

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
*CAMPUS CAJAZEIRAS*

ROBERTA DE SOUSA LEITE

**PRÁTICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS REALIZADAS  
PELAS CONSTRUTORAS DO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB**

Cajazeiras-PB  
2021

ROBERTA DE SOUSA LEITE

**PRÁTICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS REALIZADAS  
PELAS CONSTRUTORAS DO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, sob Orientação do Prof. Cicero Joelson Vieira Silva.

IFPB  
Campus Cajazeiras  
Coordenação de Biblioteca  
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva  
Catalogação na fonte: Daniel Andrade CRB-15/593

L533p

Leite, Roberta de Sousa

Práticas de planejamento e controle de obras realizadas pelas construtoras do município de Cajazeiras-PB / Roberta de Sousa Leite; orientador Cicero Joelson Vieira Silva.- 2021.

45 f. : il.

Orientador: Cicero Joelson Vieira Silva.

TCC (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2021.

1. Planejamento 2. Gerenciamento 3. Controle 4. Canteiro de obras I.  
Título

CDU 624:658.5(0.067)

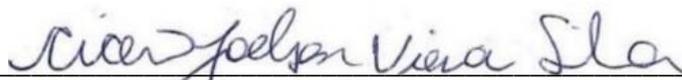
ROBERTA DE SOUSA LEITE

**PRÁTICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS REALIZADAS  
PELAS CONSTRUTORAS DO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Coordenação do Curso de Bacharelado em  
Engenharia Civil do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,  
*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos  
para a obtenção do Título de Bacharel em  
Engenharia Civil.

Aprovado em 17 de setembro de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**



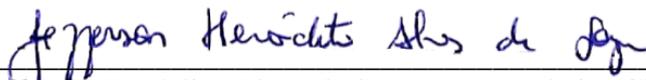
---

Cicero Joelson Vieira Silva – IFPB-*Campus* Cajazeiras  
Orientador



---

Cícero de Souza Nogueira Neto – IFPB-*Campus* Cajazeiras  
Examinador 1



---

Jefferson Heráclito Alves de Souza – Engenheiro Civil  
Examinador 2

*“Aqueles que passam por nós não vão sós.  
Deixam um pouco de si, levam um pouco de  
nós.”*

(Antoine de Saint-Exupéry)

## AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, por ser o centro da minha vida e por me mostrar sempre o melhor caminho a seguir. Sou grata por toda força que em mim depositastes nos momentos de angústia e desespero e por não me deixar desanimar e nem fraquejar.

Aos meus pais José Roberto de Sousa e Eliana Félix Leite de Sousa por serem os meus anjos na terra. Sou grata por todo esforço que sempre fizeram para me oferecer as condições necessárias para a conclusão desta etapa na minha vida, além de todo incentivo e apoio oferecido a mim, vocês são merecedores de todas as homenagens a serem aqui prestadas.

Às minhas irmãs Rayane de Sousa Leite e Maria Isabelle de Sousa Leite por toda ajuda e por sempre acreditarem em mim, vocês são essenciais na minha vida.

A todos os meus tios e primos, em especial Bruno Ferreira de Souza, aos meus avós Joaquim Bernardino de Souza (*in memoriam*), Maria Socorro de Souza, Gentil Félix da Costa e Maria Leite Félix, por toda ajuda, todo incentivo e por tudo que fizeram por mim nesses anos de graduação. Obrigada aos meus tios Jucian José de Souza e Jucicleide Cleia de Souza por abrirem as portas de sua casa para me acolher durante esse período.

Ao meu namorado Cley Jhony Lima Gonçalves, por ser companheiro e aliviar as minhas angústias, tornando a caminhada mais amena, a ti sou grata por todo incentivo, apoio e por entender os meus momentos de estresse e as minhas ausências. Obrigada também pelo cuidado, parceria, amor e amizade oferecidos a mim.

Ao IFPB Campus Cajazeiras, pela qualidade do ensino oferecido aos seus alunos e por tudo que me foi proporcionado ao longo desses anos. Gratidão por ser a minha segunda casa ao longo desses anos.

Ao meu orientador, Cicero Joelson Vieira Silva, pela paciência, ajuda, suporte e direcionamento para a execução e entrega desse trabalho, sem a sua ajuda eu não teria conseguido. Obrigada por todo conhecimento repassado nas disciplinas e por ser um exemplo de profissional.

A todos os meus professores, por todo comprometimento e pelo conhecimento adquirido ao longo dos anos. Um agradecimento especial aos professores Cícero de Souza, Cinthya Santos, Laiana Ferreira, Katharine Medeiros, Jefferson Heráclito, Carol Cevada e Mateus Rodrigues por serem exemplos de profissionais.

Aos meus amigos de vida, meus irmãos do coração eu sou só gratidão, de maneira especial agradeço a Anna Cláudia Moreira Aguiar pela nossa grande amizade, nossa

irmandade ao longo dos anos, por ser aquela pessoa que eu vejo apenas uma vez a cada mês e que eu sei que o amor e a amizade não mudam, só crescem.

Aos meus amigos que encontrei na faculdade eu não tenho palavras para agradecer toda ajuda, todo o companheirismo, risadas e momentos bons que passamos juntos. Sou grata por ter conhecido vocês. Roneide Martins, Damiana Tavares, Beatriz Fernandes, Luan Furtado, Samara Milene e Rafaela Oliveira a caminhada foi mais leve com a presença de vocês. Agradeço de maneira especial a Letícia Tavares e a Rayrinne Stefani por toda ajuda nesses últimos períodos do curso.

Às empresas que me receberam e foram essenciais para a execução desse trabalho.

Por fim a todas as pessoas que passaram pela minha vida ao longo dos anos, mesmo as que já estejam meio borradas pelo tempo, pois, por mais que não se deem conta, construíram o que sou hoje. Sou grata por cada ajuda, palavra de apoio, incentivo a mim direcionada e também por cada não, por cada crítica, por cada decepção, foram elas que me ajudaram a querer me superar a cada dia e a mostrar a dura realidade do mundo.

## RESUMO

Devido ao período de grande retração econômica que o país está vivendo, tornou-se necessário mudarmos a forma de pensar e de agir para amenizar tal impacto na indústria da construção civil. O planejamento e o controle de obras surgem como ferramentas de grande importância para a realização dos serviços de forma eficiente, pois esse instrumento permite a otimização dos serviços, a garantia dos prazos estabelecidos, a correta condução do trabalho e a previsão e prevenção de futuros problemas. No ramo da construção civil, é primordial existir um método que canalize as ideias e informações de diferentes segmentos, para que posteriormente, estas sejam conduzidas de tal forma que a empresa possa utilizar tudo que for coletado, tornando-se uma característica desse método a constante realimentação. Assim, este trabalho objetivou avaliar as práticas de planejamento e controle de produção, de empresas do mercado construtivo da cidade de Cajazeiras-PB. A pesquisa deste trabalho trata-se de um estudo de caso de natureza qualitativa e tem como instrumento de coleta de dados a observação direta e a análise dos checklists aplicados para as construtoras escolhidas. A partir dos dados obtidos constatou-se que 50% das empresas utilizam referências do ciclo PDCA, sendo uma ferramenta fundamental para a eficácia do planejamento, uma vez que ela está totalmente ligada ao monitoramento, análise e melhoria, caso necessário, das atividades. As outras 50%, não aplicam ou desconhecem os diversos sistemas/técnicas de planejamento existentes, pondo em risco o sucesso de suas obras. A ineficiência identificada nas práticas de planejamento, gerenciamento e controle das empresas estudadas, é um problema que atinge negativamente a imagem da empresa perante o mercado construtivo, bem como a segurança dos seus colaboradores.

**Palavras-chave:** planejamento; gerenciamento; controle; canteiro de obras.

## **ABSTRACT**

Due to the period of great economic downturn that the country is going through, it became necessary for us to change the way of thinking and acting to mitigate such impact on the civil construction industry. The planning and control of works appear as tools of great importance for the performance of services efficiently, as this instrument allows the optimization of services, the guarantee of established deadlines, the correct conduct of the work and the prediction and prevention of future problems . In the field of construction, it is essential to have a method that channels ideas and information from different segments, so that later, these are conducted in such a way that the company can use everything that is collected, becoming a constant feature of this method. feedback. Thus, this work aimed to evaluate the planning and production control practices of companies in the construction market in the city of Cajazeiras-PB. The research of this work is a case study of a qualitative nature and its data collection instrument is the direct observation and the analysis of the checklists applied to the chosen construction companies. Based on the data obtained, it was found that 50% of the companies use references from the PDCA cycle, which is a fundamental tool for the effectiveness of planning, since it is totally linked to monitoring, analyzing and improving, if necessary, the activities. The other 50% do not apply or are unaware of the various existing planning systems/techniques, putting the success of their works at risk. The inefficiency identified in the planning, management and control practices of the companies studied is a problem that negatively affects the company's image in the construction market, as well as the safety of its employees.

**Keywords:** planning; management; control; construction site.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Ciclo PDCA.....	17
<b>Figura 2</b> - EAP: a) Formato em árvore; b) Formato analítico; c) Mapa mental.....	19
<b>Figura 3</b> - Representação de mesmo projeto em redes com atividade nos nós em a) e nas setas em b).....	21
<b>Figura 4</b> - Linhas de Balanço. ....	22
<b>Figura 5</b> - Cronograma de GANTT.....	23
<b>Figura 6</b> - Cronograma Paramétrico (dias sequenciais). ....	23
<b>Figura 7</b> - Cronograma em dias de calendário.....	24
<b>Figura 8</b> - Representação do MS-Project.....	26
<b>Figura 9</b> - Mapa de localização da Cidade de Cajazeiras em relação a Paraíba.....	28

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Características das Empresas e Obras estudadas.....	29
<b>Quadro 2</b> - Itens para elaboração do plano de gerenciamento. ....	31
<b>Quadro 3</b> - Itens de planejamento elaborado pelas empresas.....	32
<b>Quadro 4</b> - Programas e softwares de planejamento utilizados pelas empresas. ....	33
<b>Quadro 5</b> - Técnicas de planejamento adotadas pelas empresas.....	33
<b>Quadro 6</b> - Controle e acompanhamento de obras. ....	35
<b>Quadro 7</b> - Frequência de problemas na entrega das obras.....	35
<b>Quadro 8</b> - Principais motivos para atrasos na entrega de obras.....	36
<b>Quadro 9</b> - Características dos canteiros de obras.....	37

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
2.1	Objetivo Geral.....	14
2.2	Objetivos Específicos.....	14
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
3.1	Planejamento e Controle de Obras.....	15
3.2	Ciclo PDCA .....	16
3.3	Estrutura Analítica de Projeto (EAP).....	18
3.4	Redes de Precedência (PERT/CPM).....	20
3.5	Linhas de Balanço .....	21
3.6	Cronograma Físico-Financeiro.....	22
3.7	Softwares de Planejamento .....	24
3.8	Índice de Produtividade e Rendimento .....	26
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E ANÁLISES .....</b>	<b>31</b>
5.1	Plano de Gerenciamento .....	31
5.2	Planejamento Antes do Início da Obra.....	32
5.3	Utilização de Programas e Softwares de Planejamento .....	32
5.4	Técnicas de Planejamento .....	33
5.5	Controle e Acompanhamento.....	34
5.6	Problemas na Entrega da Obra.....	35
5.7	Características do Canteiro de Obras .....	37
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>38</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>40</b>
	<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O planejamento e o controle de obras é uma ferramenta de grande importância para a realização dos serviços de forma eficiente, pois esse instrumento permite a otimização dos serviços, a garantia dos prazos estabelecidos, a correta condução do trabalho e a previsão e prevenção de futuros problemas.

O setor da construção civil no Brasil vem apresentando ao longo dos anos uma constante retração, onde esta reflete imediatamente no setor econômico do país. Segundo dados divulgados pela Agência Brasil (2020), o segmento apresentou uma queda no Produto Interno Bruto (PIB) de 2,8% no ano de 2020.

E é vendo esse cenário de queda no setor que as empresas do ramo da construção civil estão cada vez mais buscando soluções que venham contornar esse quadro. O setor da construção civil está cada vez mais competitivo, os clientes estão cada vez mais exigentes com relação ao valor do objeto final e os ganhos estão cada vez mais reduzidos, e com isso cresce a necessidade de atualizar e aprimorar a maneira de se produzir (RESENDE, 2013).

Segundo Goldman (2004), atualmente a prática do planejamento se configura como um aspecto primordial para se alcançar o êxito em qualquer empresa. No ramo da construção civil, é fundamental existir um método que canalize as ideias e informações de diferentes segmentos, para que posteriormente, estas sejam conduzidas de tal forma que a empresa possa utilizar tudo que for coletado, tornando-se uma característica desse método a constante realimentação. Para Resende (2013), a relevância do planejamento cresce pela indisponibilidade de recursos, desequilíbrio do mercado, além de outros impedimentos.

O planejamento de obras para muitas empresas brasileiras ainda é tratado como algo desconhecido. Empresas que são bem-organizadas tendem a se ajustar melhor ao sistema de planejamento de acordo com suas particularidades. Entretanto, são muitas as empresas que não consideram o sistema de planejamento como um método de ganho de produtividade e diminuição de perdas (RODRIGUES, 2002).

Para Tiffany & Peterson (1998) as empresas que utilizam um planejamento de forma estratégica possuem um crescimento e uma margem de lucros 50% superior às que não utilizam da ferramenta.

Segundo Resende (2013), o planejamento é um sistema de decisão escolhido, colocado em prática para prever acontecimentos futuros almejados, utilizando de métodos eficientes para materializá-los. O planejamento objetiva a diminuição dos custos, do tempo de execução e das dúvidas relacionadas ao seu propósito.

É grande o número de empresas do setor da construção civil que não dispõe de nenhum tipo de instrumento específico para a concepção do gerenciamento de projetos, o que as empresas fazem é aplicar um novo método a cada novo projeto que eles desenvolvem. Os problemas e as perdas anteriores não são considerados por essas empresas um parâmetro para a prevenção e correção dos riscos futuros e uma ferramenta padrão bem elaborada não é utilizada, pois cada responsável implanta um modelo de gerenciamento da forma que lhe é agradável (NOCÊRA, 2013).

Para Camargo (2018) o planejamento e o controle de obras precisa ser um sistema de referência utilizado nas empresas, que atenda os anseios específicos de cada projeto, visando sempre as melhorias e a qualidade no modo de produzir e na criação do produto final, com redução de perdas e de custos.

Mattos (2010) afirma que as falhas no planejamento podem trazer efeitos catastróficos para uma obra e para a empresa responsável pelo seu processo de execução. São incontáveis os números de situações conhecidas por insatisfação com relação ao prazo para a execução, ao orçamento além do previsto, aos atrasos, ao incômodo entre contratante e responsável pela obra e até mesmo disputas na justiça para recuperar prejuízos e estragos.

O jeito ideal para diminuir esses efeitos é utilizar um planejamento coerente e pensado, pois dessa maneira se utiliza de um mecanismo fundamentado em avaliações técnicas de fácil interpretação e manuseio (MATTOS, 2010).

Contudo, a realização deste trabalho propõe conhecer a realidade de algumas empresas da área da construção civil, da cidade de Cajazeiras - PB, no quesito de entender e caracterizar o processo de planejamento e controle de obras, apresentando estratégias utilizadas durante a execução de suas obras, ferramentas utilizadas, bem como dificuldades encontradas.

## **2 OBJETIVOS**

Neste capítulo serão apresentados os objetivos que nortearão o desenvolvimento do trabalho.

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar as práticas de planejamento e controle de produção, de empresas do mercado construtivo da cidade de Cajazeiras-PB.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Para alcance do objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram traçados:

- Identificar se as empresas realizam planejamento antes de iniciarem a execução de suas obras;
- Analisar como é feito o planejamento e controle de obras nas empresas construtoras;
- Verificar se as empresas realizam o acompanhamento do seu planejamento.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo serão apresentados conceitos fundamentais que servirão de base para o entendimento do assunto tratado nesta pesquisa.

#### 3.1 Planejamento e Controle de Obras

O planejamento da programação de obras resulta na estimativa das tarefas que serão realizadas no desenrolar-se da obra, na disposição em que forem ordenadas e no resguardo dos recursos fundamentais, dos custos previstos, do prazo e dos demais componentes considerados fundamentais na execução e no acompanhamento da obra (COELHO; HEINECK; VARGAS, 1996).

Um dos principais proveitos adquiridos quando se planeja uma obra é o gestor ganhar um grande conhecimento acerca do empreendimento, fazendo com que dessa forma os trabalhos sejam conduzidos de maneira mais ágil (MATTOS, 2010).

Maximiano (2000) destaca e intensifica os argumentos acerca da necessidade de um planejamento quando afirma que os processos ficam sem controle para os caminhos a seguir e que é necessário evitar e estar preparado para eventuais surpresas. Afirma ainda, que existem 3 benefícios imprescindíveis: um desempenho de melhor qualidade, equilíbrio e a tomada de decisão de maneira permanente.

O primeiro benefício resume-se em um desempenho de melhor qualidade, com a antecipação dos possíveis eventos, uma vez que, as pessoas terão conhecimento antecipado acerca de quais problemas e situações terão que enfrentar e o que devem escolher como solução eficiente; o segundo benefício garante um caminho de forma regular das ações, imaginando possíveis contratempos e desastres; o terceiro benefício se baseia em entender de maneira prévia os caminhos a serem seguidos, conferindo-os (SILVA, 2011).

Laufer e Tucker (1987 apud Mendes Júnior, 1998) fracionam o planejamento em três níveis hierárquicos:

- *Planejamento estratégico ou de longo prazo*: definem-se as metas da obra, as datas de início e término das suas grandes etapas, além de conter a etapa do fluxo do caixa, do orçamento e do layout do canteiro (CARNEIRO, 2009).

- *Planejamento tático ou de médio prazo*: interliga as metas dos planos de longo e curto prazo, especificando os recursos e suas insuficiências, para que dessa maneira se cumpram as metas designadas no longo prazo (LAUFER; TUCKER, 1987 apud MENDES

JÚNIOR, 1998). Esse nível estabelece as porções de trabalho que serão desenvolvidas, além da parte de programação e sequência seguindo as margens determinadas no nível estratégico (ALVES, 2000).

- *Planejamento operacional ou de curto prazo*: Bernardes (2003) conclui que o planejamento operacional objetiva garantir a proteção da produção dos efeitos de dúvidas. Alves (2000) destaca que é nesse nível que acontece a disposição dos volumes de serviço para as equipes, desenvolvendo uma completa programação para a produção, garantindo um controle eficiente da mesma.

Para Losso e Araújo (1995), encontram-se vários modelos de planejamento e controle na construção civil, onde se destacam desde técnicas simples como o Gráfico de Gantt ou Diagrama de Barras, até as Redes PERT/CPM. Esses modelos são aplicados de maneira bem fácil em algumas obras, onde não há grandes repetições, em razão destas não considerarem a simplificação disponibilizada pela aplicação.

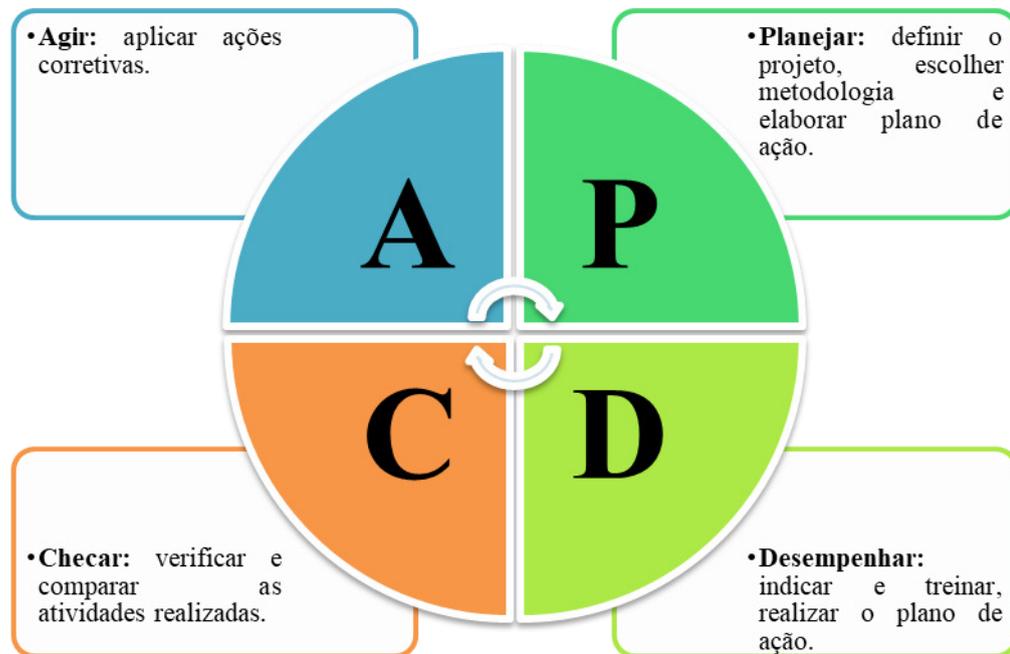
A técnica de planejamento e de controle mais viável, quando o projeto é de origem repetitiva é a técnica de Linha de Balanço, já que este se beneficia da repetição (MENDES JÚNIOR, 1998).

### 3.2 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA, também conhecido por ciclo de Shewart, foi criado inicialmente, na década de 1920 por Walter Shewart, um tempo depois sendo expandido por Edwards Dening. O ciclo é estabelecido como um instrumento de gerenciamento, usado em processos de monitoramento, buscando evitar que haja variações no suceder da execução de uma atividade.

A magnificência do ciclo PDCA está fundamentada em mostrar para a equipe que está responsável pelo projeto que não é suficiente somente planejar. O processo não é baseado somente na definição da metodologia, dos recursos e dos prazos, é necessário que se tenha um monitoramento e comparação das atividades feitas com as pretendidas (MATTOS, 2010). O ciclo PDCA é apresentado na Figura 1.

**Figura 1 - Ciclo PDCA.**



**Fonte:** Adaptado de Mattos, 2010.

De acordo com Mattos (2010):

Planejar: é o primeiro item do ciclo e este item é subdividido em três setores:

- Estudo do projeto: estudo do projeto, visita técnica no ambiente da obra, identificação e análise de possíveis problemas;

- Definir metodologia: decisão acerca dos métodos construtivos, traçado de início da obra, ordem das tarefas, logística dos insumos e dos equipamentos, inspeção de documentos de obras similares;

- Desenvolver os cronogramas e programações: considera todas as referências fundamentais para que seja criado um cronograma coerente e executável.

Desempenhar: nesta etapa tudo o que foi prescrito, passa para o estágio de execução, sendo subdividido em dois tópicos:

- Informar e motivar: neste tópico é explicitado aos encarregados de cada função a metodologia que será utilizada na obra, a sequência de execução de cada tarefa e o tempo que irá durar cada uma delas. As dúvidas devem ser sanadas na medida que vão aparecendo;

- Executar a atividade: as tarefas devem ser realizadas de acordo com o que estava no planejamento inicial para cada período.

Checar: nesta fase acontece a conferência de todos os procedimentos que foram realizados, e este item se subdivide em dois setores:

- Aferir o realizado: realizar a conferência dentro da obra de todas as tarefas que foram

desenvolvidas, verificando o total de serviço efetuado em cada período;

- Comparar o previsto e o realizado: após verificação do que foi desenvolvido, é feita a comparação entre as informações adquiridas com as contidas no planejamento. Nessa fase é possível perceber erros e realizar uma estimativa dos impactos que eles poderão causar.

Agir: nesta etapa do processo acontece o confronto de opiniões e de sugestões envolvendo todos que integram a operação, o que ajuda na obtenção de melhorias, aprimoramento dos métodos, reconhecimento de erros, a saber lidar com prováveis mudanças de estratégia e a analisar a utilização de possíveis medidas de correção.

### 3.3 Estrutura Analítica de Projeto (EAP)

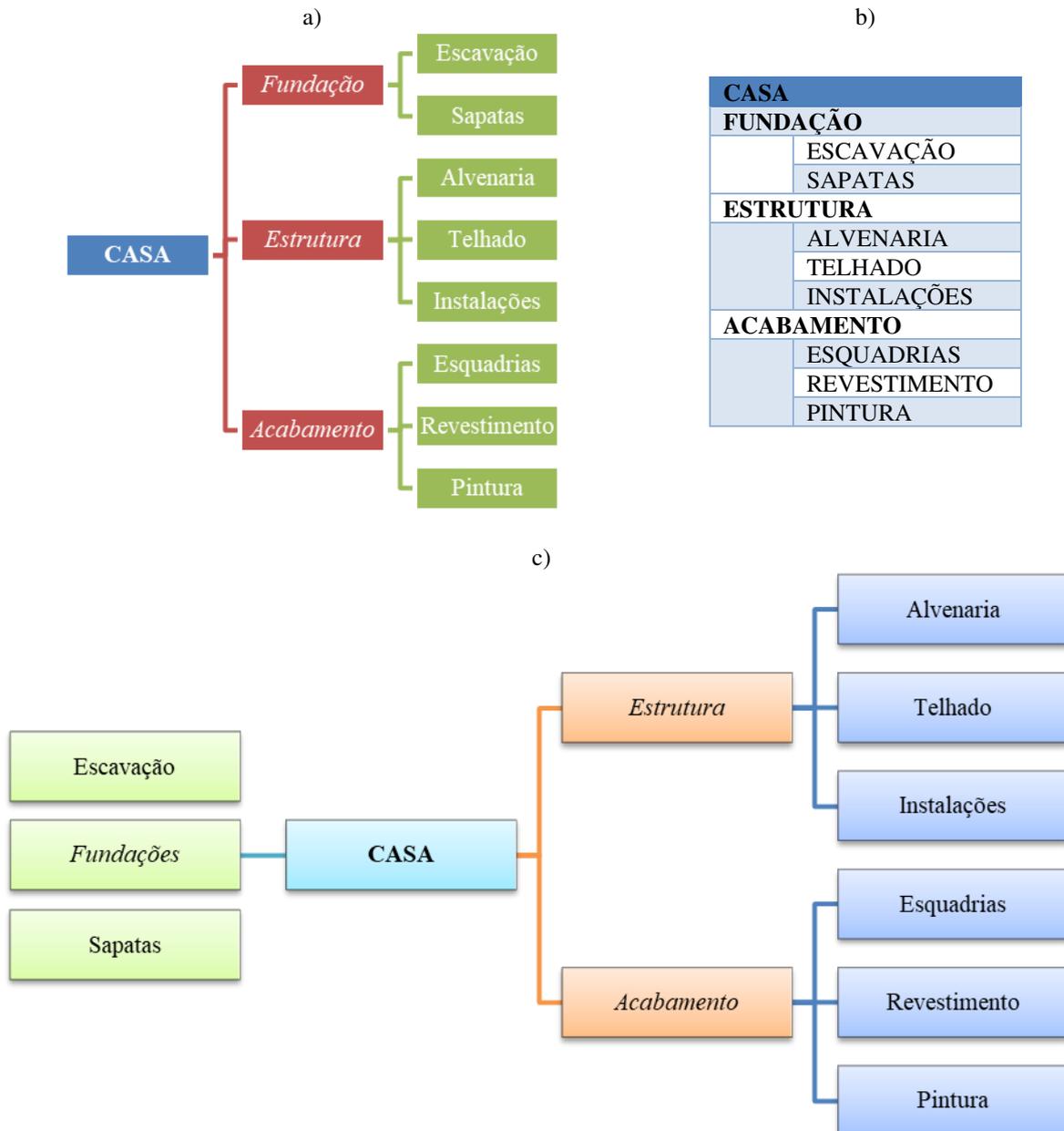
A estrutura analítica de projeto se destaca pela fragmentação do trabalho ou projeto em partes menores visando facilitar o gerenciamento. Segundo Mattos (2010), na parte do planejamento de uma obra é fundamental que se tenha uma fragmentação dos processos em menores porções, permitindo, assim, uma decomposição e fazendo com que dessa maneira seja definida uma estrutura analítica para o projeto, através da estrutura hierarquizada utilizada desenvolvida por essa divisão.

Para Nocêra (2013), as duas principais finalidades da EAP são garantir que o projeto abrange todo o trabalho necessário e não abrange nenhuma tarefa dispensável. Ressalta ainda, que se a estrutura analítica não alcançar essas metas, o projeto tenderá a errar.

Mattos (2010), destaca que o desmonte do escopo é uma atividade difícil e, por essa razão, quem está planejando deve entender os projetos e métodos de execução da obra. Esse autor ainda frisa que não existe uma regra para se decompor, considerando que esta decomposição pode ser realizada através de serviços, partes físicas, etapas, entre outras. Entretanto, uma EAP tem que contornar todas as tarefas indispensáveis para a finalização do empreendimento.

Para representar a estrutura analítica do projeto várias formas podem ser utilizadas, entre elas: formato mapa mental, analítico-sintética e árvore. Na Figura 2, está a representação desses três formatos de EAP segundo Mattos (2010), para um projeto de construção de uma residência.

**Figura 2** - EAP: a) Formato em árvore; b) Formato analítico; c) Mapa mental.



**Fonte:** Adaptado de Mattos, 2010.

A forma mais tradicional é o formato árvore, representado na Figura 2a, onde este caracteriza a divisão pelas veias com as tarefas a serem desenvolvidas dentro dos blocos, onde estas são reduzidas em elementos cada vez menores continuamente. A Figura 2b, caracteriza a EAP analítica, onde esta vem representar cada novo ponto com um afastamento do extremo em relação ao nível anterior, as tarefas são dispostas de forma mais interna, estando no mesmo alinhamento as atividades do mesmo ponto. A Figura 2c), representa o formato de mapa mental, onde este expressa ideias, que são dispostas de forma radial a suscitar de uma definição principal e subdivisão gradativa destas (MATTOS, 2010).

### 3.4 Redes de Precedência (PERT/CPM)

Para Gehbauer (2002), embora requeira esforço, uma rede de precedência é a melhor maneira de se elaborar um cronograma. Ele ainda destaca que a vantagem primordial das redes de precedência se configura no fato de que estas apresentam as interdependências das diferentes tarefas entre si. A criação das redes pode tomar como base as listas de serviços elaboradas para o empreendimento.

Os mais conhecidos modelos que usam a programação com redes são o CPM (Critical Path Method – Método do Caminho Crítico) e o PERT (Program Evaluation and Review Technique – Avaliação de Programa e Técnica de Revisão). Os dois modelos se assemelham bastante, e por esta razão, é comum se referir como PERT/CPM. Esses métodos fazem uso de tratamentos estatísticos quando se quer determinar o tempo de duração das tarefas e a única diferença entre elas está no fato do CPM ser um método que adota a duração mais possível, sendo um modelo de características determinísticas e o PERT ser um método que tende a fazer o cálculo de uma mediana sobre as estimativas mais provável, pessimista e otimista, sendo assim considerado um método probabilístico.

A grande vantagem e inovação desses métodos é o entendimento da definição de caminho crítico, que vem representar o sequenciamento de tarefas que antecedem e sucedem desde a parte inicial até a parte final do projeto, que torna um período mais extenso até a obra terminar (FERREIRA, 2011).

Gehbauer (2002) destaca que quando se objetiva realizar cálculos de construção de uma rede, permite-se iniciar no desenrolar da obra, do começo até o término da parte de execução, trazendo a data mais breve possível do começo de cada tarefa a ser desenvolvida. Logo após, calculando inversamente, demarca-se a data mais tardiamente que é possível para começar cada tarefa. A distância entre essas datas é titulada como folga. Se a folga para uma tarefa for zero, isso quer dizer que esta se encontra no caminho crítico de execução de uma obra, e cada retardo dessas tarefas causa uma consequência direta para o empreendimento em seu plano global de construção. Quando se conhece o caminho crítico e as folgas das outras tarefas é possível conseguir para os recursos um ideal aproveitamento e um melhoramento nas decisões a serem tomadas com relação às medidas corretivas.

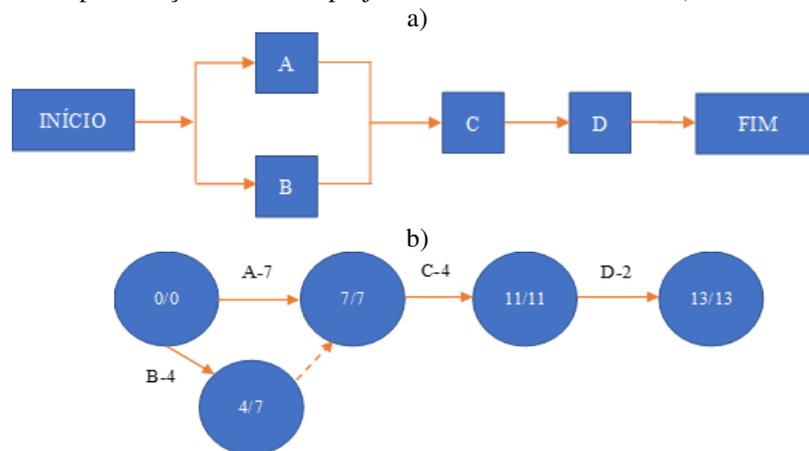
Ferreira (2011), pontua que quando é realizado um planejamento usando as técnicas de rede, as etapas primordiais são: listagem de atividades; construção da rede; determinação do caminho crítico; otimização utilizando a disponibilização de recursos e; otimização utilizando a análise de custos.

Sousa (2010), afirma que a sequência ligada por causa da correlação entre as tarefas é decorrente de ordens:

- de recursos: a chance de executar uma atividade pode ter limitações de meios;
- de segurança: quando há a exigência de obedecer a certos prazos;
- física: uma atividade só poderá ser efetuada no momento em que fisicamente a tarefa anterior foi realizada;
- programáticos: resultam das programações feitas pelo dono da obra, dos cadernos de encargos, etc.

A Figura 3 mostra a representação de um projeto em redes com suas atividades nos nós e nas setas.

**Figura 3** - Representação de mesmo projeto em redes com atividade a) nos nós e b) nas setas.



**Fonte:** Adaptado de Ferreira, 2011.

Para a execução das redes de precedência permite-se aplicar o padrão de tarefas nos nós ou nas setas o tipo de tarefa. As redes com as tarefas nas setas, Figura 3b, têm o benefício de tornar mais explícita a retratação do avanço nas tarefas no decorrer da execução, ao mesmo tempo que as redes com as tarefas nos nós, Figura 3a, são mais simplificadas, pois evitam ser preciso a utilização de atividades fictícias e possibilitam a retratação direta de encadeamentos diferentes da simples relação “A antecede B” (FERREIRA, 2011).

### 3.5 Linhas de Balanço

As linhas de balanço é um método que se originou no ano de 1941, na indústria manufatureira, e teve sua elaboração concedida a Goodyear Tire e Rubber Company. Essa técnica foi aperfeiçoada de forma bastante intensa durante a segunda guerra mundial pela

marinha americana (AL SARRAJ, 1990).

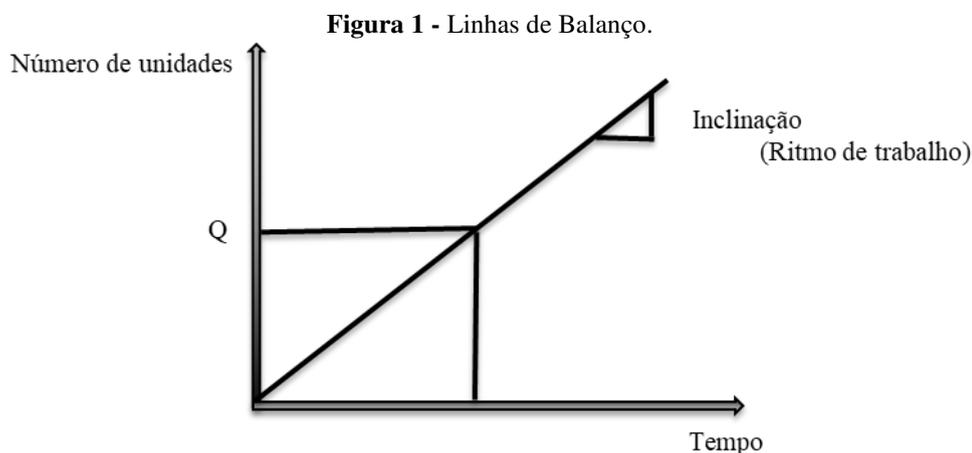
Essa técnica é utilizada para produzir a programação de tarefas, e se caracteriza por ser empregada em tarefas que se repetem muitas vezes no decorrer do processo construtivo (DAMCI *et al.*, 2013).

Mattos (2010) destaca que as linhas de balanço, estas também conhecidas como diagrama espaço-tempo ou diagrama tempo-caminho, é uma técnica adequada para as obras que possuem processos que se repetem, como: edifícios altos, estradas e conjuntos habitacionais.

Para Maders (1987, p.25) as linhas de balanço são definidas como:

É uma técnica de programação e controle de unidades repetitivas cuja relação clássica é tempo/atividade. Baseia-se, também, no conceito que a produção máxima é encontrada quando o trabalho progride tão rapidamente quanto possível num fluxo contínuo e com a especialização dos operários em suas tarefas, onde o conjunto de atividades é repetido em todas as seções de trabalho em uma sequência pré-fixada, sendo essas atividades desempenhadas pelas mesmas equipes especializadas.

A Figura 4 mostra a retratação das linhas de balanço de forma gráfica.



**Fonte:** Adaptado de Junqueira, 2006.

Esse gráfico simboliza a evolução das tarefas que estão sendo feitas. Normalmente, o tempo é representado no eixo horizontal e o total de unidades é representado no eixo vertical, já a produtividade é definida pela inclinação da linha.

### 3.6 Cronograma Físico-Financeiro

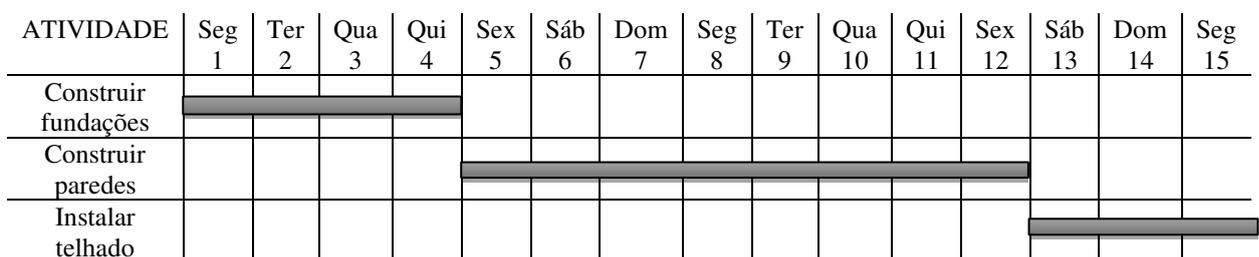
Uma das etapas primordiais do planejamento é o cronograma, justamente por evitar que o orçamento e os prazos fujam do planejado. O cronograma físico-financeiro associa a porção concreta da obra com os custos que foram previstos, e isso tende a tornar menos dificultoso o processo de gerenciamento, permitindo que o processo construtivo aconteça no

prazo esperado (CAMARGO, 2018).

Para Dias (2011), o cronograma físico-financeiro é o esquema do projeto de desenvolvimento da obra e este cronograma deve atender todas as etapas da execução, começando pela mobilização, percorrendo todas as tarefas contidas no projeto, e tendo fim na desmobilização do canteiro.

O cronograma físico, normalmente, é retratado através do diagrama de GANTT, e tem como finalidade mostrar o crescimento físico dos serviços por unidade de tempo, concedendo uma mais adequada análise do período. Já o cronograma financeiro retrata a parcela monetária, conseguindo valores mensais a partir das medições realizadas e dispendo do valor total da obra a partir da soma destes (DIAS, 2011). A estrutura do diagrama de Gantt está representado na Figura 5.

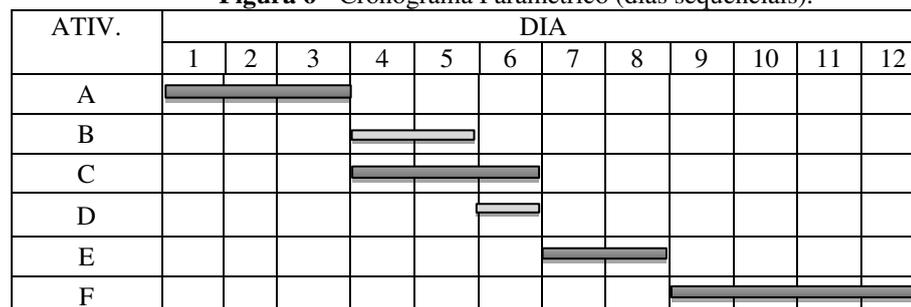
**Figura 5 - Cronograma de GANTT.**



**Fonte:** Adaptado de Mattos, 2010.

O diagrama de Gantt é um instrumento que busca controlar, e é de simples manejo, já que a interpretação das informações é gerada de maneira simplificada e rápida. O cronograma apresenta, ainda, a realização das tarefas de acordo com o tempo (MATTOS, 2010). A Figura 6 mostra o modelo de cronograma exposto nos dias úteis seguidos.

**Figura 6 - Cronograma Paramétrico (dias sequenciais).**



**Fonte:** Adaptado de Mattos, 2010.

A Figura 7 mostra o modelo de cronograma exposto em dias de calendário.

**Figura 7 - Cronograma em dias de calendário.**

ABRIL 2010																	
ATIV.	Q 14	Q 15	S 16	S 17	D 18	S 19	T 20	Q 21	Q 22	S 23	S 24	D 25	S 26	T 27	Q 28	Q 29	S 30
A	█			█	█			█			█	█					
B				█	█	█	█	█			█	█					
C				█	█	█	█	█	█		█	█					
D				█	█			█	█		█	█					
E				█	█			█		█	█		█				
F				█	█			█			█	█		█	█	█	█

**Fonte:** Adaptado de Mattos, 2010.

Os cronogramas podem ser expostos também no modelo de dias úteis seguidos e em dias do calendário, que consideram a falta de trabalho nos feriados e finais de semana. (MATTOS, 2010).

### 3.7 Softwares de Planejamento

Os softwares usados para planejamento e controle geram, atualmente, uma considerável praticidade para as obras, já que eles garantem uma efetividade na organização das atividades, além de aumentarem a velocidade no processar das informações, garantirem um melhoramento na apresentação dos dados e gerar uma facilidade no momento de perceber os desvios.

O gerenciamento de programas é um procedimento que deve ser centrado e controlado no meio de um conjunto de projetos associados entre si, dessa forma conseguindo o alcance das metas e dos benefícios esperados para o programa. De maneira hierárquica, um programa em si tem o controle de seus projetos e subprojetos (NOCÊRA, 2013).

Nocêra (2013, p.25) enfatiza que:

Muitas construtoras ainda utilizam planilhas eletrônicas e outros softwares para desenvolvimento do planejamento e controle, esquecendo-se de que esses softwares são apropriados para as funções para as quais foram criados, mas não para gerenciamento de projetos.

Segundo Cardoso (2014), são milhares as vantagens geradas com a utilização de softwares ou programas na fase de desenvolvimento do planejamento, onde se destaca a rapidez na geração de informações, segurança nas informações desenvolvidas, exibição de adequados relatórios, identificação de incoerências entre a execução do projeto e as metas estipuladas, além de ser possível realizar o estudo de inúmeros cenários que proporcionam as decisões serem tomadas com um maior número de acertos. Os principais softwares dispostos no mercado, nos tempos atuais, são: Decision Pro, Milestones, Alexsys Team, MS-Project e

Minuteman.

Um dos softwares mais usados no gerenciamento de projetos, nos dias atuais, é o MS-Project, desenvolvido pela Microsoft. O software ajuda em várias fases da obra, entre elas a fase de planejamento e de controle e execução, permitindo, ainda, o gerenciamento das equipes para alcançar os prazos determinados, aumentando o funcionamento e colaborando para manter os gastos dentro do orçamento.

De acordo com Franck (2007) os recursos utilizados pelo MS-Project possuem as seguintes características:

- Modelo de Diagrama de Rede (ou diagrama de precedências) em que cada atividade, que é simbolizada em bloco ou caixa, do projeto é amarrada com outras de acordo com o correr do processo, criando uma espécie de rede;

- Desenvolvidas as relações de precedências entre atividades tipo Início-Fim, Início-Início, Fim-Início e Fim-Fim;

- Incorporação de atividades recorrentes, que acontecem de maneira periódica;

- Dispõe de um conjunto padrão de relatórios e podem ser desenvolvidos relatórios específicos;

- Elaboração de calendários típicos para o tempo de trabalho no projeto;

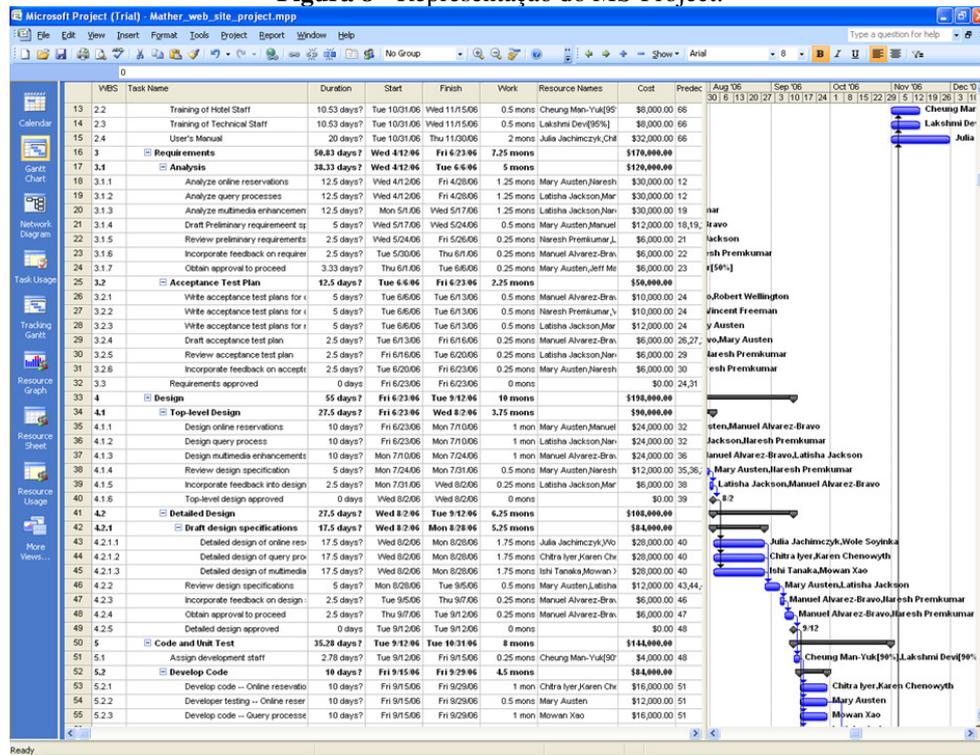
- Sistema de entrada de dados com a criação de um Gráfico de Gantt;

- A criação do diagrama de redes acontece de maneira automática, podendo ser criada “do início para o fim” ou “do fim para o início”.

- Os recursos são destinados diretamente às atividades;

A Figura 8, mostra a representação gráfica do software MS-Project.

Figura 8 - Representação do MS-Project.



Fonte: CRAJ Condomínios, 2011.

Existem outros softwares, além dos programas já citados, que ajudam no gerenciamento de obras e que são bastante utilizados no Brasil, alguns exemplos são o Sienge que foi criado pela Softplan, o Strato criado pela Esquemática e o software UAU da Globaltec. Embora sejam instrumentos eficazes de auxílio, vale salientar que esses programas não agem e nem tomam decisões. É imprescindível a existência de gestores com alta qualificação para utilizá-los, sendo estes visionários com relação às metas que deverão ser cumpridas e capacidade para o mais elevado dos recursos dispostos (ALBERTI *et al.*, 2002).

### 3.8 Índice de Produtividade e Rendimento

O índice de produtividade mostra a quantidade de horas trabalhadas por unidade de produção. Normalmente, é constituído pelo total de tempo utilizado para a realização de uma tarefa com o uso de mão de obra. O índice de desempenho ou rendimento fornece o total produzido por unidade de tempo. No segmento da construção civil ele é utilizado na determinação de desempenho de tarefas como a concretagem, que podem ser desenvolvidas com uso de grua, ou bomba de concretagem, tarefas que são medidas em m<sup>3</sup>/h (ALBERTI *et al.*, 2002).

Ainda segundo Alberti *et al.*, (2002) os índices acima citados, podem ser determinados por meio de:

- Pesquisas acerca do processo de construção, realizando coleta de dados das tarefas. É recomendado para tarefas que tendem a influenciar no processo como um todo, em razão do alto custo;

- Planejadores, gerentes e orçamentistas de obra com experiência, onde estes podem fazer estimativas acerca dos índices de produtividade e rendimento de equipamentos, máquinas e equipes de trabalho de maneira precisa;

- Dados técnicos das máquinas e dos equipamentos;

- Registros sistemáticos, preferíveis os de longo prazo, do uso de materiais e dos cálculos efetuados após a execução da obra;

Os indicadores de produtividade têm ligação com o rendimento dos trabalhadores, dentro da concretização dos processos construtivos. Conhecer esses índices ajuda na obtenção de um melhor controle do cronograma e possibilita identificar erros na produção, assim esquivando-se de possíveis imprevistos no decorrer da obra e ajudando no cumprimento dos prazos.

Para Carvalho (1985), a produtividade do trabalho é resultado da relação que existe entre uma quantidade física da produção e o tempo utilizado para a realização do trabalho.

Ainda de acordo com Carvalho (1985), os fatores que contribuem para o crescimento da produtividade são divididos em fatores humanos e técnicos:

Os fatores humanos são:

- Treinamento e reciclagem de forma permanente;

- Crescimento do nível de qualificação técnica e cultural do colaborador, desta forma motivando-o a progredir na carreira profissional;

- Salários justos;

- Supervisão de maneira participativa;

- Existência de um apropriado ambiente psicológico e emocional de trabalho;

- Trabalho em grupo.

Os fatores técnicos são:

- Correta utilização de máquinas, equipamentos, ferramentas etc.;

- Avanço tecnológico;

- Aplicação de princípios de organização do trabalho.

#### 4 METODOLOGIA

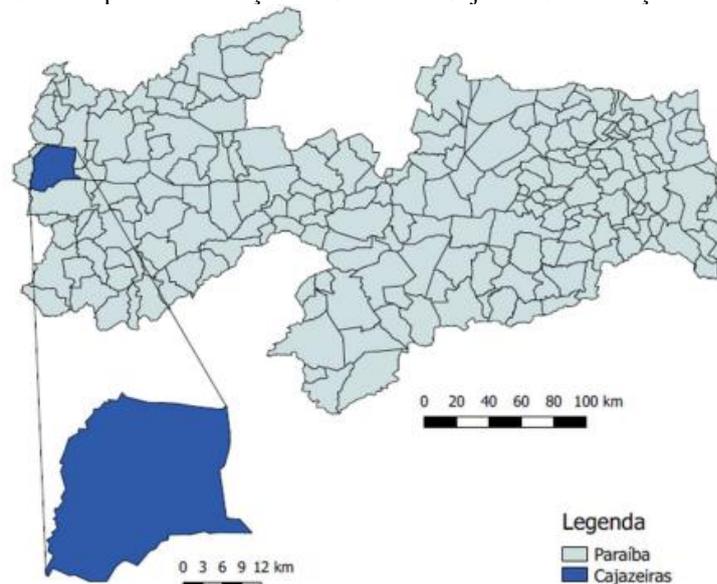
Neste capítulo será abordado a delimitação dos procedimentos metodológicos, onde será descrita o tipo de pesquisa aplicada no trabalho, bem como os instrumentos e fontes para obtenção dos dados.

A pesquisa deste trabalho trata-se de um estudo de caso de natureza qualitativa, pois esta tem como instrumento de coleta de dados a observação direta e a análise dos checklists aplicados para as construtoras escolhidas. Forte (2004), diz que nas pesquisas qualitativas predominam classificações, muito pouco uso de cálculos e explicações mais dissertativas. Entretanto, utiliza-se de resultados quantitativos para as explicações, tornando assim a pesquisa caracterizada pelos dois métodos.

Deste modo, a etapa inicial foi composta por uma pesquisa bibliográfica em diferentes bases de dados, como por exemplo o Google Acadêmico, Scielo, capes, entre outras, com a finalidade de buscar materiais relacionados ao planejamento e controle de obras em livros, artigos científicos, monografias e dissertações.

O local de realização do estudo foi a Cidade de Cajazeiras, localizada no Sertão da Paraíba, a cerca de 477 km da capital do Estado, João Pessoa, conforme a Figura 9.

**Figura 9** - Mapa de localização da Cidade de Cajazeiras em relação a Paraíba.



**Fonte:** Autoria própria, 2021.

Para a coleta das informações, foram escolhidas quatro empresas do ramo da construção civil da presente cidade, pelo processo de amostragem aleatória simples, em que elas são escolhidas aleatoriamente e as chances de serem selecionadas são iguais para todas. Apenas 4 empresas da cidade foram estudadas devido ao período de pandemia que está

acontecendo e conseqüentemente pela dificuldade de acesso as informações por parte de algumas empresas.

Por questão de privacidade as empresas foram nomeadas de Empresas A, B, C e D. O Quadro 1 mostra algumas características acerca das empresas escolhidas.

**Quadro 1 - Características das Empresas e Obras estudadas.**

<b>Item</b>	<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>	<b>Empresa D</b>
Tempo de instalação da empresa na cidade	Menos de 2 anos	Menos de 2 anos	Mais de 10 anos	Mais de 6 anos
Número de funcionários	Até 10 funcionários	Até 15 funcionários	Mais de 20 funcionários	Até 15 funcionários
Número de obras realizadas de forma simultânea	2 obras	4 obras	3 obras	3 obras
Tipo de obra realizada com maior frequência	Obras residenciais	Obras públicas	Obras residenciais	Obras residenciais
Realização do planejamento	Antes da obra ser iniciada	Mensalmente (de acordo com a evolução da obra)	Semanalmente (de acordo com a evolução da obra)	Semanalmente (de acordo com a evolução da obra)

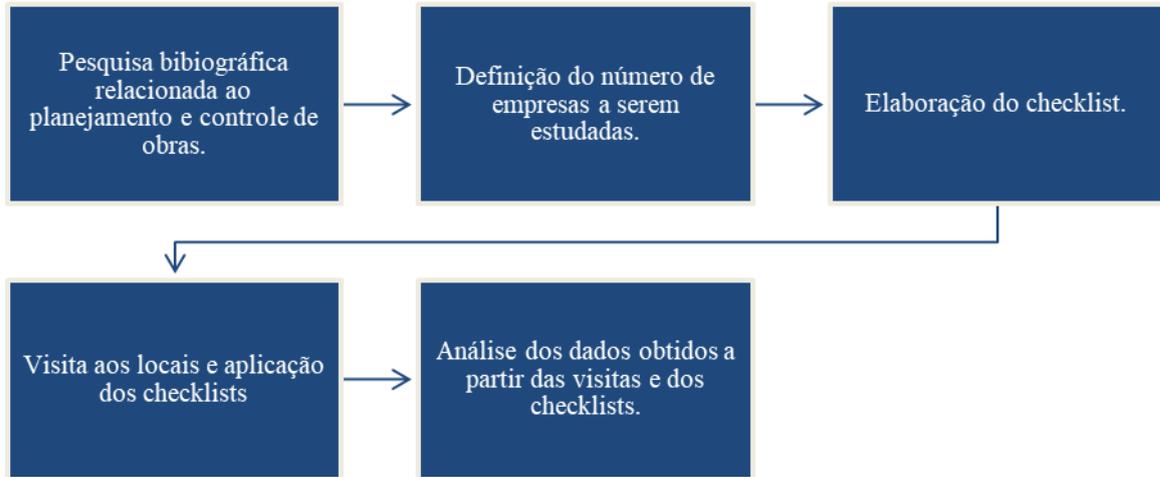
**Fonte:** Autoria própria, 2021.

No decorrer da execução da pesquisa foram realizadas visitas técnicas nas empresas, objetivando conhecer a real situação das mesmas, além de coletar informações e gerar documentos relacionados às ações de planejamento e controle de obras.

Os dados foram obtidos por meio da aplicação de checklist nas empresas, este apresentado no Apêndice A, que tiveram como objetivo principal identificar se ocorrem e quais são as técnicas de planejamento utilizadas por essas empresas. Os checklists são instrumentos que buscam controlar as atividades a partir de uma lista, onde esta deve ser seguida para que haja o cumprimento das etapas de maneira organizada. As informações obtidas no checklist foram disponibilizadas pelo representante de cada empresa e as características das empresas foram obtidas pela percepção do avaliador.

Após a obtenção das informações, foi possível perceber se há e quais são as técnicas de planejamento usadas pelas empresas e como estas são aplicadas.

O Fluxograma 1 apresenta a organização da metodologia que foi utilizada para todo o desenvolvimento da pesquisa.

**Fluxograma 1** - Fluxograma da pesquisa.

**Fonte:** Autoria própria, 2021.

## 5 RESULTADOS E ANÁLISES

Neste tópico serão apresentados e discutidos os resultados encontrados através da pesquisa de campo realizada nas construtoras. Destaca-se que este estudo visa descrever e analisar o processo de planejamento e controle de obras de quatro empresas construtoras do Município de Cajazeiras-PB.

A partir dos resultados obtidos por meio da observação direta e da análise dos checklists aplicados, foi possível elucidar como é realizado o processo de planejamento e controle de obras nas empresas.

### 5.1 Plano de Gerenciamento

O projeto detalhado, segundo os seus representantes, é considerado por todas as empresas, 100%, conforme mostra o Quadro 2.

**Quadro 2** - Itens para elaboração do plano de gerenciamento.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Canteiro de Obras	-	-	✓	-
Projeto Detalhado	✓	✓	✓	✓
Previsão de gastos totais	✓	-	✓	✓
Tempo total de execução da obra	✓	-	✓	✓
Mão de obra qualificada	✓	-	✓	-

Fonte: Autoria própria, 2021.

Esse item foi julgado como fundamental para o gerenciamento de obras, sendo de grande valia pois evita a incompatibilidade dos projetos, que acarreta em desperdício de materiais, produção de resíduos e a ocorrência de atrasos; 75% levam em consideração a previsão dos gastos totais e o tempo total necessário para a execução da obra, este é um número relevante, já que na maioria das empresas há a consciência de que considerar estes parâmetros evita a frustração de prazos, os orçamentos estourados e os atrasos injustificados, assim como arriscar o sucesso do empreendimento; 50% julgam ser importante a existência de mão de obra qualificada e este é um dado preocupante considerando que falta de qualificação de mão de obra é sinônimo de retrabalho e de baixa produtividade; e somente 25% consideram a disposição do canteiro de obras no momento do planejamento, esse dado torna-se alarmante uma vez que a implantação das instalações dos canteiros estão totalmente ligadas aos serviços, equipes de trabalho, segurança, logística, produtividade e conseqüentemente a qualidade da obra.

## 5.2 Planejamento Antes do Início da Obra

Constatou-se que a visita ao local da obra antes de ser iniciada e a elaboração do orçamento são práticas comuns a todas as empresas, 100%, como mostra o Quadro 3.

**Quadro 3** - Itens de planejamento elaborado pelas empresas.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Orçamento	✓	✓	✓	✓
Cronograma	✓	-	-	-
Treinamento de mão de obra	-	-	-	-
Visita ao local de locação da obra	✓	✓	✓	✓

Fonte: Autoria própria, 2021.

Esse dado é muito favorável, pois com a visita ao local antes do início da obra, é possível realizar de forma minuciosa uma verificação acerca das condições do local, além de analisar se o projeto é executável e identificar previamente se há problemas que poderão vir a atrapalhar a execução, e com a elaboração do orçamento é possível fazer uma boa previsão dos gastos e evitar desperdícios.

Em relação ao cronograma, observou-se que somente 25% consideram relevante sua produção antes da inicialização da obra e este é um dado preocupante, pois o cronograma é o um documento que controla a duração das tarefas, e a falta dele afetará na previsão das datas previstas para início e conclusão de cada atividade.

A respeito do treinamento da mão de obra, 100% consideram desnecessária essa ação antes das atividades no canteiro de obra terem sido iniciadas, e esse é um dado alarmante já que as obras iniciam com colaboradores sem qualificação, despreparados para as atividades que irão desempenhar, colocando em risco a qualidade do serviço. A maioria dos responsáveis pelas empresas acreditam que quando se investe em mão de obra, se perde tempo do horário de trabalho, e entendem que isto não é o mais viável, pensamento totalmente retrógrado, pois hoje em dia é sabido que incentivos para capacitação de trabalhadores é um grande investimento que acarreta em diversos benefícios para a empresa, como por exemplo, segurança no desenvolvimento das atividades, evitando acidentes; a não geração de retrabalhos ocasionada por erros oriundos da falta de conhecimento do empregado, acarretando em desperdício de materiais e tempo e; a garantia do cumprimento de prazos.

## 5.3 Utilização de Programas e Softwares de Planejamento

No que concerne a utilização de programas e softwares de planejamento, todas as empresas analisadas, 100%, utilizam planilhas eletrônicas (Excel) como principal ferramenta

na hora de planejar sua obra, como demonstra o Quadro 4.

**Quadro 4** - Programas e softwares de planejamento utilizados pelas empresas.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Excel	✓	✓	✓	✓
MS-Project	✓	-	-	-
Decision Pro	-	-	-	-
Strato	-	-	-	-
OrçaFascio	✓	✓	-	-
Não utiliza nenhum	-	-	-	-

**Fonte:** Autoria própria, 2021.

Apenas 25% operam com o software MS-Project, esse é um dado preocupante quando se sabe que este se trata de um programa específico, ideal para o gerenciamento de obras; e 50% utilizam como software de planejamento o OrçaFascio, esses dados podem ser explicados pelo fato de não haver colaboradores que saibam manusear a ferramenta e também pela não disponibilidade de cursos e treinamentos para o uso por parte da empresa, o que seria de fundamental importância. Outro fator seria o custo elevado destes softwares, pela sua não disponibilidade de forma gratuita.

#### 5.4 Técnicas de Planejamento

Como apresentado no Quadro 5, metade, 50% das empresas utilizam referências do ciclo PDCA.

**Quadro 5** - Técnicas de planejamento adotadas pelas empresas.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Estrutura Analítica de Projeto (EAP)	-	-	-	-
Ciclo PDCA	✓	-	✓	-
Diagramas de Rede	-	-	-	-
Linhas de Balanço	-	-	-	-
Outro	-	-	-	-
Nenhum	-	✓	-	✓

**Fonte:** Autoria própria, 2021.

Esse ciclo é uma técnica fundamental para um planejamento eficiente, pois este está diretamente associado ao monitoramento, análise e correção (melhoria), caso necessário, das atividades levando em consideração os resultados reais com aqueles que foram planejados; e as outras 50% não fazem uso ou nunca tiveram conhecimento sobre nenhum dos sistemas/técnicas de planejamento empregados na pesquisa e isso é preocupante, já que estas usam da informalidade no processo, deixando a visão de longo prazo ser obstruída pelo imediatismo das tarefas de curto prazo, e dessa forma acarretando na utilização de maneira

ineficiente dos recursos humanos e materiais da obra, mantendo a tomada de decisões baseadas apenas na intuição e experiência.

Considerando que as empresas realizam duas obras ou mais ao mesmo tempo, seria útil a utilização de uma técnica de acompanhamento associada a algum software para identificar o processo de repetição de materiais ou de serviços. Isso geraria racionalização dos processos, realização de compras em volume maior e com melhor preço e maior eficiência na realização dos serviços.

Uma das principais causas dos atrasos em obras é a montagem de uma EAP (Estrutura Analítica de Projeto) deficiente, com a falta de alguma tarefa. Apesar de obras simples, nenhuma das empresas analisadas criam uma EAP, elas não geram uma rede de atividades bem detalhada, podendo deparar-se em alguma etapa construtiva com tarefas fora do cronograma, o que contribui para o atraso dos serviços ou gastos não previstos.

Das empresas analisadas, 75% não conhecem o método de Diagrama de Redes PERT/CPM, conhecendo, portanto, apenas um total de 25% esse recurso. Esse dado é alarmante pelo fato que esse método ajuda a compreender e organizar as tarefas que precisam ser desenvolvidas auxiliando na administração do tempo, garantindo uma melhor execução e produtividade de cada serviço. Como a maioria dos colaboradores das empresas analisadas não tem conhecimento acerca da técnica, é impossível identificar quais são os serviços que podem gerar os atrasos na obra.

O diagrama de rede também é importante pelo fato de que permite visualizar de maneira mais ampla qual é o momento adequado para o início de cada tarefa e qual a relação existente entre os serviços realizados. Conhecer esses conceitos é fundamental para entender e utilizar os softwares de planejamento.

## 5.5 Controle e Acompanhamento

Dentre as empresas analisadas, conforme o Quadro 6, 75% visitam suas obras diariamente.

**Quadro 6** - Controle e acompanhamento de obras.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Visita e elaboração de relatório diário	✓	-	✓	✓
Visita e elaboração de relatório semanal	-	-	-	-
Visita e elaboração de relatório mensal	-	-	-	-
Visitas periódicas e reuniões com os colaboradores	-	✓	-	-
Visita ao final da obra	-	-	-	-
Não é feito o controle e acompanhamento	-	-	-	-

Fonte: Autoria própria, 2021.

Esse fato é de grande valia pois estas elaboram relatórios que tendem a beneficiar o acompanhamento da obra e as futuras tomadas de decisões. Mesmo sem saber essas empresas aplicam a metodologia do Ciclo PDCA uma vez que, com as visitas frequentes e a produção dos relatórios elas conseguem detectar problemas, falhas ou inconsistências que fujam das metas consideradas no início, buscando soluções para resolução de tais impasses; somente 25% realizam visitas periódicas e reuniões com seus colaboradores, esta prática, entretanto não é favorável para o controle de mão de obra e a verificação da qualidade dos serviços prestados, já que não é realizada de maneira frequente, podendo desencadear diversos importunos durante o período construtivo, como por exemplo, erros na execução de serviços devido a mudança de material ou alteração na técnica construtiva, que poderiam ser repassados em reuniões rotineiras. As reuniões com os trabalhadores são fundamentais também para que eles fiquem cientes do andamento da obra nos quesitos de produtividade, prazos de execução dos serviços, desperdícios de materiais, segurança no ambiente de trabalho e avisos em geral.

## 5.6 Problemas na Entrega da Obra

Acerca dos impasses enfrentados na entrega da obra, como por exemplo atraso, 50% das empresas poucas vezes ou raramente enfrentaram problemas desse tipo e as outras 50% nunca passaram por tal situação, conforme o Quadro 7.

**Quadro 7** - Frequência de problemas na entrega das obras.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Frequentemente	-	-	-	-
Poucas vezes/Raramente	-	✓	-	✓
Nunca	✓	-	✓	-

Fonte: Autoria própria, 2021.

Destaca-se, portanto, entre uma e outra a existência do planejamento e gerenciamento que descartam a possibilidade de atrasos inesperados garantindo a entrega de suas obras no prazo previsto.

Segundo o Quadro 8, 75% das empresas analisadas não possuem problemas que extrapolem o prazo de entrega de suas obras.

**Quadro 8 - Principais motivos para atrasos na entrega de obras.**

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Problemas com o orçamento	✓	-	-	-
Falta ou baixa produtividade de mão de obra	✓	-	✓	✓
Falta de material	-	-	-	-
Atraso por parte dos fornecedores	-	-	-	-
Intempéris (chuvas, ventos etc.)	-	-	-	-
Falta de equipamentos	-	-	-	-
Retrabalhos	✓	✓	✓	✓
Outro	-	-	-	-

Fonte: Autoria própria, 2021.

Esse é um dado favorável o que mostra que, por mais mínimo, precário que seja o planejamento e gerenciamento de uma obra, como é a realidade das empresas estudadas, eles proporcionam resultados positivos; 25% das empresas está com pelo menos uma de suas obras com problema, fruto de um mal planejamento, tendo que se organizar de uma forma mais eficiente para que prazos e recursos sejam bem gerenciados, e assim possam resolver tal inconveniente.

Em relação aos motivos principais que tendem a acarretar atraso nas obras, notou-se que para 100% das empresas esse fato está relacionado ao retrabalho, provocado pela falta de mão de obra especializada e pela falta de planejamento, causando diminuição considerável nos lucros da empresa, além da geração de entulhos, 75% por falta ou baixa produtividade de mão de obra e 25% por problemas com o orçamento. Vale ressaltar que foi verificado que nenhuma das empresas analisadas realizam o treinamento dos seus funcionários, e esse fator pode ser decisivo nos casos de retrabalhos e falta ou baixa produtividade da mão de obra, considerando que a realização desse treinamento poderia contribuir para a melhoria do desempenho dos seus colaboradores. Os problemas relacionados com o orçamento podem ser justificados devido a empresa não considerar a previsão dos gastos totais no seu plano de gerenciamento, bem como a não previsão de falhas no processo executivo, possíveis trocas de materiais ou técnicas construtivas.

## 5.7 Características do Canteiro de Obras

Conforme apresentado no Quadro 9, 75% das construtoras realizam um “Bom” planejamento do seu canteiro.

**Quadro 9** - Características dos canteiros de obras.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Planejamento do canteiro de obras	Bom	Bom	Bom	Ruim
Layout do canteiro	Bom	Bom	Bom	Ruim
Locomoção dos funcionários	Ótimo	Bom	Bom	Ruim
Controle de entrada e saída de material	Ótimo	Bom	Bom	Bom
Manutenção do canteiro	Bom	Bom	Bom	Ruim

**Fonte:** Autoria própria, 2021.

Esse dado pôde ser observado de acordo com o layout das instalações e as manutenções realizadas em tal ambiente, que garantem uma boa logística da entrada e saída de materiais, bem como o seu correto acondicionamento, além de um espaço que assegura a locomoção dos funcionários sem pôr em riscos à segurança dos mesmos. Essa postura de pensar no planejamento do canteiro de obras é muito importante para a qualidade do empreendimento, uma vez que o ambiente será organizado, seguro e produtivo. As demais empresas 25%, não planejam seus canteiros de obras colocando em risco o sucesso do projeto, como também a segurança de seus colaboradores, e conseqüentemente criam uma imagem negativa no mercado construtivo.

## 6 CONCLUSÃO

A falta ou as deficiências no planejamento e no controle de obras estão entre os principais causadores da baixa produtividade nesse meio, e é responsável também pelo estouro dos orçamentos, o não cumprimento dos prazos, a diminuição dos lucros e o aumento das perdas. Mesmo diante de tantos problemas, ainda é tristemente constatado falhas e brechas quando se trata de planejamento, e este fenômeno se manifesta com mais força nas empresas de pequeno e médio porte.

A existência de um planejamento ideal influencia no conforto para os colaboradores, na diminuição dos riscos de acidentes, na qualidade dos serviços desenvolvidos, além de acarretar na utilização eficiente dos recursos humanos e materiais na obra, gerando dessa forma uma boa imagem para a empresa.

Entre as empresas analisadas, 75% delas não fazem um completo roteiro de planejamento. De acordo com os resultados da pesquisa, apenas 25% destas preparam suas metodologias de planejamento antes de uma obra ter início.

Sabe-se que apesar de 100% das empresas realizarem um orçamento e visitas ao local antes das obras terem início, o fato de nenhuma delas realizarem o treinamento de mão de obra afeta diretamente aos diversos problemas enfrentados nas obras como a questão dos atrasos, que é justificado quando 75% das empresas atribuem essa falha a baixa produtividade e 100% consideram os retrabalhos como o principal motivo.

Todas as empresas estudadas, 100%, utilizam como ferramenta de planejamento e controle planilhas eletrônicas, que embora sejam úteis, não ofertam recursos particulares de gerenciamento de obras, um exemplo disso, é a falta de uma melhor estruturação dos processos que deverão ser executados ao longo da obra, controle e monitoramento. Entretanto 50% das construtoras utilizam o MS-Project e o OrçaFascio como ferramenta de planejamento.

Com relação às técnicas específicas de planejamento e de controle, 50% não conhecem ou não aplicam nenhuma técnica e apenas 50% das empresas conhecem ou aplicam alguma das técnicas, sendo esta o ciclo PDCA. Entretanto, uma parte deste recurso de controle, é aplicada por 75% das empresas espontaneamente, isso constatado pelo fato destas realizarem visitarem diariamente suas obras e realizarem a confecção de um relatório da obra em execução.

Contudo, conclui-se que o objetivo geral da pesquisa foi alcançado, sendo identificada a ineficiência das práticas de planejamento e controle nas empresas estudadas, problema este

muito comum no Brasil, que pode ser justificado pela falta de conhecimento, falta de incentivo, por ser encarado como gasto desnecessário e pasmem, até mesmo pela irresponsabilidade dos construtores ou qualquer outro profissional que esteja a frente de uma obra. Planejamento é uma etapa construtiva que deve ser encarada como investimento, pois ele reduz falhas e retrabalhos, garantindo a segurança orçamentária, os prazos da entrega dos serviços, a produtividade e a segurança da mão de obra, proporcionando ao consumidor final um produto de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTI, M. E. *et al.* **Planejamento e Gestão de Obras: um resultado prático da cooperação técnica Brasil-Alemanha.** Curitiba: CEFET-PR, 2002.
- AL SARRAJ, Z. M. Formal Development of Line-of-Balance Technique. **Journal of Construction Engineering and Management**, V. 116, n.4, 1990.
- ALVES, T.C.L. **Diretrizes para gestão de fluxos físicos em canteiros de obras, proposta baseada em estudos de casos.** 2000. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre RS. 2000.
- BERNARDES, M. M. S. **Planejamento e controle da produção para empresas da construção civil.** Rio de Janeiro: LTC Editora, 2003.
- CAMARGO, Kássia A. **Planejamento e controle de obras: uma amostragem das práticas realizadas pelas construtoras no município de Barra dos Garças.** 2018. Trabalho de conclusão do curso de engenharia civil – Universidade Federal do Mato Grosso. Instituto de Ciências Exatas e da Terra. Barra dos Garças.
- CARDOSO, Roberto Sales. **Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a engenharia de custos.** 3. ed. São Paulo: Pini, 2014.
- CARNEIRO, R. Q. **Descrição de um modelo de planejamento e controle na construção de um edifício.** 2009 Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará.
- CARVALHO, Antônio Vieira de. **Manual de Gerência de treinamento.** São Paulo: Management Center do Brasil, 1985.
- COELHO, Renato de Quadros; HEINECK, Luiz Fernando Mahlmann; VARGAS, Carlos Luciano Sant’Ana. **Utilizando programas de computador de gerenciamento de projetos para estruturar a programação de atividades repetitivas em obras de construção civil com a técnica da linha de balanço.** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1996, Piracicaba. Anais do XVI ENEGEP. Piracicaba, 1996.
- CRAJ, Condomínios. **A Importancia do Ms Project para a Craj.** 2011. Disponível em: <http://crajcondominio.blogspot.com/2011/12/importancia-do-ms-project-paracraj.html>. Acesso em: 14 ago. 2021.
- DAMCI, A. *et al.* Multiresource Leveling in Line-of-Balance Scheduling. **Journal of Construction Engineering and Management**. V. 139, n. 9, p. 1108– 1116, 2013.
- DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de custos: Uma metodologia para orçamentação de obras civis.** 9. ed. 2011.
- FERREIRA, R. C. **Comparação Aplicada Entre as Técnicas de Planejamento COM e LOB (Line of Balance).** 2011. 125 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, 2011.
- FORTE, S. **Manual de elaboração de tese, dissertação e monografia.** Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2004.

- FRANCK, Frederico Dore. **Gerenciamento do tempo do projeto aplicado a arranjo físico em uma empresa de usinagem de médio porte**. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora - MG, 2007. Disponível em: [http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2007\\_1\\_Frederico.pdf](http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2007_1_Frederico.pdf). Acesso em: 11 de jul. 2021.
- GEHBAUER, F. **Planejamento e Gestão de Obras: Um Resultado Prático da Cooperação Técnica Brasil-Alemanha**. 1. ed. Curitiba: CEFET-PR, 2002. 520f.
- GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2004.
- JUNQUEIRA, Luiz Eduardo Lollato. **Aplicação de Lean Construction para redução de custos de produção da casa 1.0**. Dissertação (Especialização) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.
- LAUFER, A.; TUCKER, R. L. **Is Construction Planning Really Doing its Job? A critical examination of focus, role and process**. Construction Management and Economics, v. 5 1987.
- LOSSO, I. R.; ARAÚJO, H. N. **Aplicação do método da linha de balanço: estudo de caso**. In: ENTAC 95, Rio de Janeiro, Artigo técnico, 1995, 6p. Disponível em: <http://www.infohab.org.br>.
- MADERS, Berenice. **Técnica de programação e controle da construção repetitiva – Linha de Balanço – Estudo de caso de um conjunto habitacional**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1987.
- MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010.
- MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Introdução à administração**. São Paulo: Atlas, 2000.
- MENDES Jr., R.; HEINECK, Luiz Fernando M. **Dados básicos para programação de edifícios com linha de balanço: estudo de caso**. In: Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído qualidade no processo construtivo. Florianópolis, SC. Artigo técnico, 1998, p. 687-695. Disponível em: <http://www.infohab.org.br>. Acesso em: 21 de jun. de 2021.
- NOCÊRA, Rosaldo de Jesus. **Fundamentos de planejamento e controle físico de obras: Para construtoras**. RJN Publicações, 2013.
- PIB da construção civil deve crescer 4% em 2021. 2020. **Agência Brasil**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-12/pib-da-construcao-civil-deve-crescer-4-em-2021>. Acesso em: 21 de jun. de 2021.
- RESENDE, Carlos C. R. **Atrasos de Obra Devido a Problemas no Gerenciamento**. Rio de Janeiro-RJ, 2013. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006164.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- RODRIGUES, Mariuza. **Planejamento de Obras – É assim que se faz**. Revista Construção Mercado, n.12, jul. 2002.
- SILVA, Marize Santos Teixeira Carvalho. **Planejamento e controle de Obras**. 2011. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil). Escola Politécnica,

Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

SOUSA, H. J. C. **Apontamentos da Cadeira de Gestão de Projetos**. Porto: FEUP, 2010.

TIFFANY, P.; PETERSON, S.D. **Planejamento estratégico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1998.

## APÊNDICE A

### CHECKLIST APLICADO NAS EMPRESAS

<b>CHECKLIST</b>					
<b>PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS</b>					
Identificação da Empresa:					
Data do Estudo:			Tempo de Análise:		
<b>CRITÉRIOS DE ANÁLISE</b>					
<i>Plano de Gerenciamento</i>					
Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações
Canteiro de obras					
Projeto detalhado					
Previsão de gastos totais					
Tempo total de execução da obra					
Mão de obra qualificada					
<i>Planejamento Antes do Início da Obra</i>					
Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações
Orçamento					
Cronograma					
Treinamento de mão de obra					
Visita ao local de locação da obra					
<i>Programas e Softwares de Planejamento</i>					
Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações
MS-Project					
Excel					
Decision Pro					
Strato					
OrçaFascio					
Não utiliza					
<i>Técnicas de Planejamento</i>					
Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações
Estrutura Analítica de Projeto (EAP)					
Ciclo PDCA					
Diagramas de Rede					
Linhas de Balanço					
Outro					
Nenhum					
<i>Controle e Acompanhamento de Obras</i>					
Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações
Visita e elaboração de relatório diário					
Visita e elaboração de relatório mensal					

<b>CHECKLIST</b>					
<b>PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS</b>					
Visita e elaboração de relatório mensal					
Visitas periódicas e reuniões com os colaboradores					
Visita ao final da obra					
Não é feito o controle e acompanhamento					
<b><i>Frequência de Problemas na Entrega das Obras</i></b>					
Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações
Frequentemente					
Poucas vezes/Raramente					
Nunca					
<b><i>Principais Motivos para Atrasos na Entrega de Obras</i></b>					
Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações
Problemas com orçamento					
Falta ou baixa produtividade de mão de obra					
Falta de material					
Atraso dos fornecedores					
Intempéries (chuva, vento etc)					
Falta de equipamentos					
Retrabalhos					
Outros					
<b><i>Características do Canteiro de Obra</i></b>					
Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações
Planejamento de Obras					
Layout					
Locomoção dos funcionários					
Controle de entrada e saída de materiais					
Manutenção					

## Documento Digitalizado Restrito

### Entrega de Trabalho de Conclusão de Curso

**Assunto:** Entrega de Trabalho de Conclusão de Curso  
**Assinado por:** Roberta Leite  
**Tipo do Documento:** Dissertação  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Restrito  
**Hipótese Legal:** Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)  
**Tipo do Conferência:** Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Roberta de Sousa Leite, ALUNO (201522200266) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL - CAJAZEIRAS**, em 18/10/2021 20:33:41.

Este documento foi armazenado no SUAP em 18/10/2021. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 350479

**Código de Autenticação:** 649b31006a

