

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

FRANCISCO EDMILSON DOS PASSOS JUNIOR

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE DE  
APLICAÇÕES E MÉTODOS EM OBRAS NO ALTO SERTÃO NORDESTINO**

Cajazeiras-PB  
2022

FRANCISCO EDMILSON DOS PASSOS JUNIOR

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE DE  
APLICAÇÕES E MÉTODOS EM OBRAS NO ALTO SERTÃO NORDESTINO**

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. Cícero de Souza Nogueira Neto e Coorientação do Prof. Gastão Coelho de Aquino Filho.

Cajazeiras-PB  
2022

IFPB - Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) – Thiago Cabral CRB15 - 628

P289g

PASSOS JUNIOR, Francisco Edmilson dos  
Gerenciamento de projetos na construção civil: Análise de aplicações e métodos em obras no Alto Sertão Nordestino. Francisco Edmilson dos Passos Junior. - Cajazeiras, 2022. 401f..

TCC (PDF)

Orientador: Cícero de Souza Nogueira Neto  
Monografia (Curso de Engenharia Civil)

1. Planejamento 2. Obras. 3. Controle de Processos . I. Francisco Edmilson dos Passos Junior. II Título.

CDU: 624

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Bibliotecas DBIBLIO/IFPB/Reitoria

FRANCISCO EDMILSON DOS PASSOS JUNIOR

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE DE APLICAÇÕES E MÉTODOS EM OBRAS NO ALTO SERTÃO NORDESTINO**

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 25 de março de 2022.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 CICERO DE SOUZA NOGUEIRA NETO  
Data: 12/04/2022 09:18:24-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Cícero de Souza Nogueira Neto – IFPB-*Campus* Cajazeiras  
Orientador

Documento assinado digitalmente  
 GASTAO COELHO DE AQUINO FILHO  
Data: 12/04/2022 09:22:04-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Gastão Coelho de Aquino Filho – IFPB-*Campus* Cajazeiras  
Coorientador

Documento assinado digitalmente  
 CICERO JOELSON VIEIRA SILVA  
Data: 09/04/2022 14:08:01-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Cicero Joelson Vieira Silva – IFPB-*Campus* Cajazeiras  
Examinador 1

Dedico este trabalho primeiramente à Deus, aos meus pais, à minha avó, irmãs, aos demais familiares e amigos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me permitido chegar até aqui, me dando forças, sabedoria e sempre me guiando para o melhor caminho.

Não menos importante, agradeço ao meu pai Francisco Edmilson dos Passos e à minha mãe Zulândia Rosa de Carvalho Passos, à minha avó Terezinha Fortaleza Passos, que demonstraram um apoio surreal, me proporcionando ajuda e total apoio, para que eu tivesse força de prosseguir a cada obstáculo imposto.

Também sou grato, às minhas irmãs Natyelle Bruna Carvalho Passos e Juliana Albuquerque Carvalho Barros, Tia Francisca Elisandra Fortaleza Passos por se mostrarem sempre à disposição, por confiarem em mim e terem me tornados mais resiliente, sendo imprescindíveis nesta caminhada.

Ao Professor Gastão Coelho Aquino Filho, que me acolheu, aconselhou, ensinou, e me ajudou a crescer pessoalmente, profissionalmente, desde professor de disciplina, à orientador de projetos de pesquisas, um exemplo a ser seguido.

Não obstante, aos meus amigos do AP 301, que se mostraram parceiros de estudo, rotina, conversas e descontrações, formando uma atípica irmandade, principalmente nas horas difíceis.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, por ter me proporcionado a oportunidade do aprendizado, e por oferecer um curso muito qualificado.

E a todos que fazem parte diretamente e indiretamente do meu dia a dia, amigos, colaboradores, muito obrigado.

## RESUMO

A construção civil, sendo uma área de controle de diversos processos construtivos, sofre bastante com o aumento dos custos, da baixa qualidade do produto final, perdas de materiais, atrasos constantes e insatisfação dos clientes. Então surge a necessidade de inserir técnicas, que acabem com esses problemas, como o planejamento e gerenciamento de obras, para prever as possíveis intercorrências, evita-las, e caso necessário geri-las de forma correta. A pesquisa focou em avaliar empresas das Cidades de Cajazeiras-PB e Picos-PI, sobre a aplicação de quaisquer metodologias com essa finalidade, através de um *checklist* aplicado nas construtoras e da comparação com a literatura disponível e pesquisada. Pode-se concluir com o resultado que apenas uma empresa analisada segue princípios de controle e gerenciamento e 28% apresentam resultados satisfatórios, enquanto as demais perduram com diversas intercorrências pela possível falta de planejamento. Então o estudo mostra que as empresas das cidades analisadas buscam pouca qualificação na área, mesmo a literatura oferecendo diversos métodos, a busca de planos de gerenciamento e controle ainda é muito baixa, mostrando um déficit na área estudada.

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

## **ABSTRACT**

Civil construction, being an area of control of various construction processes, suffers greatly from increased costs, low quality of the final product, loss of materials, constant delays and customer dissatisfaction. Then arises the need to insert techniques that put an end to these problems, such as construction planning and management, in order to foresee possible problems, avoid them, and, if necessary, manage them correctly. The research focused on evaluating companies in the cities of Cajazeiras-PB and Picos-PI, about the application of any methodologies with this purpose, through a checklist applied in the construction companies and the comparison with the available and researched literature. It can be concluded from the result that only one company analyzed follows control and management principles and 28% present satisfactory results, while the others endure with several interurrences due to possible lack of planning. So the study shows that the companies in the cities analyzed seek very little qualification in the area, even though the literature offers several methods, the search for management and control plans is still very low, showing a deficit in the area studied.

**Keywords:** construction management; works planning; control; delays; problems.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
3.1	PLANEJAMENTO DA OBRA .....	12
3.2	CICLO PDCA .....	13
3.3	PMBOK.....	15
3.4	ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO.....	17
3.5	GRÁFICO DE GANTT .....	18
3.6	REDES DE PRECEDÊNCIA (PERT/CPM) .....	19
3.7	SOFTWARES DE PLANEJAMENTO .....	21
3.8	ISO 9001:2015 .....	22
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E ANÁLISES .....</b>	<b>27</b>
5.1	CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS.....	27
5.2	CARACTERÍSTICAS DO CANTEIRO DE OBRAS.....	28
5.3	PLANEJAMENTO INICIAL .....	29
5.4	TÉCNICAS DE PLANEJAMENTO .....	30
5.5	SOFTWARE DE PLANEJAMENTO .....	32
5.6	CONTROLE E ACOMPANHAMENTO DE OBRAS .....	33
5.7	FREQUÊNCIA DE PROBLEMAS E MOTIVOS .....	34
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>37</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, quando se construíam grandes monumentos, aquedutos, pirâmides e grandes muros, surgia a necessidade do gerenciamento de obra, mesmo não sendo classificadas ou instruídas, existiam as pessoas responsáveis a gerir os recursos aliando os materiais e a mão de obra de forma que o trabalho fosse executado da melhor maneira. A partir de 1860, quando as obras ganharam expressão, houve a obrigatoriedade de alcançar através do gerenciamento e planejamento, resultados positivos (RIBEIRO, 2016).

A construção civil, sendo uma área que administra grandes valores, envolve uma grande quantidade de variáveis, sendo desenvolvida em um ambiente particularmente dinâmico e mutável, o que torna o desenvolvimento de uma obra um trabalho complexo (MATTOS, 2010). Outrossim, com o setor cada vez mais competitivo e com a alta dos preços dos materiais, as empresas que não aderirem ao melhor controle de custos e qualidade, tendem a ser marginalizadas.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (IBGE, 2022), utilizando o Índice Nacional da Construção Civil (Sinapi), os investimentos na área da construção civil têm aumentado, foi de 0,52% em dezembro, ficando 0,55 ponto percentual abaixo do mês anterior (1,07%) e registrando o menor índice de 2021. O acumulado no ano atingiu 18,65%, subindo 8,49 pontos percentuais em relação a 2020 (10,16%) e chegando à maior taxa para este indicador na série histórica, iniciada em 2013. Em dezembro de 2020, o índice foi de 1,94%.

Logo, com aumento do investimento e a consequente competitividade do setor, a redução das margens de lucro e uma crescente exigência por parte do consumidor em relação ao produto final, aumenta também cada vez mais a necessidade de se inovar e melhorar o sistema de produção (RESENDE, 2013).

Para Sarcinelli (2008), a construção civil sempre foi alvo de críticas devido ao alto custo e baixa produtividade, caracterizando-se como um setor de processos obsoletos, improdutivos, geradores de desperdício e com constante atraso na entrega das obras.

Sendo assim, existe uma necessidade das empresas, de adotar um sistema de referência na questão do planejamento e controle de obra, para que atenda aos anseios específicos dos projetos de forma individual, a fim de melhorar a qualidade do modo de construção do produto final, e ter controle total do empreendimento.

Dessa forma, há procura por soluções definitivas em softwares e outras tecnologias

informatizadas. No entanto, no estágio do Brasil, é primordial selecionar engenheiros qualificados, no qual priorizem a organização, o planejamento laborioso do projeto, a coordenação de escopo, e materiais para a execução do serviço. São inúmeras empresas do setor que não possuem nenhum instrumento específico ou metodologia do gerenciamento de projeto, que auxilie o desenvolvimento da obra, com um planejamento coerente, mecanismos de controle na execução.

Então, a aplicação de um bom gerenciamento, beneficia o escopo, o tempo e principalmente o custo da obra, trazendo uma previsão das tarefas a serem executadas, em quanto tempo, e qual recurso necessário. Portanto, este trabalho surge da necessidade de análise para entender a realidade de algumas empresas (pequeno, médio ou grande porte) no Alto Sertão Nordestino, em qual quantidade/qualidade aplica o gerenciamento e planejamento de obras, caracterizando as possíveis metodologias aplicadas, e quais as dificuldades encontradas para esse processo, comparando os resultados colhidos com as metodologias conhecidas na literatura.

## 2 OBJETIVOS

Neste capítulo estão apresentados os objetivos que foram delineados para conclusão do trabalho.

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar o atual cenário do gerenciamento de obras no Alto Sertão Nordeste, analisando práticas de planejamento, gerenciamento e critérios utilizados.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- realizar o aprofundamento bibliográfico;
- avaliar como as empresas realizam o planejamento na fase que antecede a execução da obra e se há aplicação do gerenciamento na fase de execução da obra;
- comparar as metodologias utilizadas pelas empresas com as metodologias da literatura.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, estão apresentados os conceitos fundamentais, que dão ênfase ao tema abordado na pesquisa.

#### 3.1 PLANEJAMENTO DA OBRA

Para Mattos (2010), autor do livro “Planejamento e controle de obras”, o planejamento é a chave do sucesso de qualquer empreendimento e por meio do planejamento o gestor pode definir as prioridades, estabelecer a sequência de execução, comparar alternativas de ataque, monitorar atrasos e desvios, entre outros benefícios. A Figura 1 mostra alguns dos benefícios que o planejamento oferece.

Ainda para Mattos (2010), no mundo da construção civil pode ser constatado que o planejamento das obras é uma grande deficiência do setor uma vez que várias empresas sequer planejam, outras até delineiam um planejamento, mas ou de forma equivocada, ou não controlam, e tal deficiência pode trazer consequências desastrosas tanto para obra quanto para a empresa que a executa.

**Figura 1** – Benefícios do planejamento de obra.

a) Conhecimento pelo da obra
b) Detecção de situações desfavoráveis
c) Agilidade de decisões
d) Relação com o orçamento
e) Otimização da alocação de recursos
f) Referência para acompanhamento
g) Padronização
h) Referências para metas
i) Documentação e rastreabilidade
j) Criação de dados históricos
k) Profissionalismo

Fonte: Adaptado de Mattos, 2010.

Ainda dentro da fase de planejamento, encontra-se a fase de projetos, determinante para o sucesso da empreitada. Para Rufino (2011), o projeto na construção civil constitui uma das primeiras etapas do processo de construção, portanto, tem um papel fundamental na obtenção da qualidade na produção de edifícios, pois é nesta etapa do projeto que são definidos os conceitos de organização do espaço, bem como a tecnologia a ser adotada na fase de execução.

Rufino (2011) complementa, é necessária a realização de projetos com qualidade no que tange à descrição do mesmo, e é igualmente necessário controlar a qualidade do seu processo

de elaboração. É imprescindível estabelecer diretrizes para o desenvolvimento do projeto, que garanta a coordenação e a integração entre outros projetos, exercendo a análise crítica dos mesmos.

À medida que os projetos estão concluídos, é de suma importância a fase de detalhamento do orçamento. Orçamento é um documento que contém todos os itens de serviço a serem executados na obra, do início ao fim. De acordo com Moraes (2010 *apud* ALIANI, 2015), um orçamento é elaborado normalmente por especialistas da área através do levantamento de quantitativos de projetos já compatibilizados de uma obra, levando-se em consideração todos os recursos, sejam eles de mão de obra, equipamentos ou materiais e, ainda através do orçamento, podem-se extrair informações importantes para o bom andamento da obra, tais como:

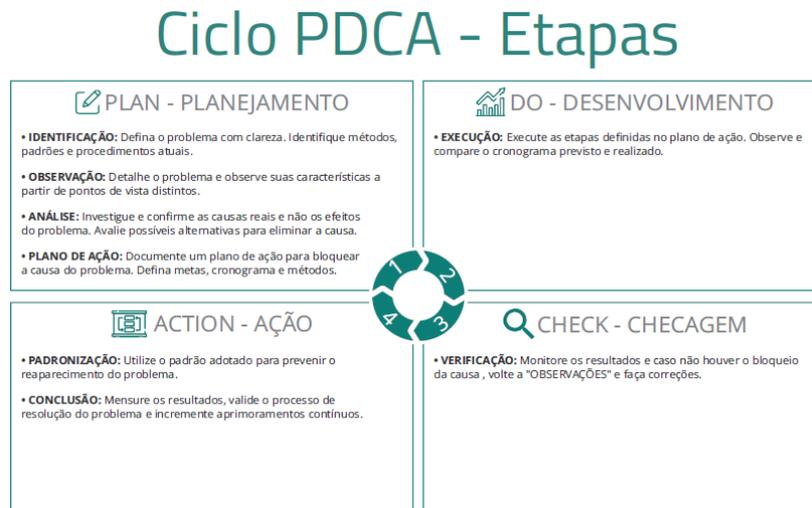
- materiais a serem comprados no decorrer da obra: cada atividade da obra possui uma composição de materiais, e em cima dessa composição é possível verificar quais materiais deverão ser comprados para a execução das atividades evitando-se esquecimentos por parte da equipe administrativa;
- preço a ser comprado cada material: cada material previsto no orçamento possui um preço fixado e para que a obra fique dentro do preço estipulado, o comprador de uma construtora deve respeitar os preços previstos ou até mesmo tentar reduzi-los para buscar uma economia ao final;
- curva ABC de materiais: através do orçamento é possível verificar quais são os itens que possuem maior peso em relação ao custo, sendo este o conceito da curva ABC e através dessa informação, é possível negociar com fornecedores melhores preços e melhores condições de pagamento, haja visto o volume/preço do material a ser comprado;
- dimensionamento da mão de obra através do quantitativo de serviço: aliado ao prazo de execução da atividade e à produtividade média do funcionário, o quantitativo de serviço norteia o responsável pela obra em relação ao dimensionamento da equipe de mão de obra para a execução dos serviços previstos;
- preços unitários dos serviços: no caso da contratação de mão de obra terceirizada ou que trabalha em regime de produção, é possível se prever qual o preço a ser negociado com o empreiteiro e/ou funcionários para cumprir o preço do orçamento.

### 3.2 CICLO PDCA

Especificados os principais itens do planejamento, é de suma importância como fase

consequente, o gerenciamento, que utiliza métodos a serem aplicados, a exemplo do Ciclo PDCA (sigla em inglês dos seguintes termos P (plan= planejar), D (do= fazer, desempenhar), C (check= checar, controlar) e A (act= agir, atuar). De acordo com Mattos (2010), o Ciclo PDCA, utiliza o princípio da melhoria contínua, que afirma: todo processo deve ter um controle permanente que permita a aferição do desempenho dos meios empregados e promova uma alteração nos procedimentos de tal modo que seja facilitado o alcance das metas necessárias. A Figura 2, mostra as 4 fases do ciclo, em que se especificam em PDCA.

**Figura 2** – Ciclo PDCA.



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

Ainda de acordo com Mattos (2010) as 4 fases são caracterizadas da seguinte forma:

1. Planejar: etapa do planejamento da obra, buscando antever a lógica construtiva, e suas interfaces, gerando informações de prazos e metas. Nessa fase, pode-se elencar as etapas de:
  - estudar o projeto: envolve a análise dos projetos, visita técnica à obra, identificação e avaliação de interferências;
  - definir metodologia: definição dos processos construtivos, planos de execução da obra, sequência de atividades, logística de materiais e equipamentos e consulta de documentação;
  - gerar cronograma e programações: engloba a coordenação de informações de modo que adapte ao cronograma individual da obra, considerando a produção do escopo e quantitativos no geral.
2. Desempenhar: etapa que representa a materialização do planejamento, destacando:
  - informar e motivar: consiste em explicitar a todos os envolvidos o método a ser empregado, a sequência das atividades e as durações previstas e a tirar dúvidas da equipe, é acentuado o grau de interesse que as equipes devem promover para a obtenção das metas;

- executar a atividade: consiste na realização física da tarefa, cumprindo em campo sem alterações deliberadas de rumo por parte dos executores, o que foi planejada pelo corpo de projetos, podendo haver algumas alterações devido intercorrências, no entanto sempre atendendo os conceitos dos projetos.

3. Checar: representa a aferição do que foi efetivamente realizado, além de verificar e comparar o previsto com o realizado e apontar as diferenças relativas a prazo, custo e qualidade, envolvendo:

- aferir o realizado: consiste em levantar em campo o que foi executado no período de análise.

- comparar o previsto e realizado: após o levantamento do produzido, é necessária a comparação com o que estava planejado, mostrando os desvios e os impactos que esses possíveis atrasos podem trazer.

4. Agir: com as opiniões e sugestões de todos os envolvidos na operação, que contribui para identificação de oportunidades de melhoria, em caso de resultados desviados do planejado, ações corretivas devem ser implementadas. Nos casos em que não apresentarem grandes desvios, deve ser visto uma possibilidade da equipe analisar uma redução do prazo da obra.

### 3.3 PMBOK

O PMBOK (*Guide to the Project Management Body of Knowledge*) é uma coletânea de boas práticas que existem no meio do gerenciamento de projetos. Não é caracterizado como uma metodologia, no entanto, oferece uma visão geral da área, uma linha a ser seguida, sendo assim utilizado não só para construção civil, mas para outras áreas.

De acordo com o livro, a operação de forma eficaz passa pela responsabilidade do gerente de projetos, capaz de gerir a prestação de contas e metas, e autoridade na organização.

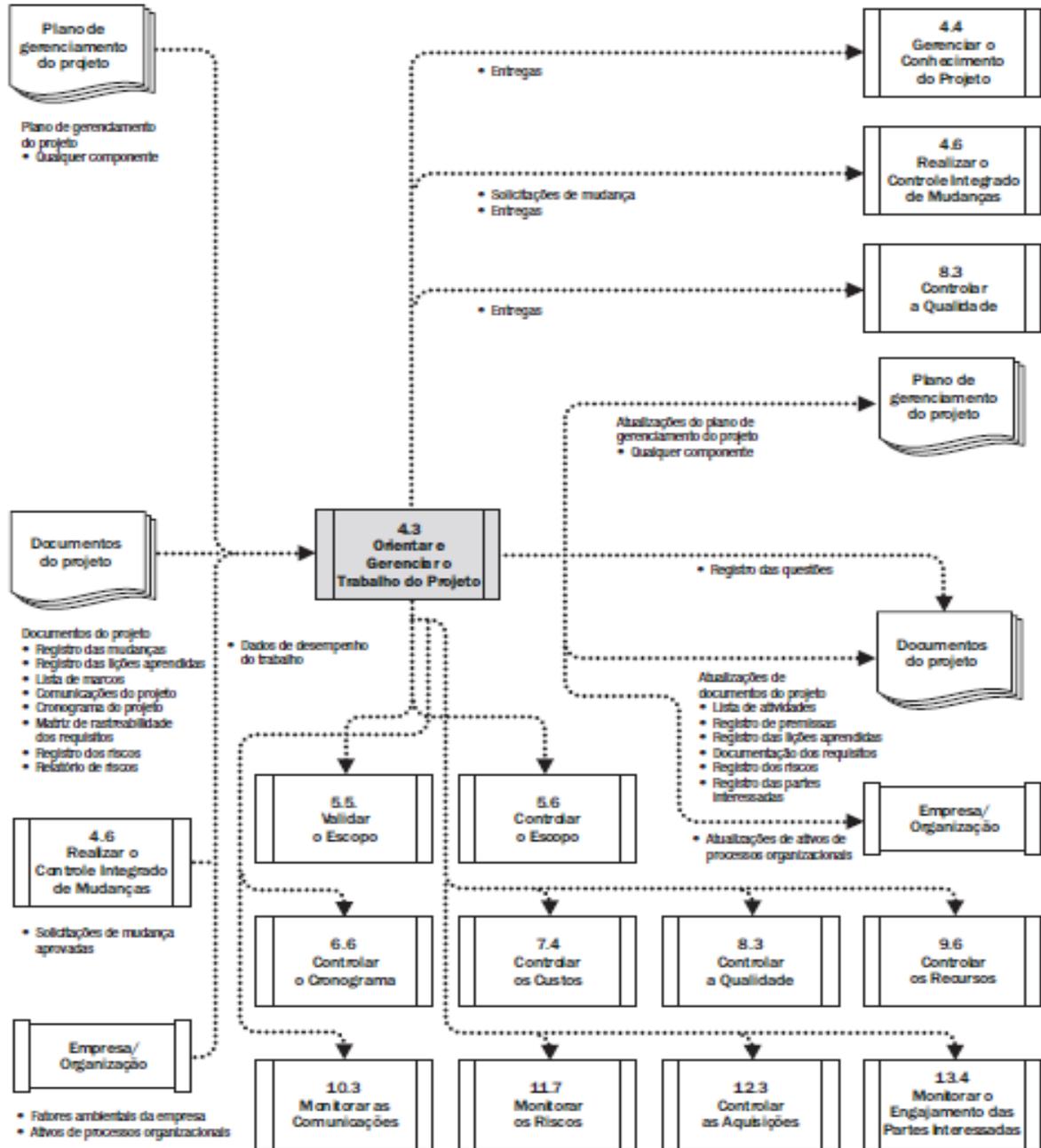
O PMBOK conceitua o gerenciamento por meio de processos organizados em 5 grupos:

- iniciação;
- planejamento;
- execução;
- monitoramento de controle;
- encerramento.

A Figura 3, mostra todas as etapas inclusas nos grupos, com uma possível ordem a ser seguida. No entanto, o livro deixa bem claro que cada projeto tem suas características individuais, e que não há um manual pronto para isso, cada serviço pode ser adaptável, ou

alterado, desde que suas alterações sejam feitas em acordo com as boas práticas.

Figura 3 – Etapas do gerenciamento.



Fonte: PMBOK, 2017.

Ainda de acordo com o PMBOK, há vários benefícios diretos e indiretos na utilização do gerenciamento de projetos, os principais são:

- padronização das atividades;
- melhoria no fluxo de comunicação entre os setores envolvidos;
- utilização de recursos de maneira eficiente;
- controle do andamento da execução;
- soluções dos possíveis riscos;

- controle de escopo;
- aumento da produtividade.

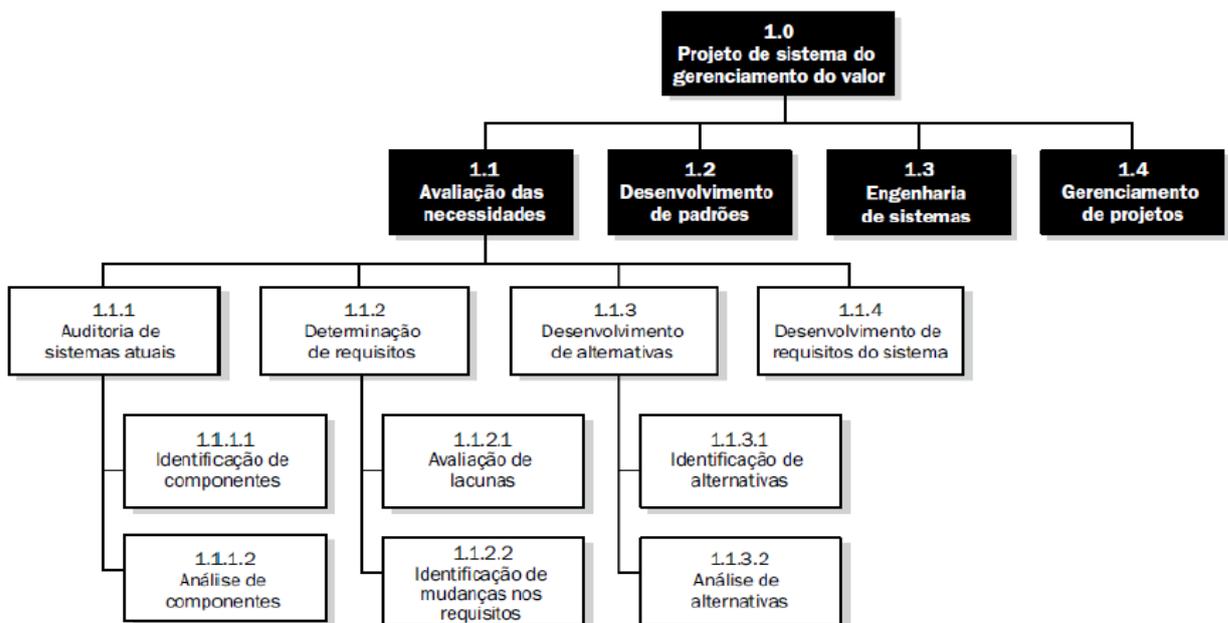
### 3.4 ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO

Assim como o nome sugere, Estrutura Analítica do Projeto (EAP) é uma análise profunda do projeto, para que a partir disso, sejam decompostas as etapas da obra, em pequenos serviços, assim servindo de acervo de informação para diversas melhorias. Ávila e Jungles (2006) definem que, a EAP como o sequenciamento das atividades a serem executadas segundo a ordem lógica de execução e indicando a relação de dependência entre atividade, a duração das mesmas, os respectivos responsáveis e os custos a serem incorridos.

A EAP é uma poderosa ferramenta para facilitar o entendimento do projeto por parte da própria equipe de gerenciamento, bem como na comunicação com todos os demais participantes e interessados no Projeto (GAMA, 2015). Complementando, PMI (2017) afirma, a Estrutura Analítica do Projeto é o processo de subdivisão das entregas e do trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis. O principal benefício desse processo é uma visão estruturada do que deve ser entregue.

A estruturação desse método pode ser decomposta de várias formas, no entanto as mais utilizadas são: decomposição por pacotes de trabalho (Figura 4), por fases e entregas principais.

**Figura 4** – Amostra de EAP decomposta em pacotes de trabalho.

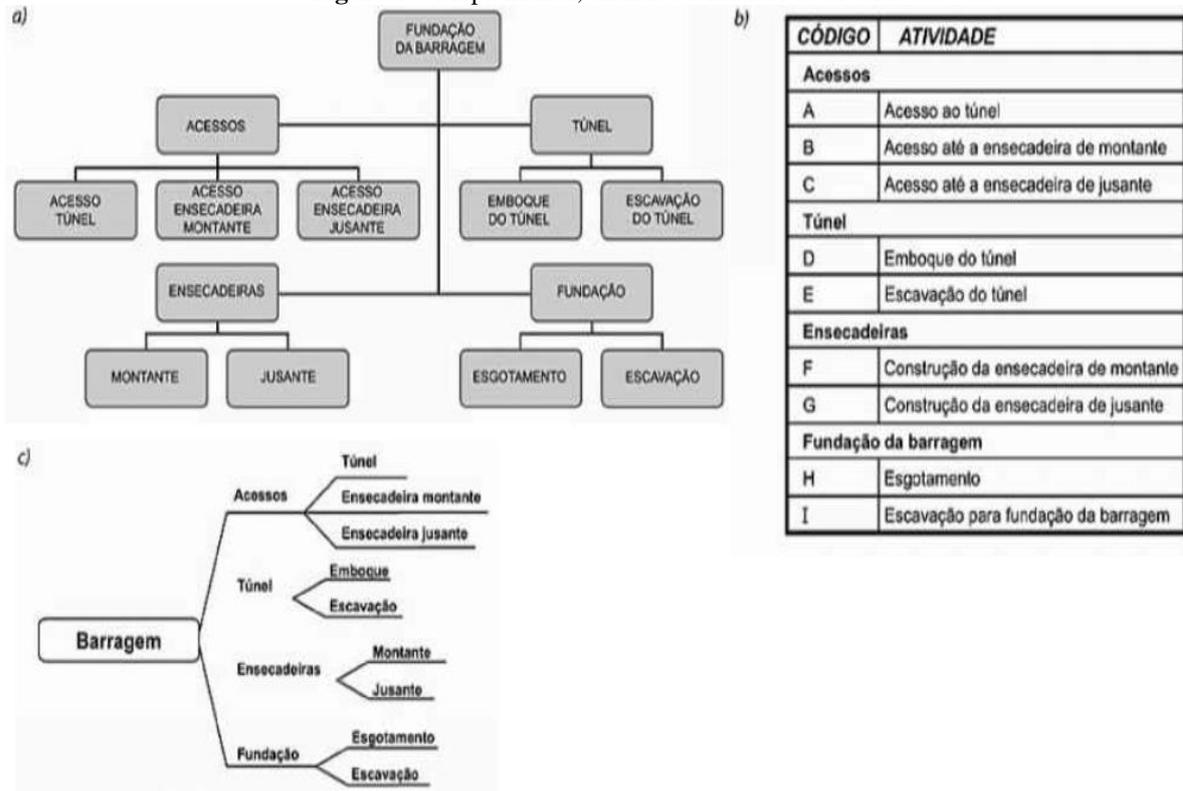


A EAP é somente ilustrativa. Ela não visa representar o escopo completo de nenhum projeto específico, nem sugerir ser essa a única maneira de organizar uma EAP neste tipo de projeto.

Fonte: PMI, 2017.

Adaptando a amostra da metodologia, podemos aplica-la para diversos casos. De acordo com Mattos (2010), pode-se representar de diversas formas, como mapa mental, analítico e modelo de árvore. A Figura 5 representa os modelos do autor supracitado.

**Figura 5** – Mapa mental, analítico e modelo de árvore.



**Autor:** Mattos (2010).

O mesmo autor ainda destaca alguns dos principais benefícios que a utilização da EAP pode oferecer:

- alinhar o pensamento, criando uma matriz de trabalho lógica e organizada;
- facilitar o entendimento das atividades e da utilização da decomposição;
- possibilitar a verificação e acompanhamento de outras pessoas;
- facilitar a introdução de novas atividades.

### 3.5 GRÁFICO DE GANTT

Entre os métodos de gerenciamento, um dos métodos mais antigo e mais utilizado durante algum tempo foi o gráfico de Gantt. Desenvolvido ainda no século XX, pelo engenheiro Henry Gantt, o gráfico é um documento que ordena as tarefas a serem realizadas, correlacionando a dependência e o cronograma das atividades, e destacando o corpo responsável pela obra.

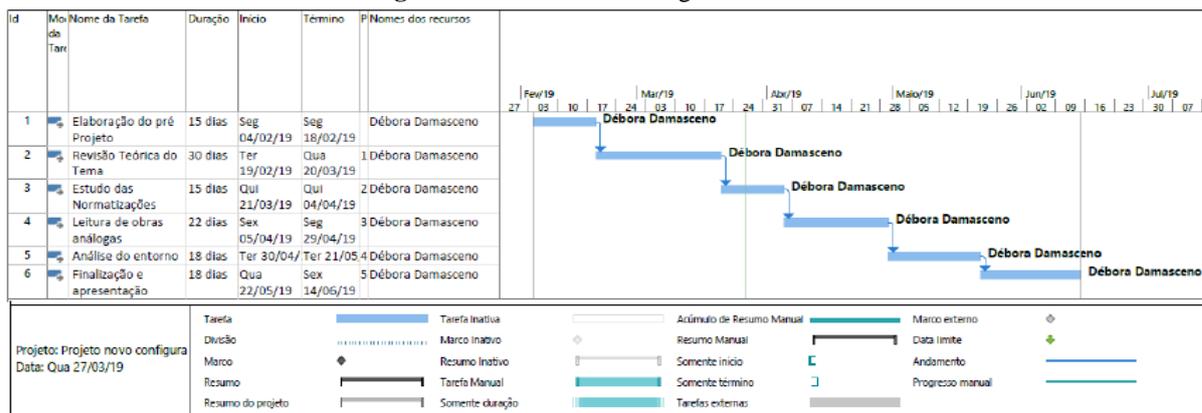
Para Mattos (2010), o cronograma de Gantt constitui uma importante ferramenta de controle, porque é visualmente atraente, fácil de ser lido e apresenta de maneira simples e imediata a posição relativa das atividades ao longo do tempo. Qualquer pessoa com um mínimo de instrução pode interpreta-lo e extrair dele informações sem dificuldade.

De acordo com Leão (2021), o principal benefício do cronograma de Gantt é mostrar de maneira clara e visual como está o andamento das tarefas, mostrando a ordem de produção, facilitando para os envolvidos. O autor destaca ainda outros benefícios:

- desfragmentar tarefas: desmonte de um objetivo complexo em várias tarefas menores;
- distribuir responsabilidades: opção de escalar os responsáveis por cada tarefa;
- interdependência de atividades: conscientização da equipe de que uma operação é fundamental para execução do próximo passo;
- acompanhar o andamento: utilização da ferramenta que permite que o gerente e toda a equipe esteja informado do andamento.

Na Figura 5, é apresentado um modelo do cronograma de Gantt.

**Figura 6 – Modelo de cronograma de Gantt.**



Fonte: Damasceno, 2019.

### 3.6 REDES DE PRECEDÊNCIA (PERT/CPM)

Para Barra (2013) as ferramentas PERT (*Program Evaluation and Review Technique – Avaliação de Programa e Técnica de Revisão*) e CPM (*Critical Path Method – Método do Caminho Crítico*) se caracterizam por serem de simples elaboração e fácil entendimento, o que permite a qualquer pessoa, visualizar e ter a noção do tempo de execução de uma determinada atividade, além da interdependência das mesmas, programadas em um planejamento. Tal ferramenta aplica-se a diversos setores e principalmente naqueles onde os serviços são segmentados (executados em fases) e por isso adequa-se ao ramo da construção civil. A

ferramenta permite analisar a sequência das atividades, onde identifica-se o caminho crítico, caracterizado pelas atividades principais dentro de um processo de execução.

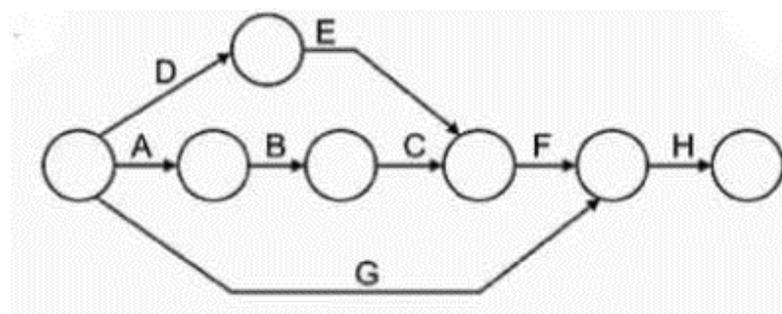
De acordo com Leite (2021), os dois modelos se assemelham bastante, e por esta razão, é comum se referir como PERT/CPM. Esses métodos fazem uso de tratamentos estatísticos quando se quer determinar o tempo de duração das tarefas e a única diferença entre elas está no fato do CPM ser um método que adota a duração mais possível, sendo um modelo de características determinísticas e o PERT, ser um método que faz o cálculo de uma mediana sobre as estimativas mais prováveis, pessimistas e otimistas, sendo assim considerado um método probabilístico.

Mattos (2010) destaca que os diagramas PERT/CPM permitem que sejam indicadas as relações lógicas de precedência (inter-relacionamento) entre as inúmeras atividades do projeto e que seja determinado o caminho crítico, caso sofra atraso em algum de seus componentes, vai transmiti-lo ao término do projeto. Cálculos numéricos permitem saber as datas mais cedo e mais tarde em que cada atividade pode ser iniciada, assim como a folga de que elas dispõem.

Para a construção de um diagrama de rede, existem dois métodos: o método das flechas no qual os diagramas são representados por flechas (que são as atividades) e interconectam os serviços e momentos do projeto, e o método dos blocos no qual os serviços são representados por blocos.

De acordo com Mattos (2010), os passos para construir um diagrama são: a rede começa em um evento inicial único, desenhado à esquerda; do evento inicial partem as atividades iniciais, as atividades que não possuem antecessoras; as demais atividades são formuladas a partir de suas antecessoras; a rede termina em um evento final único desenhado na extremidade do diagrama. A Figura 6 mostra um exemplo de um diagrama de flechas.

**Figura 7** – Exemplo diagrama de flechas.



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

### 3.7 SOFTWARES DE PLANEJAMENTO

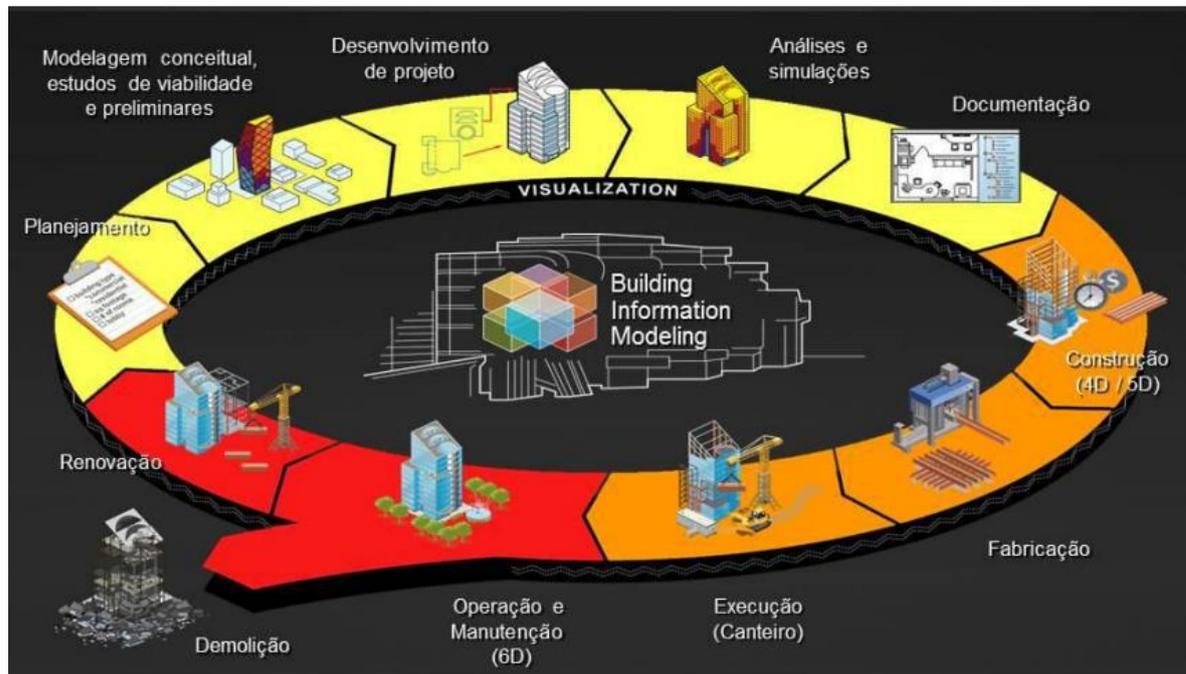
Outra vertente já muito utilizada, e que vem cada vez mais ganhando força são os softwares de planejamento. São ferramentas, que facilitam a montagem de cronogramas, orçamentos, definição de escopo, entre outros benefícios. Isso determinado já pela individualidade de cada projeto, em um sistema que age de maneira conjunta aos projetos.

É de fundamental importância incorporar novas tecnologias no processo de construção, assim como os sistemas *Building Information Modeling* (BIM), capazes de contribuir significativamente para a redução de custos e para a melhoria da qualidade e produtividade dos empreendimentos e do setor de construção civil como um todo (BAIA, 2015).

É válido destacar alguns softwares que são mais utilizados:

- Ms Project: uma das ferramentas mais utilizadas quando o assunto é gerenciamento, capacitado para programar, planejar, além de representar graficamente todas as informações úteis sobre os projetos;
- Volare: software da empresa PiniWeb, dividido em módulos, cada um com funções diferentes. Um deles, é o módulo de planejamento, que, com as informações fornecidas pelo usuário, entrega automaticamente os cronogramas físico e financeiro da obra, determina prazo de execução dos serviços, dimensiona equipes e as informações fornecidas com mecanismos de gráficos do gerenciamento de obra;
- SIENGE: software desenvolvido pela Softplan/Poligraph, para controlar o dia a dia da obra, disponibilizando informações em tempo real. O programa é capaz de padronizar processos, criando rotinas, cronogramas, mantendo assim a informação de produtividade e intercorrências da obra;
- BIM: mesmo não sendo um software, mas sim um conjunto de vários softwares, é caracterizado como uma maneira de agir. Utilizado em larga escala a partir de 2008, alia o processo de desenvolvimento da arquitetura do projeto, com um conjunto de informações gerado durante todo esse ciclo de desenvolvimento. Sendo assim, ele simula de acordo com sua arquitetura, o planejamento, o projeto, a construção e a operação de uma obra. Essa ferramenta já está consolidada em países desenvolvidos, no entanto, no Brasil ainda está sendo impulsionada pela necessidade de resultados quanto ao gerenciamento e planejamento de obras. O ciclo de vida do BIM é mostrado na Figura 6.

**Figura 8** – Ciclo de vida da modelagem BIM.



**Fonte:** Eastman *et al.*, 2008.

### 3.8 ISO 9001:2015

A homologação da norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT, NBR ISO 9001: Sistemas de gestão de qualidade-Requisitos (ABNT, 2015) trouxe muitas novidades em relação aos conceitos e fundamentos da gestão da qualidade. Um dos aspectos mais marcantes é o relacionado ao enfoque por processos, cujo conceito básico prevê uma nova forma de estruturar e gerenciar as atividades (processos) e as próprias organizações, de forma sistemática e integrada, alinhando as expectativas dos clientes à eficácia da organização como um todo (VALLS, 2004).

De acordo com esta norma, os benefícios potenciais para uma organização pela implementação de um sistema de gestão de qualidade são: a capacidade de prover consistentemente produtos e serviços que atendam aos requisitos do cliente e aos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis; facilitar oportunidades para aumentar a satisfação do cliente; abordar riscos e oportunidades associados com seu contexto e objetivos e a capacidade de demonstrar conformidade com requisitos especificados de sistema de gestão de qualidade.

A norma também cita diversos trechos já aprofundados neste trabalho, como o Ciclo PDCA, diagramas, roteiros, etc. Sendo a NBR ISO 9001 (ABNT, 2015), uma norma que busca um processo qualificado de construção, otimizar processos e desenvolver produtos, muitas empresas buscam a certificação do selo. Quando a norma é colocada em prática, a relação

gerada entre empresa e cliente é de confiança, mas quando não é cumprida, o cliente pode fornecer um *feedback*, pontuando as falhas para que possam ser melhoradas.

Observa-se que as empresas que implementam a norma, tendem a ultrapassar a concorrência no mercado, além de estabelecer um maior grau de confiança entre empresa e cliente. De acordo com Catalisa (2020), para que a empresa atinja a certificação, ela deve passar por algumas etapas:

1. definir método de implementação adequado para a empresa;
2. definir a equipe de implementação;
3. fazer diagnóstico de planejamento;
4. envolver colaboradores;
5. implementar os requisitos da norma;
6. executar auditorias internas;
7. contratar de uma auditoria externa para certificação.

## 4 METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se o percurso metodológico utilizado para atingir o objetivo deste trabalho, descrevendo as análises e métodos utilizados.

O trabalho trata-se de um estudo quali-quantitativo, pois além de depender da avaliação e interpretação dos dados, e comparação dos métodos associados com a pesquisa bibliográfica, também depende dos resultados quantitativos colhidos através da aplicação *checklist* nas empresas.

O estudo se deu no Alto Sertão Nordestino, em 2 cidades distintas: Picos no Piauí e em Cajazeiras na Paraíba, cujas localizações estão ilustradas nas Figuras 9 e 10.

**Figura 9** – Mapa de localização da Cidade de Cajazeiras.



**Fonte:** Autoria própria, 2022.

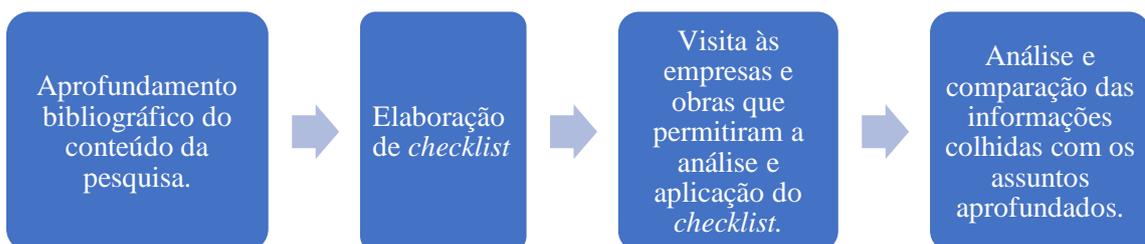
**Figura 10** – Mapa de localização da Cidade de Picos.



**Fonte:** Autoria própria, 2022.

O Fluxograma 1 mostra o viés percorrido na metodologia deste trabalho.

**Fluxograma 1** – Fluxograma de pesquisa.



**Fonte:** Autoria própria, 2022.

De início, foi aprofundado o conteúdo direcionado a gerenciamento e planejamento de obra, através de pesquisas bibliográficas por diferentes meios, como: Google Acadêmico, BDTD (Banco Digital Brasileira de Teses e Dissertações), livros e artigos científicos renomados.

Por conseguinte, elaborou-se um *checklist* adaptado de Leite (2021), colocado com Anexo A neste trabalho, com as principais informações que o aprofundamento demonstrou serem importantes em relação ao tema deste trabalho, identificando a existência da aplicação de métodos, e em casos positivos, quais são e verificando com que seriedade as empresas tratam o assunto. Além do *checklist*, a percepção através de visitas técnicas permitiu a adição de importantes observações. Antes da aplicação do documento, foi feita a caracterização das empresas a serem estudadas, marcando como empresas que executam pequenas, médias ou grandes obras, entre outras características, buscando justificar algumas peculiaridades que elas pudessem ter.

Além disso, para alguns itens do *checklist* elaborado, há necessidade da imposição de parâmetros, avaliados da seguinte forma:

- Planejamento de Obras: parte que se concretiza antes mesmo do início dos projetos, tratado basicamente em reuniões para discussões sobre a futura obra e aprofundamento das necessidades do empreendimento;
- Layout: existência ou não de layout no canteiro, que descreva onde deve ser alocada cada área específica da obra;
- Almojarifado: existência ou não de almojarifado, e o estado em que se encontra a sua organização;
- Manutenção: prevenção e execução de manutenção de aparelhos e ferramentas;
- Canteiro de Obras: disposição do canteiro de obras, e o seu grau de organização utilizando parâmetros da NR 18 (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2021);
- Projeto Detalhado: disponibilidade do projeto necessário para a equipe de trabalho no momento de execução da obra;
- Previsão dos Gastos Totais: estimativa de quanto vai ser gasto com as atualizações do acompanhamento da obra;
- Mão de Obra Qualificada: escalação da equipe para os serviços e se suas especializações estão sendo seguidas.

Após isso, iniciou-se a busca por empresas no Alto Sertão Nordeste que permitiram o estudo e que seguiam o mínimo de formalidade com a indústria da construção civil em duas

idades: Picos-PI e Cajazeiras-PB. Mantendo sempre a privacidade das informações, as empresas foram nomeadas em letras seguindo a ordem de visita. Primeiramente foi aplicado nas 4 empresas da cidade paraibana, por motivo de disponibilidade primária, e por conseguinte aplicado nas 3 empresas piauienses.

Por fim, com base no aprofundamento bibliográfico e com os dados colhidos, foi feita uma comparação entre os mesmos que serviram de análise profunda do atual cenário.

## 5 RESULTADOS E ANÁLISES

Neste capítulo estão expostos e analisados os resultados retirados das empresas que colaboraram com a pesquisa nas Cidades de Cajazeiras-PB e Picos-PI. Resultados estes obtidos através da aplicação do *checklist* tratando sobre o planejamento e gerenciamento de obra, e também com visitas em obras administradas pelas empresas.

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS

Algumas características específicas das empresas, podem acarretar em algum dado destoante ou inusitado, como exemplo uma empresa recente pode não possuir o mesmo aporte de funcionários qualificados, ou o tipo de obra que ela executa carece de outra forma de tratamento diferente das convencionais, tornando assim importante, o estudo da empresa antes da abordagem sobre o assunto a ser tratado.

Os Quadros 1 e 2 mostram as características das empresas, separados por cidade.

**Quadro 1** – Caracterização das empresas da Cidade de Cajazeiras-PB.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Tempo de Empresa	3 Anos	23 Anos	3 Anos	3 Anos
Número de Funcionários	24	32	18	70
Número de Obras Simultâneas	3	4	10	35
Tipo de Obra Realizada	Residencial (Alto Padrão)	Residencial	Públicas e Privadas	Residencial
Realização do Planejamento	Sim	Não	Sim	Sim

Fonte: Adaptado de Leite, 2021.

**Quadro 2** – Caracterização das empresas da Cidade de Picos-PB.

Item	Empresa E	Empresa F	Empresa G
Tempo de Empresa	15 Anos	20 Anos	3 Anos
Número de Funcionários	35	200	Equipe Volátil
Número de Obras Simultâneas	5	7	3
Tipo de Obra Realizada	Comercial e Residencial	Pavimentação	Residencial/ Públicas
Realização do Planejamento	Sim	Sim	Sim

Fonte: Adaptado de Leite, 2021.

Na Cidade de Cajazeiras, observou-se uma uniformidade em relação ao tipo de obra realizada. Todas as empresas administravam de alguma forma construções de residências,

sendo assim o principal produto de venda da cidade. Vale ressaltar, que de acordo com a idade das empresas, a microrregião recebeu um aporte maior desse tipo de construção nos últimos 3 anos, pois todas as empresas possuem obras em seu portfólio desde seu início. Por sua vez, em Picos apenas 1 das 3 empresas registradas é mais recente.

O número de obras simultâneas e o número de funcionários podem revelar os extremos do tema, como exemplo, o ganho que a utilização do planejamento e gerenciamento podem oferecer para as empresas com grande número de obras simultâneas, ou revelar o déficit que se a sua não utilização pode trazer.

Avaliando uma abordagem inicial sobre a realização do estudo e do planejamento, antes mesmo da fase de projeto, apenas uma empresa não realiza esse tipo de trabalho. Ressaltando que as demais realizam por meio de reuniões com a equipe e clientes antes do início das obras.

## 5.2 CARACTERÍSTICAS DO CANTEIRO DE OBRAS

Como um dos principais pontos, o planejamento e gerenciamento prezam por uma boa organização no canteiro, a fim de que seja mostrado aos colaboradores e demais visitantes que para um controle melhor de entrada e saída de equipamentos, prevenção de intercorrências no local, caracterizando um local que possa oferecer tanto segurança quanto fluidez do trabalho.

Os Quadros 3 e 4 mostram como as empresas tratam a questão do canteiro de obras.

**Quadro 3** – Características dos Canteiros de Obras na Cidade de Cajazeiras-PB.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações
Planejamento do Canteiro de Obras	Bom	Ruim	Bom	Ruim	
Layout	Bom	Ruim	Bom	Bom	
Almoxarifado	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Responsabilidade dos colaboradores
Manutenção	Ruim	Ruim	Bom	Bom	

**Fonte:** Adaptado de Leite, 2021.

**Quadro 4** – Características dos Canteiros de Obras na Cidade de Picos-PI.

Item	Empresa E	Empresa F	Empresa G
Planejamento do Canteiro de Obras	Ruim	Bom	Bom
Layout	Ruim	Bom	Ruim
Almoxarifado	Bom	Bom	Ruim
Manutenção	Bom	Bom	Bom

**Fonte:** Adaptado de Leite, 2021.

Nas duas cidades, as empresas se dividem quanto ao planejamento do canteiro entre bom e ruim. Já no quesito layout, a Empresa B mesmo sendo uma empresa de maior visibilidade por construir obras de maiores porte, classifica-se com um layout ruim. Como destaque positivo

a empresa F sempre preza pelo planejamento do canteiro, e além de disponibilizar até sala de projetos e, ainda se preocupando com a questão do reaproveitamento ecológico do canteiro ao término da obra. Uma característica em comum entre as empresas de Cajazeiras é de não possuírem almoxarifado e responsabilizar os colaboradores pelos equipamentos e utilização de materiais, enquanto isso, em Picos apenas a empresa G não oferece tal serviço. A Figura 8 mostra um exemplo de canteiro mal planejado e mal disposto.

**Figura 11** – Mal utilização do canteiro de obras.



**Fonte:** Autoria própria, 2022.

### 5.3 PLANEJAMENTO INICIAL

Abordado anteriormente, o planejamento inicial é unânime nas empresas, no entanto, por mais que seja executado por todos, é implantado com metodologias empíricas ou de forma não encontrada na literatura. Os Quadros 5 e 6 mostram como as empresas se comportam neste quesito.

**Quadro 5** – Planejamento Inicial na Cidade de Cajazeiras-PB.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Canteiro de Obras	Não	Não	Sim	Sim
Projeto Detalhado	Sim, Todos.	Etapa presente	Sim	Etapa presente
Previsão de Gastos Totais	Não	Não	Sim	Sim
Tempo Total de Execução da Obra	Sim	Sim	Sim	Sim
Mão de Obra Qualificada	Sim	Sim	Parcialmente	Sim
Orçamento	Sim, Orçafascio	Não	Sim	Sim
Cronograma	Sim	Não	Sim, mensal	Não
Treinamento de Mão de Obra	Sim	Sim	Não	Não
Visita ao Terreno	Sim	Sim	Sim	Sim

**Fonte:** Adaptado de Leite, 2021.

**Quadro 6** – Planejamento Inicial na Cidade de Picos-PI.

Item	Empresa E	Empresa F	Empresa G
Canteiro de Obras	Não	Sim	Não
Projeto Detalhado	Etapa presente	Setor Presente	Sim
Previsão de Gastos Totais	Sim	Sim	Sim
Tempo Total de Execução da Obra	Sim	Sim	Sim
Mão de Obra Qualificada	Sim	Sim	Sim
Orçamento	Sim	Sim	Sim
Cronograma	Não	Sim	Sim
Treinamento de Mão de Obra	Não	Sim	Não
Visita ao Terreno	Sim	Sim	Sim

**Fonte:** Adaptado de Leite,2021.

Com relação aos canteiros de obras, observou-se em visitas que as empresas que aderem ao planejamento do canteiro são as que possuem obras de médio a grande porte e envolvem maiores quantidades de colaboradores e maior tempo de execução. Sobre o acesso aos projetos, todas as empresas fornecem em campo o documento, no entanto, variam a forma de disponibilidade. Na Empresa A, por exemplo, todos os projetos, incluindo os principais e complementares, eram entregues à equipe de colaboradores, estando à disposição o tempo inteiro. Já na Empresa B, só estava disponibilizado o da etapa presente. Na empresa F, como a construtora é especializada em pavimentação, disponibiliza os projetos por setores da rodovia.

Todas as empresas consideram que sua equipe de mão de obra é qualificada, somente a Empresa C que relatou um despreparo por contratar ingressantes na área. Somente a Empresa B apresentou não calcular orçamento. Com relação ao cronograma, 58% das empresas pesquisadas se mostram planejadas no quesito e as 42% restantes não se mostraram adeptos a esse modo de construir, preferem seguir o passo a passo do dia a dia, sem previsão de término de serviços ou metas. A falta de um cronograma se mostra um dado alarmante, visto que, não se sabe se é utilizado a capacidade máxima de produção da equipe, além disso, pode existir um grande atraso caso haja imprevistos, causando um maior aporte orçamentário e menor satisfação do cliente.

#### 5.4 TÉCNICAS DE PLANEJAMENTO

Neste quesito, as empresas, mesmo que não conheçam a rigor as técnicas existentes, utilizam de forma subconsciente, o princípio de algumas. Nos Quadros 7 e 8 mostra-se os dados obtidos sobre as técnicas utilizadas no planejamento.

**Quadro 7** – Técnicas de Planejamento na Cidade de Cajazeiras-PB.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Ciclo PDCA		X		
Estrutura Analítica (EAP)	X		X	
PMBOK				
Gráfico de GANTT				
Diagramas de Rede				
Outros				
Nenhum				X

Fonte: Adaptado de Leite, 2021.

**Quadro 8** – Técnicas de Planejamento na Cidade de Picos-PI.

Item	Empresa E	Empresa F	Empresa G
Ciclo PDCA			X
Estrutura Analítica (EAP)			
PMBOK			
Gráfico de GANTT			
Diagramas de Rede			
Outros	X	X	
Nenhum			

Fonte: Adaptado de Leite, 2021.

A Empresa A e C, ficaram classificadas como EAP, pois percebeu-se que elas acompanham a obra em um caminho/trilho de etapas, e as demais etapas só podem ser iniciadas após a presente etapa ser concluída. No entanto, utilizam de forma deficiente, pois não possuem cronograma, e não monitoram o tempo e a equipe do processo. Constatando-se que poderia gerar um atraso, e perda de produtividade.

Outrossim, a Empresa B adere ao princípio do Ciclo PDCA. Em uma de suas 4 obras simultâneas, uma delas possui uma etapa de alvenaria com tijolo estrutural e decorrido o assentamento de toda alvenaria do andar térreo foi analisado o tempo de assentamento, a quantidade de funcionários envolvidos e um levantamento quantitativo do material utilizado. Então com a análise, constatou-se que, uma equipe maior poderia tornar o serviço bem mais produtivo, através da utilização das bases técnicas do Ciclo PDCA, como monitoramento, análise e melhoria dos processos.

Apenas na Empresa D, não foi constatado nenhum tipo de técnica associada. Ressaltando-se que, todas as demais não aplicavam com propriedade as técnicas, apenas identificou-se alguns princípios, o que possivelmente pode trazer resultados mínimos, comparados com uma aplicação correta e completa das técnicas citadas.

As Empresas E e F declararam usar alguma técnica a rigor, no entanto, não foi possível constatar qual método era utilizado, uma vez que as visitas se deram em um curto período e os responsáveis técnicos presentes não souberam identificar.

A empresa G, destacou-se entre todas, aplicando o Ciclo PDCA, de forma coerente e correta, adaptando todos os conceitos as condições reais da empresa. Vale ressaltar que tal empresa, possui um Engenheiro Civil especializado na área de Gerenciamento e Planejamento de Obra.

## 5.5 SOFTWARE DE PLANEJAMENTO

Na utilização de software de planejamento e gerenciamento na Cidade de Cajazeiras-PB, 50% das empresas utilizam, ou tentam utilizar algum software, enquanto os 50 % restantes não utilizam de modo algum. Os Quadros 9 e 10 apresentam quais empresas utilizam softwares, e os softwares não listados.

**Quadro 9** – Software de Planejamento nas empresas de Cajazeiras-PB.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
MS Project	X		X	
Volare				
Sienge				
BIM				
Outros	Trello			
Nenhum		X		X

Fonte: Adaptado de Leite, 2021.

**Quadro 10** – Software de Planejamento nas empresas de Picos-PI.

Item	Empresa E	Empresa F	Empresa G
MS Project			
Volare			
Sienge			
BIM			
Outros	X		
Nenhum		X	X

Fonte: Adaptado de Leite, 2021.

A Empresa A, se mostrou mais adepta a softwares, já tinha se beneficiado da utilização do MS Project, e corriqueiramente utiliza o Trello, que também é uma plataforma que entrega bons resultados se bem utilizada. As Empresa C e E também utilizaram o MS Project, no entanto, assim como a Empresa A deixou de usar. O motivo da desistência é comum: o valor da licença das plataformas. Com preços fora do orçamento das empresas, elas acabam decidindo não utilizar as ferramentas, que também não oferecem tempo de utilização gratuito, para mostrar resultados lucrativos. Logo, apenas 14% das empresas utilizam algum software. Sendo

assim, a empresa mais consolidada em tempo e porte de obras, não mostra interesse em contratar esse tipo de serviço, as demais por sua vez, mostram interesse mas esbarram nos altos valores.

## 5.6 CONTROLE E ACOMPANHAMENTO DE OBRAS

Todas as empresas se mostraram atentas, quando se tratava de visitas técnicas às obras. Os Quadros 11 e 12 mostram as informações listadas sobre o assunto.

**Quadro 11** – Controle do acompanhamento de obras em Cajazeiras-PB.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Visita e elaboração de relatório diário	X	X	X	X
Visita e elaboração de relatório mensal				
Visitas periódicas e reuniões com colaboradores	X		X	
Visita ao final da obra	X	X	X	X
Não há acompanhamento				

Fonte: Adaptado de Leite, 2021.

**Quadro 12** – Controle do acompanhamento de obras em Picos-PI.

Item	Empresa E	Empresa F	Empresa G
Visita e elaboração de relatório diário	X		X
Visita e elaboração de relatório mensal			
Visitas periódicas e reuniões com colaboradores		X	X
Visita ao final da obra	X	X	X
Não há acompanhamento			

Fonte: Adaptado de Leite, 2021.

Como mostrado, 100% das empresas visitam suas obras, no entanto, constatou-se que o relatório diário não era documentado, existe apenas a visita técnica ao local, averiguando os seguintes itens:

- produção do dia;
- frequência dos colaboradores;
- seguimento do projeto;
- disponibilidade de material;
- possível intercorrência.

Apenas 42% das empresas se reúnem com a equipe de colaboradores, mostrando o déficit de comunicação com o trabalhador, pois só se direciona a ele quando há alguma intercorrência.

## 5.7 FREQUÊNCIA DE PROBLEMAS E MOTIVOS

Com relação a problemas ou intercorrências apenas a Empresa A tem pouca recorrência, as demais apresentam repetidamente. Os Quadros 13 e 14 mostram os níveis de recorrências de cada empresa.

**Quadro 13** – Frequência de problemas nas empresas em Cajazeiras-PB.

Item:	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Frequentemente		X	X	X
Poucas vezes ou raramente	Sim pela Complexidade			
Nunca				

Fonte: Adaptado de Leite,2021.

**Quadro 14** – Frequência de problemas nas empresas em Picos-PI.

Item:	Empresa E	Empresa F	Empresa G
Frequentemente	X	X	X
Poucas vezes ou raramente			
Nunca			

Fonte: Adaptado de Leite,2021.

A Empresa A, atribui a complexidade dos projetos das casas de alto padrão como justificativa para o aparecimento de problemas. Sendo assim, entende-se que a equipe não compreende o projeto, por falta de treinamento ou qualificação, mostrando um déficit na empresa.

Os problemas podem ser justificados de diversas formas, foi abordado apenas os mais recorrentes na construção civil, e obteve-se os dados mostrados nos Quadros 15 e 16.

**Quadro 15** – Principais motivos de problemas nas empresas em Cajazeiras-PB.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Problemas com orçamento		X	X	X
Baixa Produtividade da mão de obra			X	X
Falta de material	X			X
Atraso de fornecedores		X	X	X
Intempéries				
Falta de equipamentos		X	X (Raramente)	X
Retrabalhos	X	X	X	X
Outros				

Fonte: Adaptado de Leite, 2021.

**Quadro 16**- Principais motivos de problemas nas empresas em Picos-PI.

Item	Empresa E	Empresa F	Empresa G
Problemas com orçamento	X		
Baixa Produtividade da mão de obra	X		X
Falta de material	X		
Atraso de fornecedores			

Item	Empresa E	Empresa F	Empresa G
Intempéries			
Falta de equipamentos	X		
Retrabalhos	X		
Outros		X	

Fonte: Adaptado de Leite,2021.

Dentre as empresas de Cajazeiras-PB, a Empresa A apresentou-se bastante coerente, mesmo não utilizando de maneira rígida o planejamento e gerenciamento, utiliza alguns de seus métodos e softwares, além do mais é a que raramente apresenta problemas, sendo eles justificados por atrasos de fornecedores, e retrabalhos devido à complexidade dos projetos discutido anteriormente. Sendo assim, a empresa mostra um bom resultado de que a organização de planejamento e um bom gerenciamento traz diversas melhorias.

Outras que mostraram bons resultados foram as Empresa F e G, relataram que as intercorrências ocorrem somente devido ao não pagamento do contratante e a baixa produtividade da mão de obra, respectivamente.

Já as Empresas B, C, D e E listaram diversos motivos de intercorrências, pois não utilizavam metodologias solicitadas pelo planejamento e controle de obras, e se perdiam com o controle de tantas variáveis que sequer foram planejadas. Como resultado, somente durante a visita em obra, observou-se várias intercorrências graves como mostrado nas Figuras 9 e 10.

**Figura 12** – Desencontro de vigas.



Fonte: Autoria própria, 2022.

**Figura 13** – Viga fora de padrão.



**Fonte:** Autoria própria, 2022.

## 6 CONCLUSÃO

Analisados os dados obtidos, constatou-se que o planejamento e gerenciamento de obras é pouco utilizado pelas empresas de engenharia no Alto Sertão Nordeste. Sendo assim, as recorrências de problemas na construção civil, acabam sendo cada vez mais constantes, gerando diversas perdas, a exemplo de tempo, valores, materiais, clientes, entre outros diversos atributos importantes, confirmando a mistificação de que a Engenharia Civil, é problemática.

No entanto a busca pelos conceitos técnicos, podem mudar esse cenário e suas aplicações geram ótimos resultados para empresa, equipe de colaboradores, clientes ou usuários, além disso diminui a margem de risco do empreendimento e com o planejamento adequado, entrega garantia e confiança, assegurando ótimos resultados.

Existe uma rica literatura disponível sobre esse assunto, esbarrando apenas nos critérios financeiros, dado que a maioria das empresas não acredita no superávit que a implementação de técnicas e softwares pode colaborar com o bom andamento dos trabalhos.

Entre todas as empresas, apenas 28% delas, ofereceram resultados satisfatórios. Satisfação essa, aferida pela aplicação ou empenho que se tem de utilizar metodologias da literatura. As demais empresas, possuem alguns pontos positivos, no entanto os resultados mostram que deve haver necessidade de melhora.

Entre os pontos positivos, estão que 86% das empresas realizam orçamento e 100% realizam visitas às obras constantemente. Esses dados mostram que, os passos iniciais para uma futura aplicação de técnicas de gestão e planejamento, já é feito. Uma das causas pode ser apontada como desconhecimento da literatura.

Então, relacionado às técnicas de planejamento apenas 14% não utilizam. No entanto isso afere a real utilização, pois 57% das empresas mostram aplicações muito rasas das técnicas, e não demonstram conhecimento suficiente, apenas 28% demonstram estar atentas à utilização correta. Outrossim, os mesmos 57% das empresas, aparecem como as que mais lidam com problemas no dia a dia, confirmando a tese de que a não utilização do planejamento e gerenciamento lhe causam danos.

Portanto, o estudo atingiu seu objetivo, em exibir que as empresas no Alto Sertão Nordeste, referindo-se a obras de pequeno e médio porte, em sua maioria não utilizam, ou buscam aderir algum tipo de planejamento e técnicas de gerenciamento, no entanto sentem bastante a falta que lhe fazem, através das intercorrências do dia a dia. Ainda assim, as que utilizam, mesmo que com o mínimo dos princípios básicos, se destacam das demais com bons

números. Mostra-se necessário, um trabalho que insira técnicas de planejamento e gerenciamento, em empresas que não as utilizam, marcando os déficits antes da aplicação e analisando por completo os itens após a aplicação. Assim, será mostrado o real ganho que essa temática pode oferecer.

## REFERÊNCIAS

- ALIANI, C. **Planejamento**: ferramenta indispensável para o canteiro de obras. 2015. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte-MG, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **NBR ISO 9001**: Sistema de gestão de qualidade - Requisitos. Rio de Janeiro, 2015. 32 p.
- ÁVILA, A. V.; JUNGLES, A. E. **Gerenciamento na construção civil**. Chapecó: Ed. Argos, 2006.
- BAIA, D. V. S. **Uso de ferramentas BIM para o planejamento de obras da construção civil**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade de Brasília. Brasília, 2015.
- BARRA, R. Elaboração de rede PERT/CPM na indústria da Construção Civil através da utilização do software MS PROJECT: um estudo de caso. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXXIII. **Anais [...]**, Salvador-BA: ABEPRO, 2013.
- CATALISA JR. **ISO 9001**: o que é? qual a utilidade? quais os benefícios de ter esse selo? Porto Alegre, 2020. Disponível em: [https://www.catalisajr.com.br/iso-9001/?gclid=CjwKCAiA3L6PBhBvEiwAINIJ9NQw7QJdhGwb9L2thCSun0TRKXMt\\_3iqEa rDtS3meYbVV1NLJ-zinxoC1ZwQAvD\\_BwE](https://www.catalisajr.com.br/iso-9001/?gclid=CjwKCAiA3L6PBhBvEiwAINIJ9NQw7QJdhGwb9L2thCSun0TRKXMt_3iqEa rDtS3meYbVV1NLJ-zinxoC1ZwQAvD_BwE). Acesso em: 25 jan. 2022.
- DAMASCENO, Debora. **Planejamento de obras**: uso do gráfico de Gantt como ferramenta na otimização do tempo de construção e redução de custos em pequenas obras. 2019. Monografia (Bacharel em Arquitetura e Urbanismo) – Centro Universitário de Formiga – UNIFOR-MG, 2019.
- EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **Bim handbook**: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. Hoboken. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2008.
- GAMA, P. D. S. Proposta de controle de escopo por meio da Estrutura Analítica do Projeto (EAP): estudo de caso. **South American Development Society Journal**. São Paulo, v. 1, n. 1, p. 109-123, set. 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Índice nacional da construção civil fica em 0,52% em dezembro e fecha 2021 em 18,65%**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/32718-indice-nacional-da-construcao-civil-fica-em-0-52-em-dezembro-e-fecha-2021-em-18-65> . Acesso em: 11 jan. 2022.
- LEÃO, T. **Gráfico de Gantt**: o que é, como funciona e como montar o seu. [S. l.], 10 fev. 2021. Disponível em: <https://www.nomus.com.br/blog-industrial/grafico-de-gantt/>. Acesso em: 19 jan. 2022.

LEITE, R. de S. **Práticas de planejamento e controle de obras realizadas pelas construtoras do município de Cajazeiras-PB**. 2021. Trabalho de Término de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2021.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. 1 ed. [S. l.]: Editora Pini Ltda, 2010. ISBN 9878-8S-7266-223-9.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Brasília, Ministério do Trabalho e Emprego, 2021.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE-PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (GUIA PMBOK®)**. 6 ed. Saraiva Educação S.A., v. 3, 2017.

RESENDE, C. 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: 11 jan. 2021.

RIBEIRO, Lucas. *In: Gerenciamento de projetos: contexto histórico do seu surgimento à atualidade*. [S. l.], 2 jan. 2016. Disponível em: <https://tecplaner.com.br/gerenciamento-de-projetos-surgimento-atualidade/>. Acesso em: 18 nov. 2021.

RUFINO, Sandra. A importância do projeto no empreendimento. **Revista OESP Construção**, SP, v. 4, Número, p. 110-113, dez./2005.

SARCINELLI, Wanessa Tatiany. *In: Construção enxuta através da padronização de tarefas e projetos*. 2008. Monografia (Curso de especialização em Construção Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, [S. l.], 2008.

VALLS, Valéria Martin. **O enfoque por processos da NBR ISO 9001 e sua aplicação nos serviços de informação**. Ci. Inf, Brasília, ed. 33, n. 2, p. 172-178, 8 ago. 2004. Semestral.

## ANEXO A

<b>CHECKLIST DE AVALIAÇÃO DO PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DE OBRAS</b>					
Identificação da Empresa:					
Data da avaliação:			Tempo de avaliação:		
<b>Critérios de Análise</b>					
<b>Características do Canteiro de Obra</b>					
Item:	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações:
Planejamento de Obras					
Layout					
Almoxarife					
Manutenção					
<b>Planejamento Inicial</b>					
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					
Orçamento					
Cronograma					
Treinamento de mão de obra					
Visita ao terreno					
<b>Técnicas de Planejamento</b>					
Item:	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações:
Ciclo PDCA					
Estrutura Analítica (EAP)					
PMBOK					
Gráfico de GANTT					
Diagramas de Rede					
Outros					
Nenhum					
<b>Software de Planejamento</b>					
Item:	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações:
MS Project					
Volare					
Sienge					
BIM					
Outros					
Nenhum					

<b>Controle e Acompanhamento de Obras</b>					
Item:	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações:
Visita e elaboração de relatório diário					
Visita e elaboração de relatório mensal					
Visita periódicas e reuniões com colaboradores					
Visita ao final da obra					
Não há acompanhamento					
<b>Frequência de Problemas</b>					
Item:	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações:
Frequentemente					
Poucas vezes ou Raramente					
Nunca					
<b>Principais Motivos para Problemas.</b>					
Item:	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Observações:
Problemas com orçamento					
Baixa Produtividade da mão de obra					
Falta de material					
Atraso de fornecedores					
Intempéries					
Falta de equipamentos					
Retrabalhos					
Outros					