



CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Letícia Guse Habeck

**PESQUISA E APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DESENVOLVIDA POR ALDO
DÓREA MATTOS SOBRE PLANEJAMENTO EM OBRAS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL**

Santa Cruz do Sul

2023

Letícia Guse Habeck

**PESQUISA E APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DESENVOLVIDA POR ALDO
DÓREA MATTOS SOBRE PLANEJAMENTO EM OBRAS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL**

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Engenharia Civil da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Me. Cícero Pimentel Correa

Santa Cruz do Sul

2023

Dedico esse trabalho a meus pais, por sempre acreditarem em mim, por todo o apoio e por me proporcionarem essa oportunidade. São meus maiores exemplos de pessoas. É com muito amor que lhes dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Tatiana Erica Guse e Dércio Dutra, e minha irmã, Gabrieli Guse Dutra, que me incentivaram nos momentos difíceis, e que nunca mediram esforços para me ajudar a seguir meus sonhos, e aos familiares, que apesar da distância, sempre me apoiaram.

Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e por todo o apoio demonstrado.

Aos professores, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência, com a qual guiaram o meu aprendizado por todos esses anos, e principalmente ao professor Cícero Pimentel Correa, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.

Aos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente durante seis anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

RESUMO

A deficiência de um planejamento de obras, ainda é uma realidade de diversas empresas da área de construção civil, que pode ser decorrente da falta de conhecimento ou interesse dos profissionais envolvidos, impactando diretamente no desempenho de produção e qualidade dos serviços prestados. Quando não existe um planejamento de uma obra, mais comum se tornam as consequências desastrosas, como orçamento excedido, atraso dos prazos, que podem diminuir a demanda da prestação de serviços, ou até mesmo levar a empresa a falência. Como contrapartida a esse problema, o presente trabalho visa apresentar um método de planejamento, elaborado pelo engenheiro Aldo Dórea Mattos, e aplicá-lo a uma residência que está sendo executado no condomínio Serra Azul, no município de Santa Cruz do Sul. Esse método consiste em um roteiro com algumas etapas, que englobam desde o estudo do projeto, até o desenvolvimento do cronograma, compreende-se por essas etapas a construção da Estrutura analítica do Projeto (EAP), contendo todas as atividades necessárias para a execução completa da obra, o quadro de sequenciação, responsável por determinar uma lógica construtiva e definição das precedências. Além da elaboração do diagrama de rede, com o método de blocos, que apresenta todas as durações de cada atividade em questão, e posteriormente gerar o caminho crítico, para obtenção do prazo total corrido da obra e para identificar as atividades críticas e suas determinadas folgas, de modo a evitar o atraso da obra. O cronograma na forma de gráfico de Gantt, última etapa do nosso roteiro de planejamento, nos permite uma melhor visualização da obra, e de todas as etapas que foram apresentadas anteriormente, além de estipular o prazo real da obra, pois não considera finais de semanas e feriados, mas prevê todas as durações fixas, folgas permitidas entre as atividades. Com intuito de comprovar a efetividade da metodologia apresentada pelo Aldo Dórea Mattos, em seu livro "Planejamento e controle de obras, foram comparados dois cronogramas. O primeiro, foi o apresentado pela empresa responsável pela execução do empreendimento, e o segundo, que foi desenvolvido neste trabalho de pesquisa. A partir do comparativo entre os métodos utilizado entre os cronogramas, e os prazos definidos, foi encontrado uma diferença de oito meses entre eles, sendo o cronograma desenvolvido nesse trabalho como o de maior prazo previsto para concluir a execução de todo o empreendimento. Analisando a obra hoje, que ainda está em período de execução, considera-se que o cronograma

desenvolvido nesse trabalho de pesquisa, utilizando como referência a metodologia apresentada no livro citado acima, é o mais próximo do prazo real da entrega do empreendimento. O cronograma é uma ferramenta essencial para gerenciamento de controle das obras, envolvendo controle financeiro de insumos, equipamentos, mão de obra, questões contratuais, entre muitos outros aspectos primordiais para obter sucesso na execução de obras de pequeno a alto porte.

Palavras-chaves: Planejamento, Cronograma, Caminho Crítico, Construção Civil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Grau de Oportunidade da Mudança em Função do Tempo.....	17
Figura 2 - Estrutura Analítica do Projeto da Construção de uma Casa: (a) Formato de Árvore; (b) Formato Analítico; (c) Mapa Mental.....	20
Figura 3 - Regras Práticas para Determinação da duração de uma Atividade.....	24
Figura 4 - Fatores que Afetam a Duração	25
Figura 5 - Relação entre duração e equipe	26
Figura 6 - Cálculo da duração em função da equipe.....	26
Figura 7 - Cálculo da equipe em função da duração.....	27
Figura 8 – Recorte Caderno Técnico SINAPI.....	30
Figura 9 - Diagrama de Rede: (a) Diagrama de Flechas e (b) Diagrama de Blocos .	34
Figura 10 - Montagem do Diagrama de Blocos Passo a Passo: (A) Atividades Iniciais; (B) Atividades que Dependem das Iniciais; (C) Diagrama Completo	35
Figura 11 - Caminho Crítico: (a) Diagrama de Flechas e (b) Diagrama de Blocos....	37
Figura 12 - Informações Contidas no Bloco	37
Figura 13 - Exemplo de Aplicação de Um Caminho Crítico	39
Figura 14 - Cronograma em Dias de Calendário.....	41
Figura 15 - Planta Baixa Subsolo Casa Balconi	43
Figura 16 – Recorte Planta Baixa Térreo	43
Figura 17 – Recorte Fachada Norte Casa Balconi	44
Figura 18 - Fachada Sul Casa Balconi.....	44
Figura 19 – Recorte do Diagrama de Rede.....	49
Figura 20 - Caminho Crítico	50
Figura 21 - Exemplo do Cálculo para Determinar o Caminho Crítico.....	51
Figura 22 - Cálculo para Definição de UDI e UDT.....	52
Figura 23 - Cronograma Detalhado.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estrutura Analítica de Projeto (EAP)	22
Tabela 2 - Benefícios da EAP	23
Tabela 3 - Duração da Atividade Alvenaria em Função da Equipe	27
Tabela 4 - Duração das Atividades	28
Tabela 5 – Recorte de uma Configuração Básica do QDR	28
Tabela 6 - Predecessoras	31
Tabela 7 - Quadro de Sequenciação.....	35
Tabela 8 - Cronograma de Gantt.....	39
Tabela 9 - Cronograma Integrado	40
Tabela 10 – Resumo da Estrutura Analítica do Projeto (EAP)	45
Tabela 11 – Resumo da Tabela de Durações das Atividades.....	47
Tabela 12 - Durações Fixas	47
Tabela 13 – Recorte Quadro de Sequenciação	48
Tabela 14 - Distribuição das Equipes.....	53
Tabela 15 - Resumo do Cronograma	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM	<i>Arrow Diagramming Method</i> (Método das Flechas)
BIM	Modelagem com Informação da Construção
CPM	<i>Critical Path Method</i> (Método do Caminho Crítico)
D	Duração
EAP	Estrutura Analítica de Projeto
FL	Folga Livre
FT	Folga Total
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
II	Início-Início
IT	Início-Término
PDI	Primeira Data de Início
PDM	<i>Precedence Diagramminh Method</i> (Método dos Blocos)
PDT	Primeira Data de Término
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i>
SINAPI	Sistema Nacional de Preços e Índices
QDR	Quadro Duração-Recursos
TI	Término-Início
TT	Término-Término
UDI	Última Data de Início

SUMÁRIO

1	ÁREA E DELIMITAÇÃO DO TEMA	11
2	PROBLEMA	12
3	OBJETIVOS	13
3.1	Objetivo Geral	13
3.2	Objetivos Específicos	13
4	JUSTIFICATIVA	14
5	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
5.1	O que é um Planejamento	15
5.1.1	Benefícios do Planejamento	16
5.1.2	Consequências da Deficiência no Planejamento	18
5.2	Roteiro do Planejamento	19
5.2.1	Estrutura Analítica do Projeto (EAP)	19
5.2.2	Definição das Durações	23
5.2.3	Definição da Precedência	30
5.2.4	Montagem do Diagrama de Rede	33
5.2.5	Identificação do Caminho Crítico e Folgas	36
5.2.6	Cronograma	39
6	APLICAÇÃO E ANÁLISE DO MÉTODO DE PLANEJAMENTO	42
6.1.	Estudo do Projeto	42
6.2	Estrutura Analítica do Projeto (EAP)	44
6.3	Duração de Atividades	46
6.4	Precedência de Atividades	48
6.5	Diagrama de Rede	49
6.6	Caminho Crítico	50
6.7	Cronograma	52

7 CONCLUSÃO	56
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICES	60
Apêndice A – Estrutura Analítica do Projeto	60
Apêndice B – Durações das Atividades	69
Apêndice C – Tabela de Precedência	90
Apêndice D – Diagrama de Rede	92
Apêndice E – Caminho Crítico	93
Apêndice F – Atividades Críticas	95
Apêndice G – Cronograma Detalhado	97
ANEXOS	103
Anexo A - Quadro Duração-Recursos (QDR)	103
Anexo B – Caderno Técnico SINAPI	104
Anexo C – Planta Baixa Térreo Casa Balconi	105
Anexo D – Fachada Norte Casa Balconi	106
Anexo E – Fachada Sul Casa Balconi	107

1 ÁREA E DELIMITAÇÃO DO TEMA

O presente trabalho será focado na área de Planejamento de Obras na Construção Civil, com o intuito de evidenciar a importância de um bom planejamento que possa garantir o sucesso do profissional e do empreendimento. O objetivo do estudo é apresentar uma metodologia de planejamento técnica, mas ao mesmo tempo de fácil interpretação e aplicação.

A metodologia de planejamento a ser desenvolvida no decorrer do trabalho possui como referência principal o livro *Planejamento e Controle de Obras*, escrito pelo Engenheiro Civil e Advogado Aldo Dórea Mattos, que detém uma vasta experiência nas áreas de planejamento e gerenciamento de obras, além da contribuição de outros profissionais da área.

Posteriormente essas técnicas serão desenvolvidas no projeto a ser executado no condomínio Serra Azul situado na cidade de Santa Cruz do Sul, juntamente com a equipe de planejamento e gerenciamento de obras da Empresa X.

2 PROBLEMA

O gerenciamento de uma obra exige muita capacidade de administração envolvendo diversas etapas que não devem ser desprezadas, mas, muitos engenheiros e arquitetos ainda utilizam a arte da improvisação pelos canteiros, conduzindo assuntos simultâneos com o desenrolar da obra. Isso ocorre devido à algumas justificativas, como o excesso de confiança na sua experiência ou também a falta de tempo ou de interesse em aplicar novas metodologias que possam agregar no seu desenvolvimento profissional e no sucesso do empreendimento.

A deficiência do planejamento pode acarretar consequências desastrosas não só para a obra, mas também para a empresa executante. Não são poucos os episódios de orçamento excedido, atrasos de prazos, relação desagradável entre construtor e cliente, e até mesmo ocorrências de litígios judiciais. Diante disso, é visível a necessidade da implementação de um planejamento lógico e racional, baseado em critérios técnicos, de fácil manuseio e interpretação pelos usuários para reduzir as causas desses problemas.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Realizar um estudo sobre planejamento em obras de construção civil com enfoque principal na metodologia desenvolvida pelo Engenheiro Civil Aldo Dórea Mattos e aplicar esse método em projeto de edificação residencial unifamiliar no município de Santa Cruz do Sul, com intuito de comprovar sua efetividade.

3.2 Objetivos Específicos

Tem-se como objetivos específicos:

- Entender o que é planejamento de obras, quais são as suas etapas e vantagens da aplicação;
- Explicar, também, quais as desvantagens que podem ser acarretadas quando não há planejamento;
- Desenvolver o escopo do projeto no formato de uma Estrutura Analítica de Projeto (EAP), com os serviços divididos numa numeração lógica.
- Determinar as durações das atividades necessárias para execução da obra, a partir das composições fornecidas pelo SINAPI.
- Elaborar um caminho crítico a partir do diagrama de rede em blocos, respeitando as precedências;
- Montar um cronograma e comparar com outro já desenvolvido para verificar a efetividade do método abordado.

4 JUSTIFICATIVA

O sucesso de um projeto, basicamente, só acontece quando a obra é concluída no prazo estimado e finalizada dentro do orçamento estipulado, isso se deve à contribuição de planejadores qualificados e experientes. São profissionais com habilidades de destaque nas equipes de gerenciamento, com capacitação para planejar projetos e orçamentos, aplicar cronogramas, acompanhar o andamento dos serviços e tomar providências em tempo hábil quando forem detectados desvios.

De acordo com Peter Drucker (1980), “O planejamento não diz respeito às decisões futuras, mas às implicações futuras de decisões presentes”, ou seja, quanto maior o nível de planejamento, maiores serão as probabilidades de atingir a meta inicial estabelecida, e essa logística mantém-se padrão desde obras de grandes portes até pequenas reformas, o que muda é a escala, mas o roteiro será o mesmo.

O processo do planejamento é um papel fundamental nas empresas, levando em consideração que a indústria da construção civil sofreu diversas alterações com o decorrer dos anos, passando pela globalização de mercados, intensificação da competitividade, rápida velocidade de implantação de novas tecnologias, demanda de bens modernos, altas exigências de clientes e a redução da disponibilidade de recursos financeiros. Nesse contexto, o estudo e a aplicação do planejamento é de extrema importância, uma vez que impacta diretamente no desempenho de produção do empreendimento e na garantia da continuidade das empresas envolvidas.

O profissional que tem a experiência de trabalhar em uma obra planejada, terá um grande diferencial dentro do mercado de trabalho. Portanto, tendo em vista essa necessidade, o intuito principal deste trabalho é analisar e apresentar uma metodologia que possa ser utilizada por estudantes e profissionais da área de construção civil, agregando conhecimento ao desenvolvimento profissional.

5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com as Normas para Apresentação de Trabalhos Acadêmicos (HELPER, HAAS, AGENER, 2019), a fundamentação teórica consiste na parte do projeto de pesquisa que deve apresentar a revisão das principais obras, tais como livros, artigos de revistas especializadas, teses, e dissertações que irão tratar do assunto de pesquisa. Neste capítulo, será realizada uma análise sobre a metodologia de planejamento desenvolvida por Aldo Dórea Mattos, com contribuição de outros autores especializados no ramo, com o intuito de obter um conhecimento maior, a fim de atingir os objetivos abordados no presente trabalho.

5.1 O que é um Planejamento

O Planejamento possui uma infinidade de conceitos. Conforme Albuquerque (2006), o Planejamento é uma técnica para indicar previamente o objetivo do projeto, esclarecer metas e antecipar as tarefas e os meios necessários para atingi-las. Os autores Moreira, Perrotti e Duner (2003, p.328) também comentam que planejamento corresponde ao “ato ou efeito de planejar, elaborar por etapas, com bases técnicas”. Aldo Dórea Mattos (2019 p. 33), acrescenta que:

O planejamento é a chave do sucesso de qualquer empreendimento, seja ele público ou privado. Por meio do planejamento o gestor pode definir as prioridades, estabelecer a sequência de execução, comparar alternativas de ataque, monitorar atrasos e desvios, entre outros benefícios.

Já para Pasquale (2012, p.98), o planejamento “é um processo de elaborar o plano, que é o documento escrito: portanto, planejamento é ação, enquanto o plano é o resultado”. Complementar a isto, Oliveira (2004), reforça que:

O planejamento consiste em identificação, análises de estruturação, coordenação de missão, propósitos, desafios, metas, estratégias, políticas internas e externas, programas, projetos e atividades, a fim de alcançar de modo mais eficiente, eficaz, efetivo o máximo do desenvolvimento possível, com a melhor concentração de esforços e recursos.

De modo geral, o planejamento é o processo de estabelecer, antecipadamente, a finalidade da organização, programa ou projeto, definir objetivos e prever atividades e recursos necessários para atingi-los. (Albuquerque, 2006, p.59).

5.1.1 Benefícios do Planejamento

Para conseguir desenvolver um planejamento de obra coerente são necessárias algumas habilidades profissionais que envolvem organização, bom senso para solucionar imprevistos, conhecimento amplo dos métodos construtivos e capacidade analítica de leitura e interpretação de projetos para atender seus requisitos. Além de conseguir desenvolver um bom trabalho em equipe, tendo em vista que no canteiro de obras, existe contato com diversos tipos de pessoas com diferentes personalidades, sendo, portanto, essencial a comunicação transparente e eficaz, para atender o planejamento e cronograma de uma obra.

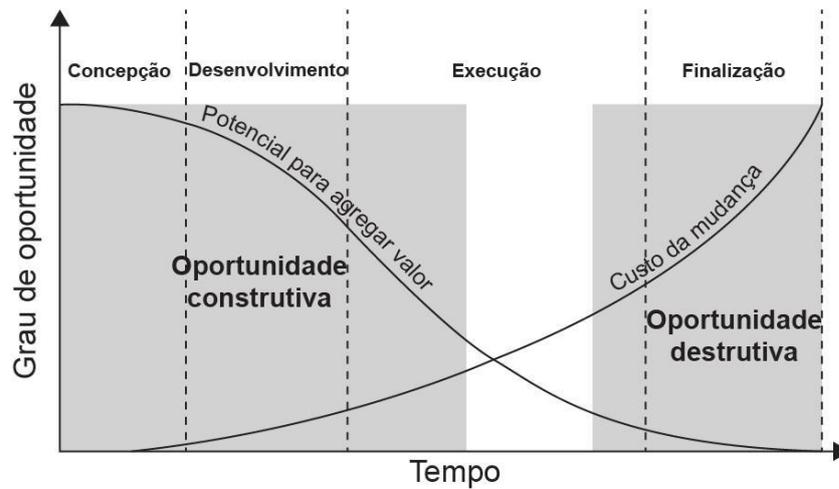
Durante o planejamento de uma obra, o responsável por gerenciá-la adquire um grau elevado de conhecimento do empreendimento, permitindo uma maior eficiência na condução de trabalhos e atendimento de peculiaridades ou exigências de cada projeto em específico.

Conforme Aldo Dórea Mattos, há diversos benefícios ao planejar uma obra. Entre eles, está a elaboração do planejamento, que exige do profissional a análise dos projetos, de seus métodos construtivos, das produtividades refletidas no orçamento, e da determinação do período necessário para a execução de cada tipo de serviço, como, por exemplo, o tempo indispensável para terraplenagem, concretagem, entre outras demandas, logo, é necessário ter conhecimento pleno da obra.

No decorrer do planejamento, conseguimos ter uma previsão de situações desfavoráveis ou divergentes que permitem ao gerente da obra tomar providências a tempo, adotando medidas preventivas e corretivas para minimizar os impactos no custo e prazo da obra, ou seja, quanto mais cedo essa intervenção acontecer, menores serão os gastos. Essa previsão também pode ser chamada de oportunidade construtiva, definida como época de alteração do rumo de um serviço ou do próprio planejamento com um custo relativamente baixo. Porém, quanto maior o tempo para essa previsão, e aplicação de uma intervenção, menor será sua eficácia, e o custo será elevado, que chama-se de oportunidade destrutiva.

Na Figura 1, pode-se visualizar uma comparação entre os conceitos de oportunidade construtiva e oportunidade destrutiva.

Figura 1 - Grau de Oportunidade da Mudança em Função do Tempo



Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 21.

O planejamento permite uma visão real da obra, servindo como base para as decisões gerenciais, como mobilização e desmobilização de equipamentos, aceleração de serviços, redirecionamento, substituição ou aumento de equipes, alteração de métodos construtivos, terceirização de serviços etc. Quando se relaciona o orçamento com o planejamento utilizando as premissas de índices, produtividade e dimensionamento de equipes, pode-se identificar as inadequações e oportunidades de melhoria.

O gerente da obra tem a possibilidade de aproveitamento entre as folgas de cada atividade para tomada de decisões, reabastecimento de recursos, prolongamento da alocação de equipamentos etc. Esse período é essencial para postergação de algumas tarefas, a mobilização de recursos e até mesmo o gerenciamento de despesas, sem atrasar a obra.

Quando o cronograma é desenvolvido utilizando o planejamento como base inicial, é possível comparar o previsto com o realizado, que se chama de linha de base (*baseline*) ou planejamento referencial. Isso pode ser utilizado também, no gerenciamento de pessoas, como metas a serem atingidas por tarefas diárias.

O planejamento permite que todos os componentes da equipe tenham a mesma visão da obra, melhorando a comunicação e o plano de ataque consensual, e evitando os desentendimentos. As metas podem ser claramente definidas quando há um planejamento bem construído, permitindo a programação de metas e bonificação por cumprimento de prazos.

O planejamento e o controle de uma obra geram registros e periódicos que podem acarretar a criação de uma história da obra, que será útil para resgate de informações, conciliação de conflitos e arbitragem, elaboração e defesa de pleitos, além de resolução de pendências. Muitas construtoras possuem falta de administração contratual, perdendo oportunidades de reivindicação de reajuste de prazos e valores por falta de registros.

5.1.2 Consequências da Deficiência no Planejamento

A deficiência ou ausência de planejamento na construção civil pode ser manifestada em graus variados. Existem casos de empresas que definem o planejamento, mas, na aplicação, realizam-no de forma incorreta, ou, há também certos tipos de empresas que funcionam apenas com a improvisação. Complementar a isto, Aldo Dórea Mattos cita que “deficiências no planejamento e no controle estão entre as principais causas de baixa produtividade do setor, de suas elevadas perdas e da baixa qualidade de seus produtos”.

De acordo com Mattos, as causas dessas deficiências podem ser agrupadas em função de 4 aspectos, que são:

O planejamento é visto como uma tarefa irrelevante, que o setor técnico da empresa precisa cumprir, por meio de planilhas, gráficos e cronogramas, que servem apenas como modelo para o cliente, contendo uma análise apurada e que muitas vezes não são aprovadas por quem executa a obra. O planejamento deve ser visto como um processo gerencial que permeia toda a estrutura da empresa. As reuniões são eficazes com poder de orientar o pessoal de campo e devem estar disponíveis para os envolvidos, com as informações de progressos atualizadas que serão transmitidas a todos, do diretor ao mestre, do estagiário ao almoxarife.

O planejamento precisa ser visto como exercício técnico que tenta prever, dentro do melhor cenário, o impacto de atividades. As incertezas vão sendo incorporadas ao planejamento por meio de alterações e adaptações dos planos, com a utilização da produtividade dos serviços nas diversas situações. Essa incerteza está ligada com a variabilidade das condições locais, da natureza, dos processos de produção e da falta de domínio das empresas sobre seus métodos.

O excesso de informalidade pode dificultar a comunicação entre os vários setores de uma empresa. Isso ocorre a partir das ordens transmitidas por engenheiros

de campo e mestre de obras, que podem perder o conceito sistêmico de planejamento com a visão de longo prazo obstruída pela priorização de atividades de curto prazo.

Algumas empresas valorizam excessivamente os “tocadores de obras”, que, basicamente, são profissionais com postura de tomada de decisões rápidas baseadas apenas em experiências anteriores ou pela intuição. Tais profissionais consideram o planejamento uma perda de tempo, formando um ciclo vicioso, que acarreta a carência de profissionais experientes.

5.2 Roteiro do Planejamento

O planejamento possui etapas bem definidas, independentemente se a demanda de construção ser uma simples reforma ou uma edificação de maior porte. Segue-se abaixo o roteiro de passos apresentados no livro “Planejamento e Controle de obras”, do engenheiro Aldo Dórea Mattos.

- Estrutura Analítica do Projeto (EAP);
- Definição das durações;
- Definição das precedências;
- Montagem do diagrama de rede;
- Identificação do caminho crítico;
- Geração do cronograma e cálculo das folgas.

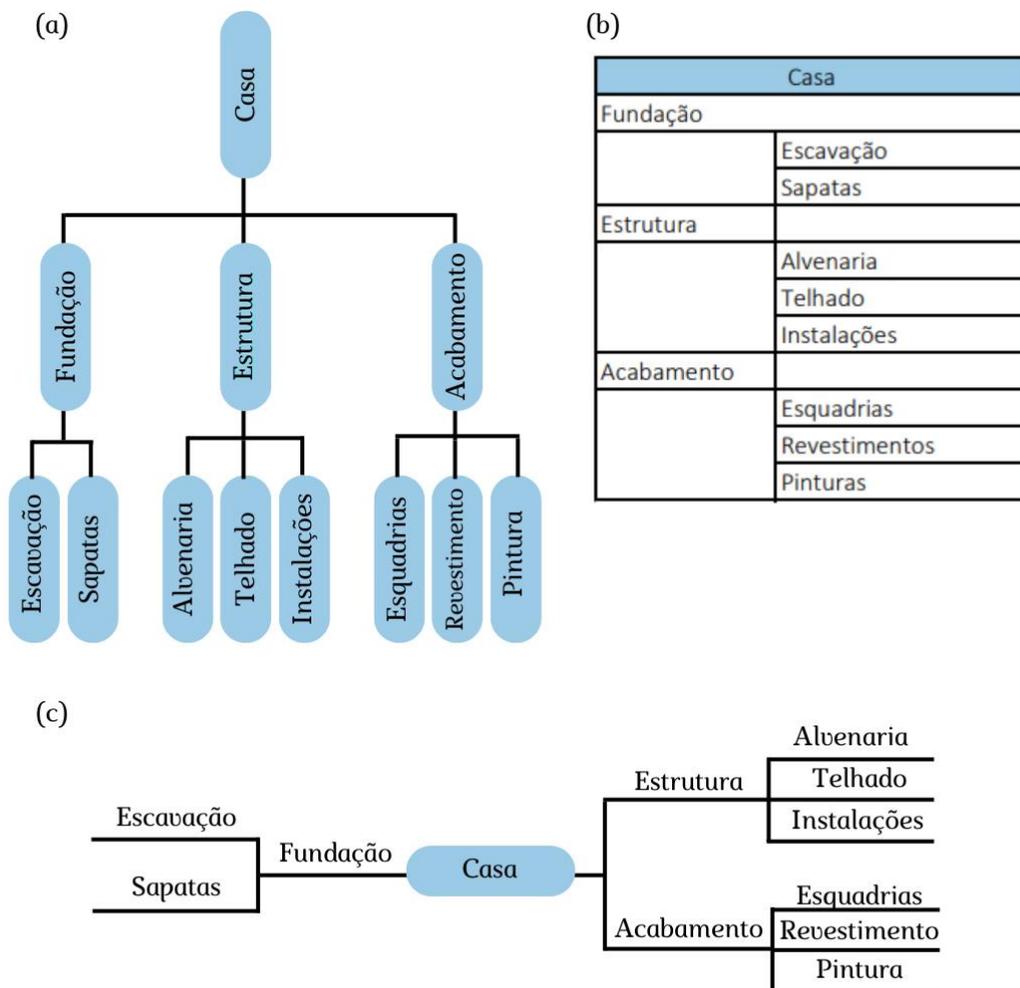
5.2.1 Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

Nesta etapa, identifica-se as atividades que compõem o planejamento e o cronograma da obra. Ela necessita de bastante atenção pois, caso algum serviço não seja considerado, o cronograma se torna incompleto, acarretando, assim, possíveis atrasos na obra ou aumento de custo.

A Estrutura Analítica do Projeto (EAP), também conhecida como Estrutura de Decomposição do Trabalho (Works Breakdown Structure), é o método mais prático para identificar todas as atividades necessárias ao possuir forma de estrutura hierárquica em níveis que decompõem a totalidade da obra em pacotes de trabalho. Podem ser utilizados, também, mapas mentais, caracterizados em estrutura de

árvore, onde cada ramo se subdivide em ramificações menores para que todo o escopo do empreendimento esteja identificado, isso pode ser dividido em árvore analítica (a), árvore sintética (b) ou mapa mental (c). Na Figura 2, é possível visualizar uma exemplificação desses três modelos.

Figura 2 - Estrutura Analítica do Projeto da Construção de uma Casa: (a) Formato de Árvore; (b) Formato Analítico; (c) Mapa Mental



Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 39.

A partir da análise das plantas e estudo do projeto, pode-se definir o escopo, que consiste em um conjunto de componentes que irão concluir os resultados esperados do projeto, e a partir dele compõe-se o planejamento.

Devido a toda essa abrangência, é preciso de muito diligência para conseguir definir todos os componentes, evitando ao máximo possíveis falhas, pois o que não

estiver no escopo não será apresentado no planejamento e nem comunicado a equipe responsável pela execução. É comum que alguns elementos ainda não estejam definidos ou detalhados nessa etapa inicial, contudo mesmo assim, devem estar especificados, para futuramente serem desmembrados, um exemplo típico é o paisagismo. Essa técnica é conhecida como Planejamento em Ondas Sucessivas (*Rolling Wave Planning*), ou seja, à medida que essa tarefa se aproxima da execução, pode-se aumentar o nível de detalhamento para a organização dela.

Para o planejar de uma obra, é necessário subdividi-la em pequenas partes, ou seja, decompor todos os serviços até atingir um nível máximo de detalhamento, simplificando a distribuição das durações das atividades, os recursos exigidos e a definição dos responsáveis. O escopo total é considerado como o nível superior da EAP, contendo apenas um item, que nesse caso, é o projeto, o qual posteriormente, será ramificado até atingir o grau de descrição que foi estabelecido, tornando os pacotes de trabalho menores e bem definidos.

Não existe uma regra que estabeleça o quão detalhado o escopo deve ser, isso está relacionado ao bom senso e depende também do controle do planejamento que será aplicado no momento da execução. Um escopo muito especificado pode acarretar um custo de controle elevado, por ser mais extenso, e, se for pouco detalhado pode dificultar o entendimento e acompanhamento nas obras. Além disso, é preciso ter um equilíbrio nas durações, estabelecendo um tempo médio das atividades. Não é coerente termos atividades de longa duração misturadas com atividades de pequena duração, com tarefas mensais misturadas com tarefas diárias.

No presente trabalho, será utilizada a EAP analítica ou sintética já que o seu formato é o modelo principal utilizada em softwares de planejamento. Sua composição é simples, utiliza-se uma numeração lógica em que a cada novo nível é somado um dígito a mais. Na Tabela 1, pode-se ver um exemplo desse tipo de estruturação.

Tabela 1 - Estrutura Analítica de Projeto (EAP)

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, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 65.

São muitas as propriedades da Estrutura Analítica de Projetos. De acordo com o Engenheiro Civil Aldo Dórea Mattos, considera-se que cada nível irá representar um refinamento da etapa imediatamente superior, e essas subtarefas representam 100% do escopo, que funciona com a soma do custo dos elementos de cada nível, ou seja, será igual a 100% do nível superior.

No entanto, deve-se ter cuidado para que uma atividade não será repetida em mais de um ramo, e para que não ocorra a sobreposição de trabalhos entre duas ou mais atividades. As tarefas não são relacionadas em ordem cronológica, mas sim em ordem lógica de associação de ideias.

5.2.1.1 Benefícios da EAP

Na tabela 2 disposta abaixo, é possível visualizar quais são os benefícios agregados ao projeto através da elaboração da EAP.

Tabela 2 - Benefícios da EAP

B E N E F Í C I O S	Ordena o pensamento e cria uma matriz de trabalho lógica e organizada
	Individualiza as atividades que serão as unidades de elaboração do cronograma
	Permite o agrupamento das atividades em famílias correlatadas
	Facilita o entendimento das atividades consideradas e do raciocínio utilizado na decomposição dos pacotes de trabalho
	Permite a verificação final por outras pessoas
	Contribui para a localização de uma atividade dentro de um cronograma extenso
	Auxilia na introdução de novas atividades
	Favorece o trabalho de orçamento porque usa atividades mais precisas e palpáveis
	Permite a atribuição de códigos de controle que servem para alocação dos custos incorridos no projeto
	Evita que uma atividade seja criada em duplicidade

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 70.

5.2.2 Definição das Durações

A definição das durações é imprescindível, já que ela irá estipular o prazo da obra. Dentro do cronograma, toda atividade possui uma duração em tempo – horas, dias, semanas ou meses – necessária para ser executada. Além disso, há as durações fixas, que não dependem diretamente de recursos humanos ou equipamentos, como, por exemplo, a cura do concreto. Existe também, as durações que dependem da quantidade de recursos, como a variação de duração da atividade de pintura, dois pintores podem realizar a pintura em 20 dias ou 4 pintores realizarão a mesma atividade em 10 dias. Ou seja, a duração depende da quantidade de serviço, da produtividade e da disponibilidade de recursos.

Apesar de ser uma estimativa, e, portanto, possuir uma margem de erro, ela será pequena para as atividades repetitivas, bem conhecidas, ou com as quais o planejador esteja familiarizado, já que acompanha um histórico de dados para consulta. Entretanto, para serviços novos ou diferentes, que o construtor não tenha conhecimento e nem disposição de dados históricos, há possibilidade de existir uma margem maior de erro.

São necessárias algumas regras práticas para determinação da duração de uma atividade, conforme listado na Figura 3.

Figura 3 - Regras Práticas para Determinação da duração de uma Atividade

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

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 61.

Na figura 4, pode-se analisar alguns fatores que podem afetar de forma direta a duração de uma atividade.

Figura 4 - Fatores que Afetam a Duração

Fator	Efeito
Experiência da equipe	Quanto mais experiência tiver a equipe de trabalho, maior a facilidade em realizar a atividade e, conseqüentemente, menor o tempo necessário para executá-la,
Grau de conhecimento do serviço	Atividades novas, especiais ou pouco (requentes geralmente requerem um período de familiarização da equipe (metodologia construtiva, posicionamento dos operários e equipamentos, identificação de interferências, análise de fontes de erro etc). Existe uma tendência natural a que a produtividade cresça com o tempo (curva de aprendizagem).
Apoio logístico	A duração de uma atividade pode ser otimizada com um suporte preciso, que garanta que os operários não percam tempo esperando a chegada de material, ou com longos deslocamentos etc.

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 62.

Ainda que a duração seja pressuposta, não significa que os dados sejam definidos por adivinhação, deve-se seguir parâmetros existentes para estimar possíveis períodos de cada atividade. Esses critérios, além de serem obtidos a partir de dados históricos, podem ser recolhidos das composições de custos unitários do orçamento, ou seja, podem ser utilizadas tabelas que contêm insumos da atividade analisada em questão com seus respectivos índices ou coeficientes de consumo.

O índice constitui-se da incidência de cada insumo na execução de uma unidade de serviço, e é expresso em unidade de trabalho, como: h/kg, h/m², dia/m³ etc. Já a produtividade, que é o inverso do índice, abrange a taxa de produção de um profissional, uma equipe ou equipamento, representando a quantidade, nessas unidades de trabalho, executada em um período, normalmente estabelecido em horas.

O planejador, antes de iniciar o cálculo da duração das atividades, deve decidir se ele irá dimensionar o período em função da equipe ou se irá dimensionar a equipe em função do período. Para essa escolha, basta analisar qual das duas restrições é a determinante, conforme mostrado na Figura 5.

Figura 5 - Relação entre duração e equipe

Processo	Aplicação
Dimensionar a DURAÇÃO em função da equipe	Quando a quantidade de recursos é restrita e passa a ser determinante, como é o caso de quando se sabe de antemão que só haverá duas escavadeiras alocadas à escavação, ou que a equipe disponível para alvenaria terá necessariamente 4 pedreiros.
Dimensionar a EQUIPE em função da duração	Quando a duração é imposta e a incógnita é a quantidade de recursos (equipe), como é o caso de obras com ciclos de construção predefinidos (ex.: 5 dias de alvenaria por pavimento, 10 dias de pintura por casa etc), ou quando a duração é fixada por alguma condicionantes externa (ex.: desvio do rio não pode passar de 2 meses porque começa o período de cheia).

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 67.

Para o presente trabalho em questão, utiliza-se a duração em função da equipe, conforme a fórmula apresentada na Figura 6.

Figura 6 - Cálculo da duração em função da equipe

Usando índice:

$$\text{Duração: } \frac{\text{Quantidade} \times \text{Índice}}{\text{Quantidade de Recurso} \times \text{Jornada}}$$

Usando Produtividade:

$$\text{Duração: } \frac{\text{Quantidade}}{\text{Produtividade} \times \text{Quantidade de Recurso} \times \text{Jornada}}$$

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 68.

Caso o planejador opte em realizar o cálculo da equipe em função da duração, deve-se utilizar as fórmulas que estão apresentadas na Figura 7.

Figura 7 - Cálculo da equipe em função da duração

Usando índice:

$$\text{Quantidade de Recursos: } \frac{\text{Quantidade} \times \text{Índice}}{\text{Duração} \times \text{Jornada}}$$

Usando Produtividade:

$$\text{Quantidade de Recursos: } \frac{\text{Quantidade}}{\text{Produtividade} \times \text{Duração} \times \text{Jornada}}$$

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 68.

Na tabela 3, pode-se analisar um exemplo prático de cálculo de duração de uma atividade em função da equipe.

Tabela 3 - Duração da Atividade Alvenaria em Função da Equipe

Trabalho	Equipe	Duração de atividade (horas)	Duração (dias)
80	1 pedreiro	80	10
80	2 pedreiro	40	5
80	3 pedreiro	26,66	3,33
80	5 pedreiro	16	2

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 40.

Para o exemplo da Tabela 3, foram considerados os seguintes dados para sua composição:

- Quantidade de alvenaria: 120 m²
- Produtividade do pedreiro: 1,5 m²/h
- Jornada de trabalho: 8h/dia

Chega-se então ao seguinte cálculo de duração:

$$\text{Duração} = \frac{120 \text{ m}^2}{1,5 \text{ m}^2/\text{h}} = 80 \text{ h de trabalho} = 80 \text{ Hh (Homem-hora de pedreiro)}.$$

O planejador é o responsável por definir a relação entre prazo e equipe que

será mais conveniente a ser adotada na composição do cronograma. Essa etapa estabelece uma integração entre o planejamento e o orçamento, tendo em vista que relaciona a produtividade que foi estabelecida no orçamento com as durações que serão atribuídas ao planejamento. Na Tabela 4, está sendo apresentado um exemplo dessa etapa.

Tabela 4 - Duração das Atividades

Quadro de sequenciação		
	Atividade	Duração
Fundação		
A	Escavação	1 dia
B	Sapatas	3 dias
Estrutura		
C	Alvenaria	5 dias
D	Telhado	2 dias
E	Instalações	9 dias
Acabamento		
F	Esquadrias	1 dia
G	Revestimentos	3 dias
H	Pinturas	2 dias

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 40.

Em obras de maior porte, ou que possuem muitas atividades, a melhor alternativa é armazenar todos os cálculos de durações e equipes em uma única planilha, chamada de Quadro Duração-Recursos (QDR). Os dados são originados a partir do orçamento da obra, contendo os quantitativos, equipes básicas e índices de equipe. Na tabela 5, pode-se ver um recorte da configuração básica do QDR, já a figura completa está disponível no Anexo A no final do trabalho.

Tabela 5 – Recorte de uma Configuração Básica do QDR

Atividade	Unidade	Quantidade	Equipe Básica					Índice Equip
			Pedreiro	Carpinteiro	Armador	Ajudante	Servente	

Dados de Entrada

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 70.

Após a definição de todas as etapas e subetapas de serviços, foram realizados quantitativos para obter a duração necessária de cada atividade específica a ser executada. Logo, foram realizados os cálculos dos perímetros, das áreas, e dos volumes que compõe a obra, como, por exemplo, o perímetro de paredes, áreas de revestimentos, medidas de esquadrias, volume de concreto, de argamassa etc.

Os quantitativos foram obtidos através da análise dos projetos e cálculos no arquivo Excel, como o projeto que foi modelado no software Revit, o qual consiste, basicamente, em um programa de desenho técnico semelhante ao AutoCad, mas que permite uma visualização 3D do projeto executivo da obra, ele fornece, de forma automática, os quantitativos de alguns itens a partir de dados que são lançados nele.

Os índices para obtenção da produtividade de cada tarefa podem ser encontrados no Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (SINAPI). Além do SINAPI, pode ser consultado o próprio banco de dados da incorporada / construtora de obras anteriores que já foram executadas, e, em caso de serviços terceirizados ou que não sigam um padrão construtivo, como funilarias, instalações (ar-condicionado, gás, elétrica, hidrossanitário), esquadrias e outros, pode ser debatido em reuniões com as equipes responsáveis qual é o período necessário para executar todo o pacote de serviços.

5.2.2.1 Sistema Nacional de Preços e Índices - SINAPI

Os índices de produtividades citados anteriormente, podem ser encontrados no site da Caixa Econômica Federal, em arquivo de sumário de publicações, onde estão disponíveis, dentro do caderno técnico, diversos tipos diferentes de serviços, atendendo todas as necessidades de qualquer tipo de projeto executivo de uma construção.

São relatórios desenvolvidos pela CAIXA, que possui referências de preços de insumos (materiais, mão de obra e equipamentos) e custos de composições de serviços. Conforme especificado no site da CAIXA, ela é a responsável pelos conteúdos técnicos de engenharia e pelo processamento de dados. Já o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) atua na realização da pesquisa de preço, tratamento de dados, formação e divulgação dos índices.

Dentro do site também é disponibilizado, no Sumário de Publicações, a documentação técnica necessária para utilizar de forma adequada e consciente os

recursos de pesquisas e consultas que estão sendo dispostos. Na figura 8, pode-se ver um recorte do layout do caderno técnico disponível no site, a imagem inteira está disponível no anexo B.

Figura 8 – Recorte Caderno Técnico SINAPI



Fonte: SINAPI, Sumário de Publicações, pág.13.

5.2.3 Definição da Precedência

Compreende-se como precedência a sequência dos serviços, a ordem em que eles acontecem e suas possíveis dependências. A sequência executiva lógica, irá compor, posteriormente, o cronograma, a partir das datas previstas para cada atividade em questão. É válido ressaltar que, caso mal organizado, poderá afetar diretamente no produto, uma vez que uma ordenação incorreta pode ocasionar em um produto sem aplicabilidade.

Inicialmente, define-se a relação entre as atividades, ou seja, ramificar uma na outra a fim de estabelecer sua precedência. Mas, essas definições podem afetar diretamente o cronograma, então, é necessário bastante cuidado durante a designação dos serviços. A melhor opção é definir uma sequência executiva lógica e, principalmente, exequível.

Após analisar as particularidades dos serviços e sua sequência executiva de operações, o planejador pode definir o inter-relacionamento entre as atividades que

irão representar a espinha dorsal lógica do cronograma. Para facilitar a fase do cronograma, a equipe deve chegar a um consenso referente à lógica construtiva, como o plano de ataque, relação entre as atividades, e a sequência de serviços mais coerente e exequível.

Atribui-se também as predecessoras imediatas de cada atividade, ou seja, as tarefas cujas condições são necessárias para que a atividade em questão possa ser desempenhada. Apesar de alguns serviços ocorrerem simultaneamente, pode-se estabelecer relações de interdependência, a partir da formação de cadeias que irão desencadear uma malha de afazeres.

Essa precedência pode ser visualizada por meio de quadros de sequenciação, conforme pode-se analisar na tabela 6, representada abaixo:

Tabela 6 - Predecessoras

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	Revestimentos	3 dias	Telhado, instalações
H	Pinturas	2 dias	Esquadrias, revestimentos

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 41.

Existem outros termos relacionados a predecessoras que podem ser empregados, como atividades precedentes, antecessoras e antecedentes. No entanto, nem todas as atividades terão predecessoras, como, por exemplo as atividades iniciais de um projeto, onde não existe uma interdependência entre elas, pois podem ser iniciadas a partir do zero. Também se aplica para as atividades sucessoras, caracterizadas como uma atividade iniciada de modo imediato após a conclusão de uma atividade anterior, como exemplo, os serviços finais de um projeto, onde não haverá nada a seguir deles.

As dependências podem ser divididas em dois tipos: por dependência mandatória, ou dependência preferencial. A dependência mandatória, também conhecida como lógica rígida (*hard logic*), acontece quando a ligação entre duas atividades é obrigatória, ou seja, é necessário que uma aconteça antes da outra, como por exemplo, chapisco sem alvenaria, tarefa impossível de executar. De modo geral, as dependências mandatórias serão sempre específicas, de acordo com a construção lógica, mas, também pode-se ter as dependências mandatórias contratuais, presentes quando o construtor precisa da desapropriação de uma determinada área para dar andamento as atividades. Além disso, também existe a dependência mandatória externa, que envolve a necessidade de intervenção de uma equipe externa ou de um produto que depende de um fornecedor externo, um exemplo disso, é a limpeza de um terreno, que precisa de uma licença ambiental, a qual é fornecida por um órgão competente, ou a ligação de uma rede de abastecimento etc.

Já a dependência preferencial, conhecida também como arbitrada, discricionária ou lógica fina (*soft logic*), depende do plano de ataque da obra, e do favorecimento a equipe executora do projeto. Ou seja, não é obrigatória, mas, é conveniente para atender uma necessidade lógica do planejador, mesmo havendo outras sequências aceitáveis.

Dentro dessas dependências, existem quatro tipos de ligações: TI (término-início), II (início-início), TT (término-término), e IT (início-término). As ligações TT e IT são raras de acontecer, enquanto a ligação TI é a mais utilizada, seguida também da ligação II.

A TI (término-início), considerada como ligação-padrão, sempre acontece quando uma atividade começa apenas quando, sua predecessora termina, a exemplo de uma ligação entre A e B, para que B comece, obrigatoriamente A precisa estar totalmente concluída. Porém, quando se torna necessário aguardar por um período entre A e B, como a cura do concreto para desforma, cria-se uma defasagem ou atraso (*lag*) entre as atividades, para atender essa razão lógica construtiva.

O segundo tipo de ligação, II (início-início), também considerado início com defasagem (*lead*), ocorre quando uma atividade pode ser iniciada mesmo que sua predecessora não esteja 100% finalizada, ou seja, B pode começar antes que A esteja pronta, um exemplo disso, é a instalação hidráulica e elétrica, uma vez que ambas podem iniciar juntas.

O terceiro tipo, TT (término-término), acontece quando uma atividade vinculada

a outra precisa terminar ao mesmo tempo, ou seja, o fim de B depende do fim de A. Um exemplo seria a escavação para concretagem da estaca escavada e o aluguel de uma perfuratriz. O término da escavação está relacionado com o término do aluguel da perfuratriz.

E, por último, a quarta ligação, IT (início-término), consiste em uma atividade que só pode ser finalizada a partir do término da outra, ou seja, o fim de B depende do início de A, porém essa ligação é raramente utilizada.

5.2.4 Montagem do Diagrama de Rede

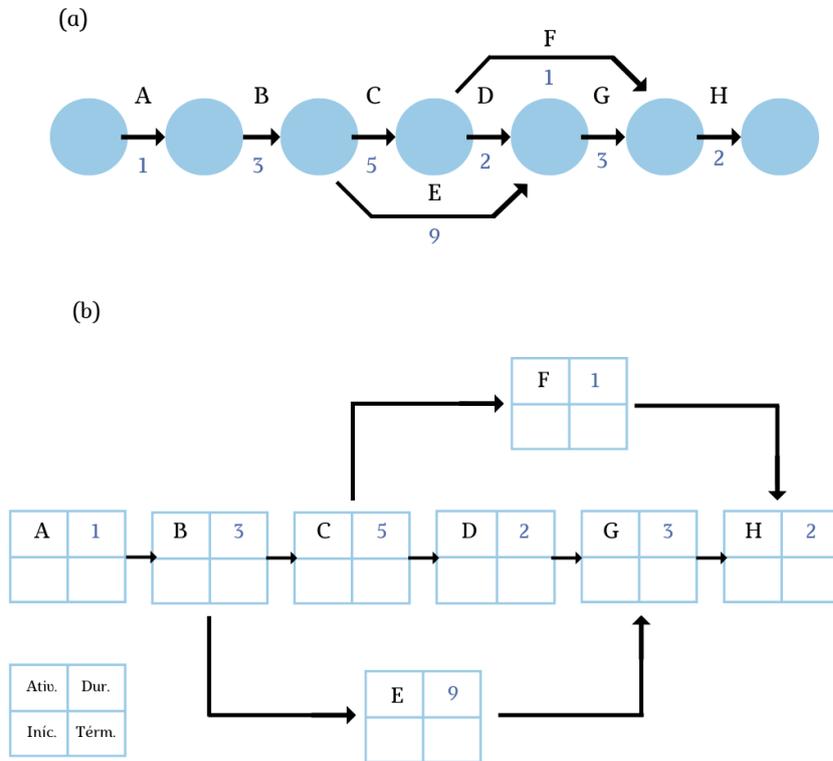
Consiste na representação gráfica das atividades e suas respectivas dependências lógicas, seguindo um diagrama de rede. Basicamente, a rede é o conjunto de atividades amarradas entre si que descrevem a lógica de execução do projeto. Já o diagrama é a representação da rede em forma gráfica que possibilita o entendimento do projeto como um fluxo de atividades. Essa representação gráfica sob a forma de um diagrama nos permite uma maior compreensão de leitura do inter-relacionamento entre as atividades, devido a sua facilidade visual.

Podem ser aplicados dois métodos de diagrama: o Método das Flechas (*Arrow diagramming method – ADM*) e o Método dos Blocos (*precedence diagramming method – PDM*). Ambos os métodos identificam o caminho crítico e a folga de cada atividade do planejamento.

O método ADM é representado por setas que são pontos de convergência e divergência de atividades. Toda seta parte de um evento e termina em outro, mas não pode haver duas atividades com o mesmo par de eventos de começo e término.

O método PDM é representado por blocos ligados entre si através de flechas que mostram a relação de dependência entre as tarefas - ele será utilizado no presente trabalho. Os dois tipos de diagramas estão disponíveis na figura 9.

Figura 9 - Diagrama de Rede: (a) Diagrama de Flechas e (b) Diagrama de Blocos



Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 43.

No método dos blocos, basicamente, as atividades são unidas entre si com setas, representando as ligações entre elas. Apesar do método parecer simples, são necessárias algumas regras de traçados para conseguir aplicá-lo com eficiência. Inicialmente, a rede deve começar com uma barra vertical representando o início, seguida de uma atividade inicial de duração nula. O segundo passo consiste no lançamento das atividades sem predecessoras, nesse caso, são as etapas iniciais de uma obra, como colocação de tapumes, redes de entrada para abastecimento, construções provisórias etc.

Já no terceiro passo, consultando o quadro de sequenciação, acrescenta-se as atividades, partindo de suas predecessoras, se por exemplo, um bloco X possui quatro predecessoras, deverá chegar nesse bloco X três flechas. O último passo deve terminar com a rede em uma única barra vertical, representando o fim, ou substituída por uma atividade final de duração nula, como, por exemplo, a limpeza final da obra.

Pode-se visualizar abaixo, na tabela 7, um quadro de sequenciação das

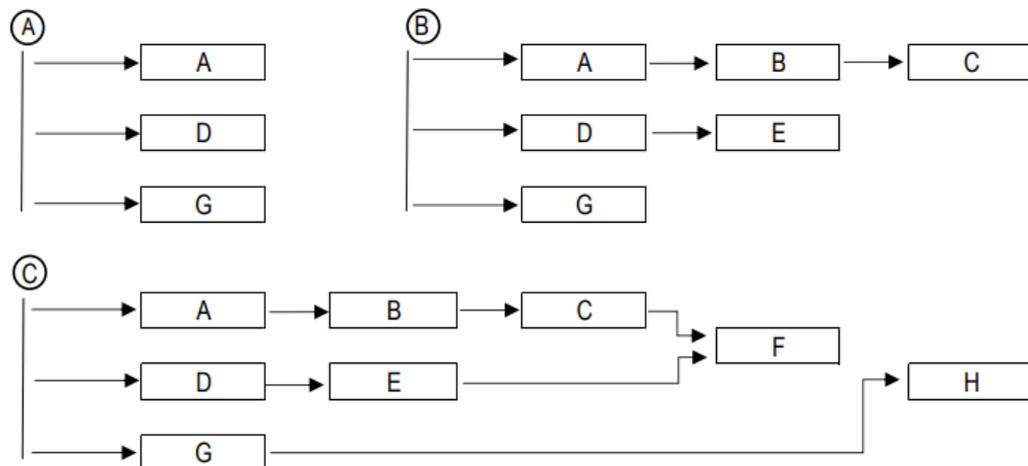
atividades, que serão utilizadas no diagrama de rede, disponível na figura 10.

Tabela 7 - Quadro de Sequenciação

Código	Atividade	Predecessoras
A	Locação da Fundação	-
B	Escavação da Fundação	A
C	Montagem de Fôrmas	B
D	Obtenção do Aço	-
E	Preparação da Armação	D
F	Colocação da Armação	C,E
G	Mobilização da Betoneira	-
H	Concretagem	F,G

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 115.

Figura 10 - Montagem do Diagrama de Blocos Passo a Passo: (A) Atividades Iniciais; (B) Atividades que Dependem das Iniciais; (C) Diagrama Completo



Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 115.

Sobre as ligações entre os blocos, elas podem ser realizadas em série ou em paralelo. As ligações em série ocorrem quando uma atividade se dá após outra, no caso, uma depende da outra, em forma de cadeia linear. Já as ligações paralelas se referem às atividades que podem ser executadas de forma simultânea, sem haver uma dependência lógica executiva, ou às tarefas realizadas por equipes diferentes de mão de obra, ocasionando um ganho de tempo.

Para atingir as condições ideais de qualquer diagrama de blocos, deve-se levar em consideração os seguintes pontos: a barra de início e fim do diagrama deve ser única, o início de qualquer atividade só ocorre quando todas as atividades ligadas a

ela estiverem concluídas e as flechas, quando saem de uma atividade, devem levar apenas as suas sucessoras.

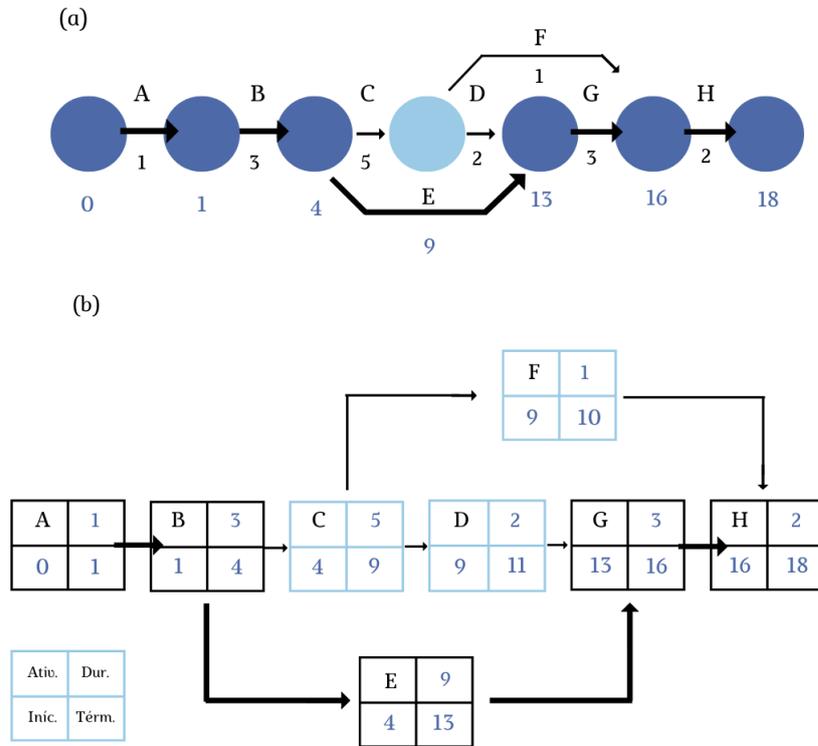
5.2.5 Identificação do Caminho Crítico e Folgas

Para obter a duração total do projeto, realiza-se os cálculos na rede. A sequência de tarefas resultantes como mais longa é a que irá definir o prazo total do projeto, recebendo a definição de atividades críticas, e o caminho que as une é o trajeto representado no diagrama com um traçado forte ou duplo. O caminho crítico também é conhecido pela sigla CPM (*critical path method*), ou seja, método do caminho crítico, porém, foi a partir do PERT (*program evaluation and review technique*) que surgiu o termo caminho crítico. Os diagramas PERT/CPM permitem a indicação das relações lógicas de precedência entre as atividades para determinar, posteriormente, o caminho crítico.

Caso aconteça o aumento de uma unidade de tempo em uma atividade crítica, essa elevação será transmitida ao prazo do projeto. Logo, nenhuma atividade crítica pode atrasar, já que elas têm maior predominância. No entanto, se conseguirmos um ganho de tempo em uma atividade crítica, pode-se reduzir o prazo total do projeto.

Uma das principais tarefas de um planejador e gestor de obras é identificar esses caminhos críticos e monitorar suas atividades componentes. O prazo é calculado em contas sucessivas. Denomina-se zero o evento inicial do projeto e para cada atividade soma-se a duração de tempo de cada respectivo acontecimento. Em caso de termos duas datas de um mesmo evento, irá prevalecer o episódio de soma mais alta, pois o mesmo só estará concluído quando a última das atividades estiver concluída. Na figura 11, pode-se analisar um exemplo de caminho crítico nos dois tipos de diagramas que podem ser utilizados.

Figura 11 - Caminho Crítico: (a) Diagrama de Flechas e (b) Diagrama de Blocos



Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 44.

Assim como no diagrama de rede, segue-se com o método dos blocos para definir o caminho crítico do projeto, adotando o arranjo apresentado na figura 12.

Figura 12 - Informações Contidas no Bloco

Identificação (ID)	Duração (D)
Primeira Data de Início (PDI)	Primeira Data de Término (PDT)
Última Data de Início (UDI)	Última Data de Término (UDT)
Folga Total (FT)	Folga Livre (FL)

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 145.

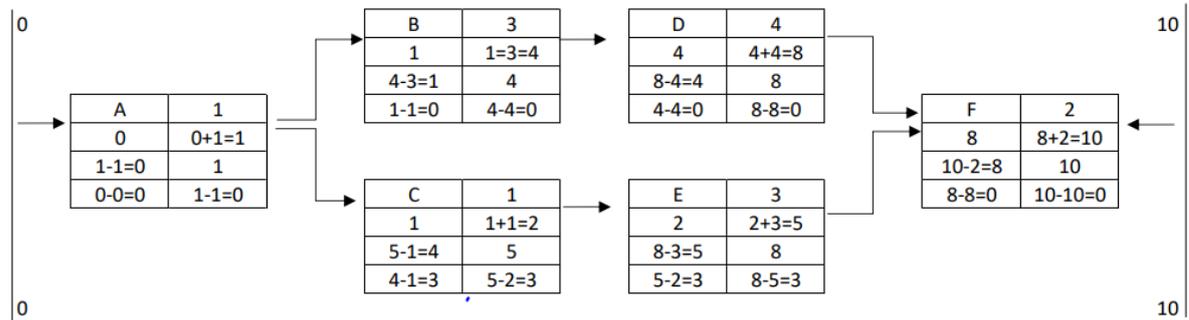
São necessários alguns passos e fórmulas para obtenção do caminho crítico.

Inicia-se escrevendo o valor zero na parte inferior da barra de início, que será transferido para o bloco PDI das atividades iniciais, ou seja, sem predecessoras, seguindo para o PDT, onde foi utilizada a fórmula $PDT = PDI + D$ para encontrar o valor. Após encontrar o PDT, o resultado será transferido à sua sucessora PDI. Nos casos em que há mais de uma predecessora, adota-se o valor máximo, a partir da fórmula $PDI = \text{máx} (PDT \text{ predecessora})$, seguindo essas duas etapas para cada atividade.

O término mais cedo do projeto é anotado na parte inferior da barra de fim, e, após isso, percorre-se o caminho reverso da rede, ou seja, de trás para frente, atribuindo o término mais cedo no bloco da UDT da última atividade do diagrama. Com esse valor definido, pode-se encontrar a UDI a partir da fórmula $UDI = UDT - D$, e o resultado será transferido para a UDT da atividade predecessora àquele bloco, e, caso uma atividade possua mais de uma sucessora, utiliza-se a menor UDI das sucessoras, que pode ser verificado na fórmula $UDT = \text{mín} (UDI \text{ sucessora})$. Ao final desse caminho reverso, anota-se o valor do início mais tarde do projeto na parte superior da barra de início.

Após esses passos, pode-se encontrar a Folga Total, aplicando a fórmula $FT = UDI - PDI$ ou $FT = UDT - PDT$. O valor encontrado representará a folga total da atividade em questão, ou seja, quanto a atividade pode atrasar sem alterar o prazo do projeto, sendo o caminho crítico a sequência de atividades de menor folga. Já a Folga Livre, calculada pela fórmula $FL = \text{mín} (PDI \text{ sucessora} - PDT)$, define o quanto a atividade pode atrasar sem prejudicar o início mais cedo de suas sucessoras. Entende-se, então, que, caso a folga total for ultrapassada, o projeto também atrasará, mas, se a folga livre for ultrapassada, apenas as atividades sucessoras em questão atrasarão. Toda atividade crítica, possui sua folga livre nula, mas isso não quer dizer que toda folga livre nula é uma atividade crítica. Na figura 13, pode-se verificar um exemplo da aplicação de um caminho crítico.

Figura 13 - Exemplo de Aplicação de Um Caminho Crítico



Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 153.

5.2.6 Cronograma

O cronograma, última etapa do método, é bastante usual no dia a dia da obra, e, a partir dele, conseguimos programar todas as atividades a serem realizadas em campo, além de oferecer uma visualização mais rápida de insumos necessários para dar andamento a obra, aluguéis de equipamentos e contratação de operários. É possível também, monitorar o progresso das tarefas, replanejar a obra e agilizar a tomada de providências mediante as falhas.

O cronograma pode ser desenvolvido na forma de Gráfico de Gantt, apresentando uma forma prática de leitura, e a posição de cada atividade em função do tempo de duração, conforme pode-se analisar na tabela 8.

Tabela 8 - Cronograma de Gantt

ATIVIDADE	DUR (dias)	DIA																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	ESCAVAÇÃO	1	█																
B	SAPATAS	3		█	█	█													
C	ALVENARIA	5				█	█	█	█	█									
D	TELHADO	2									█	█							
E	INSTALAÇÕES	9				█	█	█	█	█	█	█	█	█					
F	ESQUADRIAS	1									█								
G	REVESTIMENTO	3													█	█	█		
H	PINTURA	2																█	█

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 45.

Sua organização é simples, à esquerda estão estabelecidas as atividades, e à

direita, suas respectivas barras, que representam a duração de cada atividade, com suas respectivas datas de início e fim. Esse tipo de organização facilita o controle da obra dentro do canteiro, por ser visualmente prático e de fácil interpretação. Antigamente, o cronograma não possibilitava a visualização das ligações entre as atividades, das folgas ou do caminho crítico, então, foi elaborada uma versão aprimorada, hoje conhecida como cronograma integrado de Gantt, na qual foram introduzidos dados obtidos da rede PERT/CPM.

Quando um atraso acontece em uma atividade crítica, apenas prolongará a duração de um projeto, mas o mesmo não acontece com as atividades não críticas, sinalizadas com tons mais escuros. Elas possuem um período maior para a execução do que sua própria duração, possibilitando mais flexibilidade, limitada pelas suas datas de início e fim, ou seja, como se houvesse uma folga até a sua atividade sucessora lógica. Seguindo a estrutura de cronograma do exemplo acima, pode-se analisar que o item F (Esquadrias) possui um período de 6 dias de folga até o item H (Pintura) que é sua sucessora lógica. Isso vale também para os itens C e D, como pode ser observado na tabela 9.

Tabela 9 - Cronograma Integrado

ATIVIDADE	DUR (dias)	FOLGA (dias)	DIA																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	ESCAVAÇÃO	1	0	█																
B	SAPATAS	3	0		█	█	█													
C	ALVENARIA	5	2					█	█	█	█	█	█	█	█					
D	TELHADO	2	2									█	█							
E	INSTALAÇÕES	9	0					█	█	█	█	█	█	█	█	█				
F	ESQUADRIAS	1	6																	
G	REVESTIMENTO	3	0																	
H	PINTURA	2	0																	

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 46.

A técnica PERT/CPM é estabelecida em dias úteis, não considerando dias de calendários, e sim dias sequenciais que independem de fins de semana e feriados. Porém, posteriormente, adiciona-se os dias de calendário para associar os dias parametrizados com datas no tempo real. É importante consultar as normas do local da obra para parametrizar corretamente. No presente trabalho, a obra em questão acontece dentro de um condomínio fechado, que não permite a entrada em feriados,

além dos finais de semana. Na figura 14, pode-se visualizar um modelo de cronograma integrado respeitando essas diretrizes.

Figura 14 - Cronograma em Dias de Calendário

Ativ.	Q	Q	S	S	D	S	T	Q*	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	■	■	■														
B						■	■										
C						■	■		■								
D									■								
E										■			■				
F														■	■	■	■

* Feriado

■ Caminho Crítico

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 180.

6 APLICAÇÃO E ANÁLISE DO MÉTODO DE PLANEJAMENTO

O objetivo principal deste projeto de pesquisa, consiste em aplicar o método elaborado por Aldo Dórea Mattos, acerca do planejamento de obras de construção civil, a fim de averiguar a sua efetividade, exemplificando essa metodologia em uma obra real, seguindo todos os passos indicados pelo autor no livro *Planejamento e Controle de Obras*. De modo a evitar as diversas desvantagens que estão relacionadas à falta de um planejamento adequado, como incentivo aos profissionais e estudantes da área.

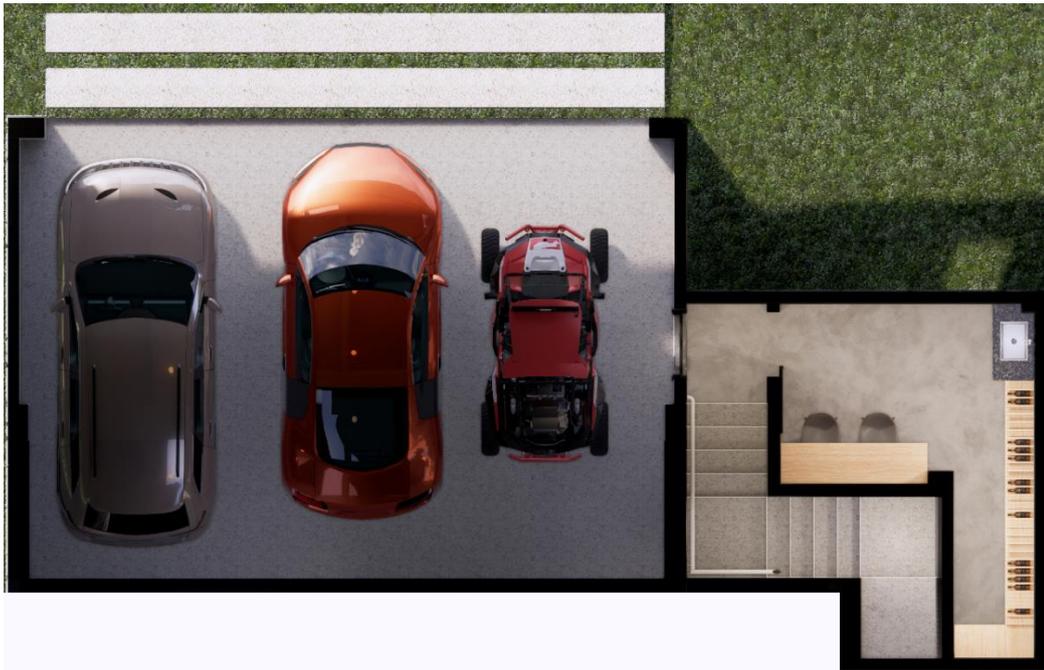
6.1. Estudo do Projeto

O terreno está localizado na zona urbana do Município de Santa Cruz do Sul, Bairro Country, Condomínio Serra Azul, que recebe a identificação de “parte do Lote 02” do quarteirão formado pelas ruas Alameda Serra da Estrela, Boulevard dos Andes, Alameda Monte Olimpo e Alameda Aparados da Serra. O terreno de forma retangular conta com uma área superficial de 418,00m², medindo 19,00m (dezenove metros) na frente Norte e nos fundos Sul; 22,00m (vinte e dois metros) no lado esquerdo, Oeste e no lado direito, Leste.

A Edificação Residencial Unifamiliar, conta com 2 (dois) pavimentos, sendo o pavimento inferior com 63,47 m² e o segundo pavimento com 201,46 m², totalizando, assim, uma área construída de 264,93 m², proporcionando uma taxa de ocupação do terreno de 48,20%.

Na figura 15, está disponível a planta baixa do subsolo, e, em sequência, a figura 16, onde está sendo apresentado um recorte da planta baixa do térreo. A planta completa está disponível no Anexo C, ao final do trabalho.

Figura 15 - Planta Baixa Subsolo Casa Balconi



Fonte: Arquivos Disponibilizados pela Empresa.

Figura 16 – Recorte Planta Baixa Térreo



Fonte: Arquivos Disponibilizados pela Empresa.

Na figura 17, está sendo apresentado um recorte da fachada norte da residência. Já a figura 18 representa um recorte da fachada sul. No Anexo D e E está disponível a imagem completa.

Figura 17 – Recorte Fachada Norte Casa Balconi



Fonte: Arquivos Disponibilizados pela Empresa.

Figura 18 - Fachada Sul Casa Balconi



Fonte: Arquivos Disponibilizados pela Empresa.

6.2 Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

O escopo do projeto foi organizado em planilha no Excel com a forma de EAP analítica, e a composição de todos os serviços foi dividida em uma numeração lógica. Na tabela 10, pode-se visualizar um resumo da EAP, mas ela está disponível de modo completo no Apêndice A, ao final do trabalho.

Tabela 10 – Resumo da Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETO	
0	CASA BALCONI
1.	SERVIÇOS PRELIMINARES
2.	INFRAESTRUTURA
3.	SUPRAESTRUTURA
4.	ALVENARIA
5.	COBERTURA
6.	REVESTIMENTOS
7.	PINTURAS
8.	ESQUADRIAS
9.	GUARDA-CORPO E CORRIMÃO
10.	INSTALAÇÕES
11.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES
12.	DESMOBILIZAÇÕES E LIMPEZA

Fonte: Autoria Própria.

Para execução da Casa Balconi, após o estudo do projeto, e com o apoio de plantas estruturais, plantas de instalações, plantas arquitetônicas e modelagens 3D, conseguimos definir todas as tarefas necessárias para executar a residência. Foi obtido uma composição de doze grupos, que englobam um conjunto de subitens, acompanhado do detalhamento de cada um deles. Dentre eles, estão, respectivamente, serviços preliminares, infraestrutura, superestrutura, alvenaria, cobertura, revestimentos, pinturas, esquadrias, guarda-corpo e corrimão, instalações, serviços complementares, e, desmobilizações e limpeza.

O primeiro grupo é dos serviços preliminares, nele está presente: escavações e limpeza do terreno, fixação de tapumes, construções provisórias, como barraco de obra, sanitários e telheiros, além da locação da obra e construções das entradas das redes de abastecimento. As estacas escavadas, fundação e viga baldrame, compõem nosso segundo grupo, a infraestrutura. Já na superestrutura, terceiro grupo, adota-se os elementos estruturais, como os pilares, as vigas e lajes, além de outros componentes como escadas, cortinas, pergolados e churrasqueira. Após isso, inclui-se a alvenaria, grupo quatro, composto também por verga e contraverga, e em seguida, o grupo cinco, referente à cobertura, com estrutura em madeira e fechamento com telhas metálicas.

A partir do sexto grupo, inicia-se as etapas relacionadas a acabamentos, como os revestimentos externos e internos, nesse caso, chapisco, emboço, reboco, contrapiso, e os revestimentos cerâmicos de pisos e paredes, ademais de rodapés,

soleiras e pingadeiras. Além também das pinturas, grupo 7, das esquadrias que constitui o grupo 8, e no grupo 9, está o guarda-corpo e corrimão. No décimo grupo, foram colocados todos os tipos de instalações, como elétrico, hidrossanitários, gás e ar-condicionado. Para finalizar a EAP, segue o grupo 11, equivalente aos serviços complementares, como paisagismos e instalação de piscina, e o último grupo, número doze, estão as desmobilizações e limpeza da obra.

Dentro dos subitens, existe alguns detalhamentos necessários, como por exemplo nos elementos estruturais, para concluir a tarefa pilar, precisa-se antes da fabricação e montagem das formas, armação das ferragens dos pilares e concretagem. Todos esses detalhamentos, estão disponíveis no apêndice A.

6.3 Duração de Atividades

A partir da EAP, inicia-se os levantamentos dos quantitativos, obtidos por cálculos de áreas, volumes e perímetros, utilizando as informações fornecidas nos projetos. Em seguida, monta-se as composições de cada tarefa, buscando os índices de produtividade dos operários nos cadernos técnicos do SINAPI, disponibilizados pela Caixa, vale ressaltar que, para o cronograma, são necessárias apenas os índices das composições da mão de obra, logo, desconsideram-se qualquer dado relacionado à insumos.

Esses índices foram lançados na fórmula da duração em função da equipe, que foi apresentada no 5.2.2 deste trabalho, e a partir dessa fórmula, encontra-se o valor em dias necessários para cada serviço, respeitando a carga horária diária de 8 horas dos trabalhadores. Como alguns serviços resultaram em um valor inferior a um, foi necessário adicionar uma coluna para duração adotada, para mantermos as durações de números inteiros maiores ou iguais a um dia.

O somatório do resumo da tabela de durações de cada grupo das atividades a serem executadas ao decorrer da obra, está apresentado na tabela 11, já a tabela completa com as durações individuais e, além dos quantitativos e índices, está sendo disponibilizado no Apêndice B.

Tabela 11 – Resumo da Tabela de Durações das Atividades

Item	Atividade	Duração
1.	SERVIÇOS PRELIMINARES	22,0
2.	INFRAESTRUTURA	35,0
3.	SUPRAESTRUTURA	160,0
4.	ALVENARIA	54,0
5.	COBERTURA	10,0
6.	REVESTIMENTOS	113,0
7.	PINTURAS	56,0
8.	ESQUADRIAS	9,00
9.	GUARDA-CORPO E CORRIMÃO	4,00
10.	INSTALAÇÕES	32,0
11.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	10,0
12.	DESMOBILIZAÇÕES E LIMPEZA DO CANTEIRO DE OBRA	6,00

Fonte: Autoria Própria.

Já as durações fixas, que são aquelas que não dependem de recursos humanos ou equipamentos, mas dependem de outros fatores, como tempo de cura, tempo de secagem do produto, estão disponíveis na tabela 12 abaixo. Esses períodos obrigatórios podem ser encontrados nas normas específicas de cada elemento em questão, e no caso de produtos, principalmente relacionados às pinturas, podem ser consultadas as indicações do próprio fabricante.

Tabela 12 - Durações Fixas

ATIVIDADE	TEMPO DE CURA / SECAGEM			NORMA OU INDICAÇÃO DO FABRICANTE
Concreto	28	dias	28 dias para atingir a resistência ideal ou 7 dias para desforma	NBR 5738/2015
Contrapiso	14	dias	Para receber impermeabilização / revestimentos	NBR 13753/1996
Chapisco	3	dias	Para receber emboço	NBR 13749/2013
Emboço	28	dias	Para receber revestimentos cerâmicos	NBR 13749/2013
Reboco	28	dias	Para receber selador acrílico ou manta líquida	NBR 13749/2013
Reboco	7	dias	Após emboço	NBR 13749/2013
Selador Acrílico	2 a 4	h	Entre demãos	Indicação do Fabricante
Manta Líquida	2 a 4	h	Entre demãos	Indicação do Fabricante
Massa Corrida	2 a 4	h	Entre demãos	Indicação do Fabricante
Tinta Látex	2 a 4	h	Entre demãos	Indicação do Fabricante

Impermeabilizante Polimérico	3 a 6	h	Entre demãos	Indicação do Fabricante
Argamassa Colante ACIII	3	dias	Para rejuntar	Indicação do Fabricante
Gesso	3	dias	Tempo de secagem	Indicação do Fabricante

Fonte: Autoria Própria.

6.4 Precedência de Atividades

Inicialmente elabora-se um quadro de sequenciação, com os dados adquiridos na EAP, para definir seu inter-relacionamento, obtido através de uma análise referente à lógica construtiva, a fim de garantir que a sequência definida dos serviços seja coerente e exequível.

Como a EAP costuma ser bem detalhada, é válido unificar algumas tarefas, de modo a facilitar o desenvolvimento do diagrama de rede, evitando o acúmulo de informações que possam prejudicar a interpretação dele. Como por exemplo, a fundação, para elaboração do diagrama, não é obrigatória a inclusão da escavação, lastro, fabricação e montagem de formas, armação e concretagem. Ou seja, considerando que deseja-se apenas identificar quem será a tarefa e predecessora, não se torna necessário acrescentar essas pequenas tarefas no quadro de sequenciação.

Após unir as tarefas por ordem construtiva, conseguimos definir também as atividades predecessoras, conforme estão apresentadas na tabela 13, que são aquelas com condições necessárias para a continuidade da próxima etapa, respeitando a dependência mandatória entre as atividades, pelo tipo de ligação TI (término-início). A tabela completa está disponível para visualização no apêndice C, ao final do trabalho.

Tabela 13 – Recorte Quadro de Sequenciação

ITEM	ATIVIDADES	PRECEDÊNCIA
A	LIMPEZA E ESCAVAÇÃO DE TERRENO	-
B	FIXAÇÃO DE TAPUMES	A
C	CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS	B
D	REDES DE ABASTECIMENTO	C
E	LOCAÇÃO DA OBRA	A
F	ESTACAS ESCAVADAS	E, D

G	FUNDAÇÃO	F
H	VIGA BALDRAME	G
I	LAJE SUBSOLO	H
J	ALVENARIA SUBSOLO	I
K	INSTALAÇÕES EMBUTIDAS SUBSOLO	J
L	CORTINAS	J
M	PILARES ATÉ TÉRREO	L
N	ESCADA INTERNA	M
O	VIGAS TÉRREO	J, N
P	ESPERAS ELÉTRICAS TÉRREO	O
Q	ESPERAS HIDRÁULICAS TÉRREO	P
R	LAJE TÉRREO	O, Q
S	ALVENARIA TÉRREO	R

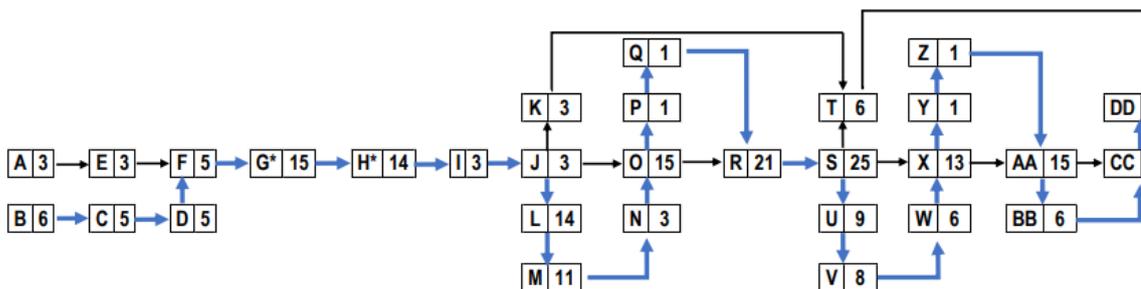
Fonte: Autoria Própria.

Vale ressaltar que antes de montarmos o diagrama de rede, deve-se substituir todas as tarefas por letras, de modo a evitar conflitos com os dados numéricos que também serão lançados posteriormente no diagrama. É interessante também, montar o diagrama de rede em conjunto com o quadro de sequenciação, tendo em vista que o diagrama permite uma melhor visualização das predecessoras e sucessoras de cada tarefa.

6.5 Diagrama de Rede

Para montagem do Diagrama de Rede, foi utilizado o Método do Blocos, utilizando as denominações e durações obtidas no quadro de sequenciação. Na figura 19, pode-se ver um recorte do diagrama de rede, que também está disponível de modo completo no apêndice D.

Figura 19 – Recorte do Diagrama de Rede



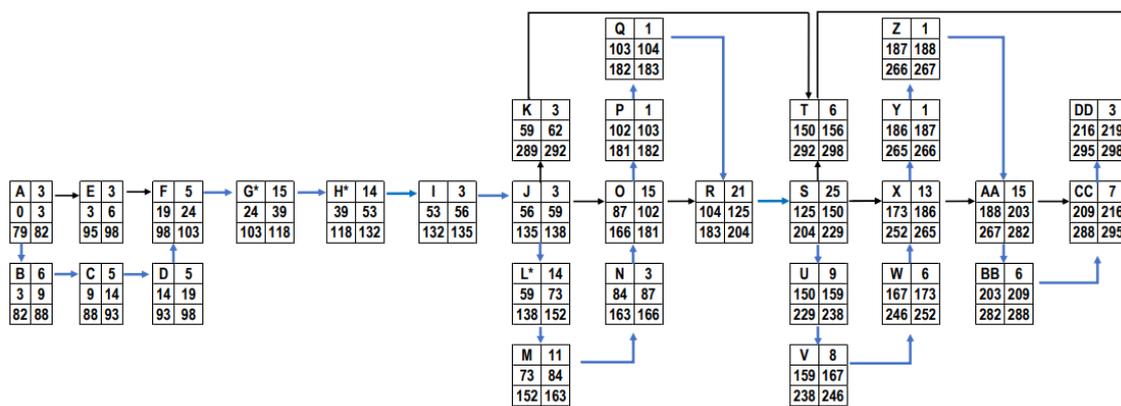
Fonte: Autoria Própria.

Inicia-se com o lançamento de cada tarefa, denominada por sua respectiva letra, conforme apresentado nos blocos esquerdos da figura acima, e ao lado direito, e adiciona-se a duração da atividade avaliada em questão. As ligações utilizadas para todo o diagrama, são as TI (término-início), ou seja, a tarefa consecutiva começa apenas quando sua tarefa anterior estiver concluída, respeitando a lógica construtiva do diagrama.

6.6 Caminho Crítico

Com o diagrama finalizado, pode-se iniciar a busca pelo caminho crítico. A atividade inicial está denominada como zero, e, a cada nova atividade, soma-se a duração de cada serviço. Para os serviços que constarem dois ou mais prazos, considera-se o de maior tempo de duração, já que é ele quem irá definir a conclusão da atividade em questão. Já a sequência de atividade, foi acatado o caminho de maior prazo, representado pela cor azul, ou seja, as atividades críticas, para então definir o prazo final de execução. Na figura 20, pode-se verificar um recorte do caminho crítico, já no apêndice E, está sendo disponibilizado o caminho crítico completo desenvolvido.

Figura 20 - Caminho Crítico

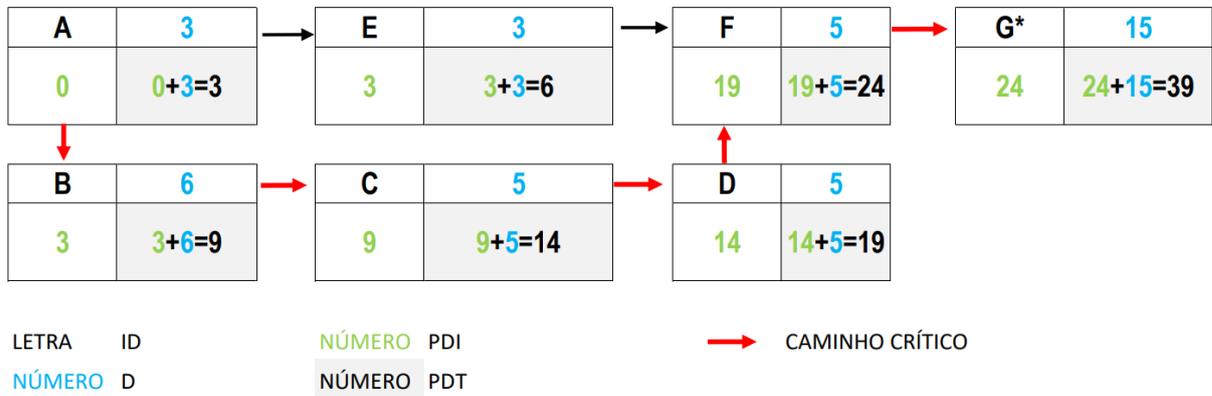


Fonte: Autoria Própria.

Para o desenvolvimento, as tarefas foram organizadas considerando todas as durações fixas, como o tempo de cura ou de secagem, pois, como será a mesma equipe que executará grande parte das tarefas, precisa-se evitar que eles fiquem sem serviço durante uma tarefa e outra, mas, deve-se garantir que as normas ou indicações de produtos da tarefa em questão sejam respeitadas. Para exemplificar o

método utilizado para encontrar o caminho crítico, analisa-se o trecho da tarefa A até G, conforme apresentado na figura 21.

Figura 21 - Exemplo do Cálculo para Determinar o Caminho Crítico



Fonte: Autoria Própria.

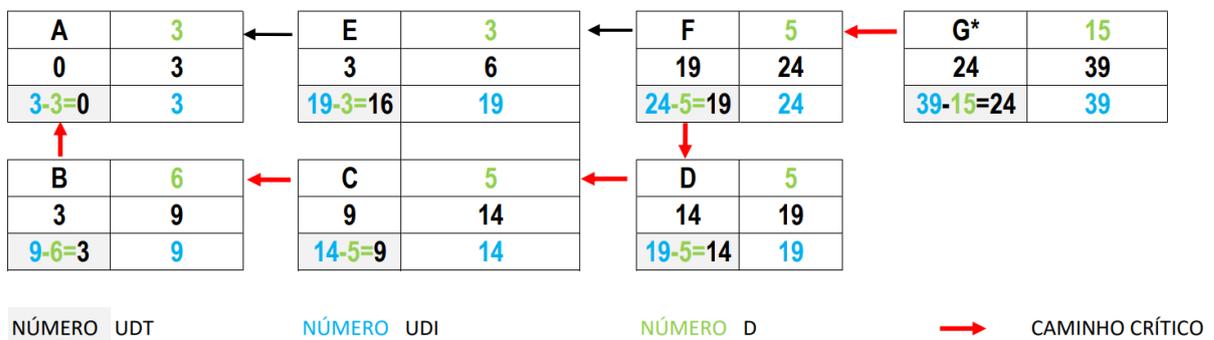
A tarefa A, é nossa atividade inicial, portanto, seu PDI é igual a zero, e encontra-se como sua duração um total de 3 dias. Com esses dois dados, pode-se obter a partir de uma soma, o PDT, que para esse caso, será 3 dias ($0+3=3$). Pode-se visualizar na figura, que a tarefa A, está ligada a tarefa B e E, logo, o PDT de A, será o PDI de B e E. Seguimos essa mesma lógica para letra C e D, ou seja, a PDT de B, será a PDI de C, e a PDT de C, será a PDI de D.

No entanto, para a letra F, deve-se levar em consideração uma das regras essenciais para determinação do caminho crítico, que consiste na escolha da soma mais alta. Por exemplo, a tarefa F, tem como predecessora, as atividades E e D, com valor de PDT, 6 e 19, respectivamente, logo, como a tarefa D possui a maior soma, ela será a tarefa crítica, tendo em vista que ela leva mais tempo para ser finalizada. A partir dessa verificação, definimos o trecho A-B-C-D-F, como nosso caminho crítico.

Já para determinação de UDI e UDT, seguimos o cálculo pelo caminho inverso do que foi obtido anteriormente, conforme está ilustrado da figura 22 abaixo. A PDT da última atividade do caminho crítico, será a nossa UDT inicial, e a partir dela, pode-se obter a UDI, que será sempre a subtração entre a UDT e D. Após essa etapa, percorre-se o caminho, seguindo a mesma fórmula, porém, utiliza-se para o restante das tarefas como valor de UDT, a UDI da tarefa anterior.

Entretanto, quando constarem duas ligações em um mesmo bloco, utiliza-se o menor valor de UDI para dar seguimento ao percurso, diferente da regra anterior, que quando necessário encontrar o PDT a partir de duas ligações, utilizava-se a soma mais alta. Por exemplo, a tarefa A, ela está ligada a tarefa B e E, com valores de PDI relativos a 3 e 16, logo, devido a tarefa B possuir um valor de UDI menor, considerado na PDT da tarefa A.

Figura 22 - Cálculo para Definição de UDI e UDT



Fonte: Autoria Própria.

A tarefa de Escavação e Limpeza de terreno, denominada A, é a primeira tarefa de todo o diagrama, e como ela não possui nenhuma predecessora, sua primeira data de início é 0, e após percorrermos todo o caminho crítico, chega-se na tarefa de Limpeza da Obra, denominada i, com última data de término, 362 dias corridos.

Essas atividades críticas, devem ser analisadas cuidadosamente durante toda a execução, pois se alguma delas ultrapassar o período definido, o restante das atividades críticas também poderá atrasar, logo, pode acarretar um aumento no prazo final da obra. Foi obtido um total de 61 tarefas, sendo 45 delas críticas e 16 não críticas (E, K, O, T, FF, HH, II, LL, NN, JJ, UU, XX, YY, e, f, g), no apêndice F, pode-se observar a lista de todas as tarefas e a sua situação a partir do caminho crítico.

6.7 Cronograma

Para determinarmos o prazo real da obra, deve-se levar em consideração alguns aspectos necessários, que podem impactar diretamente na duração total da

obra. Por exemplo, como a residência está sendo executada em condomínio fechado, eles não permitem entrada aos finais de semana e feriados, logo, precisa-se desconsiderar esses dias. Outro ponto a ser analisado, é a distribuição das equipes, na tabela 14, pode-se analisar as oito equipes responsáveis por toda a execução da obra.

Tabela 14 - Distribuição das Equipes

Código da Equipe	Composição	Função
1	Pedreiros e Serventes	Construção Civil
2	Eletricista ou Encanadores	Instalações
3	Serralheiros	Instalações de Esquadrias, Corrimão e Guarda-corpo
4	Gesseiro	Aplicação de Gesso
5	Pintores	Pinturas
6	Empresa Terceirizada	Instalações de Piscina
7	Jardineiros	Paisagismo
8	Empresa Terceirizada	Serviços de Limpeza

Fonte: Autoria Própria.

A primeira equipe está destinada a grande maioria das tarefas, desde os serviços preliminares até as desmobilizações, logo, não foi necessário considerar os cálculos de folgas, tendo em vista que será a mesma equipe que executará todas essas tarefas ordenadamente. A equipe dois é composta por dois grupos de operários que podem trabalhar em paralelo, os eletricitas e encanadores, mas são importantes para liberar algumas tarefas para equipe um, já que suas atividades também estão dentro do caminho crítico. O restante das equipes, são responsáveis por cada tipo de acabamento na obra, como esquadrias, gesso, pintura, paisagismo, e outras equipes com serviços mais específicos, como instalação da piscina e limpeza da obra.

Na figura 23, pode-se observar como foi montado o cronograma. Nas duas primeiras colunas, está sendo apresentado uma lista com todas as tarefas que foram obtidas nos itens anteriores, e ao seu lado, está a coluna da equipe, para conseguirmos visualizar de forma mais prática tudo o que será executado em determinado dia e qual a equipe responsável pela tarefa.

Os finais de semana e feriados, que não serão contabilizados, estão representados pela cor cinza, já as atividades críticas, estão representadas pela cor

ITEM	ATIVIDADE	EQUIPE	set/23	out/23	nov/23	dez/23	jan/24	fev/24	mar/24	abr/24	mai/24
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	1									
2	INFRAESTRUTURA	1									
3	SUPRAESTRUTURA	1	■								
4	ALVENARIA	1	■								
5	COBERTURA	1	■								
6	REVESTIMENTOS	1 e 4		■	■	■	■	■	■	■	
7	PINTURAS	5				■	■	■	■	■	■
8	ESQUADRIAS	3				■	■	■	■		
9	GUARDA-CORPO E CORRIMÃO	3						■			
10	INSTALAÇÕES	2	■							■	
11	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	1,6 e 7								■	
12	DESMOBILIZAÇÕES E LIMPEZA DO CANTEIRO DE OBRA	8							■	■	■

Fonte: Autoria Própria.

É válido ressaltar que esse cronograma foi desenvolvido apenas para demonstrar a diferença do prazo total da obra quando realizado em dias corridos, como acontece no caminho crítico, em comparação ao prazo total da obra quando considerado apenas dias úteis, e a produtividade das equipes disponíveis. Caso desejado um cronograma para gerenciamento e controle da obra, é necessário elevar o nível de detalhamento das tarefas e de funcionários.

7 CONCLUSÃO

O planejamento de uma obra, é uma etapa fundamental para qualquer tipo de construção, sendo um dos fatores mais importante a ser considerado antes de dar início a uma obra. Muitos profissionais acreditam não ser necessário à sua aplicação, porém os impactos relacionados à deficiência desse planejamento, poderá acarretar muitos prejuízos para os investidores, clientes, e empresas responsáveis pela execução da obra. Por consequências relacionadas à falta de um planejamento, pode-se citar principalmente os impactos financeiros, resultantes dos orçamentos excedidos e atraso de prazos.

Entretanto, os profissionais interessados nessa área, terão destaque nas empresas de gerenciamento, podendo desenvolver a sua capacidade de planejar projetos, quantificar orçamentos, aplicar e gerenciar cronogramas, acompanhar o andamento dos serviços, e tomar contrapartidas quando detectado alguma falha, de modo a evitar a construção destrutiva. Quando se desenvolve um estudo mais aprofundado do projeto e aplica-se todas as etapas necessárias de um planejamento, como EAP, cálculo das durações, quadro de sequenciação, diagrama de rede, caminho crítico, e cronograma, maiores serão as chances de estimarmos um prazo coerente para cada tipo de obra.

De modo a comprovar a eficácia do método apresentado pelo engenheiro Aldo Dórea Mattos, no livro *Planejamento e Controle de Obras*, compara-se o cronograma apresentado nesse trabalho, com o cronograma realizado pela empresa. A mesma, elaborou uma EAP e um fluxograma de todas as tarefas, além de debater com a mão de obra prazos necessários de cada tarefa. Entretanto, não realizaram o cálculo de durações, utilizando as referências específicas para esse tipo de pesquisa, e não desenvolveram o diagrama de rede e caminho crítico.

O cronograma disposto pela empresa responsável pela obra, que utilizou uma metodologia diferente de planejamento, teve sua data de início em 01 de dezembro de 2022, com data prevista de término em 25 de setembro de 2023. Ao comparar o cronograma realizado nesse trabalho, e o cronograma desenvolvido pela empresa, percebe-se uma diferença de aproximadamente oito meses entre eles. Como a residência ainda está em construção, e possui como novo prazo de término, previsto pela empresa para meados de março de 2024, pode-se confirmar que já houve um

atraso do cronograma da obra, e não se sabe, se essa nova data apresentada, será efetiva ou não.

Devido a grande diferença entre os cronogramas, e considerando que a data de término para entrega da construção já está atrasada, pode-se perceber quanto a falta de um bom planejamento impacta diretamente no prazo total da obra. Logo, pode-se concluir que se torna indispensável a aplicação de um método de planejamento, podendo comprovar que a metodologia apresentada ao decorrer desse trabalho de pesquisa é efetiva.

Para futuros trabalhos, semelhantes a área de planejamento, podem ser direcionados ao:

- Aprofundamento do cronograma de uma obra, de modo que ele possa ser utilizado como ferramenta de gerenciamento no canteiro de obras;
- Desenvolvimento de um orçamento de obra e como ele também pode impactar no cronograma,
- Estudo de ferramentas para gerenciamento e controle de obras, de modo a contribuir com o Ciclo PDCA ou o Percentual de Planos Concluídos (PPC).

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Fernanda de Macedo; VILELA, Thiago Ferreira; GOMES, Aline Cristina Costa. Implantação de Sistemas Simples de Planejamento em Empresas de Pequeno Porte da Construção Civil para Agregar Qualidade e Menor Custo aos Serviços Prestados. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/3924202.pdf>>. Acesso em: 11 de set. de 2022.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ª edição. São Paulo: Editora Atlas AS, 2008.

GOULART, Leticia Beraldo; JUNIOR, Gilomé Candido Soares; CARRIJO, Selma Araújo. A importância do planejamento e controle de obras. Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK Ewia7vnhiLj7AhWrqJUCHaicAVIQFnoECC0QAQ&url=https%3A%2F%2Fpublicacoes.unifimes.edu.br%2Findex.php%2Fcoloquio%2Farticle%2Fdownload%2F370%2F450&usg=AOvVaw2K1OuA0mOAfo2yjjDqYkoM>>. Acesso em: 11 de set. de 2022.

MATTOS, Aldo Dórea. Planejamento e Controle de Obras. 2 ed. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2020.

PÔNCIO, Rafael José. O que é planejamento, Blog Empreender e Gerir. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/o-que-e-planejamento>>. Acesso: 02 de out. de 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ª edição. Editora Feevale, 2013.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. Metodologia de pesquisa. 5ª edição. Porto Alegre: AMGH, 2013.

SANT'ANA, Edson Poyer. Planejamento de obra: os 7 passos para uma obra perfeita, Blog do Sienge, 2022. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/planejamento-de-obra-passo-a-passo/>>. Acesso em: 09 de out. de 2022.

SILVA, Marize Santos Teixeira Carvalho. Planejamento e controle de obras, Salvador, 2011. Disponível em: <<http://www.gpsustentavel.ufba.br/downloads/Planejamento%20e%20Controle%20de%20Obras%20-%20Marize%20Silva.pdf>>. Acesso em: 09 de out. de 2022.

SINAPI, Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices de Construção Civil. Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/poderpublico/modernizacaogestao/sinapi/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 22 de out. de 2023.

WANDERLEY, Renata Lima. Planejamento e controle da produção em empresas construtoras: estudo multicaso em construtoras de grande e médio porte na região

metropolitana de Recife, 2005. Disponível em:
<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/5920/1/arquivo7451_1.pdf>. Acesso
em: 10 de set. de 2022.

APÊNDICES

Apêndice A – Estrutura Analítica do Projeto

ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO		
0	0	CASA BALCONI
1	1.	SERVIÇOS PRELIMINARES
2	1.1	ESCAVAÇÕES E LIMPEZA DO TERRENO
3	1.1.1	ESCAVAÇÕES E LIMPEZA DO TERRENO
4	1.2	FIXAÇÃO PROVISÓRIA DE CHAPAS DE TAPUMES ECOLÓGICAS AO ENTORNO DO TERRENO
5	1.2.1	TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018
6	1.3	CONSTRUÇÃO PROVISÓRIA DO BARRACO DE OBRA
7	1.3.1	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, INCLUSO PRATELEIRAS. AF_02/2016
8	1.3.2	EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016
9	1.3.3	EXECUÇÃO DE CENTRAL DE ARMADURA EM CANTEIRO DE OBRA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_04/2016
10	1.3.4	EXECUÇÃO DE CENTRAL DE FÔRMAS, PRODUÇÃO DE ARGAMASSA OU CONCRETO EM CANTEIRO DE OBRA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_04/2016
11	1.4	LOCAÇÃO DE OBRA
12	1.4.1	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018
13	1.5	ENTRADAS DAS REDES DE ABASTECIMENTO
14	1.5.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS
15	1.5.2	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
16	1.5.3	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022
17	2.	INFRAESTRUTURA
18	2.1	ESTACAS ESCAVADAS
19	2.1.1	MONTAGEM DE ARMADURA TRANSVERSAL DE ESTACAS DE SEÇÃO CIRCULAR, DIÂMETRO = 5,0 MM. AF_09/2021_PS
20	2.1.2	MONTAGEM DE ARMADURA DE ESTACAS, DIÂMETRO = 10,0 MM. AF_09/2021_PS
21	2.1.3	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 60CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR BOMBA LANÇA (EXCLUSIVE BOMBEAMENTO, MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020_PA
22	2.2	BLOCOS DE FUNDAÇÃO
23	2.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA COM RETROESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017
24	2.2.2	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_08/2017
25	2.2.3	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 1 UTILIZAÇÃO. AF_06/2017
26	2.2.4	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017

27	2.2.5	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017
28	2.2.6	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017
29	2.2.7	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017
30	2.2.8	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16 MM - MONTAGEM. AF_06/2017
31	2.2.9	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA – LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017
32	2.2.10	IMPERMEABILIZAÇÃO DE BLOCOS COM ARGAMASSA POLIMÉRICA IMPERMEABILIZANTE, E = 2 CM. AF_06/2018
33	2.3	VIGA BALDRAME
34	2.3.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA VIGA BALDRAME COM MINI-ESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017
35	2.3.2	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_08/2017
36	2.3.3	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 1 UTILIZAÇÃO. AF_06/2017
37	2.3.4	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017
38	2.3.5	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2017
39	2.3.6	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017
40	2.3.7	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017
41	2.3.8	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017
42	2.3.9	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16 MM - MONTAGEM. AF_06/2017
43	2.3.10	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA – LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017
44	2.3.11	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FLOREIRA OU VIGA BALDRAME COM ARGAMASSA POLIMÉRICA IMPERMEABILIZANTE, E = 2 CM. AF_06/2018
45	3.	SUPRAESTRUTURA
46	3.1	LAJE MACIÇA SUBSOLO
47	3.1.1	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR (PEDRA BRITADA N.2), APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *10 CM*. AF_08/2017
48	3.1.2	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 4,2 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
49	3.1.3	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS
50	3.2	LAJE MACIÇA TÉRREO
51	3.2.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020
52	3.2.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020
53	3.2.3	ESCORAMENTO DE FÔRMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSO TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020
54	3.2.4	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

55	3.2.5	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
56	3.2.6	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
57	3.2.7	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
58	3.2.8	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
59	3.2.9	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS
60	3.3	LAJE MACIÇA COBERTURA
61	3.3.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020
62	3.3.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020
63	3.3.3	ESCORAMENTO DE FÔRMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSO TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020
64	3.3.4	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
65	3.3.5	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
66	3.3.6	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
67	3.3.7	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
68	3.3.8	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
69	3.3.9	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS
70	3.4	LAJE PRÉ-MOLDADA TÉRREO
71	3.4.1	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020
72	3.4.2	ESCORAMENTO DE FÔRMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSO TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020
73	3.4.3	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA TRELIÇADA, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4). AF_11/2020_PA
74	3.4.4	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 4,2 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
75	3.4.5	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS
76	3.5	PILARES ATÉ TÉRREO
77	3.5.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020
78	3.5.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020
79	3.5.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

80	3.5.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
81	3.5.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
82	3.5.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
83	3.5.7	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
84	3.5.8	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
85	3.5.9	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS
86	3.6	PILARES ATÉ COBERTURA
87	3.6.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020
88	3.6.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020
89	3.6.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
90	3.6.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
91	3.6.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
92	3.6.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
93	3.6.7	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
94	3.6.8	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS
95	3.7	PILARES ATÉ PLATIBANDA
96	3.7.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020
97	3.7.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020
98	3.7.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
99	3.7.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
100	3.7.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
101	3.7.6	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS
102	3.8	CORTINAS
103	3.8.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA CORTINAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020
104	3.8.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉDIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020
105	3.8.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

106	3.8.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/202
107	3.8.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
108	3.8.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
109	3.8.7	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
110	3.8.8	CONCRETAGEM DE CORTINAS, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS
111	3.8.9	IMPERMEABILIZAÇÃO DE CORTINAS COM ARGAMASSA POLIMÉRICA IMPERMEABILIZANTE, E = 2 CM. AF_06/2018
112	3.9	VIGAS TÉRREO
113	3.9.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020
114	3.9.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉDIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020
115	3.9.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
116	3.9.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/202
117	3.9.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
118	3.9.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
119	3.9.7	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
120	3.9.8	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
121	3.9.9	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA VIGAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS
122	3.10	VIGAS COBERTURA
123	3.10.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020
124	3.10.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉDIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020
125	3.10.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
126	3.10.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/202
127	3.10.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
128	3.10.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
129	3.10.7	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
130	3.10.8	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
131	3.10.9	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA VIGAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS
132	3.11	VIGAS CINTAMENTO PLATIBANDAS

133	3.11.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020
134	3.11.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉDIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020
135	3.11.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
136	3.11.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/202
137	3.11.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
138	3.11.6	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA VIGAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS
139	3.12	ESCADAS EM "L"
140	3.12.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA ESCADAS, COM 2LANCES EM "L" E LAJE CASCATA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E=18 MM. AF_11/2020
141	3.12.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA ESCADAS, COM 2 LANCES EM "L" E LAJE CASCATA, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_11/2020
142	3.12.3	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020
143	3.12.4	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020
144	3.12.5	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020
145	3.12.6	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_11/2020
146	3.12.7	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020
147	3.12.8	CONCRETAGEM DE ESCADAS, FCK=25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS
148	3.13	PERGOLADO / CHURRASQUEIRA CONCRETO APARENTE
149	3.13.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020
150	3.13.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉDIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020
151	3.13.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
152	3.13.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/202
153	3.13.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
154	3.13.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022
155	3.13.7	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA VIGAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PSAF_02/2022_PS
156	4.	ALVENARIA
157	4.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO
158	4.1.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 14X19X29 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/202
159	4.1.2	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ARGAMASSA APLICADA COM COLHER. AF_03/2016
160	4.2	VERGA

161	4.2.1	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA PORTAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016
162	4.3	CONTRAVERGA
163	4.3.1	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016
164	5.	COBERTURA
165	5.1	ESTRUTURA EM MADEIRA
166	5.1.1	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHAONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSOTRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019
167	5.2	TELHAMENTO
168	5.2.1	TELHAMENTO COM TELHA METÁLICA TERMOACÚSTICA E = 30 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019
169	5.3	FUNILARIAS
170	5.3.1	INSTALAÇÃO E VEDAÇÃO DE CALHAS DE ALUZINCO
171	5.3.2	INSTALAÇÃO E VEDAÇÃO DE RUFOS DE ALUMÍNIO
172	5.3.3	INSTALAÇÃO E VEDAÇÃO DE CANHÕES
173	6.	REVESTIMENTOS
174	6.1	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDE
175	6.1.1	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
176	6.1.2	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA ENTRE 5M2 E 10M2, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014
177	6.1.3	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
178	6.2	REVESTIMENTO EXTERNO DE PAREDE
179	6.2.1	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
180	6.2.2	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022
181	6.2.3	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
182	6.3	REVESTIMENTOS DE TETO
183	6.3.1	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO DESEMPENADO (SEM TALISCAS) EM TETO DE AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10M², ESPESSURA DE 1,0CM. AF_03/202
184	6.4	REVESTIMENTOS CERÂMICOS DE PAREDE
185	6.4.1	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES EXTERNAS, COM PLACAS TIPO GRÊS OU SEMIGRÊS, FORMATO MENOR OU IGUAL A 200 CM2, DISPOSTAS EM AMARRAÇÃO. AF_02/2023
186	6.4.2	IMPERMEABILIZAÇÃO DE ÁREAS MOLHADAS COM ARGAMASSA POLIMÉRICA IMPERMEABILIZANTE, E = 2 CM. AF_06/2018
187	6.4.3	PISO EM LADRILHO HIDRÁULICO APLICADO EM AMBIENTES INTERNOS DE ÁREA MENOR QUE 5 M², INCLUSO APLICAÇÃO DE RESINA. AF_09/2020
188	6.5	REVESTIMENTOS DE PISOS
189	6.5.1	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, NÃO ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 5CM. AF_07/2021

190	6.5.2	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 4CM. AF_07/2021
191	6.5.3	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M². AF_02/2023_PE
192	6.5.4	PISO VINÍLICO SEMI-FLEXÍVEL EM PLACAS, PADRÃO LISO, ESPESSURA 3,2 MM, FIXADO COM COLA. AF_09/2020
193	6.5.5	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10M². AF_02/2023_PE
194	6.5.6	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO. AF_07/2016
195	6.5.7	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C20, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)
196	6.6	RODAPÉS E SOLEIRAS
197	6.6.1	INSTALAÇÃO DE RODAPÉ EM POLIESTIRENO, ALTURA 5 CM COM ADESIVO ACRILICO. AF_09/2020
198	6.6.2	INSTALAÇÃO DE PINGADEIRAS E SOLEIRAS COM ARGAMASSA COLANTE
199	7.	PINTURAS
200	7.1	PINTURAS INTERNAS
201	7.1.1	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES INTERNAS DE CASAS, 2 DEMÃOS AF_06/2014
202	7.1.2	EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM PAREDE, DUAS DEMÃO, LIXAMENTO MANUAL. AF_04/2023
203	7.1.3	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023
204	7.1.4	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_04/2023
205	7.2	PINTURAS EXTERNAS
206	7.2.1	APLICAÇÃO MANUAL DE MANTA LÍQUIDA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, 2 DEMÃOS. AF_06/2014
207	7.4	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023
208	7.5	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_04/2023
209	8.	ESQUADRIAS
210	8.1	ESQUADRIAS DE PVC
211	8.1.1	INSTALAÇÃO E VEDAÇÃO DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO
212	8.2	ESQUADRIAS DE MADEIRA
213	8.2.1	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 70X210CM, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO PARCIAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019
214	8.2.2	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 80X210CM, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO PARCIAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019
215	8.2.3	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA PESADA OU SUPERPESADA, 90X210CM, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO TOTAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019
216	9.	GUARDA-CORPO E CORRIMÃO
217	9.1	GUARDACORPO
218	9.1.1	GUARDA-CORPO PANORÂMICO COM PERFIS DE ALUMÍNIO E VIDRO LAMINADO 8 MM, FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_04/2019_PS
219	9.2	CORRIMÃO
220	9.2.1	CORRIMÃO SIMPLES, DIÂMETRO EXTERNO = 1 1/2", EM ALUMÍNIO. AF_04/2019_PS
221	10.	INSTALAÇÕES
222	10.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

223	10.1.1	ESPERAS SUBSOLO
224	10.1.2	ESPERAS TÉRREO
225	10.1.3	ESPERAS COBERTURA
226	10.1.4	ENFIAÇÕES E ACABAMENTOS
227	10.2	INSTALAÇÕES ESGOTO
228	10.2.1	ESPERAS TÉRREO
229	10.2.2	LIGAÇÕES
230	10.3	INSTALAÇÕES ÁGUA FRIA
231	10.3.1	INSTALAÇÕES NO SUBSOLO
232	10.3.2	INSTALAÇÕES NO TÉRREO
233	10.3.3	INSTALAÇÕES NA COBERTURA
234	10.4	INSTALAÇÕES ÁGUA QUENTE
235	10.4.1	INSTALAÇÕES NO SUBSOLO
236	10.4.2	INSTALAÇÕES NO TÉRREO
237	10.4.3	INSTALAÇÕES NA COBERTURA
238	10.5	INSTALAÇÕES AR-CONDICIONADO
239	10.5.1	ESPERAS AR-CONDICIONADO
240	10.5.2	ENFIAÇÕES E ACABAMENTOS
241	10.6	INSTALAÇÕES DE GÁS
242	10.6.1	INSTALAÇÕES DE GÁS
243	11.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES
244	11.1	PAISAGISMO E AJARDINAMENTO
245	11.1.1	REVOLVIMENTO E LIMPEZA MANUAL DE SOLO. AF_05/2018
246	11.1.2	APLICAÇÃO DE ADUBO EM SOLO. AF_05/2018
247	11.1.3	PLANTIO DE GRAMA BATATAIS EM PLACAS. AF_05/2018
248	11.1.4	PLANTIO DE ARBUSTO OU CERCA VIVA. AF_05/2018
249	11.2	PISCINA
250	11.2.1	ESPERAS E INSTALAÇÕES DA PISCINA
251	12.	DESMOBILIZAÇÕES E LIMPEZA DO CANTEIRO DE OBRA
252	12.1	DESMOBILIZAÇÕES
253	12.1.1	REMOÇÃO DE TAPUME/ CHAPAS METÁLICAS E DE MADEIRA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017
254	12.1.2	REMOÇÃO DE TELHAS DE FIBROCIMENTO, TRAMAS, SANITÁRIOS, BARRACO DE OBRA, BAÍAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017
255	12.2	LIMPEZA
256	12.2.1	LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU PORCELANATO COM VASSOURA A SECO. AF_04/2019
257	12.2.2	LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU PORCELANATO COM PANO ÚMIDO. AF_04/2019
258	12.2.3	LIMPEZA DE REVESTIMENTO CERÂMICO EM PAREDE COM PANO ÚMIDO AF_04/2019
259	12.2.4	LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU COM PEDRAS RÚSTICAS UTILIZANDO ÁCIDO MURIÁTICO. AF_04/2019
260	12.2.5	LIMPEZA DE ESQUADRIAS. AF_04/2019

Apêndice B – Durações das Atividades

Item	Atividade	Quantidade	Unidade	Recurso	Equipe	Índice	Jornada (h/dia)	Duração (dias)	Duração Total (dias)	Duração Adotada (dias)	Código/Fonte
1.	SERVIÇOS PRELIMINARES									22,0	
1.1	ESCAVAÇÕES E LIMPEZA DO TERRENO									3,0	
1.1.1	ESCAVAÇÕES E LIMPEZA DO TERRENO	1,00	-	Eletricistas	-	-	8	-	-	3,0	M.O.T*
1.2	FIXAÇÃO PROVISÓRIA DE CHAPAS DE TAPUMES ECOLÓGICAS AO ENTORNO DO TERRENO									6,0	
1.2.1	TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018	132,00	H/M²	Pedreiro	3	0,6127	8	3,3699	5,05	6,0	98458
				Servente	2	0,2042		1,6847			
1.3	CONSTRUÇÃO PROVISÓRIA DO BARRACO DE OBRA									5,0	
1.3.1	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, INCLUSO PRATELEIRAS. AF_02/2016	11,70	H/M²	Pedreiro	2	0,9794	8	0,7162	0,72	1,0	93208
1.3.2	EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016	4,80	H/M²	Pedreiro	2	0,9794	8	0,2938	0,29	1,0	93212
1.3.3	EXECUÇÃO DE CENTRAL DE ARMADURA EM CANTEIRO DE OBRA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_04/2016	18,35	H/M²	Pedreiro	2	0,7535	8	0,8642	1,44	2,0	93582
				Servente	1	0,2512		0,5762			
1.3.4	EXECUÇÃO DE CENTRAL DE FÔRMAS, PRODUÇÃO DE ARGAMASSA OU CONCRETO EM CANTEIRO DE OBRA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_04/2016	10,00	H/M²	Pedreiro	2	0,7535	8	0,4709	0,78	1,0	93583
				Servente	1	0,2512		0,3140			
1.4	LOCAÇÃO DE OBRA									3,0	
1.4.1	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	75,80	H/M	Pedreiro	2	0,4000	8	1,8950	2,08	3,0	99059
				Servente	1	0,0200		0,1895			
1.5	ENTRADAS DAS REDES DE ABASTECIMENTO									5,0	
1.5.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS	6,48	H/M²	Pedreiro	1	1,1300	8	0,9153	1,37	2,0	103360

				Servente	1	0,5650		0,4577			
1.5.2	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	6,48	H/M²	Pedreiro	1	0,1724	8	0,1396	0,19	1,0	87905
				Servente	1	0,0575		0,0466			
1.5.3	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022	6,48	H/M²	Pedreiro	1	0,6790	8	0,5500	1,10	2,0	87775
				Servente	1	0,6790		0,5500			
2.	INFRAESTRUTURA									34,0	
2.1	ESTACAS ESCAVADAS									5,0	
2.1.1	MONTAGEM DE ARMADURA TRANSVERSAL DE ESTACAS DE SEÇÃO CIRCULAR, DIÂMETRO = 5,0 MM. AF_09/2021_PS	105,00	KG	Armador	2	0,1652	8	1,0841	1,52	2,0	95583
				Ajudante	1	0,0330		0,4331			
2.1.2	MONTAGEM DE ARMADURA DE ESTACAS, DIÂMETRO = 10,0 MM. AF_09/2021_PS	448,00	KG	Armador	2	0,0306	8	0,8568	1,20	2,0	95577
				Ajudante	1	0,0061		0,3416			
2.1.3	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 60CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR BOMBA LANÇA (EXCLUSIVE BOMBEAMENTO, MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020_PA	7,00	H/M³	Pedreiro	1	0,5525	8	0,4834	0,48	1,0	100900
2.2	BLOCOS DE FUNDAÇÃO									15,0	
2.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA COM RETROESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	14,24	H/M³	Pedreiro	2	0,2250	8	0,2003	0,49	1,0	96521
				Servente	1	0,1610		0,2866			
2.2.2	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_08/2017	1,50	H/M³	Pedreiro	2	6,2120	8	0,5824	0,90	1,0	96616
				Servente	1	1,6940		0,3176			
2.2.3	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 1 UTILIZAÇÃO. AF_06/2017	24,23	H/M²	Pedreiro	2	1,2000	8	1,8173	1,97	2,0	96528
				Servente	1	0,0500		0,1514			
2.2.4		14,00	H/KG	Armador	2	0,1945	8	0,1702	0,28	1,0	96543

	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017			Ajudante	1	0,0635		0,1111			
2.2.5	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	23,00	H/KG	Armador	2	0,1155	8	0,1660	0,27	1,0	96545
				Ajudante	1	0,0375		0,1078			
2.2.6	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	331,00	H/KG	Armador	2	0,0890	8	1,8412	3,04	4,0	96546
				Ajudante	1	0,0290		1,1999			
2.2.7	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	149,00	H/KG	Armador	2	0,0680	8	0,6333	1,04	2,0	96547
				Ajudante	1	0,0220		0,4098			
2.2.8	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	44,00	H/KG	Armador	2	0,0495	8	0,1361	0,22	1,0	96548
				Ajudante	1	0,0160		0,0880			
2.2.9	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA – LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	6,00	H/M³	Pedreiro	2	0,3630	8	0,1361	0,54	1,0	96557
				Serverte	1	0,5440		0,4080			
2.2.10	IMPERMEABILIZAÇÃO DE BLOCOS COM ARGAMASSA POLIMÉRICA IMPERMEABILIZANTE, E = 2 CM. AF_06/2018	44,06	H/M²	Pedreiro	2	0,0900	8	0,2478	0,47	1,0	98562
				Serverte	1	0,0400		0,2203			
2.3	VIGA BALDRAME									14,0	
2.3.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA VIGA BALDRAME COM MINI-ESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	13,72	H/M³	Pedreiro	2	0,1040	8	0,0892	0,22	1,0	96525
				Serverte	1	0,0740		0,1269			
2.3.2	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_08/2017	0,50	H/M³	Pedreiro	2	6,2120	8	0,1941	0,30	1,0	96616
				Serverte	1	1,6940		0,1059			
2.3.3	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 1 UTILIZAÇÃO. AF_06/2017	50,31	H/M²	Pedreiro	2	1,0000	8	3,1444	3,46	4,0	96530
				Serverte	1	0,0500		0,3144			
2.3.4	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	48,00	H/KG	Armador	2	0,1945	8	0,5835	0,96	1,0	96543
				Ajudante	1	0,0635		0,3810			
2.3.5	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	35,00	H/KG	Armador	2	0,1510	8	0,3303	0,54	1,0	96544
				Ajudante	1	0,0490		0,2144			
2.3.6		21,00	H/KG	Armador	2	0,1155	8	0,1516	0,25	1,0	96545

	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017			Ajudante	1	0,0375		0,0984			
2.3.7	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	66,00	H/KG	Armador	2	0,0890	8	0,3671	0,61	1,0	96546
				Ajudante	1	0,0290		0,2393			
2.3.8	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	104,00	H/KG	Armador	2	0,0680	8	0,4420	0,73	1,0	96547
				Ajudante	1	0,0220		0,2860			
2.3.9	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	2,00	H/KG	Armador	2	0,0495	8	0,0062	0,01	1,0	96548
				Ajudante	1	0,0160		0,0040			
2.3.10	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA – LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	4,00	H/M³	Pedreiro	2	0,3630	8	0,0908	0,36	1,0	96557
				Servente	1	0,5440		0,2720			
2.3.11	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FLOREIRA OU VIGA BALDRAME COM ARGAMASSA POLIMÉRICA IMPERMEABILIZANTE, E = 2 CM. AF_06/2018	91,50	H/M²	Pedreiro	2	0,0800	8	0,4575	0,92	1,0	98562
				Servente	1	0,0400		0,4575			
3.	SUPRAESTRUTURA										131,0
3.1	LAJE MACIÇA SUBSOLO										3,0
3.1.1	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR (PEDRA BRITADA N.2), APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *10 CM*. AF_08/2017	3,40	H/M³	Pedreiro	3	1,0300	8	0,1459	0,22	1,0	96624
				Servente	2	0,3430		0,0729			
3.1.2	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 4,2 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	21,76	H/KG	Pedreiro	3	0,1055	8	0,0956	0,19	1,0	92767
				Servente	2	0,0712		0,0968			
3.1.3	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	7,50	H/M³	Pedreiro	3	0,7530	8	0,2353	0,62	1,0	103675
				Servente	2	0,8260		0,3872			
3.2	LAJE MACIÇA TÉRREO										12,0
3.2.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020	106,50	H/M²	Pedreiro	3	0,0030	8	0,0133	0,03	1,0	92271
				Servente	2	0,0030		0,0200			

3.2.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020	106,50	H/M²	Pedreiro	3	0,5500	8	2,4406	3,44	4,0	92482
				Servente	2	0,1500		0,9984			
3.2.3	ESCORAMENTO DE FÔRMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSO TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	10,00	H/M³	Pedreiro	3	0,1270	8	0,0529	0,11	1,0	101792
				Servente	2	0,0900		0,0563			
3.2.4	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	184,00	H/KG	Armador	3	0,0836	8	0,6409	0,80	1,0	92768
				Ajudante	2	0,0136		0,1564			
3.2.5	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	206,00	H/KG	Armador	3	0,0597	8	0,5124	0,64	1,0	92769
				Ajudante	2	0,0098		0,1262			
3.2.6	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	111,00	H/KG	Armador	3	0,0403	8	0,1864	0,23	1,0	92770
				Ajudante	2	0,0066		0,0458			
3.2.7	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	106,00	H/KG	Armador	3	0,0259	8	0,1144	0,14	1,0	92771
				Ajudante	2	0,0042		0,0278			
3.2.8	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	81,00	H/KG	Armador	3	0,0143	8	0,0483	0,06	1,0	92772
				Ajudante	2	0,0023		0,0116			
3.2.9	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES COM USO DE BOMBA -LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	10,00	H/M³	Pedreiro	3	0,7530	8	0,3138	0,83	1,0	103675
				Servente	2	0,8260		0,5163			
3.3	LAJE MACIÇA COBERTURA									15,0	
3.3.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020	260,30	H/M²	Pedreiro	3	0,0030	8	0,0325	0,08	1,0	92271
				Servente	2	0,0030		0,0488			

3.3.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020	260,30	H/M²	Pedreiro	3	0,3000	8	3,2538	4,39	5,0	92482
				Servente	2	0,0700		1,1388			
3.3.3	ESCORAMENTO DE FÔRMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSO TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	29,00	H/M³	Pedreiro	3	0,1270	8	0,1535	0,32	1,0	101792
				Servente	2	0,0900		0,1631			
3.3.4	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	387,00	H/KG	Armador	3	0,0836	8	1,3481	1,68	2,0	92768
				Ajudante	2	0,0136		0,3290			
3.3.5	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	548,00	H/KG	Armador	3	0,0597	8	1,3632	1,70	2,0	92769
				Ajudante	2	0,0098		0,3357			
3.3.6	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	165,00	H/KG	Armador	3	0,0403	8	0,2771	0,35	1,0	92770
				Ajudante	2	0,0066		0,0681			
3.3.7	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	396,00	H/KG	Armador	3	0,0259	8	0,4274	0,53	1,0	92771
				Ajudante	2	0,0042		0,1040			
3.3.8	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	181,00	H/KG	Armador	3	0,0143	8	0,1078	0,13	1,0	92772
				Ajudante	2	0,0023		0,0260			
3.3.9	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES COM USO DE BOMBA -LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	29,00	H/M³	Pedreiro	3	0,7530	8	0,9099	2,41	1,0	103675
				Servente	2	0,8260		1,4971			
3.4	LAJE PRÉ-MOLDADA TÉRREO									9,0	
3.4.1	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020	134,50	H/M²	Pedreiro	3	0,3000	8	1,6813	2,27	3,0	92482
				Servente	2	0,0700		0,5884			

3.4.2	ESCORAMENTO DE FÔRMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSO TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	6,00	H/M	Pedreiro	3	0,1060	8	0,0265	0,03	1,0	101792
				Servente	2	0,0210		0,0079			
3.4.3	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA TRELICHADA, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4). AF_11/2020_PA	116,00	H/M²	Pedreiro	3	0,3200	8	1,5467	2,37	3,0	101947
				Servente	2	0,1140		0,8265			
3.4.4	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 4,2 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	83,42	H/KG	Pedreiro	3	0,1055	8	0,3667	0,74	1,0	92767
				Servente	2	0,0712		0,3712			
3.4.5	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	6,00	H/M³	Pedreiro	3	1,1190	8	0,2798	0,73	1,0	103674
				Servente	2	1,1920		0,4470			
3.5	PILARES ATÉ TÉRREO									11,0	
3.5.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020	98,03	H/M²	Pedreiro	3	0,3000	8	1,2254	1,84	2,0	92269
				Servente	2	0,1000		0,6127			
3.5.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020	98,03	H/M²	Pedreiro	3	0,3000	8	1,2254	1,65	2,0	92409
				Servente	2	0,0700		0,4289			
3.5.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	8,90	H/KG	Armador	3	0,1069	8	0,0396	0,05	1,0	92759
				Ajudante	2	0,0175		0,0097			
3.5.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/202	21,00	H/KG	Armador	3	0,0790	8	0,0691	0,09	1,0	92760
				Ajudante	2	0,0129		0,0169			
3.5.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	34,30	H/KG	Armador	3	0,0561	8	0,0802	0,10	1,0	92761
				Ajudante	2	0,0092		0,0197			

3.5.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	360,90	H/KG	Armador	3	0,0392	8	0,5895	0,73	1,0	92762
				Ajudante	2	0,0064		0,1444			
3.5.7	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	81,80	H/KG	Armador	3	0,0257	8	0,0876	0,11	1,0	92763
				Ajudante	2	0,0042		0,0215			
3.5.8	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	89,50	H/KG	Armador	3	0,0194	8	0,0723	0,09	1,0	92764
				Ajudante	2	0,0032		0,0179			
3.5.9	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	8,00	H/M³	Pedreiro	3	0,2240	8	0,0747	0,75	1,0	103672
				Servente	2	1,3450		0,6725			
3.6	PILARES ATÉ COBERTURA									9,0	
3.6.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020	34,70	H/M²	Pedreiro	3	0,3000	8	0,4338	0,65	1,0	92269
				Servente	2	0,1000		0,2169			
3.6.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020	34,70	H/M²	Pedreiro	3	0,5500	8	0,7952	1,12	2,0	92409
				Servente	2	0,1500		0,3253			
3.6.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	1,00	H/KG	Armador	3	0,1069	8	0,0045	0,01	1,0	92759
				Ajudante	2	0,0175		0,0011			
3.6.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/202	1,00	H/KG	Armador	3	0,0790	8	0,0033	0,00	1,0	92760
				Ajudante	2	0,0129		0,0008			
3.6.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	13,00	H/KG	Armador	3	0,0561	8	0,0304	0,04	1,0	92761
				Ajudante	2	0,0092		0,0075			
3.6.6		187,00	H/KG	Armador	3	0,0392	8	0,3054	0,38	1,0	92762

	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022			Ajudante	2	0,0064		0,0748			
3.6.7	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	28,00	H/KG	Armador	3	0,0257	8	0,0300	0,04	1,0	92763
				Ajudante	2	0,0042		0,0074			
3.6.8	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	3,00	H/M³	Pedreiro	3	0,2240	8	0,0280	0,28	1,0	103672
				Servente	2	1,3450		0,2522			
3.7	PILARES ATÉ PLATIBANDA									6,0	
3.7.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_09/2020	3,50	H/M²	Pedreiro	3	0,3000	8	0,0438	0,07	1,0	92269
				Servente	2	0,1000		0,0219			
3.7.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020	3,50	H/M²	Pedreiro	3	0,5500	8	0,0802	0,11	1,0	92409
				Servente	2	0,1500		0,0328			
3.7.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	5,00	H/KG	Armador	3	0,0561	8	0,0117	0,01	1,0	92761
				Ajudante	2	0,0092		0,0029			
3.7.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	41,00	H/KG	Armador	3	0,0392	8	0,0670	0,08	1,0	92762
				Ajudante	2	0,0064		0,0164			
3.7.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	12,00	H/KG	Armador	3	0,0257	8	0,0129	0,02	1,0	92763
				Ajudante	2	0,0042		0,0032			
3.7.6	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	0,50	H/M³	Pedreiro	3	0,2240	8	0,0047	0,05	1,0	103672
				Servente	2	1,3450		0,0420			
3.8	CORTINAS									14,0	
3.8.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA CORTINAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020	187,70	H/M²	Pedreiro	3	0,1500	8	1,1731	1,88	2,0	92270
				Servente	2	0,0600		0,7039			

3.8.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉDIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020	187,70	H/M²	Pedreiro	3	0,3000	8	2,3463	3,17	4,0	92446
				Servente	2	0,0700		0,8212			
3.8.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	160,00	H/KG	Armador	3	0,1069	8	0,7127	0,89	1,0	92759
				Ajudante	2	0,0175		0,1750			
3.8.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/202	74,00	H/KG	Armador	3	0,0790	8	0,2436	0,30	1,0	92760
				Ajudante	2	0,0129		0,0597			
3.8.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	46,00	H/KG	Armador	3	0,0561	8	0,1075	0,13	1,0	92761
				Ajudante	2	0,0092		0,0265			
3.8.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	887,00	H/KG	Armador	3	0,0392	8	1,4488	1,80	2,0	92762
				Ajudante	2	0,0064		0,3548			
3.8.7	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	190,00	H/KG	Armador	3	0,0194	8	0,1536	0,19	1,0	92764
				Ajudante	2	0,0032		0,0380			
3.8.8	CONCRETAGEM DE CORTINAS, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	15,50	H/M³	Pedreiro	3	0,2240	8	0,1447	1,45	1,0	103672
				Servente	2	1,3450		1,3030			
3.8.9	IMPERMEABILIZAÇÃO DE CORTINAS COM ARGAMASSA POLIMÉRICA IMPERMEABILIZANTE, E = 2 CM. AF_06/2018	90,00	H/M²	Pedreiro	3	0,0800	8	0,3000	0,53	1,0	98562
				Servente	2	0,0400		0,2250			
3.9	VIGAS TÉRREO									15,0	
3.9.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020	201,90	H/M²	Pedreiro	3	0,1500	8	1,2619	2,02	2,0	92270
				Servente	2	0,0600		0,7571			
3.9.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉDIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020	201,90	H/M²	Pedreiro	3	0,3000	8	2,5238	3,41	4,0	92446
				Servente	2	0,0700		0,8833			
3.9.3		445,00	H/KG	Armador	3	0,1069	8	1,9821	2,47	3,0	92759

	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022			Ajudante	2	0,0175		0,4867			
3.9.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	31,00	H/KG	Armador	3	0,0790	8	0,1020	0,13	1,0	92760
				Ajudante	2	0,0129		0,0250			
3.9.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	118,00	H/KG	Armador	3	0,0561	8	0,2758	0,34	1,0	92761
				Ajudante	2	0,0092		0,0679			
3.9.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	340,00	H/KG	Armador	3	0,0392	8	0,5553	0,69	1,0	92762
				Ajudante	2	0,0064		0,1360			
3.9.7	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	355,00	H/KG	Armador	3	0,0257	8	0,3801	0,47	1,0	92763
				Ajudante	2	0,0042		0,0932			
3.9.8	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	177,00	H/KG	Armador	3	0,0194	8	0,1431	0,18	1,0	92764
				Ajudante	2	0,0032		0,0354			
3.9.9	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA VIGAS COM USO DE BOMBA -LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	15,50	H/M³	Pedreiro	3	1,1190	8	0,7227	1,88	1,0	103674
				Servente	2	1,1920		1,1548			
3.10	VIGAS COBERTURA									13,0	
3.10.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020	148,80	H/M²	Pedreiro	3	0,1500	8	0,9300	1,49	2,0	92270
				Servente	2	0,0600		0,5580			
3.10.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉDIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020	148,80	H/M²	Pedreiro	3	0,3000	8	1,8600	2,51	3,0	92446
				Servente	2	0,0700		0,6510			
3.10.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	284,00	H/KG	Armador	3	0,1069	8	1,2650	1,58	2,0	92759
				Ajudante	2	0,0175		0,3106			

3.10.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/202	51,00	H/KG	Armador	3	0,0790	8	0,1679	0,21	1,0	92760
				Ajudante	2	0,0129		0,0411			
3.10.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	278,00	H/KG	Armador	3	0,0561	8	0,6498	0,81	1,0	92761
				Ajudante	2	0,0092		0,1599			
3.10.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	115,00	H/KG	Armador	3	0,0392	8	0,1878	0,23	1,0	92762
				Ajudante	2	0,0064		0,0460			
3.10.7	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	175,00	H/KG	Armador	3	0,0257	8	0,1874	0,23	1,0	92763
				Ajudante	2	0,0042		0,0459			
3.10.8	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	12,00	H/KG	Armador	3	0,0194	8	0,0097	0,01	1,0	92764
				Ajudante	2	0,0032		0,0024			
3.10.9	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA VIGAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO.AF_02/2022_PS	9,00	H/M³	Pedreiro	3	1,1190	8	0,4196	1,09	1,0	103674
				Servente	2	1,1920		0,6705			
3.11	VIGAS CINTAMENTO PLATIBANDAS									7,0	
3.11.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020	83,75	H/M²	Pedreiro	3	0,1500	8	0,5234	0,84	1,0	92270
				Servente	2	0,0600		0,3141			
3.11.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉDIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020	83,75	H/M²	Pedreiro	3	0,3000	8	1,0469	1,41	2,0	92446
				Servente	2	0,0700		0,3664			
3.11.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	34,00	H/KG	Armador	3	0,1069	8	0,1514	0,19	1,0	92759
				Ajudante	2	0,0175		0,0372			
3.11.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/202	131,00	H/KG	Armador	3	0,0790	8	0,4312	0,54	1,0	92760
				Ajudante	2	0,0129		0,1056			

3.11.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	85,00	H/KG	Armador	3	0,0561	8	0,1987	0,25	1,0	92761
				Ajudante	2	0,0092		0,0489			
3.11.6	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA VIGAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS	5,00	H/M³	Pedreiro	3	1,1190	8	0,2331	0,61	1,0	103674
				Servente	2	1,1920		0,3725			
3.12	ESCADAS EM "L"									9,0	
3.12.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA ESCADAS, COM 2LANCES EM "L" E LAJE CASCATA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E=18 MM. AF_11/2020	54,40	H/M²	Pedreiro	3	0,1500	8	0,3400	0,54	1,0	101991
				Servente	2	0,0600		0,2040			
3.12.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA ESCADAS, COM 2 LANCES EM "L" E LAJE CASCATA, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_11/2020	54,40	H/M²	Pedreiro	3	0,2000	8	0,4533	0,73	1,0	102014
				Servente	2	0,0800		0,2720			
3.12.3	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	14,00	H/KG	Armador	3	0,3660	8	0,2135	0,26	1,0	95943
				Ajudante	2	0,0580		0,0508			
3.12.4	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	23,00	H/KG	Armador	3	0,1750	8	0,1677	0,21	1,0	95945
				Ajudante	2	0,0280		0,0403			
3.12.5	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	331,00	H/KG	Armador	3	0,0940	8	1,2964	1,61	2,0	95946
				Ajudante	2	0,0150		0,3103			
3.12.6	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	149,00	H/KG	Armador	3	0,0420	8	0,2608	0,33	1,0	95947
				Ajudante	2	0,0070		0,0652			
3.12.7	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	44,00	H/KG	Armador	3	0,0070	8	0,0128	0,02	1,0	95948
				Ajudante	2	0,0010		0,0028			
3.12.8		5,00	H/M³	Pedreiro	3	2,6810	8	0,5585	0,77	1,0	103686

	CONCRETAGEM DE ESCADAS, FCK=25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS			Servente	2	0,6700		0,2094			
3.13	PERGOLADO / CHURRASQUEIRA CONCRETO APARENTE									8,0	
3.13.1	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020	85,92	H/M²	Pedreiro	3	0,1500	8	0,5370	0,86	1,0	92270
				Servente	2	0,0600		0,3222			
3.13.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉDIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_09/2020	85,92	H/M²	Pedreiro	3	0,3000	8	1,0740	1,45	2,0	92446
				Servente	2	0,0700		0,3759			
3.13.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	54,00	H/KG	Armador	3	0,1069	8	0,2405	0,30	1,0	92759
				Ajudante	2	0,0175		0,0591			
3.13.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	179,40	H/KG	Armador	3	0,0790	8	0,5905	0,74	1,0	92760
				Ajudante	2	0,0129		0,1446			
3.13.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	65,60	H/KG	Armador	3	0,0392	8	0,1071	0,13	1,0	92762
				Ajudante	2	0,0064		0,0262			
3.13.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	519,70	H/KG	Armador	3	0,0257	8	0,5565	0,69	1,0	92763
				Ajudante	2	0,0042		0,1364			
3.13.7	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA VIGAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PSAF_02/2022_PS	6,50	H/M³	Pedreiro	3	1,1190	8	0,3031	0,79	1,0	103674
				Servente	2	1,1920		0,4843			
4.	ALVENARIA									35,0	
4.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO									33,0	
4.1.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 14X19X29 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2022	760,00	H/M²	Pedreiro	3	0,5000	8	15,8333	30,08	31,0	103360
				Servente	1	0,1500		14,2500			
4.1.2		92,41	H/M	Pedreiro	2	0,1500	8	0,8663	1,21	2,0	93201

	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ARGAMASSA APLICADA COM COLHER. AF_03/2016			Servente	1	0,0300		0,3465			
4.2	VERGA									1,0	
4.2.1	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA PORTAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	52,45	H/M	Pedreiro	2	0,1000	8	0,3278	0,72	1,0	93189
				Servente	1	0,0600		0,3934			
4.3	CONTRAVERGA									1,0	
4.3.1	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	18,85	H/M	Pedreiro	2	0,1000	8	0,1178	0,26	1,0	93197
				Servente	1	0,0600		0,1414			
5.	COBERTURA									9,0	
5.1	ESTRUTURA EM MADEIRA									4,0	
5.1.1	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	221,10	H/M	Carpinteiro	2	0,1180	8	1,6306	3,43	4,0	92543
				Servente	1	0,0650		1,7964			
5.2	TELHAMENTO									2,0	
5.2.1	TELHAMENTO COM TELHA METÁLICA TERMOACÚSTICA E = 30 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	150,68	H/M²	Telhadista	2	0,0560	8	0,5274	1,70	2,0	94216
				Servente	1	0,0620		1,1678			
5.3	FUNILARIAS									3,0	
5.3.1	INSTALAÇÃO E VEDAÇÃO DE CALHAS DE ALUZINCO	26,00	M	Serralheria	-	-	8	-	-	1,0	M.O.T*
5.3.2	INSTALAÇÃO E VEDAÇÃO DE RUFOS DE ALUMÍNIO	20,83	M²	Serralheria	-	-	8	-	-	1,0	M.O.T*
5.3.3	INSTALAÇÃO E VEDAÇÃO DE CANHÕES	3,00	UN	Serralheria	-	-	8	-	-	1,0	M.O.T*
6.	REVESTIMENTOS									106,0	
6.1	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDE									23,0	
6.1.1	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	354,92	H/M²	Pedreiro	3	0,1724	8	2,5495	3,83	4,0	87905
				Servente	2	0,0575		1,2755			
6.1.2	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES	354,92	H/M²	Pedreiro	3	0,4300	8	6,3590	9,86	10,0	87531

	INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA ENTRE 5M2 E 10M2, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014			Servente	2	0,1580		3,5048			
6.1.3	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	285,68	H/M²	Pedreiro	3	0,4700	8	5,5946	8,65	9,0	87529
				Servente	2	0,1710		3,0532			
6.2 REVESTIMENTO EXTERNO DE PAREDE										32,0	
6.2.1	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	530,52	H/M²	Pedreiro	3	0,1500	8	3,3158	4,97	5,0	87905
				Servente	2	0,0500		1,6579			
6.2.2	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022	530,52	H/M²	Pedreiro	3	0,3500	8	7,7368	11,05	12,0	87775
				Servente	2	0,1000		3,3158			
6.2.3	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	464,47	H/M²	Pedreiro	3	0,4700	8	9,0959	14,06	15,0	87529
				Servente	2	0,1710		4,9640			
6.3 REVESTIMENTOS DE TETO										7,0	
6.3.1	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO DESEMPENADO (SEM TALISCAS) EM TETO DE AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10M², ESPESSURA DE 1,0CM. AF_03/202	210,80	H/M²	Gesseiro	1	0,2000	8	5,2700	6,59	7,0	87414
				Servente	1	0,0500		1,3175			
6.4 REVESTIMENTOS CERÂMICOS DE PAREDE										15,0	
6.4.1	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES EXTERNAS, COM PLACAS TIPO GRÊS OU SEMIGRÊS, FORMATO MENOR OU IGUAL A 200 CM2, DISPOSTAS EM AMARRAÇÃO. AF_02/2023	66,05	H/M²	Azulejista	2	0,1474	8	0,6085	6,69	7,0	104590
				Servente	1	0,7370		6,0849			
6.4.2	IMPERMEABILIZAÇÃO DE ÁREAS MOLHADAS COM ARGAMASSA POLIMÉRICA IMPERMEABILIZANTE, E = 2 CM. AF_06/2018	90,00	H/M²	Azulejista	2	0,0900	8	0,5063	0,96	1,0	98562
				Servente	1	0,0400		0,4500			

6.6.1	INSTALAÇÃO DE RODAPÉ EM POLIESTIRENO, ALTURA 5 CM COM ADESIVO ACRILICO. AF_09/2020	194,87	H/M	Azulejista	2	0,1030	8	1,2545	2,52	3,0	98688
				Servente	1	0,0520		1,2667			
6.6.2	INSTALAÇÃO DE PINGADEIRAS E SOLEIRAS COM ARGAMASSA COLANTE	55,00	H/M	Pedreiro	2	0,2500	8	0,8594	1,68	2,0	98689
				Servente	1	0,1200		0,8250			
7.	PINTURAS									40,0	
7.1	PINTURAS INTERNAS									25,0	
7.1.1	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES INTERNAS DE CASAS, 2 DEMÃOS AF_06/2014	992,96	H/M ²	Pintor	3	0,0666	8	2,7555	4,12	5,0	88485
				Auxiliar	2	0,0220		1,3653			
7.1.2	EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM PAREDE, DUAS DEMÃO, LIXAMENTO MANUAL. AF_04/2023	992,96	H/M ²	Pintor	3	0,1000	8	4,1373	6,00	6,0	88495
				Auxiliar	2	0,0300		1,8618			
7.1.3	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023	992,96	H/M ²	Pintor	3	0,1200	8	4,9648	7,45	8,0	88489
				Auxiliar	2	0,0400		2,4824			
7.1.4	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_04/2023	496,48	H/M ²	Pintor	3	0,1631	8	3,3740	5,06	6,0	88489
				Auxiliar	2	0,0544		1,6880			
7.2	PINTURAS EXTERNAS									15,0	
7.2.1	APLICAÇÃO MANUAL DE MANTA LÍQUIDA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, 2 DEMÃOS. AF_06/2014	928,93	H/M ²	Pintor	3	0,0540	8	2,0901	2,90	3,0	88415
				Auxiliar	2	0,0140		0,8128			
7.4	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023	928,93	H/M ²	Pintor	3	0,1200	8	4,6447	6,97	7,0	88489
				Auxiliar	2	0,0400		2,3223			
7.5	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_04/2023	464,47	H/M ²	Pintor	3	0,1631	8	3,1564	4,74	5,0	88489
				Auxiliar	2	0,0544		1,5792			
8.	ESQUADRIAS									9,00	
8.1	ESQUADRIAS DE PVC									6,00	
8.1.1	Instalação e Vedação de Esquadrias de Alumínio	1,00	-	Serralheria	-	-	8	-	-	6,00	M.O.T*
8.2	ESQUADRIAS DE MADEIRA									3,00	
8.2.1	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 70X210CM, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO	4,00	H/UN	Carpinteiro	1	0,5080	8	0,2540	0,38	1,0	90789

	PARCIAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019			Servente	1	0,2540		0,1270			
8.2.2	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 80X210CM, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO PARCIAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	5,00	H/UN	Carpinteiro	1	0,5550	8	0,3469	0,52	1,0	90790
				Servente	1	0,2780		0,1738			
8.2.3	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA PESADA OU SUPERPESADA, 90X210CM, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO TOTAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	1,00	H/UN	Carpinteiro	1	0,9290	8	0,1161	0,17	1,0	90793
				Servente	1	0,4650		0,0581			
9.	GUARDA-CORPO E CORRIMÃO									4,00	
9.1	GUARDACORPO									3,0	
9.1.1	GUARDA-CORPO PANORÂMICO COM PERFIS DE ALUMÍNIO E VIDRO LAMINADO 8 MM, FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_04/2019_PS	20,00	H/M	Serralheiro	2	1,0000	8	1,2500	2,50	3,0	99841
				Auxiliar	1	0,5000		1,2500			
9.2	CORRIMÃO									1,0	
9.2.1	CORRIMÃO SIMPLES, DIÂMETRO EXTERNO = 1 1/2", EM ALUMÍNIO. AF_04/2019_PS	4,70	H/M	Serralheiro	2	1,0000	8	0,2938	0,71	1,0	99857
				Auxiliar	1	0,7000		0,4113			
10.	INSTALAÇÕES									21,0	
10.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS									4,0	
10.1.1	ESPERAS SUBSOLO	1,00	-	Eletricistas	-	-	8	-	-	1,0	M.O.T*
10.1.2	ESPERAS TÉRREO	1,00	-	Eletricistas	-	-	8	-	-	1,0	M.O.T*
10.1.3	ESPERAS COBERTURA	1,00	-	Eletricistas	-	-	8	-	-	1,0	M.O.T*
10.1.4	ENFIAÇÕES E ACABAMENTOS	1,00	-	Eletricistas	-	-	8	-	-	1,0	M.O.T*
10.2	INSTALAÇÕES ESGOTO									3,0	

10.2.1	ESPERAS TÉRREO	1,00	-	Encanadores	-	-	8	-	-	1,0	M.O.T*
10.2.2	LIGAÇÕES	1,00	-	Encanadores	-	-	8	-	-	2,0	M.O.T*
10.3	INSTALAÇÕES ÁGUA FRIA									7,0	
10.3.1	INSTALAÇÕES NO SUBSOLO	1,00	-	Encanadores	-	-	8	-	-	2,0	M.O.T*
10.3.2	INSTALAÇÕES NO TÉRREO	1,00	-	Encanadores	-	-	8	-	-	4,0	M.O.T*
10.3.3	INSTALAÇÕES NA COBERTURA	1,00	-	Encanadores	-	-	8	-	-	1,0	M.O.T*
10.4	INSTALAÇÕES ÁGUA QUENTE									5,0	
10.4.1	INSTALAÇÕES NO SUBSOLO	1,00	-	Encanadores	-	-	8	-	-	1,0	M.O.T*
10.4.2	INSTALAÇÕES NO TÉRREO	1,00	-	Encanadores	-	-	8	-	-	3,0	M.O.T*
10.4.3	INSTALAÇÕES NA COBERTURA	1,00	-	Encanadores	-	-	8	-	-	1,0	M.O.T*
10.5	INSTALAÇÕES AR-CONDICIONADO									1,0	
10.5.1	ESPERAS AR-CONDICIONADO	1,00	-	Encanadores	-	-	8	-	-	0,5	M.O.T*
10.5.2	ENFIAÇÕES E ACABAMENTOS	1,00	-	Eletricistas	-	-	8	-	-	0,5	M.O.T*
10.6	INSTALAÇÕES DE GÁS									1,0	
10.6.1	INSTALAÇÕES DE GÁS	1,00	-	Encanadores	-	-	8	-	-	1,0	M.O.T*
11.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES									10,0	
11.1	PAISAGISMO E AJARDINAMENTO									7,0	
11.1.1	REVOLVIMENTO E LIMPEZA MANUAL DE SOLO. AF_05/2018	95,00	H/M²	Jardineiro	1	0,0190	8	0,2256	1,13	2,0	98519
				Servente	1	0,0759		0,9013			
11.1.2	APLICAÇÃO DE ADUBO EM SOLO. AF_05/2018	4,75	H/M²	Jardineiro	1	0,0158	8	0,0094	0,05	1,0	98520
				Servente	1	0,0631		0,0375			
11.1.3	PLANTIO DE GRAMA BATATAIS EM PLACAS. AF_05/2018	95,00	H/M²	Jardineiro	1	0,0391	8	0,4643	2,32	3,0	98504
				Servente	1	0,1564		1,8573			
11.1.4	PLANTIO DE ARBUSTO OU CERCA VIVA. AF_05/2018	6,00	H/UN	Jardineiro	1	0,0255	8	0,0191	0,10	1,0	98509
				Servente	1	0,1018		0,0764			
11.2	PISCINA									3,0	
11.2.1	ESPERAS E INSTALAÇÕES DA PISCINA	1,00	-	Mão de obra Especializada	-	-	-	-	-	3,0	M.O.T*
12.	DESMOBILIZAÇÕES E LIMPEZA DO CANTEIRO DE OBRA									6,00	
12.1	DESMOBILIZAÇÕES									3,00	

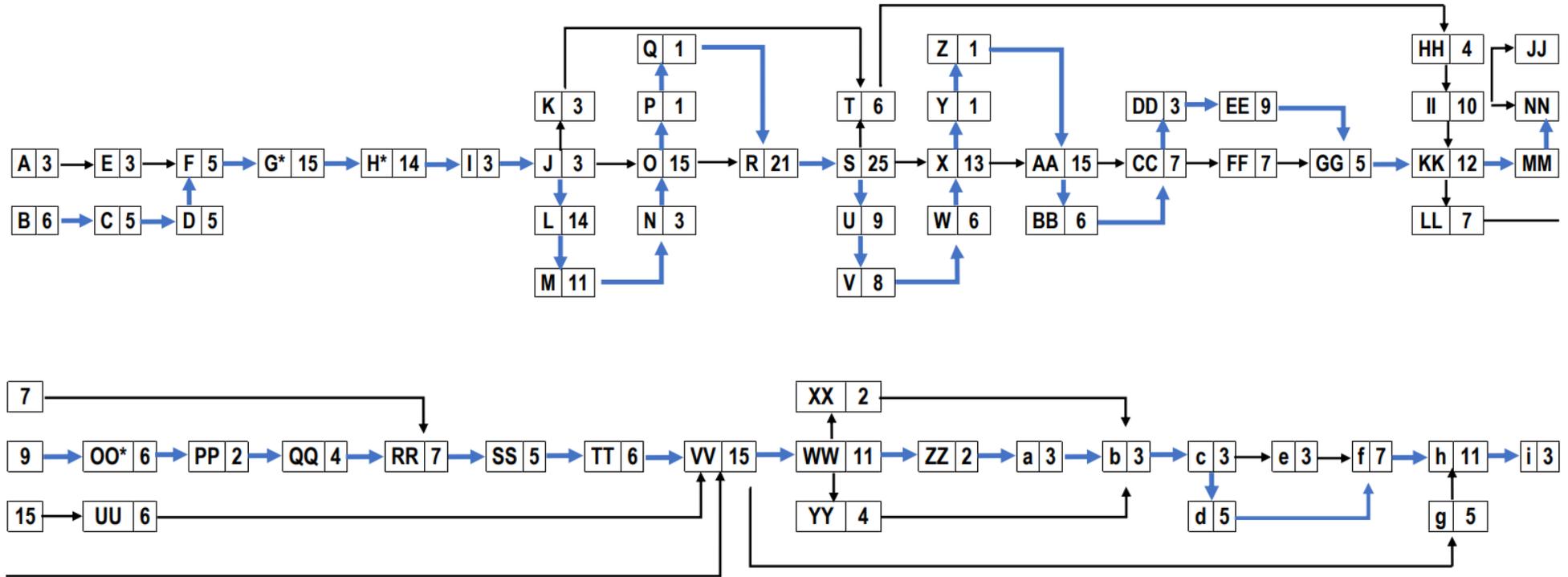
12.1.1	REMOÇÃO DE TAPUME/ CHAPAS METÁLICAS E DE MADEIRA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	132,00	H/M²	Pedreiro	1	0,0408	8	0,6732	1,99	2,0	97637
				Servente	1	0,0801		1,3217			
12.1.2	REMOÇÃO DE TELHAS DE FIBROCIMENTO, TRAMAS, SANITÁRIOS, BARRACO DE OBRA, BAÍAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	44,85	H/M²	Pedreiro	1	0,0494	8	0,2769	0,82	1,0	97647
				Servente	1	0,0971		0,5444			
12.2	LIMPEZA									3,00	
12.2.1	LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU PORCELANATO COM VASSOURA A SECO. AF_04/2019	250,30	-	Equipe Especializada	-	-	8	-	-	0,50	M.O.T*
12.2.2	LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU PORCELANATO COM PANO ÚMIDO. AF_04/2019	250,30	-	Equipe Especializada	-	-	8	-	-	0,50	M.O.T*
12.2.3	LIMPEZA DE REVESTIMENTO CERÂMICO EM PAREDE COM PANO ÚMIDO AF_04/2019	74,92	-	Equipe Especializada	-	-	8	-	-	0,50	M.O.T*
12.2.4	LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU COM PEDRAS RÚSTICAS UTILIZANDO ÁCIDO MURIÁTICO. AF_04/2019	47,32	-	Equipe Especializada	-	-	8	-	-	1,00	M.O.T*
12.2.5	LIMPEZA DE ESQUADRIAS. AF_04/2019	82,71	-	Equipe Especializada	-	-	8	-	-	0,50	M.O.T*
M.O.T * = Mão de obra terceirizada											

Apêndice C – Tabela de Precedência

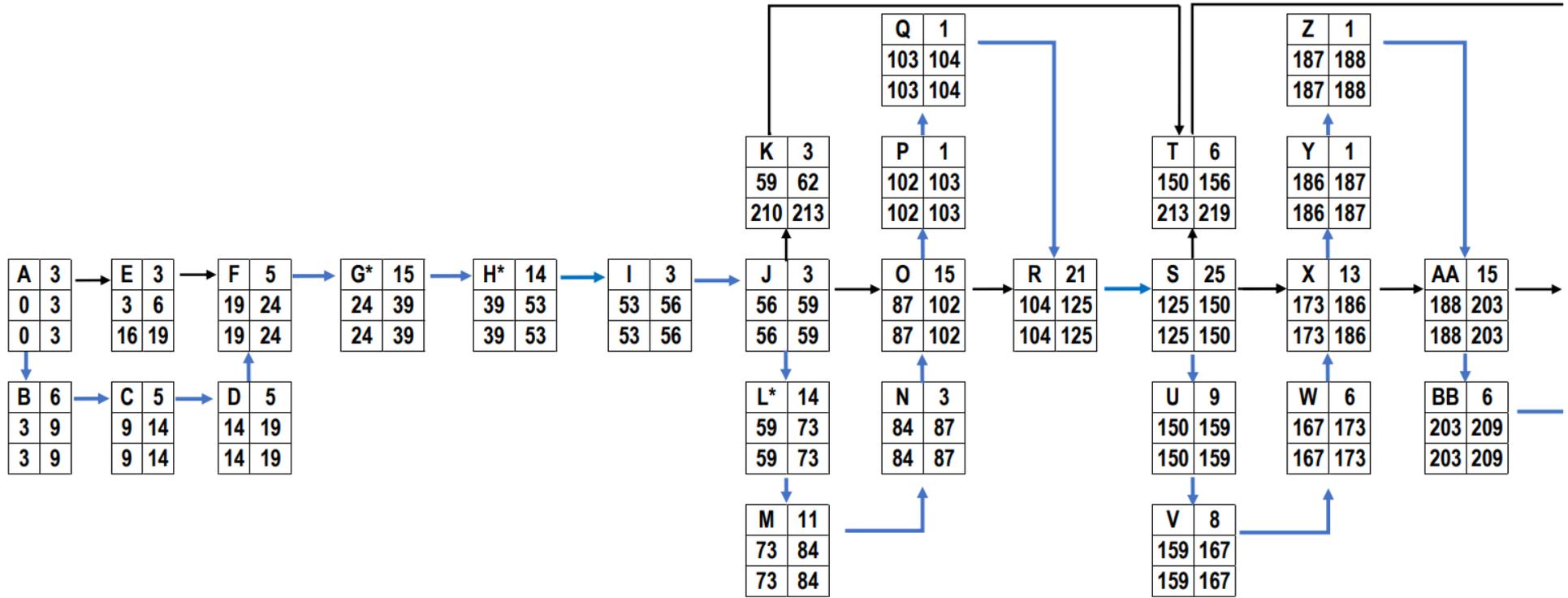
ITEM	ATIVIDADES	PRECEDÊNCIA
A	LIMPEZA E ESCAVAÇÃO DE TERRENO	-
B	FIXAÇÃO DE TAPUMES	A
C	CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS	B
D	REDES DE ABASTECIMENTO	C
E	LOCAÇÃO DA OBRA	A
F	ESTACAS ESCAVADAS	E, D
G	FUNDAÇÃO	F
H	VIGA BALDRAME	G
I	LAJE SUBSOLO	H
J	ALVENARIA SUBSOLO	I
K	INSTALAÇÕES EMBUTIDAS SUBSOLO	J
L	CORTINAS	J
M	PILARES ATÉ TÉRREO	L
N	ESCADA INTERNA	M
O	VIGAS TÉRREO	J, N
P	ESPERAS ELÉTRICAS TÉRREO	O
Q	ESPERAS HIDRÁULICAS TÉRREO	P
R	LAJE TÉRREO	O, Q
S	ALVENARIA TÉRREO	R
T	INSTALAÇÕES EMBUTIDAS TÉRREO	K, S
U	PILARES ATÉ COBERTURA	S
V	PERGOLADO E CHURRASQUEIRA	U
W	ESCADA EXTERNA	V
X	VIGAS COBERTURA	S, W
Y	ESPERAS ELÉTRICAS COBERTURA	X
Z	ESPERAS HIDRÁULICAS COBERTURA	Y
AA	LAJE COBERTURA	X, Z
BB	PILARES ATÉ CINTA	AA
CC	ALVENARIA COBERTURA	AA, BB
DD	INSTALAÇÕES EMBUTIDAS COBERTURA	CC
EE	COBERTURA	DD
FF	VIGAS CINTAMENTO	CC
GG	CHAPISCO EXTERNO	EE, FF
HH	CHAPISCO INTERNO	T
II	EMBOÇO INTERNO	HH
JJ	REVESTIMENTOS PAREDE INTERNOS	II
KK	EMBOÇO EXTERNO	GG, II
LL	REVESTIMENTOS PAREDE EXTERNOS	KK
MM	REBOCO EXTERNO	KK
NN	REBOCO INTERNO	II, MM
OO	CONTRAPISO	NN
PP	PEITORIL/SOLEIRAS	OO
QQ	ESQUADRIAS SEM ACABAMENTO	PP

RR	FORRO DE GESSO	JJ, QQ
SS	SELADOR ACRÍLICO	RR
TT	MASSA CORRIDA	SS
UU	MANTA LÍQUIDA	MM
VV	DUAS DEMÃO TINTA LÁTEX	LL, UU, TT
WW	PISOS CERÂMICOS	VV
XX	ACABAMENTOS ESQUADRIAS	WW
YY	GUARDA CORPO E CORRIMÃO	WW
ZZ	PISO VINÍLICO	WW
a	PORTAS	ZZ
b	RODAPÉS	a, XX, YY
c	DESMOBILIZAÇÕES	b
d	PASSEIO	c
e	PISCINA	c
f	PAISAGISMO	d, e
g	ACABAMENTOS ELÉTRICOS E HIDRÁULICOS	VV
h	3° DEMÃO TINTA	f, g
i	LIMPEZA	h

Apêndice D – Diagrama de Rede



Apêndice E – Caminho Crítico



Apêndice F – Atividades Críticas

ITEM	ATIVIDADES	SITUAÇÃO
A	LIMPEZA E ESCAVAÇÃO DE TERRENO	CRÍTICA
B	FIXAÇÃO DE TAPUMES	CRÍTICA
C	CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS	CRÍTICA
D	REDES DE ABASTECIMENTO	CRÍTICA
E	LOCAÇÃO DA OBRA	-
F	ESTACAS ESCAVADAS	CRÍTICA
G	FUNDAÇÃO	CRÍTICA
H	VIGA BALDRAME	CRÍTICA
I	LAJE SUBSOLO	CRÍTICA
J	ALVENARIA SUBSOLO	CRÍTICA
K	INSTALAÇÕES EMBUTIDAS SUBSOLO	-
L	CORTINAS	CRÍTICA
M	PILARES ATÉ TÉRREO	CRÍTICA
N	ESCADA INTERNA	CRÍTICA
O	VIGAS TÉRREO	-
P	ESPERAS ELÉTRICAS TÉRREO	CRÍTICA
Q	ESPERAS HIDRÁULICAS TÉRREO	CRÍTICA
R	LAJE TÉRREO	CRÍTICA
S	ALVENARIA TÉRREO	CRÍTICA
T	INSTALAÇÕES EMBUTIDAS TÉRREO	-
U	PILARES ATÉ COBERTURA	CRÍTICA
V	PERGOLADO E CHURRASQUEIRA	CRÍTICA
W	ESCADA EXTERNA	CRÍTICA
X	VIGAS COBERTURA	CRÍTICA
Y	ESPERAS ELÉTRICAS COBERTURA	CRÍTICA
Z	ESPERAS HIDRÁULICAS COBERTURA	CRÍTICA
AA	LAJE COBERTURA	CRÍTICA
BB	PILARES ATÉ CINTA	CRÍTICA
CC	ALVENARIA COBERTURA	CRÍTICA
DD	INSTALAÇÕES EMBUTIDAS COBERTURA	CRÍTICA
EE	COBERTURA	CRÍTICA
FF	VIGAS CINTAMENTO	-
GG	CHAPISCO EXTERNO	CRÍTICA
HH	CHAPISCO INTERNO	-
II	EMBOÇO INTERNO	-
JJ	REVESTIMENTOS PAREDE INTERNOS	-
KK	EMBOÇO EXTERNO	CRÍTICA
LL	REVESTIMENTOS PAREDE EXTERNOS	-
MM	REBOCO EXTERNO	CRÍTICA
NN	REBOCO INTERNO	-
OO	CONTRAPISO	CRÍTICA
PP	PEITORIL/SOLEIRAS	CRÍTICA
QQ	ESQUADRIAS SEM ACABAMENTO	CRÍTICA

RR	FORRO DE GESSO	CRÍTICA
SS	SELADOR ACRÍLICO	CRÍTICA
TT	MASSA CORRIDA	CRÍTICA
UU	MANTA LÍQUIDA	-
VV	DUAS DEMÃO TINTA LÁTEX	CRÍTICA
WW	PISOS CERÂMICOS	CRÍTICA
XX	ACABAMENTOS ESQUADRIAS	-
YY	GUARDA CORPO E CORRIMÃO	-
ZZ	PISO VINÍLICO	CRÍTICA
a	PORTAS	CRÍTICA
b	RODAPÉS	CRÍTICA
c	DESMOBILIZAÇÕES	CRÍTICA
d	PASSEIO	CRÍTICA
e	PISCINA	-
f	PAISAGISMO	-
g	ACABAMENTOS ELÉTRICOS E HIDRÁULICOS	-
h	3° DEMÃO TINTA	CRÍTICA
i	LIMPEZA	CRÍTICA

ANEXOS

Anexo A - Quadro Duração-Recursos (QDR)

Atividade	Unidade	Quantidade	Equipe Básica					Índice da Equipe	Jornada (h/dia)	Dias da equipe básica	Duração adotada (dias)	Quantidade de Equipes	Recursos					
			Pedreiro	Carpinteiro	Armador	Ajudante	Servente						Pedreiro	Carpinteiro	Armador	Ajudante	Servente	

Dados de Entrada

Dados de Saída

Fonte: Mattos, Aldo Dórea. *Planejamento e Controle de Obras*. 2. ed. 2019. p. 46.

Anexo B – Caderno Técnico SINAPI



CADERNO TÉCNICOS

Serviços Preliminares, Canteiros de Obras, Segurança e Saúde	Infraestrutura	Superestrutura	Alvenaria, Vedações e Divisórias	Cobertura e Impermeabilização	Esquadrias
Sistemas e Instalações Hidrossanitárias	Sistemas e Instalações Elétricas	Automação, Gás Canalizado, Lógica e Telecomunicação	SPDA, Ar condicionado, Ventilação e Exaustão	Revestimentos para paredes, pisos e forros	Forros, Pinturas e Texturas
Ligações Prediais	Carga, Transporte e Descarga de Materiais	Serviços Auxiliares e Complementares	Equipamentos	Movimentação de Terra	Contenções e Arrimos
Drenagem Pluvial	Distribuição de Água e Esgotamento Sanitário	Pavimentação e Arruamento	Urbanização, Paisagismo e Equipamentos Urbanos	Composições Representativas	



A ferramenta de busca do leitor de PDF ou *browser* pode ser utilizada para identificar rapidamente o caderno técnico desejado.



13

Fonte: SINAPI, Sumário de Publicações, pág.13. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf.

Anexo C – Planta Baixa Térreo Casa Balconi



Fonte: Arquivos Disponibilizados pela Empresa.

Anexo D – Fachada Norte Casa Balconi



Fonte: Arquivos Disponibilizados pela Empresa.

Anexo E – Fachada Sul Casa Balconi



Fonte: Arquivos Disponibilizados pela Empresa.