00040547	SINAPI	PARAFUSO ZINCADO, AUTOBROCANTE, FLANGEADO, 4,2 MM X 19 MM	Material		CENTO	0,0308000	29,16	0,89
				MO sem LS =>	6,93	LS =>	8,01	MO com LS =>	14,94
				Valor do BDI =>	7,30			Valor com BDI =>	42,91
						Quant. =>	25,4000000	Preço Total =>	1.089,91
4.2	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	10029	ORSE	Impermeabilização c/ manta asfáltica aluminizada 3mm, estruturada com não-tecido de poliéster, inclusive aplicação de 1 demão de primer	Impermeabilização		m²	1,0000000	112,26	112,26
Composição Auxiliar	10549	ORSE	Encargos Complementares - Servente	Provisórios		h	1,0000000	3,53	3,53
Composição Auxiliar	10601	ORSE	Encargos Complementares - Impermeabilizador	Provisórios		h	1,0000000	3,42	3,42
Insumo	00000511	SINAPI	PRIMER PARA MANTA ASFALTICA A BASE DE ASFALTO MODIFICADO DILUIDO EM SOLVENTE, APLICACAO A FRIO	Material		L	0,4000000	22,83	9,13
Insumo	00006111	SINAPI	SERVENTE DE OBRAS	Mão de Obra		H	1,0000000	12,99	12,99
Insumo	00011621	SINAPI	MANTA ASFALTICA ELASTOMERICA EM POLIESTER ALUMINIZADA 3 MM, TIPO III, CLASSE B (NBR 9952)	Material		m²	1,1500000	57,68	66,33
Insumo	00012873	SINAPI	IMPERMEABILIZADOR (HORISTA)	Mão de Obra		H	1,0000000	16,86	16,86
				MO sem LS =>	13,85	LS =>	16,00	MO com LS =>	29,85
				Valor do BDI =>	23,01			Valor com BDI =>	135,27
						Quant. =>	92,0500000	Preço Total =>	12.451,60
4.3	Código	Banco	Descrição	Tipo		Und	Quant.	Valor Unit	Total

Continuação

Composição	98679	SINAPI	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 2,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	PISO - PISOS	m²	1,0000000	34,21	34,21	
Composição Auxiliar	87298	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA CONTRAPISO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m³	0,0310000	638,07	19,78	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3540000	23,55	8,33	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1770000	19,42	3,43	
Insumo	00001379	SINAPI	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	Material	KG	0,5000000	0,70	0,35	
Insumo	00003671	SINAPI	JUNTA PLASTICA DE DILATAÇAO PARA PISOS, COR CINZA, 17 X 3 MM (ALTURA X ESPESSURA)	Material	M	1,6700000	1,39	2,32	
				MO sem LS =>	5,20	LS =>	6,01	MO com LS =>	11,21
				Valor do BDI =>	7,01		Valor com BDI =>		41,22
						Quant. =>	92,0500000	Preço Total =>	3.794,30
5			REVISÃO DE COBERTURA						9.662,75
5.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	C2200	SEINFRA	RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA ATE 20% NOVA	TELHAS	m²	1,0000000	41,40	41,40	
Insumo	I2045	SEINFRA	TELHA CERÂMICA COLONIAL	Material	UN	6,0000000	0,51	3,06	
Insumo	I2391	SEINFRA	PEDREIRO	Mão de Obra	H	1,1000000	20,10	22,11	
Insumo	I2543	SEINFRA	SERVENTE	Mão de Obra	H	1,1000000	14,76	16,23	
				MO sem LS =>	17,80	LS =>	20,54	MO com LS =>	38,34
				Valor do BDI =>	8,48		Valor com BDI =>		49,88
						Quant. =>	193,7200000	Preço Total =>	9.662,75
6			SUBSTITUIÇÃO DE CALHA						3.395,00
6.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	94228	SINAPI	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	COBE - COBERTURA	M	1,0000000	80,50	80,50	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3710000	19,42	7,20	
Composição Auxiliar	88323	SINAPI	TELHADISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2770000	22,25	6,16	
Composição Auxiliar	93281	SINAPI	GUINCHO ELÉTRICO DE COLUNA, CAPACIDADE 400 KG, COM MOTO FREIO, MOTOR TRIFÁSICO DE 1,25 CV - CHP DIURNO. AF_03/2016	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	CHP	0,0132000	25,37	0,33	
Composição Auxiliar	93282	SINAPI	GUINCHO ELÉTRICO DE COLUNA, CAPACIDADE 400 KG, COM MOTO FREIO, MOTOR TRIFÁSICO DE 1,25 CV - CHI DIURNO. AF_03/2016	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	CHI	0,0183000	24,44	0,44	

Conclusão

Insumo	00000142	SINAPI	SELANTE ELASTICO MONOCOMPONENTE A BASE DE POLIURETANO (PU) PARA JUNTAS DIVERSAS	Material	310ML	0,0810000	34,48	2,79	
Insumo	00005061	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)	Material	KG	0,0130000	21,95	0,28	
Insumo	00005104	SINAPI	REBITE DE ALUMINIO VAZADO DE REPUXO, 3,2 X 8 MM (1KG = 1025 UNIDADES)	Material	KG	0,0024000	67,04	0,16	
Insumo	00013388	SINAPI	SOLDA EM BARRA DE ESTANHO-CHUMBO 50/50	Material	KG	0,0900000	173,39	15,60	
Insumo	00040783	SINAPI	CALHA QUADRADA DE CHAPA DE ACO GALVANIZADA NUM 24, CORTE 50 CM	Material	M	1,0500000	45,28	47,54	
				MO sem LS =>	4,63	LS =>	5,34	MO com LS =>	9,97
				Valor do BDI =>	16,50			Valor com BDI =>	97,00
						Quant. =>	35,0000000	Preço Total =>	3.395,00
7			INSTALAÇÕES ELÉTRICA						1.139,60
7.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	12971	ORSE	Luminária PaineL Led embutir 18w quadrada, 6000k da G-light ou similar - Rev 01_11/2021	Luminárias Internas	un	1,0000000	67,56	67,56	
Composição Auxiliar	10549	ORSE	Encargos Complementares - Servente	Provisórios	h	1,0000000	3,53	3,53	
Composição Auxiliar	10552	ORSE	Encargos Complementares - Eletricista	Provisórios	h	1,0000000	3,42	3,42	
Insumo	13685	ORSE	Luminária PaineL Led embutir 18w quadrada, 6000k da G-light ou similar un	Material	un	1,0000000	28,26	28,26	
Insumo	00002436	SINAPI	ELETRICISTA (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	19,36	19,36	
Insumo	00006111	SINAPI	SERVENTE DE OBRAS	Mão de Obra	H	1,0000000	12,99	12,99	
				MO sem LS =>	15,02	LS =>	17,33	MO com LS =>	32,35
				Valor do BDI =>	13,84			Valor com BDI =>	81,40
						Quant. =>	14,0000000	Preço Total =>	1.139,60
8			DIVERSOS						1.806,33
8.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	9537	SINAPI	LIMPEZA FINAL DA OBRA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m²	1,0000000	3,49	3,49	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1400000	19,42	2,71	
Insumo	00000003	SINAPI	ACIDO CLORIDRICO / ACIDO MURIATICO, DILUICAO 10% A 12% PARA USO EM LIMPEZA	Material	L	0,0500000	15,63	0,78	
				MO sem LS =>	0,86	LS =>	0,99	MO com LS =>	1,85
				Valor do BDI =>	0,71			Valor com BDI =>	4,20
						Quant. =>	430,0800000	Preço Total =>	1.806,33
					Total sem BDI				62.241,11
					Total do BDI				12.735,93
					Total Geral				74.977,04

Fonte: Orçamento de uma empresa fictícia, (2024)