



**UNIVERSIDADE
EDUARDO MONDLANE**



**FACULDADE DE ENGENHARIA
Curso De Licenciatura Em Engenharia Civil**

Relatório de Estágio Profissional

**Integração entre Plano de Trabalho
Cronograma Financeiro e de Actividades
Caso De Estudo**

**“Sinalização horizontal e vertical da
Estrada N260”**

Autor:

Matevuca, António Alfredo

Supervisores:

Celso Nicol's, Eng^o. (UEM)

Ivan Mindo, Eng^o. (SINAVIA)

Empresa: SINAVIA, LDA

Maputo, Dezembro de 2024



**UNIVERSIDADE
EDUARDO MONDLANE**



**FACULDADE DE ENGENHARIA
Curso De Licenciatura Em Engenharia Civil**

Relatório de Estágio Profissional

**Integração entre Plano de Trabalho
Cronograma Financeiro e de Actividades
Caso De Estudo**

**“Sinalização horizontal e vertical da
Estrada N260”**

Relatório de Estágio Profissional submetido ao
Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de
Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane para
obtenção do Grau de **Licenciatura em Engenharia Civil**.

Autor:

Matevuca, António Alfredo

Supervisores:

Celso Nicol's, Eng^o. (UEM)

Ivan Mindo, Eng^o. (SINAVIA)

Maputo, Dezembro de 2024

DEDICATÓRIA

Ao meu pai e irmãos, que sempre acreditaram
no meu potencial e que não mediram esforços
para que eu pudesse me formar

*"O sucesso não acontece por acaso, é o resultado
de preparação, trabalho árduo e aprendizado
contínuo." – Colin Powell*

AGRADECIMENTOS

Após meses de trabalho, dividido entre a vida profissional e a elaboração deste trabalho, quero agradecer a todos que me ajudaram e aos que não dediquei a devida atenção, e que, contudo, não me deixaram de lado.

À Deus pelo dom da vida, sabedoria e fé.

Ao meu pai e irmãos pelo suporte que deram para que a minha formação fosse possível.

Aos meus supervisores Eng.º Celso Nicol's e Eng.º Ivan Mindo, pelos ensinamentos, paciência, disponibilidade e sobretudo pelas críticas e sugestões dadas na realização desse relatório.

À minha namorada Sara Dauce, pelo seu suporte, amor, carinho, paciência e atenção.

Aos meus amigos e companheiros da faculdade, em especial ao Hitler Mondlhane e Tamimo Sane Sacoor pela força durante a caminhada.

Aos docentes da Universidade Eduardo Mondlane, em particular aos da Faculdade de Engenharia, Departamento da Civil pelos conhecimentos transmitido durante a caminhada.

À todos e a cada um em especial, que estiveram comigo nessa longa batalha, contribuindo de forma directa ou indirecta para que a minha formação académica fosse possível, o meu muito obrigado.

MOTIVAÇÃO

A motivação da escolha do estágio profissional teve como propósito aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Além disso ajudou-me a conhecer o mercado de trabalho na área de Engenharia.

RESUMO

O presente relatório de estágio profissional tem como objectivo principal a identificação das metodologias e práticas utilizadas na elaboração do plano de trabalho e dos cronogramas em projectos de engenharia civil, avaliar o impacto da integração entre o cronograma de actividades e o cronograma financeiro na gestão de recursos e no cumprimento dos prazos, destacando a importância de cada etapa no sucesso global do Projecto. A gestão de obras, enquanto campo de atuação, é fundamental num mercado cada vez mais competitivo, onde o equilíbrio entre custo e qualidade torna-se um diferencial estratégico. Através de um planeamento minucioso e da implementação de diversas estratégias, é possível mitigar riscos e garantir que a execução ocorra de forma eficaz, minimizando possíveis imprevistos e otimizando os recursos.

A metodologia adotada para a elaboração deste relatório envolveu a consulta e interação com diferentes partes envolvidas no processo de construção, desde os operários aos gestores, complementada por uma sólida base teórica retirada de diversas bibliografias especializadas. Através dessa abordagem, foi possível observar que o sucesso de uma obra depende de uma atenção rigorosa aos detalhes. Cada pequeno aspecto pode impactar significativamente o resultado final, exigindo um elevado nível de autocritica e a busca contínua por excelência na execução. Além disso, constatou-se a importância de um elevado nível de detalhamento na elaboração de propostas, não só para evitar custos adicionais, mas também para garantir uma estimativa precisa dos recursos necessários e da duração das actividades. Dessa forma, o planeamento adequado torna-se um factor importante para o sucesso da obra.

Palavras-chave: Gestão de obras, Planeamento, Prazos, Custos e Qualidade.

ABSTRACT

This professional internship report aims primarily to identify the methodologies and practices used in the preparation of the work plan and schedules in civil engineering projects, and to assess the impact of integrating the activity schedule with the financial schedule on resource management and deadline compliance, highlighting the importance of each stage in the overall success of the project. Construction management, as a field of activity, is essential in an increasingly competitive market, where the balance between cost and quality becomes a strategic differentiator. Through careful planning and the implementation of various strategies, it is possible to mitigate risks and ensure that execution occurs effectively, minimizing unforeseen events and optimizing resources. The methodology adopted for the preparation of this report involved consultation and interaction with different stakeholders in the construction process, from workers to managers, complemented by a solid theoretical foundation drawn from various specialized bibliographies. Through this approach, it was observed that the success of a project depends on strict attention to detail. Each small aspect can significantly impact the final result, requiring a high level of self-criticism and a continuous pursuit of excellence in execution. Furthermore, the importance of a high level of detail in proposal preparation was confirmed, not only to avoid additional costs but also to ensure an accurate estimate of the required resources and activity duration. Thus, proper planning becomes a crucial factor for the success of the project.

Keywords: Construction, management, Planning, Deadlines, Costs and Quality.

DESCRIÇÃO DA EMPRESA

Perfil da empresa

SINAVIA é uma empresa Moçambicana a operar no mercado nacional desde 2010. Vocacionada na Segurança Rodoviária, Aeroportuária, Marítima, Construção Civil bem como Estradas e Pontes.

É uma referência na execução de Sinalização e Manutenção de Estradas e Pontes, tem como aposta, garantir oferta de serviços de qualidade ,solucoes acessíveis, viáveis com mão-de-obra qualificada em sintonia com padrões nacionais e internacionais.

Missão

Garantir execução de qualidade com tecnologias de ponta para redução de acidentes de viação e desenvolvimento do país na área de Engenharia Civil.

Visão

Tornar-se padrão na oferta de soluções de construção e segurança rodoviária.

Valores

- Eficiência;
- Inovação;
- Rigor;
- Precisão;
- Compromisso, e;
- Parceria.

Organigrama

A empresa possui uma estrutura organizada como ilustrado a seguir:

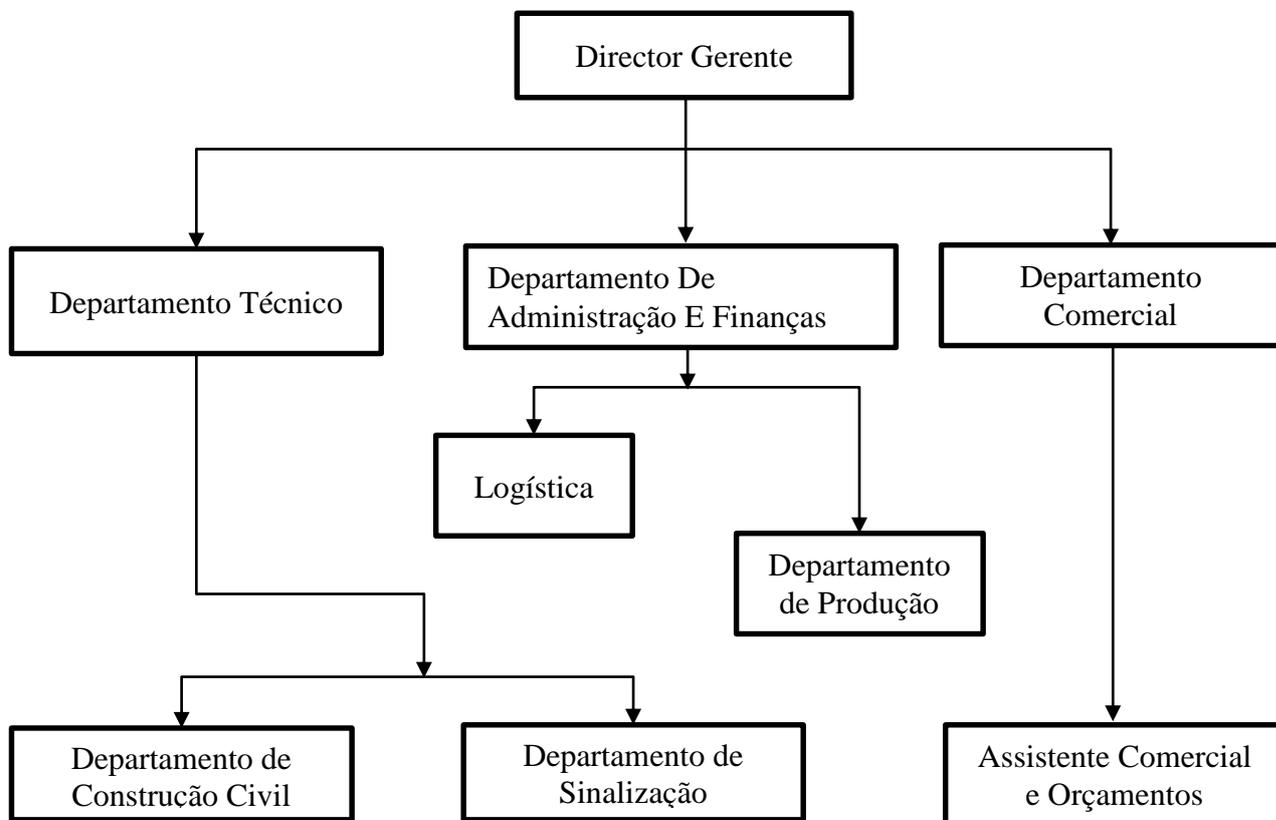


Figura 1: Organigrama da empresa SINAVIA

Áreas de intervenção e Sector de Estágio

Sector de estágio

O Departamento Comercial é responsável pela gestão de todas as actividades relacionadas à **área comercial**, especialmente a **preparação de propostas financeiras** para concorrências públicas e privadas.

Principais responsabilidades:

Acompanhamento e análise de editais de concursos

- Estudo minucioso dos termos de referência (TOR) e especificações técnicas do edital.
- Garantia de conformidade com as exigências legais, técnicas e administrativas.

Visitas às obras a concorrer

- Realização de levantamentos técnicos e coleta de informações no local;
- Identificação de requisitos específicos do projecto para assegurar a precisão na elaboração das propostas.

Organização das propostas

- Organização de toda a documentação necessária para o concurso.

Preparação de propostas financeiras

- Desenvolvimento de mapas de quantidades e estimativas detalhadas de custos.

Integração dos parâmetros técnicos e económicos para garantir propostas competitivas e viáveis (Cronogramas de actividades e físico-financeiro).

Interação com outros departamentos

- Colaboração estreita com o departamento técnico para validar a viabilidade das soluções apresentadas.
- Comunicação com fornecedores e parceiros para obter orçamentos competitivos e informações relevantes.

Submissão das propostas

- Envio das propostas dentro dos prazos estabelecidos, assegurando a conformidade com os requisitos do edital.

Participação na abertura dos concursos

- Presença nos actos de abertura de propostas, quando exigido, para acompanhar a avaliação inicial.
- Registro e análise dos resultados preliminares divulgados pelas entidades organizadoras.

Área de Intervenção

As áreas de intervenção no sector de estágio são:

- Metodologias e Plano de trabalho
- Cronogramas de actividades e físico financeiro
- Medições e Orçamento

Índice

DEDICATÓRIA.....	i
AGRADECIMENTOS	ii
MOTIVAÇÃO.....	ii
RESUMO	iii
DESCRIÇÃO DA EMPRESA	v
Perfil da empresa	v
Missão.....	v
Visão.....	v
Valores.....	v
Organigrama	vi
Sector de estágio.....	vi
Área de Intervenção.....	vii
GLOSSÁRIO	x
SIGLAS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE GRÁFICOS.....	xi
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO.....	1
1.2. Formulação do Problema.....	1
1.2.1 Necessidade	1
1.2.2 Problema de pesquisa	2
1.2.3 Possíveis razões da problemática de pesquisa.....	2
1.3. Objectivos.....	2
1.3.1. Principal.....	2
1.3.2. Específicos.....	2
1.4. Metodologia.....	2
1.5. Contextualização	3
1.6. Justificativa da escolha da empresa	3
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1.1 Conceitos e breve historial	4
2.1.2 Fases de um projecto	5
2.2 Planeamento e programação de obra	19
2.2.1 Generalidades	19
2.2.2 Importância do planeamento	20
2.2.3 Plano de trabalho	20

2.2.4 Tipos de Planeamento.....	22
2.2.5 Técnicas de Programação de Obras	23
2.2.6 Roteiro de programação de obras	26
3 Integração entre Plano de Trabalho, Cronograma Financeiro e de Actividades com Recurso a Microsoft-Project.....	29
3.1 Breve descrição da estrada N260.....	29
3.2 Análise Inicial dos Projectos (Office Work)	29
3.3 Visita ao Local da Obra	30
3.4 Procedimento de Preparação e Submissão	30
3.5 Abertura e Avaliação das Propostas	31
3.6 Adjudicação e Contratação	31
3.7 Medições.....	33
3.8 Orçamentos	33
3.9 Plano de Trabalho & Metodologia	34
3.10. Cronogramas.....	35
3.10.1. Cronograma de Actividades	35
3.10.2. Cronograma Físico-Financeiro	35
3.11 Integração entre cronogramas de actividade e financeiro	36
3.12 Organização geral administrativa da obra	36
3.13 Controlo de produção	37
3.14 Obra em curso.....	37
4 MÉTODO DE SIMULAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	39
Generalidades	39
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	41
6. BIBLIOGRAFIA	42
Sites Consultados.....	42

GLOSSÁRIO

MS-PROJECT Ferramenta computacional de gestão de projectos, desenvolvida pelo Microsoft Corporation

SIGLAS

CPM Critical Path Method

ICC Indústria de Construção Civil

MSP Microsoft Project

PERT Program (Project) Evaluation and Review Technique

TOC Tecnologia e Organização das Construções

LB Linha de Balanço

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama da empresa SINAVIA	V
Figura 2: Organigrama geral de obra (adaptado. Faria, 2014)	12
Figura 3: Diagrama de controlo e acompanhamento de obras (adaptado. Mendes, 2012) .	15
Figura 4 - Organização do plano de trabalhos (Rodrigues, 2007)	22
Figura 5 - Representação de actividade no nó (Actividade 1 e 2)	24
Figura 6 - Representação de actividade na seta (Actividade 1 e 2).....	25
Figura 7 - Exemplo do diagrama de rede com actividade no nó	25
Figura 8 - Representação da estrada N260 (Google earth)	29
Figura 9 – Representação das barreiras temporárias	38
Figura 10 – Representação dos trabalhos em curso	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:Exemplo de Diagrama de Gantt (Mattos, 2010)	24
Tabela 2: Relações de dependência entre as actividades (Fonte: Autor).....	27
Tabela 3: Resumo dos concursos (Fonte: Autor).....	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ciclo do projecto (Fagundes, 2013)	20
Gráfico 2: Linha de balanço	25
Gráfico 3: Gráfico de Gantt com caminho crítico.....	28

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GENERALIDADES

A Indústria da Construção Civil (ICC) em Moçambique desempenha um papel vital na economia nacional, gerando uma quantidade significativa de empregos para trabalhadores de diversos níveis de escolaridade. Além de impulsionar o crescimento econômico, essa indústria enfrenta o desafio constante de equilibrar a competitividade com a viabilidade financeira em seus Projectos.

Uma das etapas essenciais no planeamento de Projectos de Engenharia Civil é a elaboração de propostas orçamentais e técnicas, que influencia diretamente o sucesso e a concretização de empreendimentos. Em um ambiente de alta competitividade, as empresas do sector precisam apresentar propostas atraentes, garantindo, ao mesmo tempo, que sejam viáveis financeiramente e executáveis dentro dos prazos e padrões de qualidade exigidos. Contudo, esse processo envolve desafios complexos, como a dificuldade de obter dados precisos, as variações nos custos de insumos, as mudanças frequentes no escopo do Projecto e a integração eficaz entre as equipes multidisciplinares.

A elaboração de um orçamento de sucesso vai além da simples previsão de custos. Requer uma gestão eficiente dos riscos, em conformidade com as expectativas do cliente e a habilidade de antecipar imprevistos que podem afetar tanto o orçamento quanto o cronograma do Projecto. Falhas em qualquer umas dessas etapas podem resultar em prejuízos financeiros substanciais e atrasos que prejudicam a reputação da empresa.

Dentre os desafios mais comuns, destacam-se as dificuldades em coletar dados precisos em um cenário de constantes flutuações econômicas e mudanças nos preços, bem como a falta de comunicação eficiente entre os departamentos responsáveis pela elaboração das propostas. Além disso, as alterações no escopo do Projecto, que muitas vezes ocorrem após o início das obras, podem aumentar significativamente os custos e o tempo de execução. Dessa forma, torna-se essencial adotar estratégias e ferramentas que permitam prever e controlar esses fatores, assegurando maior competitividade e eficiência.

1.2. Formulação do Problema

1.2.1 Necessidade

- Executar uma empreitada de forma económica, com a qualidade exigida e dentro dos prazos estabelecidos;

1.2.2 Problema de pesquisa

- Como garantir a execução dos trabalhos com qualidade necessária, de forma rápida e económica?

Essa questão orienta a investigação e permitem explorar como a prática desse processo no contexto de estágio pode ser aprimorada para alcançar uma gestão mais eficiente e eficaz em Projectos de engenharia Civil.

1.2.3 Possíveis razões da problemática de pesquisa.

- Má elaboração de propostas;
- Planeamento de obras deficientes;
- Fraco controle e acompanhamento de obras;
- Má alocação de recursos;
- Baixa ou mau controle de qualidade dos materiais disponíveis no mercado.

1.3. Objectivos

1.3.1. Principal

- Analisar como a integração entre o plano de trabalho e cronogramas (actividades e financeiro) contribui para a eficiência, o controle de custos e o cumprimento de prazos em Projectos de Construção Civil.

1.3.2. Específicos

- Identificar as metodologias e práticas utilizadas na elaboração do plano de trabalho e dos cronogramas em Projectos de construção civil;
- Avaliar o impacto da integração entre o cronograma de actividades e o cronograma financeiro na gestão de recursos e no cumprimento dos prazos;
- Desenvolver o cronograma de actividades com base no MSP.

1.4. Metodologia

Baseia-se em uma abordagem prática e teórica, com o objectivo de compreender e aplicar os principais conceitos relacionados a gestão de projectos, envolve seguinte etapas:

- Revisão bibliográfica;
- Análise e sintetização da informaca recolhida;
- Recolha de informação disponível, relativas ao planeamento inicial da obra;
- Acompanhamento e registo das actividades desenvolvidas em obra.

1.5. Contextualização

No sector de construção civil, a gestão de Projectos é uma tarefa complexa e multifacetada que envolve o planeamento e a coordenação de diversos recursos, como mão-de-obra, materiais e capital.

A execução bem-sucedida de um Projecto depende da capacidade de integrar diferentes componentes da gestão da construção, como o Plano de Trabalho, os Cronogramas de Actividade e Fisico Financeiro, as medições e o orçamento de forma a assegurar que todas as actividades estejam interligadas com os objetivos de prazo, custo e qualidade.

O plano de trabalho estabelece as metodologias e define o sequenciamento das actividades, permitindo que a equipe saiba exatamente o que precisa ser feito e quando. Já o cronograma de actividades organiza o tempo necessário para cada fase do Projecto, possibilitando a sincronização das etapas e a alocação eficiente dos recursos.

O cronograma financeiro, por outro lado, relaciona o progresso físico da obra com os desembolsos financeiros, permitindo um controle rigoroso do fluxo de caixa e garantindo que o Projecto mantenha-se dentro do orçamento previsto. Por fim, as medições e o orçamento fornecem uma base financeira e quantitativa para o planeamento, servindo como referência para os custos e para a alocação de recursos.

Em um cenário de mercado cada vez mais competitivo, onde margens de erro podem comprometer significativamente a viabilidade de um Projecto, a integração desses elementos tornou-se essencial. A prática diária na construção civil demonstra que a ausência de uma coordenação eficaz entre o plano de trabalho, o cronograma e o orçamento pode levar a atrasos, aumento de custos e retrabalhos. Durante o estágio na área de construção civil, essa integração foi observada de maneira prática, destacando a importância de alinhar todos os componentes do planeamento e execução para assegurar a eficiência operacional e o sucesso do Projecto.

1.6. Justificativa da escolha da empresa

A escolha da SINAVIA para a realização do estágio deve-se à sua reputação em soluções e compromisso com práticas seguras e ambientalmente responsáveis, oferecendo um ambiente propício para aprendizado e desenvolvimento profissional.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Organização e Gestão de Obras

2.1.1 Conceitos e breve historial

Define-se obra como sendo todo trabalho de construção, reconstrução, ampliação, alteração, reparação, conservação ou adaptação de bens imóveis Dias (2008), conforme citado em Ferreira (2008). Segundo Halpin & Woodhead (1998), a gestão de obras é o campo da construção civil responsável por aplicar eficiente e economicamente os recursos necessários para executar um empreendimento de construção de qualidade aceitável, dentro dos prazos previamente estabelecidos e obedecendo um orçamento previsto. Estes recursos compreendem os quatro Ms da construção: manpower (mão-de-obra), machines (máquinas e equipamentos), materials (materiais) e money (dinheiro). Faria (2014) refere que caso se defina gestão como a decisão racional e informada, gerir consiste ainda em governar uma organização: - Tornando precisos os objectivos traçados; - Seleccionando e colocando em acção os meios que permitem atingir os objectivos fixados. Adicionalmente, o mesmo autor acrescenta que gerir também implica a capacidade de ajuizar o fundamento correcto das decisões a tomar, recolhendo informações rápidas, claras, completas e abundantes o quanto possível. De acordo com Santos (2022), a gestão de projectos existe desde a antiguidade, e na história, os princípios básicos seguiram análogos, ou seja, incluem a gestão de recursos, tempo e coordenação das várias actividades. No entanto, as mais antigas técnicas de gestão não envolvem tanta optimização no que diz respeito aos cronogramas e outros elementos da gestão de projectos.

A gestão de projectos começa a ganhar maior importância no final século XIX, quando surge a necessidade de maior organização nos sectores de construção, fabricação e transporte, dando origem às modernas tácticas de gestão de projectos que podem ser encontradas ainda nos dias de hoje. Com o decorrer do tempo e, após a Revolução Industrial, emerge a necessidade de melhores tácticas de gestão de Projectos, visando manter os níveis de produção aceitáveis à medida que em que se iam melhorando as condições de trabalho principalmente para a classe operária. No início do século XX, o considerado pai fundador da gestão de projectos desenvolveu técnicas de planeamento e controle para ajudar os líderes empresariais a terem sucesso no cumprimento destes novos regulamentos criados para a protecção da classe operária. Um exemplo é a criação do famoso Gráfico Gantt, que embora tenha as suas limitações, foi importante para garantir o monitoramento e controle do cronograma do projecto. Este gráfico de barras básico mostra as fases de um projecto desde o seu início até a conclusão. Com o

passar do tempo, foram criadas novas técnicas de programação, sendo elas o CPM e PERT, que com base em fórmulas matemáticas permitiram melhorar a programação de obras mais complexas e a estabelecer prazos mais realistas. Nos últimos tempos, os computadores permitiram a realização de cronogramas com maior eficácia e eficiência e, a internet que permitiu a difusão de informação em grande massa ganhando destaque para evolução da gestão de obras e projectos.

2.1.2 Fases de um projecto

2.1.2.1 Acesso à empreitada

2.1.2.1.1 Generalidades

Uma obra pode ser pública ou privada, dependendo do cliente que solicita os trabalhos, ou seja, se se tratar de uma entidade pertencente ao estado a obra passa a ser pública e se o cliente constituir a uma entidade particular a obra é privada.

É importante essa diferenciação pois a metodologia de contratação depende de veras deste factor. Para que uma obra se realize, primeiramente ela deve ser adjudicada ao empreiteiro.

O procurement em Moçambique, e caso se trate de uma obra pública, é feito de acordo com os princípios estabelecidos pelo Regulamento De Contratação de Empreitada de Obras Públicas, Fornecimento De Bens E Prestação de Serviços Ao Estado.

O Empreiteiro, segundo Dias (2008), apontado por Ferreira (2008), corresponde à entidade responsável pela execução de uma obra em regime de contracto de empreitada. Uma empreitada por sua vez, refere-se a uma forma de contracto pela qual uma das partes (Empreiteiro) se obriga em relação à outra (Dono da obra), a realizar pessoalmente ou por terceiros, sem subordinação, um conjunto de trabalhos, mediante um preço previamente estipulado, os quais podem ou não englobar a totalidade da obra. Por esta definição, é possível destacar que numa mesma obra não necessariamente precisa ser uma única empreitada a realizá-la, havendo situações em que possam ser mais de uma. Adicionalmente, caso o empreiteiro decida contractar um terceiro para executar um trabalho específico, fá-lo-á, dando luz a figura de subempreiteiro, que de acordo com Reis (2008), citado em Ferreira (2008), trata-se da entidade autorizada a exercer a actividade de empreiteiro de obras públicas ou de industrial de construção civil, responsável por executar parte da obra mediante contracto com o empreiteiro geral. A entidade contratante quando pretende contratar o empreiteiro, pode dar a conhecer o interesse por convite ou anunciando um concurso. À luz dos artigos n.ºs 11 e 12 do Decreto Lei nº 79/2022, de 30 de dezembro, o anúncio de concurso é feito mediante edital, portal, imprensa, podendo ser rádio, jornal, ou outro meio de comunicação adequado e de fácil acesso para o

público-alvo. Neste anúncio, que a entidade contratante promove, deve-se estabelecer qual a modalidade do concurso, seus critérios de seleção, assim como os termos e condições para a subsequente escolha do empreiteiro. Os contratos para realização de obras podem ser conseguidos por diferentes processos. Das diferentes modalidades de contratação existentes no Regulamento de Contractação de Empreitada de Obras Públicas, Fornecimento de Bens e Prestação de Serviços ao Estado, pelo Decreto-Lei n.º79/2022 de 30 de Dezembro, destacam-se, pela sua frequência, as seguintes: concurso público, concurso limitado e ajuste directo.

2.1.2.1.2 Concurso público

É a modalidade do Regime Geral em que tem como concorrentes elegíveis pessoas singulares ou colectivas, nacionais ou estrangeiras que reúnam os requisitos de qualificação jurídica, técnica, económico-financeira e a regularidade fiscal. Esta modalidade não limita o valor estimado para contratação. Este tipo de concurso observa, pela ordem indicada, as seguintes fases:

- a) Preparação e lançamento;
- b) Recepção das propostas e dos documentos de qualificação
- c) Abertura das propostas e dos documentos de qualificação;
- d) Avaliação, classificação e recomendação do Júri;
- e) Anúncio do posicionamento dos concorrentes;
- f) Adjudicação, cancelamento ou invalidação;
- g) Notificação aos concorrentes;
- h) Reclamação e recurso, e;
- i) Celebração do contracto.

2.1.2.1.3 Concurso Limitado

Esta é a modalidade do Regime Excepcional, em que são elegíveis pessoas singulares, micro, pequenas e medias empresas, titulares do Certificado de Inscrição no Cadastro Único de Empreiteiros, Fornecedores de Bens e Prestadores de Serviços. O concurso Limitado pode ser implementado quando o valor estimado da contratação não for superior a:

- a) Cinco milhões de meticais (5.000.000,00 MT) para empreitada de obras públicas;
- b) Três milhões e quinhentos mil meticais (3.500.000,00 MT) para fornecimento de bens e prestação de serviços.

O Concurso Limitado segue, sequencialmente, as seguintes fases:

- a) Preparação e lançamento;
- b) Recepção das propostas e do documento de inscrição no Cadastro Único;
- c) Abertura das propostas;
- d) Avaliação, classificação e recomendação do Júri;
- e) Anúncio do posicionamento dos concorrentes;
- f) Adjudicação, cancelamento ou invalidação;
- g) Notificação aos concorrentes;
- h) Reclamação e recurso;
- i) Celebração do contracto.

2.1.2.1.4 Ajuste Directo

Esta modalidade de contratação do Regime Excepcional tem como concorrentes elegíveis pessoas singulares ou colectivas, nacionais ou estrangeiras que reúnam os requisitos de qualificação adequados ao objecto de contratação. Esta modalidade é aplicável sempre que se mostre inviável a contratação em qualquer das outras modalidades definidas no presente Regulamento, nas seguintes circunstâncias:

- a) Se o objecto da contratação só poder ser obtido de um único empreiteiro de obras, fornecedor de bens ou prestador de serviços ou se a Entidade Contratante já tiver antes contratado a aquisição de bens ou prestação de serviços de uma entidade e se justifique a manutenção do empreendimento;
- b) Em situação de emergência, que possa causar danos irreparáveis ou de difícil reparação ao Estado ou à sociedade e somente para satisfazer o objecto da emergência e pelo prazo da sua duração;
- c) Em período de guerra ou grave perturbação da ordem pública;
- d) Se em concurso anterior, o mesmo ficou deserto por falta de comparência de concorrentes, e não possa ser repetido sem prejuízo do interesse público;
- e) Se o objecto da contratação respeitar à defesa e segurança nacional, especialmente na execução de obras militares sigilosas, fardamento e seus complementos, aquisição, reparação e manutenção de equipamento militar e de uso restrito das Forças Armadas e Policiais;
- f) Se o objecto da contratação se aplicar ao abastecimento de navios, embarcações, unidades aéreas militares ou tropas e seus meios de deslocação, quando em estadia

eventual e de curta duração em aeroportos, portos ou localidades diferentes dos da sua nacionalidade e apenas o objecto da emergência e pelo prazo da sua duração;

- g) Se a Entidade Contratante for a Presidência da República e o Serviço de Informação e Segurança do Estado;
- h) Na contratação de arrendamento.

A contratação por ajuste directo segue as seguintes fases:

- a) Solicitação das propostas;
- b) Recepção das propostas;
- c) Aceitação das propostas;
- d) Verificação de suficiência de qualificação para cumprimento do objecto da contratação;
- e) Adjudicação, cancelamento ou invalidação, e
- f) Celebração de contracto.

2.1.2.2 Preparação e submissão da proposta

2.1.2.2.1 Visita ao local

No âmbito da elaboração de propostas, tem circunstâncias nas quais não são apresentados por parte do dono da obra, projectos esclarecedores, e mapas de quantidades detalhados, através dos quais é possível preparar as propostas sem mesmo visitar o terreno. Este cenário é característico de obras de reabilitação, como por exemplo de edificações antigas, em que, por várias razões, os donos de obras costumam não dispor de qualquer registo projectual. Segundo Tagliani (2022) para a elaboração de propostas lícitas, os profissionais relacionados ao ramo de construção civil precisam reunir informações diversas que permitam desenvolver o seu trabalho adequadamente, e a visita técnica in-situ torna-se um meio eficaz para tal. No decurso da visita ao terreno, essas informações podem ser recolhidas, realizando um levantamento de dados, que corresponde ao acto de realizar medições ou conferir as mesmas, e ainda diagnosticar o estado actual do ambiente, edifício, terreno ou do objecto do contracto. Para realização do levantamento de dados são frequentemente usados como instrumentos as fitas métricas, trenas eletrónicas a laser, papel e esferográfica para as anotações e câmara fotográfica para os registos visuais do local, que podem ser úteis posteriormente para a confirmação das informações anotadas no papel.

2.1.2.2.2 Orçamento de obra

Recolhidas todas as informações pertinentes para elaboração da proposta, como a identificação e descrição das actividades, as unidades medição e as quantidades do trabalho de cada actividade, segue-se finalmente para a definição de quanto custará a realização dos trabalhos,

quais serão as despesas e quando é que os recursos estarão disponíveis para utilização na obra Sabino (2016).

O orçamento é um estudo do custo total ou parcial de um projecto. Este custo corresponde a soma de todos gastos necessários para a execução do empreendimento. Todo orçamento é uma previsão, ou seja, trata-se de valores aproximados, portanto, para garantir melhores resultados de precisão ele deve ser feito de forma criteriosa e cuidadosa, seguindo uma linha de base correcta, Ferreira (2019).

O desenvolvimento das quantidades de trabalho a serem alocadas em unidades apropriadas (por exemplo, metros quadrados, metros cúbicos, etc.) é denominado por partidas de quantidades (QTO-quantity takeoff) e os erros mais comuns nas partidas de quantidade são Halpin & Woodhead (1998):

- Aritméticos: erros de soma, subtração e multiplicação;
- Transposição: falhas em copiar ou transferir números;
- Erros de omissão: deixar de considerar itens intervenientes ou necessários para a execução do trabalho;
- Referências pobres: medir desenhos em escala em vez de usar as dimensões indicadas;
- Valores de perdas ou de rejeitos irrealistas.

Para a elaboração de um orçamento pormenorizado para a execução da obra, é fundamental, União (2014), conforme aludido por Borchio (2019):

- Ter conhecimento dos serviços necessários para execução da obra, que fazem parte dos Projectos, memoriais descritivos e especificações técnicas;
- Obter com precisão os quantitativos desses serviços;
- Calcular o custo unitário dos serviços;
- Calcular o custo directo da obra;
- Estimar as despesas indirectas e o lucro da empreiteira.

O somatório dos custos directos, custos indirectos e o lucro, compõem o preço final estimado para a obra. A falta ou cálculo incorrecto dos custos poderá reduzir a remuneração esperada pela empresa que vier a ser contratada ou levar ao desperdício de recursos disponíveis.

Tisaka (2006), citado em Ferreira (2019), refere que os custos directos são todos aqueles que estão envolvidos directamente na execução da obra, onde estão incluídos todos insumos de materiais, mão-de-obra e equipamentos auxiliares.

Por outro lado, os custos indirectos conforme sugere Mattos (2006) não são directamente associados ao trabalho de campo, mas é necessário para atendimento do mesmo, como é o caso

do salário dos trabalhadores de escritório, internet, combustível, água, luz, entre outros. Segundo Ferreira (2019) muitos orçamentistas estimam o custo indirecto como uma percentagem do custo directo, porém o mesmo aconselha a analisar ao pormenor os diversos aspectos que o compõem, elaborando uma planilha com a relação de tudo aquilo que será considerado.

O orçamento tem várias outras funções, pode ser usado como ferramenta para o estudo da viabilidade do projecto, visto que inúmeras decisões são tomadas levando em consideração a parte financeira. Complementarmente, pode ser utilizado como uma ferramenta de controle de produção e a duração de tempo de cada actividade de um projecto pode ser calculada através do índice de produtividade proveniente das composições de preços unitários, que mais tarde irão dar origem ao cronograma Ferreira, (2019).

2.1.2.2.3 Submissão da proposta

Finalizado o orçamento, a proposta é entregue ao cliente, junto com todos os outros seus documentos constituintes (documentos da proposta, documentos de habilitação do concorrente e outros eventualmente requeridos) dentro da data limite previamente estabelecida e no local estipulado no programa de procedimentos.

A recepção da proposta é registada com referência à data (hora certa e dia), com posterior entrega do recibo que comprova essa recepção. Nesta fase pode ser exigida por parte da entidade adjudicante aos concorrentes que se apresentem garantias da sua capacidade técnica e financeira para realizar a empreitada Lopes (2013).

2.1.2.3 Nota de adjudicação e acordo contratual

Halpin & Woodhead (1998), aludem que a notificação de concessão do contracto é em geral acompanhada de uma carta indicando a selecção e informando ao empreiteiro para iniciar o serviço. Esta carta é denominada por nota de adjudicação. A nota de adjudicação consoma a relação contratual sob ponto de vista legal, embora o facto de o contracto formal não ter ainda sido assinado. A nota de adjudicação observa um significado adicional, pois a data da nota de adjudicação estabelece uma data de referência a partir da qual o início do projecto é estabelecido. Em alguns projectos, nem todos empecilhos foram resolvidos para que o empreiteiro possa ocupar o local da obra, então o dono de obra não é autorizado a emitir a nota de adjudicação.

Nestes casos, o dono de obra de forma a indicar a selecção e a aceitação da proposta, pode enviar ao licitante uma carta de intenções, na qual deve estar descrita a natureza dos empecilhos e estabelecer a intenção de assinar o contracto assim que as barreiras sejam ultrapassadas.

Apesar da ordem de serviço estabelecer os elementos de um contrato, isso apenas é formalizado pela assinatura de um acordo contractual. Sob ponto de vista legal, este é o único instrumento que obriga as partes e que, por referência, descreve o trabalho a ser realizado.

Ele coloca sob um único documento todos os outros documentos, integrando os desenhos, as condições gerais, as condições suplementares, as especificações técnicas e qualquer outro elemento adicional descrevendo as mudanças publicadas aos documentos contractuais originais.

2.1.2.4 Consignação

Segundo Ferreira (2008), é o acto pelo qual o representante do dono da obra procede a entrega ao empreiteiro escolhido dos locais, acessos e das peças escritas ou desenhadas complementares ao projecto e necessários à execução da obra.

2.1.2.5 Preparação da obra

2.1.2.5.1 Generalidades

A preparação da obra ocorre entre a fase de adjudicação e o início da obra, e nesta fase, são realizadas um conjunto de tarefas com o objectivo de executar a obra da melhor forma possível, evitando constrangimentos e consequentemente alcançando as metas previamente estabelecidas. Faria (2014) divide a preparação de obra nas seguintes funções: estudos de métodos de trabalho, preparação do trabalho, organização do estaleiro, planeamento e programação de obras (dada a sua extensão e relevância para o presente trabalho, é abordado em detalhe na secção 2.2), revisão do orçamento, orçamento de produção, mapa de produção, organização do trabalho e chefias, e organização geral administrativa da obra.

2.1.2.5.2 Estudos de métodos de trabalho

É onde se definem os métodos e processos construtivos a utilizar, ou seja, visa identificar que meios são mais eficazes para a realização de uma certa actividade procurando sempre otimizar os processos, e, por conseguinte, aumentar a produtividade e maximizar os ganhos.

2.1.2.5.3 Preparação do trabalho

Fase em que são colocados e analisadas de forma clara as peças escritas e desenhadas para posterior execução e incluem, por exemplo, os pormenores de cofragens, armaduras, caixilharias, elementos pré-fabricados, entre outros.

2.1.2.5.4 Organização do estaleiro

Fase na qual se estudam os equipamentos e instalações a implantar no estaleiro, suas inter-relações e procede-se ao dimensionamento do estaleiro. O estaleiro é concebido de forma a reduzir ao mínimo os percursos internos, tanto dos operários como dos materiais e equipamentos de apoio.

2.1.2.5.5 Revisão do orçamento

Fase que permite verificar se os parâmetros que serviram de base para a elaboração do orçamento se mantêm válidos após o conhecimento mais realista das condições e métodos de trabalho. Caso tal não se verifique, o seu conhecimento antecipado poderá facilitar a adaptação às novas realidades.

2.1.2.5.6 Orçamento de produção

Parte referente ao orçamento revisto incluindo a avaliação, mais precisa possível, das tarefas e respectivas quantidades e preços unitários independentemente de haver ou não o acordo do dono de obra para os erros e omissões apresentados.

2.1.2.5.7 Mapa de produção

Onde se decompõem as tarefas do orçamento de produção em materiais, mão-de-obra, equipamentos e subempreitadas, eventualmente afectando cada recurso ao tempo. Para a obtenção do mapa de produção é necessário o seguinte:

- a) Listagem de recursos a utilizar na obra e respectivas quantidades a partir da desagregação em recursos do orçamento de produção;
- b) Escolha e individualização da terceirização de trabalhos.

2.1.2.5.8 Organização do trabalho e chefias Define-se o organigrama geral de obra, sendo usualmente o seguinte:

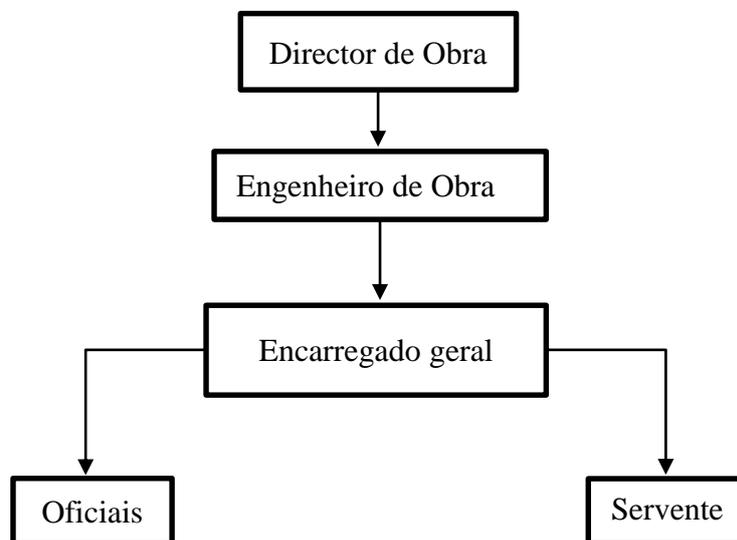


Figura 2: Organigrama geral de obra (adaptado. Faria, 2014).

2.1.2.5.9 Organização geral administrativa da obra Organiza-se alguns serviços para a realização da obra:

- Compras,
- Armazém,

- Ferramentaria,
- Gestão de equipamentos,
- Encomendas,
- Recepção de materiais,
- Gestão da mão-de-obra.

2.1.2.6 Execução da obra

2.1.2.6.1 Factores de produção

Uma obra de construção civil é um conjunto de materiais devidamente preparados e colocados pela mão-de-obra, com a assistência de equipamentos, ou fornecidos e colocados por terceiros Faria (2014).

Portanto, para que a obra se realize os factores de produção passam por diferentes estágios, e estes observam a seguinte metodologia descrita por Faria (2014):

Materiais

Primeiramente, os materiais e as suas respectivas quantidades a empregar quando da realização de uma dada actividade são definidos de antemão em fase de orçamentação. Adicionalmente, por intermédio do planeamento é possível saber quando os materiais serão necessários em obra e a qualidade dos mesmos é normalmente referida no caderno de encargos.

A compra do material pode ser antecipada, mas apenas quando justificada (conhecimento antecipado de subida de preços dos produtos, atrasos nas entregas, etc.), pois esta compra prematura pode obrigar a grandes encargos financeiros por parte do empreiteiro.

Por outro lado, se se tratar de material corrente, que pode ficar no armazém geral da empresa, essa antecedência pode ser mínima, mas deve contar com um sistema eficiente de gestão de stocks. Se o material adquirido for directamente a obra e não incluir serviços de entrega por parte do fornecedor, obriga a existência de serviços de transporte na empresa, que após a recepção do material em obra devem ser comprovadas as quantidades e qualidades e, caso se confirmem procede-se então com a conferência e pagamento das facturas.

Mão-de-obra

No que diz respeito a mão-de-obra, verifica-se que a constatação da sua necessidade é feita inicialmente em fase de planeamento e posteriormente durante a execução da obra, dando a sua falta ou excesso origem à movimentação interna de pessoal ou à contratação e despedimento de pessoal em situações em que as diferenças entre as necessidades e o quadro real de pessoal não permitem resolver os problemas internamente.

Colocando a parte as questões relacionadas com as quantidades de pessoal existem também as relacionadas com a qualidade do pessoal e condições do trabalho, de onde poderemos destacar as seguintes funções: formação profissional, promoção profissional e a segurança e higiene no trabalho. Finalmente, há que ter em conta as funções que permitem remunerar o trabalho, que são: cálculos para o pagamento de horas de trabalho, cálculo de salários, subsídios, descontos, entre outros.

Equipamentos

No que concerne ao equipamento, destaca-se as funções de: aquisição, aluguer, troca ou venda, e ainda a manutenção e reparação dos mesmos. Estas funções permitem à empresa manter em boas condições de funcionamento o parque de equipamento que corresponda às necessidades, dentro de uma perspectiva de boa rentabilidade. A função de movimentação de equipamento corresponderá à distribuição deste pelas várias obras da empresa, ditada pelo planeamento ou pelas necessidades ocasionais e pelas disponibilidades.

Importa ainda referir a necessidade do cálculo de custos de exploração de equipamento de forma a avaliar as despesas com os equipamentos que deverão ser imputadas às obras permitindo analisar objectivamente a rentabilidade de cada máquina. Esta análise é importante na tomada de decisão entre opção compra/aluguer, quando se verificar a necessidade de um novo equipamento ou na decisão de venda ou troca de equipamento considerado com pouca utilidade ou cuja eficácia esteja a degradar-se.

Subcontratação/Subempreitadas

O recurso a terceirização de trabalhos manifesta-se normalmente em três situações: - Se os meios do empreiteiro geral são escassos face às necessidades das obras (casos de mão-de-obra e equipamento), não sendo razoável aumentá-los apenas para ocorrer a uma situação pontual; - Caso o empreiteiro geral não reúna condições para executar alguns trabalhos muito especializados (por exemplo, elevadores, sistemas de IE, sistemas de ITED, sistemas de AVAC, sistemas de CCTV, etc.);

No caso em que os subempreiteiros, em consequência de uma grande especialização em trabalhos muito específicos conseguem tornar mais económica a execução desses trabalhos do que na hipótese de utilização dos recursos próprios do empreiteiro geral (por exemplo: alvenarias, rebocos, betonilhas, etc.).

Após verificada a necessidade de subcontratar deve-se proceder as diversas consultas de subempreiteiros de modo a obter diferentes propostas para a execução dos trabalhos e de

seguida proceder à adjudicação do subempreiteiro que apresentar a proposta mais vantajosa. Mendes (2012) acrescenta que a escolha do subempreiteiro deve ser feita com cuidado, pois uma adjudicação desacertada pode sujeitar a:

- a) Não cumprimento dos prazos;
- b) Não cumprimento do que está estipulado nos contractos;
- c) Falta de documentos por parte dos subempreiteiros;
- d) Falta de documentos dos trabalhadores dos subempreiteiros;
- e) Dívidas dos subempreiteiros relacionadas com encargos sociais;
- f) Má qualidade dos trabalhos executados;
- g) Mão-de-obra insuficiente;
- h) Falta de mão-de-obra qualificada.

Para finalizar, a função de coordenar e orientar as quatro naturezas de consumo que compõem a execução de obras, com a finalidade de evitar atritos entre as partes envolvidas e proporcionar melhores condições de trabalho e na qualidade pretendida é desempenhada pela Direcção de Obras.

2.1.2.6.2 Controlo e acompanhamento

Conforme refere Faria (2014) não se justifica planejar sem controlar. O planeamento da obra é controlado retirando da obra em curso toda a informação que permita actualizar sucessivamente os planos em vigor e fornecer informação útil para o futuro desenvolvimento dos trabalhos. Como é evidente, nesta fase compara-se o que foi previsto com o que de facto está executado em obra, com o fim último de evitar atrasos de actividades críticas o que pode culminar com o atraso geral do projecto. Mendes (2012), refere que estes atrasos podem resultar em multas contratuais comprometendo o empreiteiro geral, bem como podem adicionar custos imprevistos resultantes de recursos alocados para além do tempo previsto. Segundo Paulo (1997), referido por Mendes (2012), o controle e acompanhamento do plano de trabalhos subdividem-se em três fases conforme ilustrado:

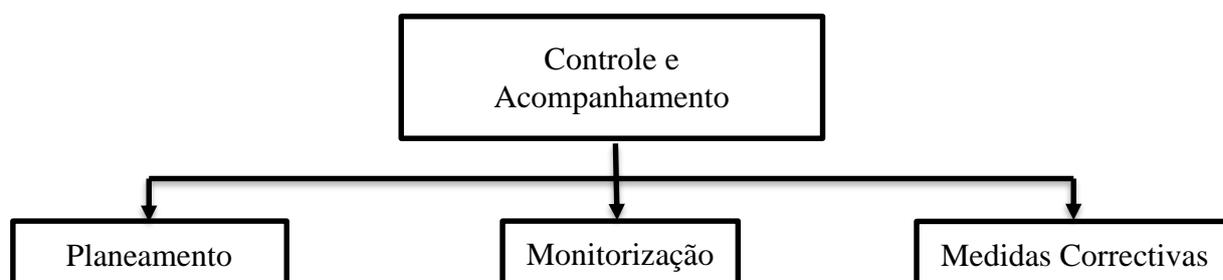


Figura 3: Diagrama de controlo e acompanhamento de obras (adaptado. Mendes, 2012).

Mendes (2012) defende que no que concerne ao planeamento, define-se em primeiro plano os objectivos do controlo, os parâmetros a controlar, os mapas de recolha da informação, a periodicidade da recolha de informação, assim como a definição da circulação da informação recolhida.

Em obras com cuja duração é superior a um ano convém que a periodicidade da informação seja mensal, para obras com duração inferior a um ano, mas superior a três meses a frequência deve ser a cada duas semanas e em obras com duração inferior a uma semana a frequência deve ser semanal.

A monitorização consiste na verificação e avaliação de como os processos se desenvolvem em relação ao que foi previamente planeado, de forma a possibilitar o ajuste e actualização do plano de trabalhos.

A medição na monitorização é o parâmetro de avaliação do progresso de cada actividade, atendendo e considerando as suas datas de início e fim, das quantidades de trabalho e o rendimento obtido na sua execução.

Há uma grande tendência para se empregar os conceitos de monitorar e controlar como sinónimos. Importa, no entanto, referir que, monitorar é o que já foi acima descrito ao passo que controlar é a tomada de acções correctivas, preventivas e antecipadas do que foi observado durante a monitorização, de forma a combater ao máximo aos atrasos em obra. As medidas correctivas comumente implementadas para recuperar os atrasos existentes na execução das actividades são as seguintes Mendes (2012):

- Aumento da disponibilidade de recursos à execução das tarefas;
- Reavaliação das ligações entre actividades da rede.

Em casos excepcionais, em que o atraso se considere substancial, pode-se tomar as seguintes medidas correctivas:

- Aumento do número de horas de trabalho diário;
- Aumento de dias de trabalho, como finais de semana e feriados. Estas medidas geram melhores resultados se houver motivação para o trabalhador com incentivos económicos (prémios, promoções, etc.) e se for em um período de tempo curto de forma a evitar o desgaste físico e mental dos trabalhadores.

O controle de produção na sua essência, divide-se em diferentes pontos, dos quais destacam-se, e são percorridos por Faria (2014):

- Controle de qualidade;
- Controle de prazos;

- Controle de custos.

Controle de qualidade O controlo de qualidade consiste na verificação e avaliação da qualidade dos trabalhos executados e dos seus componentes, em especial os materiais, comparando-a com a qualidade pretendida, normalmente definida nas condições técnicas dos cadernos de encargos. Este controlo poderá ser realizado com base numa simples observação ou recorrendo a testes e ensaios, conforme o objecto do controlo. No caso de se observar qualidade inferior à requerida, deverão ser procuradas as causas, de forma a proceder às correcções devidas.

Tonetto (2016) acrescenta que a qualidade aplicada a um empreendimento, e não a estrutura da empresa em si, basicamente são divididos em dois pontos, sendo:

- a) Qualidade na aquisição, que engloba todos os materiais que são utilizados como insumos da construção. Essa função envolve diversos sectores da empresa empreiteira como o sector de Projectos, o de compras e o de recebimento nas obras dos produtos adquiridos. Para tal, Tonetto (2016) cita que Souza e Abiko (1997) indicam os seguintes elementos de avaliação:

- Especificação de materiais;
- Controle da qualidade de recebimento;
- Operacionalização em obra;
- Qualificação de fornecedores.

- b) Qualidade na gestão, que está mais voltada aos processos e procedimentos técnicos e administrativos executados pelo empreiteiro para a gestão da qualidade na obra. Neste ponto, a Tonetto (2016) faz menção que Souza e Abiko (1997) direcionam três elementos de análise:

- Qualidade na execução dos serviços;
- Aplicação em obra;
- Qualificação de fornecedores de serviços.

Controlo de custos

Faria (2014) assegura que controlo de custos é realizado comparando os custos reais de execução de cada trabalho, com os respectivos custos previstos no orçamento de obras. Os custos reais são determinados com base em cálculos de quantidades de todos os recursos consumidos na realização de um trabalho, e multiplicando-as pelos respectivos custos unitários. No caso de detecção de desvios substanciais, deverá proceder-se a análises para aferir se tal se deve à forma de produção ou a deficiente orçamentação. Para o primeiro cenário deverá procurar-se corrigir a execução dos trabalhos se por ventura o desvio assumir valores negativos.

No segundo cenário deverá ser alertada a equipa de orçamentação, a fim de procederem a futuras correcções, de qualquer que seja o sentido do desvio.

O controlo de produtividade

Incide sobre os rendimentos (sobretudo de mão-de-obra e, eventualmente, equipamento) e não sobre os custos, apesar de estes dois aspectos estarem relacionados directamente. Pode-se, no entanto, assumir que o controlo de produtividade é o desenvolvimento de uma das componentes de controlo de custos, podendo ambos ser executados em simultâneo, visto assentarem nos mesmos dados, Faria (2014).

Para que se possa fazer um controlo de produtividade eficiente é importante a elaboração de autos de medição ou produção, que são documentos que se destinam a controlar e avaliar de forma regular o trabalho que foi realizado num dado período de tempo de um projecto. Integra uma relação quantificada de todas as actividades realizadas num determinado intervalo de tempo. A elaboração desses documentos é normalmente feita com base nas medições definidas no orçamento, e conforme Alves (2017) além de ser uma ferramenta fundamental de controle, a quantificação permite medir os recursos básicos já aplicados ao longo do cronograma (como por exemplo materiais, equipamentos e mão de obra), facilitando pagamentos e dispêndios mensais para a construção de um determinado empreendimento.

Controlo de prazos

O controlo de prazos verifica os avanços ou atrasos da obra relativamente ao previsto no âmbito da programação, fazendo uma análise das possíveis causas e promovendo a reformulação dos programas de trabalho, adaptando-os a realidade das obras, mas mantendo, sempre que possível, os objectivos finais. A principal característica do controlo de produção deverá ser a rapidez pois, caso contrário, limitar-se-á a uma acção passiva, determinando desvios, mas não actuando a tempo de os corrigir. Essa rapidez deve, pois, ser considerada como prioritária, mesmo que, como consequência se obtenham resultados apenas aproximados (Faria, 2014).

2.1.2.6.3 Remuneração da empresa

De acordo com Faria (2014) as receitas ou ganhos das empresas de construção civil direccionadas a empreitadas provêm da facturação dos trabalhos realizados. Para que se obtenham as facturações, primeiramente são realizadas as medições dos trabalhos realizados medindo, no projecto ou em obra, as quantidades executadas de cada uma das actividades directas que compõem a obra, e de seguida procede-se efectivamente a facturação, calculando e apresentando ao dono da obra, o preço correspondente aos trabalhos realizados, assim como as actualizações correspondentes às revisões de preços, trabalhos a mais, entre outros.

2.1.2.7 Fim da obra

2.1.2.7.1 Entrega da obra

Esta última etapa da obra divide-se em entrega provisória e entrega definitiva. Na entrega provisória, a obra é entregue ao cliente, e, é realizada após a realização da vistoria final pela equipa de fiscalização, com a assistência do empreiteiro e, caso não se encontrem deficiências resultantes de infracções às obrigações contratuais e legais do empreiteiro. Esta entrega provisória marca também o início de contagem do período de garantia. É formalizada a entrega definitiva depois de uma nova vistoria, efectuada após expirado o prazo de garantia, em caso de não se encontrarem deficiências (Ferreira, 2008).

2.2 Planeamento e programação de obra

2.2.1 Generalidades

Esta fase, por ser fundamental para a condução da pesquisa realizada neste trabalho, será mais detalhada comparativamente as demais fases de preparação de obras.

De acordo com Losso & Araújo (1995), apontado em Oliveira (2000) para execução de qualquer obra é necessário que exista um prévio planeamento, para definir o método de execução do projecto; uma programação, que definirá o cronograma da execução; e um controle, que possibilitará o acompanhamento e verificação dos trabalhos.

O planeamento de obras é a fase do ciclo do projecto que antecede a execução da obra propriamente dita, e definido segundo Rodrigues (2007), citado por Ferreira (2008), como sendo uma actividade fundamental para a gestão e execução dos projectos de construção. Abrange, no entanto, a escolha da tecnologia de construção, a definição de actividades, a estimação de durações e recursos necessários para a execução das tarefas e a identificação das suas inter-relações. Segundo Ferreira (2008) para que as empresas possam obter o sucesso esperado quando da realização das suas obras é importante implementar um planeamento eficaz. A mesma autora cita que conforme Kerzner (2006) o planeamento visa reduzir o grau de incertezas durante a realização da obra e, adiciona que Smith (1999) acrescenta que a gestão das incertezas e o conhecimento dos eventuais imprevistos que podem vir a ocorrer, identificando e avaliando antecipadamente os problemas, são factores que determinam o sucesso integral da obra.

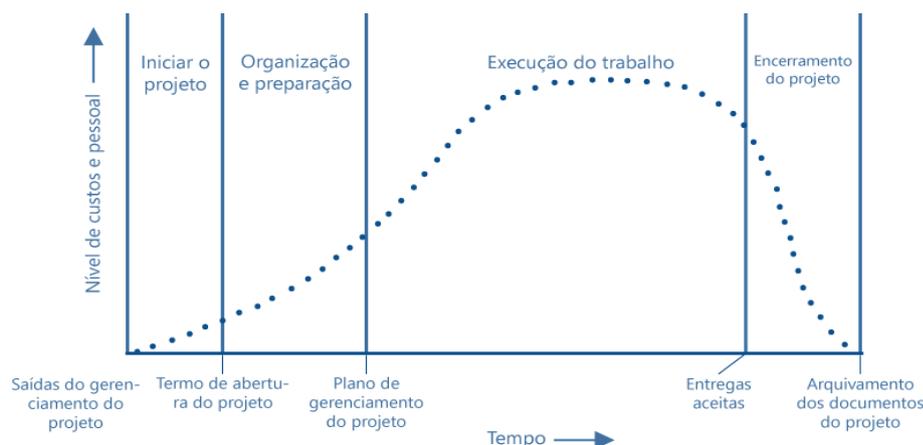


Gráfico 1: Ciclo do projecto (Fagundes, 2013).

2.2.2 Importância do planeamento

Os diversos projectos de construção envolvem um elevado grau de riscos, uma vez que demasiados factores podem causar atrasos, custos excessivos, resultados insatisfatórios ou ainda ter os objectivos traçados completamente fracassados (Raz et al., 2002), conforme citado em Ferreira (2008).

Nesta ordem de ideia, Corrêa & Sena (2009) defendem que o planeamento de qualquer actividade é crucial para se alcançar uma dada meta. É o que responde o que se deve fazer, com quem, quando, como, onde, com o quê – que recursos são necessários – e se os resultados são os que esperamos – avaliação. Sem o planeamento devido correse o risco de dar “tiros às cegas”, sem se chegar a atingir os objectivos primeiramente traçados.

O planeamento é importante para que um projecto seja realizado dentro do prazo e custos estipulados, pois, de acordo Nocêra (2010) e citado em Fagundes (2013), permite:

- Prazo de entrega: finalização do Projectos na data prevista;
- Custo: custo final dentro dos limites estabelecidos no orçamento;
- Técnico: o resultado do produto satisfatório;
- Satisfação do cliente: entregando qualidade do produto, dentro do prazo e custos previamente estabelecidos.

2.2.3 Plano de trabalho

Uma das ferramentas mais importantes nesta fase de planeamento é o plano de trabalhos. Conforme consta no artigo n.º184 do Decreto-Lei n.º5/2016 de 08/03, “o plano de trabalhos visa o controlo efectivo da obra devendo indicar, nomeadamente:

- a) A sequência e duração das diversas actividades e tipos de trabalho;
- b) Os recursos humanos empregues em cada actividade da obra;

- c) Os equipamentos a usar em cada actividade da obra; e
- d) O plano de pagamentos da empreitada”.

Cardoso 1985, apontado em Ferreira (2008) detalha mais a composição do plano de trabalhos, portanto, segundo o autor, este plano tem o objectivo de responder o seguinte:

- a) Que tipo de materiais são necessários adquirir, em que quantidades e datas;
- b) Quantidade e tipo de mão-de-obra e equipamentos necessários nas diferentes fases de execução;
- c) Que outros recursos de ordem técnica e administrativa serão necessários na execução dos trabalhos e quando se deve mobilizá-los;
- d) Quais as actividades que só podem ter início depois da conclusão das precedentes;
- e) Quais as actividades que se podem iniciar em simultâneo com a execução de outras e em que fase destas se poderão decorrer;
- f) Quais as folgas de início e de fim das diferentes actividades, tendo como objectivo o cumprimento dos prazos;
- g) Quais os cronogramas financeiros;
- h) Quais os diagramas recurso-tempo;
- i) Quais os gráficos custos-tempo.

Segundo Reis (2010), conforme citado em Ferreira (2008), o plano de trabalhos pode ser dividido em três tipos, consoante o grau de pormenorização do mesmo. O primeiro, designado de plano geral, e que normalmente interessa ao dono de obra, é o plano de trabalhos com o menor grau de pormenorização, onde são apresentados o início e a duração das diferentes actividades correspondentes às partes mais características do Projecto, sem decompor os trabalhos. O segundo é o plano semi-pormenorizado em que diferentemente do primeiro, neste já se indica o início e a duração de cada actividade pormenorizadamente, a título de exemplo para construção de uma sapata simples estaria patente a abertura dos caboucos, colocação da armadura e betonagem. Neste plano convém já conhecer as quantidades de materiais, assim como, os recursos humanos e de equipamentos necessários. O terceiro corresponde ao plano que é elaborado com o mesmo grau de pormenor que o semi-pormenorizado, porem em função da zona de construção.

Os últimos dois interessa mais a entidade executora dos trabalhos, concretamente os empreiteiros, pois é importante também planear os recursos, ou seja, estabelecer as quantidades de mão de obra, máquinas, equipamentos, ferramentas, materiais, para a execução das

respectivas actividades. Adicionalmente, estes planos permitem um melhor controle e acompanhamento do trabalho a executar.

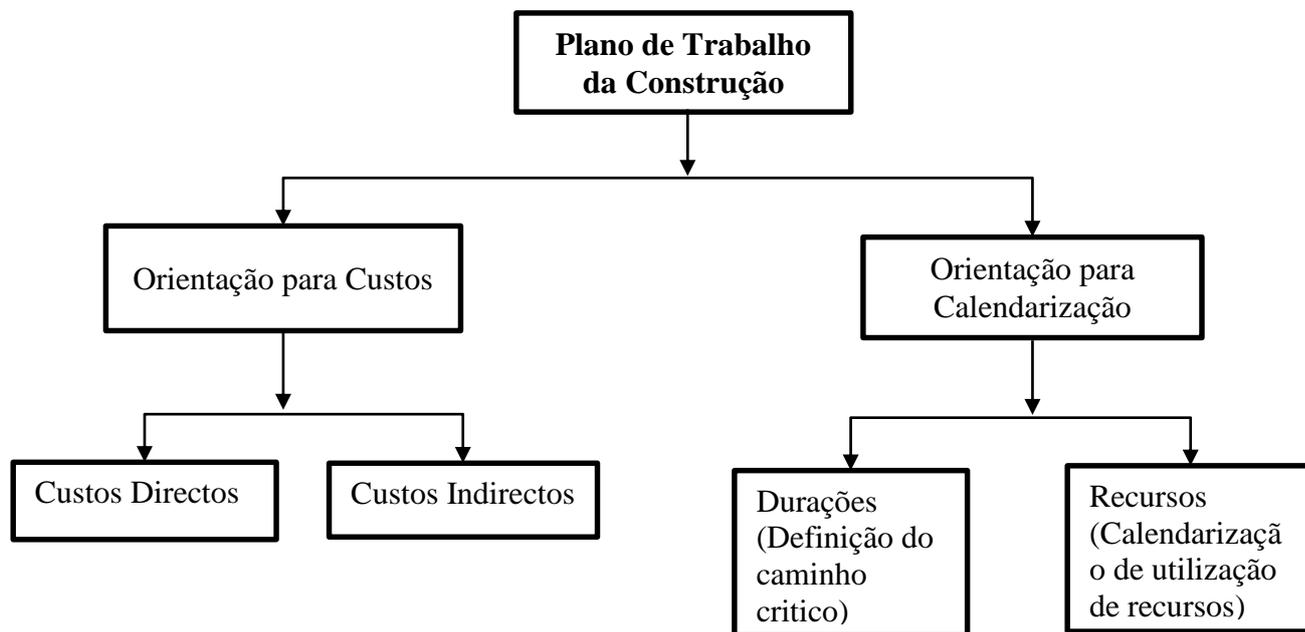


Figura 4 - Organização do plano de trabalhos (Rodrigues, 2007).

2.2.4 Tipos de Planeamento

2.2.4.1 Generalidades

Corrêa & Sena (2009) dividem os tipos de planeamento da seguinte forma: planeamento por tentativa, planeamento por imitação e planeamento racional.

2.2.4.2 Planeamento por tentativa

É o tipo de planeamento que se baseia somente na experiência pessoal, em estimativas aproximadas e intuições. Nesse método a pessoa que tem que planejar buscando na sua memória experiências passadas cujas condições foram iguais. Como as experiências passadas nem sempre correspondem às presentes, o projecto será uma tentativa e o resultado pode não ser satisfatório. Este método tem a seu favor a simplicidade e rapidez para elaboração dos planos, sem acarretar custos adicionais de estudos e investigação. Por outro lado, pode ser muito mais caro no caso de fracasso e ter-se que tentar novamente. O método é utilizado muito frequentemente, porque às vezes as empresas não têm capacidade económica de realizar estudos ou porque os profissionais pensam que é um sinal de fraqueza admitir que não têm na ponta da língua as respostas necessárias ou porque não têm capacidade ou experiência para planejar de forma mais racional.

2.2.4.3 Planeamento por imitação

É similar ao tipo de planeamento anterior, porém neste caso são utilizadas as experiências de outrem para a elaboração dos planos. Estes planos baseados na experiência de outros planeadores podem ser adaptados a problemas próprios, com um mínimo de esforço e máximo

de rapidez, assim como também se podem prever e evitar dificuldades que ocorreram no projecto original.

Há uma forte tendência a tomar emprestado experiências de planeamento, particularmente quando temos urgência em estabelecer nossos próprios planos. De qualquer maneira, haverá mais danos se adoptarmos um plano que não encaixa bem do que gastar um pouco mais de tempo até encontrar um que se demonstre melhor.

2.2.4.4 Planeamento Racional

Por fim, há o Planeamento racional ou lógico. É científico dado que, para a solução de um problema, se buscam dados e informação. Todavia, há dois pontos fracos que são, por si só, obstáculos muito reais para maior uso do planeamento científico: a impossibilidade ou dificuldade de se conseguir, às vezes, a informação que se necessita e, por outra parte, requer muito tempo para reunir e analisar os dados. Esse método pode representar um problema em caso de se necessitar de um planeamento urgente. Entretanto, é o tipo de planeamento que tem base lógica para seu sucesso.

2.2.5 Técnicas de Programação de Obras

2.2.5.1 Generalidades

Oliveira (2000), afirma que na construção civil são utilizadas várias técnicas de programação dentre as quais pode-se citar desde o simples Diagrama de Barras ou Gráfico de Gantt, os diagramas de Redes PERT / CPM e a Técnica da Linha de Balanço (LDB). Importa referir que a programação, concerne à determinação dos prazos e do cronograma das actividades a executar, incluindo a sua sequência e inter-relação.

2.2.5.2 Diagrama de Barras/Diagrama de Gantt

O diagrama de barras como método de representação de um item de trabalho ou actividade vêm sendo utilizados desde o início do século XX. O conceito básico de modelagem do diagrama de barras é a representação de um item de trabalho ou actividade de um projecto como uma barra em escala de tempo cujo comprimento representa a duração prevista para cada actividade. O diagrama de barras pode ser colocado sobre uma escala de tempo para indicar o esquema para o planeamento de início, execução e término do item de trabalho do projecto (Halpin & Woodhead, 1998).

Segundo Faria (2014), esta técnica é de abordagem directa do problema e tem a enorme vantagem de ser de fácil leitura e utilização em obra. Em contrapartida, em muitos casos a inter-relação entre as actividades, tal como o caminho crítico não é evidente.

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	SAPATA	3	█	█	█														
C	ALVENARIA	5				█	█	█	█	█									
D	TELHADO	2									█	█							
E	INSTALAÇÕES	9				█	█	█	█	█	█	█	█	█					
F	ESQUADRIAS	1										█							
G	REVESTIMENTO	3													█	█	█		
H	PINTURA	2																█	█

Tabela 1:Exemplo de Diagrama de Gantt (Mattos, 2010).

2.2.5.3 Método de caminho crítico-CPM e o PERT

Os métodos que se baseiam em redes, tais como o CPM (Critical Path Method) e o PERT (Project Evaluation and Review Technique) são aplicáveis a obras onde há necessidade de um nível de detalhamento maior do que aquelas em que se aplica simplesmente o Diagrama de Barras. As redes usam setas e nós para representar a construção das operações e as suas respectivas relações (Maziero, 1990) citado em Oliveira (2000).

De acordo com Silva (2007), conforme referido por Ferreira (2008), a principal diferença entre estas metodologias reside no facto de no CPM se admitirem durações determinísticas, ao passo que no PERT estas são consideradas probabilísticas e resultantes da combinação de três durações possíveis: uma optimista (duração da actividade caso tudo corra bem – valor mínimo), uma mais provável (duração normal da actividade) e outra pessimista (duração da actividade se tudo correr mal – valor máximo). Ambos métodos têm como suporte o conceito de caminho crítico, ou seja, o caminho composto pelas actividades críticas. Estas actividades têm folga nula, pelo que qualquer atraso na sua execução condiciona directamente o prazo final, ou seja, a duração do caminho crítico define a duração final do projecto. Por actividades não críticas entenda-se as que têm alguma folga, isto é, têm margens específicas para atrasos na sua execução, sem afectar a data de conclusão da obra.

- Actividades no nó;

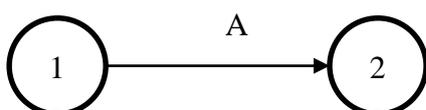


Figura 5 - Representação de actividade no nó (Actividade 1 e 2).

- Actividades na seta.

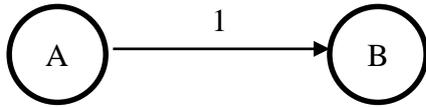


Figura 6 - Representação de actividade na seta (Actividade 1 e 2).

A rede CPM pode ser representada de duas maneiras (Faria, 2014)

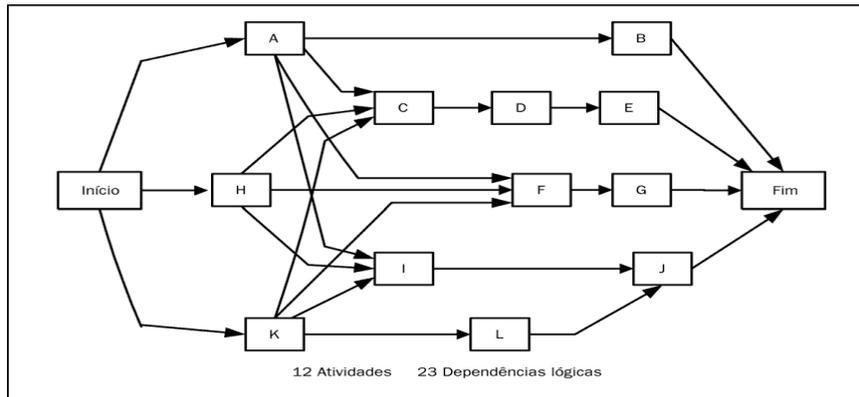


Figura 7 - Exemplo do diagrama de rede com actividade no nó.

2.2.5.4 Técnica da linha de balanço (LDB)

A técnica da Linha de Balanço (LDB) é um método de programação produzido pela Marinha dos Estados Unidos na segunda metade do século XX.

Faria (2014) enuncia que esta técnica de programação que consiste em representar as actividades por uma linha num gráfico em que o eixo das abcissas representa o tempo de execução e as ordenadas o número de unidades. É uma técnica de programação raramente utilizada, porém, é muito proficiente para controlo dado que dá uma visão gráfica dos ritmos da obra (o declive relacionado a cada actividade é proporcional ao seu ritmo de execução).

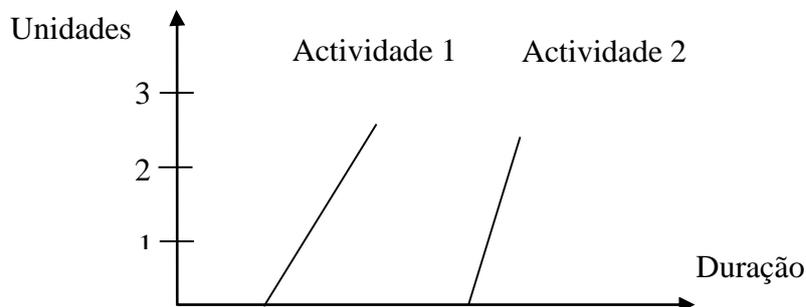


Gráfico 2: Linha de balanço.

Isso posto, as LDB possibilitam que os profissionais observem de forma simplificada quais, dentre as várias actividades que fazem parte do projecto estão em equilíbrio. De outro modo, permite apurar em cada instante, que actividades estão a progredir conforme esperado e quais estão atrasadas.

2.2.6 Roteiro de programação de obras

A programação de obras observa uma sequência de passos lógica e bem definida, compreendendo o seguinte: identificação das actividades, definição das durações das actividades, definição das precedências, montagem do diagrama de rede, definição do caminho crítico e geração do cronograma.

2.2.6.1 Identificação das actividades

De forma a iniciar a programação de obras é importante que se faça um estudo profundo de todo o Projecto, com a finalidade de conhecer e identificar todos os seus detalhes, obtendo assim um conhecimento profundo do Projecto como um todo. O estudo visa igualmente identificar todas as actividades que serão executadas e que se farão constar do cronograma da obra (Ferreira, 2019).

Fagundes (2013) afirma que a omissão de uma actividade ou de uma série delas é um problema que pode assumir proporções gigantescas no futuro. Se uma parte dos trabalhos não for contemplada no cronograma, a obra poderá ter atraso e aumento de custos.

Uma metodologia prática de programar as actividades é subdividi-la em partes menores. Mattos (2010) realça que por meio das subdivisões, o todo é progressivamente dissolvido em unidades menores e mais simplificadas, até que se alcance um grau de detalhamento que permita determinar a duração de forma trivial.

2.2.6.2 Definição das durações das actividades

Listadas todas actividades, é necessário atribuí-las uma duração, considerando o tempo a despende para executar cada tipo de serviço.

Ferreira (2019) afirma que duração das actividades corresponde à quantidade de períodos de trabalho necessários para conclusão de cada actividade. Importa, no entanto, referir que, por mais criterioso que seja feito o planeamento, a duração é sempre uma estimativa, e está sujeita a uma margem de erro. Portanto, é necessário não somente planejar, mas também controlar para avaliar as eventuais divergências que possam vir a surgir e poder ajustar o cronograma a tempo útil para o restante do Projecto. Alguns factores podem influenciar a duração das actividades, entre eles, a experiência da equipa, o grau de conhecimento do serviço, apoio logístico, estado

de espírito dos trabalhadores, etc. Os factores referidos podem provocar um acréscimo ou redução no tempo de duração das actividades.

Um artifício utilizado por muitos profissionais para a determinação das durações dos trabalhos é o de rendimento, o qual traspõe, de acordo com Dias (2008), conforme citado por Ferreira (2008), a quantidade de tempo de trabalhador/máquina, necessária à realização de uma unidade de trabalho. Inversamente, a produtividade representa a quantidade de trabalho produzida por determinada equipa/máquina num dado intervalo de tempo (Ferreira, 2008).

Conforme referido anteriormente, muitos profissionais responsáveis pelo planeamento utilizam experiências passadas suas ou de outrem para a determinação da duração das actividades.

2.2.6.3 Definição de precedências

Depois de identificadas as actividades e determinadas as durações das mesmas, é preciso definir suas precedências, ou seja, definir as inter-relações lógicas entre as actividades distintas, levando em consideração a metodologia construtiva a adoptar.

Segundo Ferreira (2019) as dependências das actividades são classificadas quanto ao seu início e fim. As actividades com dependência fim-início são aquelas que só poderão começar, quando sua actividade precedente termina. Outro tipo de dependência ocorre quando uma actividade não precisa que a sua actividade precedente acabe para que ela tenha seu início, dá-se o nome a essa relação de início-início. O terceiro tipo de relação existente é a de fim-fim, que acontece quando o fim da actividade precedente determina o fim da actividade subsequente. Por último existe as actividades com relação início-fim, que são aquelas em que uma actividade somente poderá terminar quando se iniciar a outra. A tabela abaixo demonstra os tipos de relação entre cada actividade:

Tipo de dependência	Actividades	Representação de diagrama	Diagrama de Gantt							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Fim - Início	Actividade A		Red bar (1-4)				Green bar (4-8)			
	Actividade B					Green bar (4-8)				
Início - Início	Actividade A		Red bar (1-4)							
	Actividade B		Green bar (1-3)							
Fim - Fim	Actividade A		Red bar (1-4)							
	Actividade B		Green bar (1-4)							
Início - Fim	Actividade A						Red bar (4-8)			
	Actividade B		Green bar (1-4)							

Tabela 2: Relações de dependência entre as actividades (Fonte: Autor).

2.2.6.4 Geração do cronograma

Segundo Fagundes (2013), o produto final resultante das etapas anteriores é o cronograma, que é geralmente representado sob forma de gráfico de Gantt. O cronograma representa uma

importante ferramenta de gestão, pois apresenta de maneira simplificada e de fácil leitura a posição de cada actividade ao longo do tempo.

Com o cronograma já elaborado, e definido o caminho crítico, em que no caso do exemplo da figura abaixo, o caminho representado a vermelho, torna-se fácil de identificar as folgas das actividades não críticas.

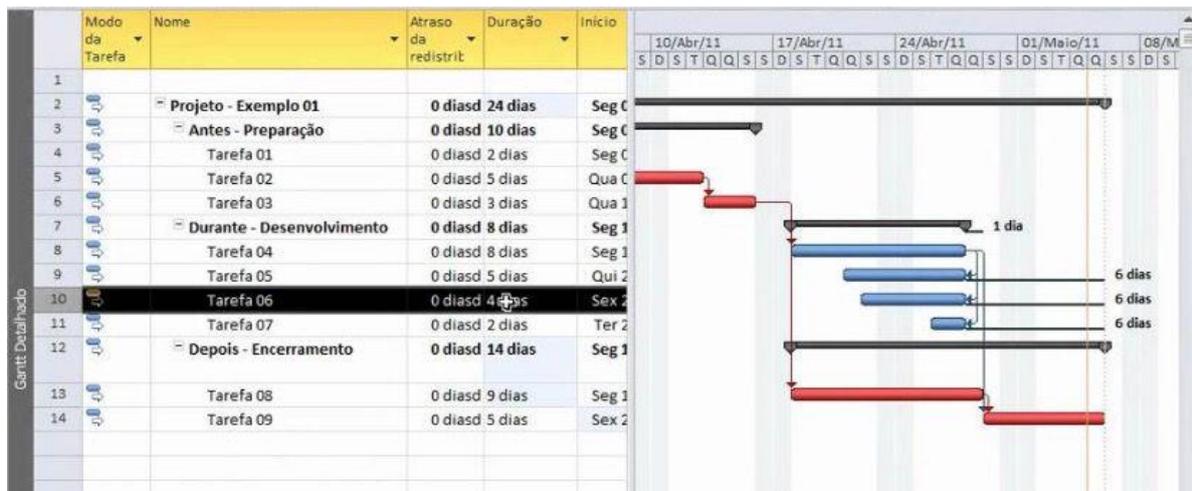


Gráfico 3: Gráfico de Gantt com caminho crítico

Segundo Mattos (2010) o cronograma em forma de gráfico de Gantt tem os seguintes benefícios:

- Sua apresentação é simples e fácil de ser assimilada;
- Facilita o entendimento do significado da folga;
- É a base para alocação de recursos;

É uma ótima ferramenta de monitoramento e controle.

Fagundes (2013) defende que o cronograma é uma ferramenta administrativa das obras de grande importância, desde o início no estudo de viabilidade até a entrega da obra, pois permite:

- Programar actividades das equipes de campo;
- Fazer os pedidos de compra;
- Alugar os devidos equipamentos;
- Recrutar operários;
- Aferir o progresso das actividades;
- Monitorar o atraso de actividades.

3. ESTUDO DE CASO - Integração entre Plano de Trabalho, Cronograma Financeiro e de Actividades com Recurso a Microsoft-Project

3.1. Breve descrição da estrada N260



Figura 8: Representação da estrada N260 (Google earth).

A Estrada Nacional N260 é uma via de importância regional em Moçambique, conectando a cidade de Chimoio à vila fronteiriça de Espungabera, abrangendo aproximadamente 228 km. O trecho específico de 6 km entre Chimoio e Munhinga, liga centros urbanos e áreas rurais da província de Manica.

Estrutura e Constituição da Estrada:

- **Largura da Via:** A estrada foi projetada para ter duas faixas de rodagem, cada uma com 3,2 metros de largura, totalizando 6,4 metros. Adicionalmente, inclui bermas pavimentadas de 1,0 metro de cada lado e bermas não pavimentadas de 0,5 metro, resultando em uma largura total de 9,4 metros.
- **Pavimento:** A estrutura do pavimento compreende duas camadas: uma sub-base de 150 mm e uma base de 120 mm, ambas estabilizadas mecanicamente com agregado britado misturado a solo laterítico. Sobre essas camadas, aplica-se um revestimento superficial betuminoso duplo com 19 mm de espessura total.

3.2 Análise Inicial dos Projectos (Office Work)

O primeiro contacto com um projecto dentro da empresa ocorre quando o cliente ou uma entidade contratante submete os documentos técnicos referentes a uma nova obra, reconstrução

ou participação em um concurso público. Esses documentos podem incluir plantas, memoriais descritivos, especificações técnicas, termos de referência e orçamentos preliminares, dependendo da natureza do projecto.

Nessa fase inicial, a empresa realiza uma análise preliminar para compreender o escopo da obra, ou seja, os limites, objectivos e requisitos do projecto. Esse processo envolve a verificação dos seguintes aspectos:

- Revisão dos Documentos
- Avaliação das plantas e desenhos técnicos para entender a configuração da obra;
- Análise do memorial descritivo para identificar os principais requisitos técnicos;
- Verificação das especificações dos materiais e métodos construtivos exigidos;
- Identificação de Pontos de Dúvida ou Inconsistências.

Importância

A análise inicial é fundamental para obter uma visão geral do Projecto e levantar dúvidas técnicas, que poderão ser resolvidas posteriormente. Esse processo ajuda a evitar omissões e reduz riscos durante a execução.

3.3 Visita ao Local da Obra

Descrição

Uma visita técnica ao local onde a obra será realizada foi parte fundamental do processo. Esse processo envolve uma inspeção detalhada, incluindo o registro fotográfico do local e o levantamento preliminar de dados relevantes para a execução.

Importância

A visita ao local permite identificar problemas potenciais e esclarecer dúvidas levantadas durante a análise inicial. Ao fazer um levantamento completo do local, é possível verificar as condições reais de implantação da obra e antecipar possíveis desafios que poderiam surgir no decorrer do Projectos.

3.4 Procedimento de Preparação e Submissão

As empresas devem preparar uma proposta que inclua um orçamento detalhado, cronograma de execução, plano de trabalho e informações técnicas que demonstrem sua capacidade para

realizar o projecto. As propostas precisam atender aos critérios de qualificação estabelecidos no caderno de encargos.

Prazo de Submissão

O edital estabelece uma data-limite para submissão, e as propostas devem ser entregues antes do prazo, em local designado pela entidade contratante.

Formato e Meio de Submissão

Geralmente, as propostas podem ser submetidas em formato físico, digital, ou ambos, conforme especificado. A proposta física inclui envelopes lacrados, com documentos separados para a proposta técnica e para a proposta financeira, garantindo a confidencialidade.

3.5 Abertura e Avaliação das Propostas

Sessão Pública de Abertura

Em alguns casos, é realizada uma sessão pública para a abertura das propostas, onde os valores das ofertas são revelados. Isso assegura transparência e permite que os concorrentes acompanhem o processo.

Critérios de Avaliação

A avaliação das propostas é feita com base em critérios técnicos (capacidade técnica e experiência) e financeiros (preço e viabilidade econômica). A proposta é pontuada, e o contrato geralmente é atribuído à empresa que melhor atende ao conjunto de requisitos.

Importância

A abertura de propostas é fundamental para assegurar a transparência e competitividade do processo de seleção. Ela permite que a empresa avalie as melhores condições oferecidas por fornecedores, promovendo uma escolha mais vantajosa e segura.

3.6 Adjudicação e Contratação

Decisão e Comunicação

Após a avaliação, a entidade contratante decide qual proposta será adjudicada e comunica formalmente a decisão aos participantes. As empresas não selecionadas também são informadas e têm direito a recorrer, caso considerem a decisão injusta.

Assinatura do Contrato

Após a adjudicação, o contrato foi formalizado entre a empresa vencedora e a entidade contratante, marcando o início do processo de execução das obras, em conformidade com o

plano de trabalho aprovado. Este processo é fundamental para garantir que as propostas sejam submetidas, avaliadas e contratadas de forma justa, eficiente e transparente, promovendo a competitividade e a gestão responsável dos recursos públicos no sector das infraestruturas.

O processo de adjudicação foi concluído após uma análise rigorosa das propostas apresentadas, com base em critérios fiscais, técnicos e financeiros previamente definidos. A empresa demonstrou capacidade técnica, sustentabilidade financeira e um plano de trabalho adequado, em conformidade com os objectivos estratégicos das entidades contratantes.

Os termos do contrato foram claramente especificados, incluindo detalhes sobre as actividades a serem realizadas, as especificações técnicas a cumprir e os prazos estabelecidos para a conclusão das obras. Este planeamento detalhado visa assegurar que as intervenções sejam realizadas com eficiência e qualidade, contribuindo para a melhoria da mobilidade, da segurança rodoviária e do bem-estar das comunidades abrangidas.

Acto de Consignação

Marca a entrega oficial da obra à empresa contratada para dar início à execução da obra. Esse acto é um documento que define a data de início dos trabalhos e pode incluir instruções específicas para o cumprimento do contrato.

ANE Manica

A empresa foi adjudicada pela ANE na província de Manica para executar obras de emergência, especificamente a sinalização vertical e horizontal da estrada N260, no trecho entre Chimoio e Munhinga, com uma extensão de 6 km. Esta obra de emergência visa melhorar a segurança viária e a visibilidade, proporcionando condições adequadas para os usuários da estrada.

Entidade contratante	Objecto	Descricao dos trabalhos	Valor estimado
ANE	Sinalização Horizontal da estrada N260 Cimoio/Munhinga	Proposta Financeira e Técnica	3, 814, 140. 26 MZN

Tabela 3:Resumo do concurso (Fonte: autor).

Importância

A adjudicação representa a conquista de novos contractos e fortalece a posição da empresa no mercado. Esses projectos permitem à empresa contribuir para a melhoria da infraestrutura rodoviária nas regiões e demonstram sua capacidade técnica e financeira para atender às exigências das instituições contratantes.

3.7 Medições

Descrição

Uma das actividades principais foi a realização de medições. Essa etapa envolveu a coleta de dados precisos sobre as dimensões de estruturas e quantidades de materiais utilizados em diferentes fases do projecto.

A medição foi realizada com base nas especificações técnicas e nas peças desenhadas em projectos fornecidos pelos clientes, utilizando equipamentos e técnicas apropriados para garantir a exatidão dos dados coletados. As medições são processos que quantificam o trabalho realizado em cada fase do Projecto, com base em especificações técnicas e em peças desenhadas.

Processo

Após cada medição, os dados foram registrados e comparados com o planeamento inicial, permitindo verificar se o avanço das obras estava dentro das especificações e identificar qualquer variação.

Importância

A medição é essencial para manter o controle do progresso da obra, servindo como base para os relatórios de execução e para a elaboração de orçamentos precisos. Com esses dados, a equipe pode garantir que os recursos estão sendo usados de forma adequada e que o Projecto segue conforme planejado.

3.8 Orçamentos

Descrição

A elaboração e análise de orçamentos foi uma actividade crítica desenvolvida durante o estágio. Esse processo envolveu a colecta e análise de dados sobre os custos de materiais, mão de obra, equipamentos e outros insumos necessários para o projecto. O orçamento foi calculado com base nas medições realizadas, com base nos orçamentos anteriormente feitos e em cotações de mercado atualizadas para assegurar precisão nos valores, conforme ilustrado no Anexo A, apresenta-se o orçamento detalhado das actividades relacionadas à execução do projecto.

Processo

Cada orçamento foi revisado periodicamente para incorporar quaisquer ajustes nas quantidades de materiais ou mudanças nas especificações do Projecto. Em alguns casos, também foram realizados ajustes orçamentários em resposta a revisões de escopo ou alterações de prazo.

Importância

O orçamento é crucial para garantir a viabilidade financeira do Projecto. Através de uma análise detalhada dos custos, é possível monitorar as despesas e tomar decisões informadas para evitar desvios no orçamento e manter o Projecto dentro dos limites de custo planejados.

3.9 Plano de Trabalho & Metodologia

Descrição

No estágio, participei da elaboração do plano de trabalho e metodologia de execução de trabalhos, que definiu etapas para a execução das actividades do projecto de sinalização rodoviária.

Esse plano é uma estrutura detalhada que orienta o trabalho das equipes, incluindo as práticas recomendadas e os recursos necessários para cada fase. Para elaborá-lo é necessário:

- Divisão do escopo do projecto;
- Análise de requisitos;
- Metodologias de execução;
- Identificação de riscos;
- Definição de prazos.

O plano foi desenvolvido em conformidade com as especificações do Projecto, considerando as demandas de cada etapa e integrando o cronograma de actividades e o orçamento. Ele serviu como guia para as operações diárias, garantindo uma execução coordenada e eficaz.

Um plano de trabalho bem definido é essencial para organizar e orientar o Projecto. Ele facilita a comunicação entre as equipes e assegura que todos compreendam suas funções, o que contribui para uma execução harmoniosa e alinhada com os objetivos.

3.10. Cronogramas

Descrição

Durante o estágio, participou da elaboração e monitoramento de dois tipos de cronogramas:

- Cronograma de actividades, e
- O cronograma físico-financeiro.

3.10.1. Cronograma de Actividades

Esse cronograma detalha cada etapa do Projecto e define as datas de início e término para cada tarefa, de acordo com a sequência lógica das actividades. Isso permite uma visão clara sobre o andamento da obra e garante que as equipes estejam cientes de suas responsabilidades e dos prazos a serem cumpridos, conforme ilustrado no Anexo B, apresenta-se o cronograma de actividades detalhado das actividades relacionadas à execução do projecto. As principais práticas são:

- Sequenciamento das actividades;
- Estimativa da duração;
- Ferramentas de cronograma;
- Identificação do caminho crítico.

Planeamento das Etapas

Ajuda a visualizar a sequência das actividades, facilitando a identificação de interdependências entre elas.

Coordenação da Equipe

Permite que todos os membros da equipe saibam exatamente quais actividades precisam ser realizadas e em que momento, promovendo uma execução mais sincronizada.

Acompanhamento do Progresso

Com o cronograma de actividades, é possível monitorar o andamento do Projecto e identificar possíveis atrasos, permitindo ajustes no planeamento

3.10.2. Cronograma Físico-Financeiro

Combina o planeamento das actividades com o fluxo financeiro, ou seja, relaciona o progresso físico das obras (medido em porcentagens de conclusão) com os desembolsos financeiros necessários para cada fase, conforme o anexo C apresenta-se o cronograma físico-financeiro detalhado das actividades relacionadas à execução do projecto.

O cronograma físico-financeiro relaciona o progresso físico das actividades com os custos financeiros, indicando o momento dos desembolsos de acordo com o andamento da obra. Ele é utilizado para assegurar que o fluxo de caixa esteja alinhado ao avanço do projecto. As principais práticas são:

- Estratificação dos custos;
- Desembolso;
- Relação Físico-Financeira;
- Revisão e ajustes.

Controle de Custos

Ajuda a manter os custos sob controle, garantindo que os gastos estejam de acordo com o progresso físico do Projecto, evitando desequilíbrios entre o que foi realizado e o que foi pago.

Transparência Financeira

Proporciona maior transparência para a gestão do projecto, permitindo que todos os envolvidos acompanhem a execução financeira paralelamente ao progresso físico das actividades.

3.11 Integração entre cronogramas de actividade e financeiro

Promove uma gestão de recursos mais eficiente, garantindo que as actividades sejam executadas dentro do prazo e do orçamento.

Essa coordenação é essencial para aumentar a produtividade, evitar interrupções e entregar o projecto com qualidade. Essa coordenação permite:

- Planeamento eficiente dos recursos;
- Redução de atrasos;
- Melhor controle de custos.

3.12 Organização geral administrativa da obra

De forma a controlar melhor as finanças, o processo de compras na empresa passa por uma série de burocracias. Portanto, de forma a ter os materiais a tempo em obra, os pedidos têm de ser feitos com alguma antecedência.

É bom no sentido em que estimula melhores preparações de obra por parte da equipa de planeamento, porém a falta de fundo de maneo, torna este processo relativamente inflexível comprometendo o cumprimento de prazos pela falta ou insuficiência de material. A obra em questão começou com uma semana de atraso, mas sempre coordenando com o cliente, dada essa falta de flexibilidade. Uma semana antes da obra começar decidiu-se que era melhor vedar os vãos com dupla camada de rede galinheira, de forma garantir melhor segurança face

a possível queda de materiais, e conforme referido a compra desse material levou o seu tempo.

3.13 Controlo de produção

O controlo de produção foi feito com base em autos de produção ou de medição, elaborados numa periodicidade quinzenal, pelo facto de a obra ser de curta duração. Nestes autos foi possível controlar o progresso da obra, sabendo, a quantidade de trabalho que foi realizada e o custo necessário para tal. Estes autos permitiram posteriormente, a emissão de facturas para o pagamento dos trabalhos executados. Vale salientar que na obra em questão, uma vez que a preparação da obra foi relativamente bem-feita, então para o caso em questão o auto de produção foi igual ao de facturação.

3.14 Obra em curso

A sinalização horizontal é um elemento chave para a segurança viária, pois organiza o tráfego, orienta condutores e pedestres e contribui para a redução de acidentes. No caso da obra em curso na estrada N260, entre Chimoio e Munhinga, trata-se de um projeto de sinalização horizontal, que consiste na aplicação de marcas viárias sobre a superfície da estrada para regulamentação, advertência e orientação dos usuários.

3.14.1 Objectivo da Obra

- Melhorar a segurança viária e a organização do tráfego.
- Garantir maior visibilidade e orientação para motoristas, especialmente em condições noturnas ou de baixa visibilidade.
- Reduzir a probabilidade de acidentes devido à falta de demarcação adequada.

3.14.2 Principais Atividades Realizadas

A obra de sinalização horizontal envolve diferentes etapas e processos, incluindo:

Limpeza e Preparação da Superfície

- Antes da aplicação da tinta, a pista precisa ser limpa e preparada para garantir aderência adequada;
- Remoção de sujeira, poeira e possíveis resíduos de óleo.

Definição e Marcação das Faixas

- As marcações são feitas com equipamentos de medição para garantir o alinhamento correto das faixas;

- Envolve linhas contínuas, tracejadas, setas de direção, lombadas e faixas para pedestres.

Aplicação da Sinalização Horizontal

- Utilização de tintas refletivas termoplásticas, que aumentam a visibilidade da marcação, especialmente à noite;
- O método de aplicação pode variar entre pintura convencional ou por extrusão, dependendo da especificação do projeto;
- Algumas obras também incluem inserção de tachas refletivas (olhos de gato) para reforçar a visibilidade.

Tempo de Secagem e Liberação da Via

- O tempo de secagem da tinta pode variar, mas normalmente o tráfego é liberado em poucas horas;
- Durante a secagem, são utilizadas barreiras temporárias ou desvios para evitar que os veículos passem sobre a tinta fresca.



Figura 9 – Representação das barreiras temporárias

3.14.3. Benefícios da Sinalização Horizontal

- **Organização e Segurança:** Garante que os motoristas sigam as regras viárias corretamente;
- **Maior Visibilidade:** Especialmente útil em períodos noturnos e em condições adversas (chuva, neblina);
- **Redução de Acidentes:** Estudos mostram que estradas bem sinalizadas reduzem significativamente colisões e atropelamentos.

3.14.4. Desafios na Execução

- **Condições Climáticas:** Chuva atrasa a aplicação e secagem da tinta;
- **Fluxo de Tráfego:** A necessidade de desvios impacta temporariamente a circulação de veículos;
- **Durabilidade:** A sinalização se desgasta rapidamente devido ao tráfego intenso e às condições do asfalto, exigindo manutenção regular.



Figura 10 – Representação dos trabalhos em curso

4 MÉTODO DE SIMULAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Generalidades

Na metade da década de 80 com o desenvolvimento da ciência computacional, surgem os programas com interface gráfica e recursos para permitir a gestão de projectos desde os mais simples aos mais complexos.

O Microsoft Project é uma ferramenta amplamente utilizada para o planeamento, execução e monitoramento de cronogramas em Projectos de diversas áreas, incluindo a construção civil. Ele facilita a criação de cronogramas detalhados, permitindo que gestores planejem e acompanhem actividades, recursos e prazos com eficiência.

A seguir, algumas funcionalidades específicas que o tornam útil para a elaboração de cronogramas de actividades:

- Estruturação de Tarefas
- Gestão de Dependências
- Atribuição de Recursos e Custos
- Monitoramento e Controle do Cronograma
- Visualização e Relatórios

4.1.1 Microsoft Project MSP

O MSP baseia-se no modelo diagrama de rede ou diagrama de precedências, as tarefas do projecto são criadas na forma de blocos interligados, formando uma rede como ilustrado no anexo B, um exemplo típico.

A programação usando o MSP-Project é baseada na relação: duração = $\frac{\text{Trabalho}}{\text{Esforço do recurso}}$

Onde:

- Duração representa a quantidade de tempo para que uma determinada tarefa seja realizada;
- Trabalho é o esforço necessário durante um periodo de tempo para realozar uma tarefa;
- Esforço do recurso é a quantidade de esforço dos recursos alocados à tarefa.

4.1.1.1 Vantagens da utilização do MSP

O MSP apresenta as seguintes vantagens:

- Permite estabelecer níveis hierárquicos através de “tarefasde resumo”. Este especto é muito útil na criação da estrutura de decomposição do trabalho;
- Utiliza tabelas no processo de entrada de dados e um grafico de Gantt é gerado automaticamente, auxiliando o processo de entrada de dados;
- Aceita relações de precedências entre tarefas tipo Fim-Inicio, Inicio-Inicio, Fim-Fim, e Inicio-Fim;
- Possui recursos para agrupar, filtrar e classificar tarefas;

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A realização do trabalho permitiu chegar as seguintes conclusões e recomendações:

É importante que o engenheiro da ICC tenha o domínio de todas as técnicas de planeamento de obra. O domínio das redes auxiliá-lo a desenvolver o seu plano de trabalho, mas para poder distribuir para a sua equipa de trabalhadores terá de usar técnicas que sejam facilmente perceptíveis, como é o caso de gráfico de Gantt.

A experiência no estágio foi essencial para integrar planos de trabalho, orçamentos e cronogramas, utilizando ferramentas como o MS-Project para otimizar a gestão de prazos e actividades, garantindo que as equipas envolvidas tenham plena consciência das suas responsabilidades e dos prazos estabelecidos. Além disso, promove maior transparência na gestão de projectos, permitindo que todos os envolvidos acompanhem simultaneamente a execução financeira e o progresso físico do projecto.

Mais do que ampliar os meus conhecimentos técnicos, o estágio fortaleceu as minhas competências interpessoais e organizacionais, preparando-me para enfrentar com eficácia os desafios do mercado de trabalho e contribuir activamente para o sucesso de futuros projectos.

A realização do trabalho permitiu chegar as seguintes recomendações:

- Utilizar ferramentas especializadas como MS Project, que permite maior precisão e visualização do cronograma;
- Implementar treinamentos técnicos periódicos para as equipas envolvidas, focando na precisão das medições e na estimativa de custos realistas;
- Implementar um sistema de melhoria contínua, garantindo que os processos evoluam com base em experiências anteriores.

6. BIBLIOGRAFIA

Borchio, G. B. O. (2019). Gestão de Obras Públicas: Estudo de caso de um campo de futebol. Universidade Federal de Ouro Preto.

Corrêa, E. J. & Sena, R. R. (2009). Planeamento E Elaboração De Projectos Para Grupos Comunitários. Universidade Federal de Minas Gerais.

Decreto-Lei n.º 79/2022 de 30 de dezembro. Regulamento de Contratação de Empreitada de Obras Públicas, Fornecimento de Bens e Prestação de Serviços ao Estado- 3ª Edição. Ministério da Economia e Finanças.

Fagundes, T. P. (2013). Planeamento de Obras: Estudo de Caso, Edificação Residencial de Multipavimentos em Brasília. Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas do Centro Universitário de Brasília.

Faria, J. A. (2014). Gestão de obras e Segurança. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Ferreira, V. L. T (2008). Procedimento de Preparação e Acompanhamento de Obra. Universidade Técnica de Lisboa.

Oliveira, P. V. H. (2000). Implementação de um Processo de Programação De Obras Em Uma Pequena Empresa. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Halpin, D. W. & Woodhead, R. W. (1998). Construction Management, 2nd edition, Pini, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.

Paulo, V. P. & Brito, J. (s.d.) - Classificação e Descrição Geral das Soluções de Revestimentos de Coberturas Inclinadas em Edifício. Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Sites Consultados

<https://constructapp.io/pt/medicao-de-obras-na-construcao-civil/>. Alves, N. A. (2017, Agosto).

Medição de obras na construção civil

<https://thiagodolabella.wordpress.com/2010/11/29/mtodo-do-caminho-crtico/>. Dollabela, N. A.

(2010, Novembro). Método do Caminho Crítico.

<https://www.fm2s.com.br/evolucao-gestao-de-projetos/>. Santos, V. M. (2022, Janeiro). Gestão de projetos

ANEXOS

ANEXO A – Mapa de Quantidade e Orçamento.

ANEXO B – Cronograma de Actividades.

ANEXO C – Cronograma Físico Financeiro.