

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

MONICA NUNES TAVARES

**ANÁLISE DAS TÉCNICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS
REALIZADAS EM CONSTRUTORAS DA CIDADE DE BREJO SANTO - CE**

Cajazeiras-PB
2023

MONICA NUNES TAVARES

**ANÁLISE DAS TÉCNICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS
REALIZADAS EM CONSTRUTORAS DA CIDADE DE BREJO SANTO - CE**

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. Me. Cicero Joelson Vieira Silva.

Cajazeiras-PB
2023

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca Biblioteca
Prof. Ribamar da Silva

Catálogo na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

T231a	<p>Tavares, Monica Nunes.</p> <p>Análise das técnicas de planejamento e controle de obras realizadas em construtoras da cidade de Brejo Santo - CE / Mônica Nunes Tavares. - 2023.</p> <p>27f.: il.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2023.</p> <p>Orientador(a): Prof. Me. Cicero Joelson Vieira Silva.</p> <p>1. Construção civil. 2. Gerenciamento de projeto. 3. Planejamento de obra. 4. Ferramentas de gestão. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.</p>
-------	---

MONICA NUNES TAVARES

**ANÁLISE DAS TÉCNICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS
REALISADAS EM CONSTRUTORAS DA CIDADE DE BREJO SANTO - CE**

Trabalho de Conclusão de Curso, sob forma de artigo, 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 12 de dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **CICERO JOELSON VIEIRA SILVA**
Data: 31/01/2024 15:18:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Cicero Joelson Vieira Silva – IFPB *Campus Cajazeiras*
Orientador

Documento assinado digitalmente
 **CINTHYA SANTOS DA SILVA**
Data: 29/01/2024 07:25:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a. Cinthya Santos da Silva – IFPB *Campus Cajazeiras*
Examinador

Documento assinado digitalmente
 **DANIEL TORRES FILHO**
Data: 31/01/2024 09:06:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Esp. Daniel Torres Filho – IFPB *Campus Cajazeiras*
Examinador

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

Artigo apresentado à coordenação do curso como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil

ANÁLISE DAS TÉCNICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS REALIZADAS EM CONSTRUTORAS DA CIDADE DE BREJO SANTO - CE

MONICA NUNES TAVARES
monica.tavares@academico.ifpb.edu.br
ME. CICERO JOELSON VIEIRA SILVA
cicero.vieira@ifpb.edu.br

RESUMO

Na indústria da construção além da busca por novas formas de resolver os problemas existentes, existe uma forte procura por novos métodos e melhorá-los para alcançar a excelência no desempenho. Cada vez mais o setor da construção civil depende de planejamento, gestão e disciplina para alcançar melhores resultados, aproximando-os do cronograma planejado. O presente estudo consiste em compreender a realidade das empresas do setor de construção civil, na cidade de Brejo Santo - CE, buscando analisar as práticas de planejamento e controle das obras, fornecendo informações sobre as técnicas utilizadas na execução da obra, as ferramentas aplicadas e os impasses encontrados. A enquete deste trabalho é um estudo de caso de natureza qualitativa e quantitativa. A ferramenta de coleta de dados foi a observação direta e análise de checklists aplicados a construtoras selecionadas. Dos dados obtidos constatou-se que 60 % das empresas utilizam as citações do diagrama de GANTT, que constituem uma ferramenta fundamental para um planejamento eficaz, pois permitem organizar as etapas onde se iniciavam as tarefas a executar, a relação de dependência entre elas, período, duração, responsável e fim pretendido da obra. Aproximadamente 40 % não utiliza ou não conhece os diversos sistemas / métodos de planejamento disponíveis, o que prejudica o sucesso do evento. Planejamento e controle de obra é uma etapa importante que deve ser seguida para evitar má execução, retrabalhos e orçamento excessivo. **Palavras-Chave:** técnicas de planejamento; planejamento; controle de obras; gerenciamento.

ABSTRACT

In the construction industry, as well as looking for new ways to solve existing problems, there is a strong demand for new methods and improving them to achieve excellence in performance. Increasingly, the construction sector depends on planning, management and discipline to achieve better results, bringing them closer to the planned schedule. This study aims to understand the reality of companies in the construction sector in the city of Brejo Santo - CE, seeking to analyze the planning and control practices of construction work, providing information on the techniques used in the execution of the work, the tools applied and the deadlocks encountered. This survey is a qualitative and quantitative case study. The data collection tool was direct observation and analysis of checklists applied to selected construction companies. The data obtained showed that 60% of the companies use the GANTT diagram, which is a fundamental tool for effective planning, as it makes it possible to organize the stages where the tasks to be carried out begin, the relationship of dependence between them, the period, duration, the person responsible and the intended end of the work. Approximately 40% do not use or are unaware of the various planning systems / methods available, which is detrimental to the success of the event. Construction planning and control is an important stage that must be followed to avoid poor execution, rework and budget overruns.

Keywords: planning techniques; planning; construction control; management.

1 INTRODUÇÃO

Busca-se cada vez mais aprimorar técnicas em projetos e processos de diferentes áreas no setor comercial mundial atualmente. Assim é necessário utilizar de medidas inovadoras e eficientes pensadas estrategicamente de forma a alcançar resultados finais de qualidade. Sabino (2016) destaca que esses processos inovadores permitem que as empresas consigam chegar a um produto final com menor custo de produção e que possua um tempo de efetivação cada vez menor.

No setor da construção civil, além da demanda por encontrar novos meios de sanar problemas já existentes, há uma grande procura em criar novos métodos e aperfeiçoá-los na prática para que ocorra a excelência no seu desempenho. E isso requer a elaboração de táticas que possam viabilizar a execução como um todo, desde planejamento, realização e solução de problemas até obter um resultado concreto e mais viável. Vale ressaltar que a busca pela inovação é necessária e de extrema importância, visto que estão atrelados a fatores econômicos, na competitividade e na criação de mercados, para redução de preços e melhoria de produtos e serviços (Ozorhon; Oral; Demirkesen, 2016; Kamal; Yusof; Iranmanesh, 2016).

Assim cada vez mais a área da construção civil se baseia em planejamento, gerenciamento e disciplina para atingir melhores resultados. E é com esses mecanismos que proporciona ao engenheiro conhecer o local da obra, seus pontos críticos e assim poder prever o custo real e o estabelecido em orçamento. Para Camargo (2018) é imprescindível que o planejamento e o controle de obras sejam um parâmetro empregado nas empresas, que vise solucionar as especificidades de cada projeto proporcionando um desempenho eficaz e de qualidade, assim como diminuir perdas e custos.

Sabino (2016) afirma que o sucesso da gestão de um projeto não está somente associado a programas elaborados, softwares e outras tecnologias informatizadas. Mas sim em conseguir através de uma liderança eficiente tornar estas ferramentas condizentes com uma extrema organização, planejamento laborioso de projeto em um todo, coordenação de pessoal e matérias para execução do mesmo.

Quando esses meios são seguidos criteriosamente em todas as etapas do planejamento, pode-se antecipar os possíveis riscos que poderão ocorrer em atividade. Assim o controle e gerenciamento de obra tornará mais próximo do peso real para o cronograma de execução da empresa. Mattos (2019) afirma que o planejamento disciplina e unifica o entendimento da equipe, tornando consensual o plano de ataque da obra e melhorando a comunicação.

O âmbito da construção civil no Brasil sofreu mudanças significativas nos últimos anos muitas delas relacionadas ao setor econômico. Um dos momentos de alta ocorreu no ano de 2021, onde as expectativas para o país foram positivas: expansão de 3,5% para a economia brasileira e 4% para a construção civil, segundo projeções realizadas pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção- CBIC (Loturco, 2020). Atrelado a isso o aumento significativo referente ao consumo de materiais causa uma instabilidade nos índices e requer maior organização e planejamento.

O presente estudo consiste em conhecer a realidade de empresas da área de construção civil, da Cidade de Brejo Santo - CE, buscando analisar as práticas de planejamento e controle de obras, informando as técnicas utilizadas durante a execução de suas obras, ferramentas aplicadas, bem como os impasses encontrados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS

O planejamento da obra é um dos principais aspectos do gerenciamento, conjunto de amplo espectro, que envolve também orçamento, compras, gestão de pessoas, comunicações, etc. (Mattos, 2019). Assim é o gerente da obra quem se responsabiliza por planejar as ações, acompanhar o andamento

dos serviços e tomar providências mediante a fatos ocorridos. Tomando ações corretivas e replanejando o projeto sempre que houver necessidade. E finalmente, os processos do grupo de encerramento são responsáveis por formalizar a aceitação do projeto ou fase e concluir de forma organizada (PMI, 2000).

Formoso (2001, p.5) define planejamento como um processo gerencial, que envolve o estabelecimento de objetivos e a determinação dos procedimentos necessários para atingi-los, sendo eficaz quando realizado em conjunto com o controle. Além dessas funções o controle ajuda a aumentar a eficiência do trabalho, acelerar o cronograma e reduzir custos (Mubarak, 2010).

Nos últimos tempos, o gerenciamento de projetos vem se fortalecendo progressivamente demonstrando em prática os bons resultados que podem ser programados. As organizações estão cientes da importância do gerenciamento de projetos na obtenção do sucesso e otimização de tempo de obra. Coelho (2003) considera o processo de controle um monitoramento do processo de produção no qual se compara o realizado com o previsto, implementando-se as ações necessárias para manter a produção dentro do esperado.

Segundo Mattos (2019, p. 23),

A deficiência do planejamento pode trazer consequências desastrosas para uma obra e, por extensão, para a empresa que a executa. Não são poucos os casos conhecidos de frustração de prazo, estouros de orçamento, atrasos injustificados, indisposição do construtor com seu cliente (contratante) e até mesmo litígios judiciais para a recuperação de perdas e danos.

O descumprimento de prazo na entrega das obras tem se tornado um problema recorrente no Brasil. O número de processos judiciais, e obras paradas crescem mais a cada dia e ocorrem devido à falta de gerenciamento, planejamento e escassez de mão de obra qualificada.

De acordo com Paula *et al* (2021) a melhor forma de evitar efeitos negativos na obra é fazendo um bom planejamento lógico e racional, pois desta forma haverá um instrumento para se basear e seguir os critérios e normas técnicas, que é fácil de operar, manusear e interpretar, possibilitando o cumprimento do prazo e orçamento.

2.2. PROGRAMAS, TÉCNICAS E *SOFTWARES* DE PLANEJAMENTO

Os *softwares* utilizados para gerenciamento e controle de obras, fornecem atualmente uma praticidade considerável nas suas execuções, pois eles permitem uma maior organização das atividades, além de dinamizar as informações e promover maior rapidez no seu processamento, permitem a visualização dos desvios bem como a promoção de medidas reparadoras.

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 (Leite, 2021).

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.

Corroborando com a ideia de Cardoso (2014), são inúmeros os benefícios gerados com a utilização de softwares ou programas na fase de desenvolvimento do planejamento, onde nota-se uma rapidez na geração de dados, segurança nas informações desenvolvidas, exibição de adequados relatórios, identificação de incoerências entre a execução do projeto e as metas estipuladas, além de tornar possível a realização do estudo de inúmeros cenários que propicia as decisões a serem tomadas com um maior número de acertos.

2.2.1. Ferramenta BIM

A Autodesk (2023) uma das empresas conceituada no mercado atualmente utiliza a tecnologia BIM (*Building Information Modeling*) ou Modelagem da Informação da Construção em seus programas, e define esse mecanismo como sendo uma representação digital e tridimensional das características

físicas e funcionais de um edifício, contendo todas as informações necessárias para a execução, implantação, manutenção e gerenciamento de um projeto de forma integrada e organizada. A ferramenta BIM é a base da transformação digital no setor de arquitetura, engenharia e construção (AEC).

Para Garbini (2012), o modelo virtual BIM, em conjunto com o cronograma proposto no planejamento, possibilita a visualização da sequência e andamento da obra, permitindo interação com o canteiro em todos os estágios da construção. A tecnologia BIM proporciona a coordenação dos canteiros de obras, materiais, e, principalmente, a troca de informações entre os agentes envolvidos.

No cenário brasileiro promoveu-se recentemente incentivos por meio do governo federal para a utilização do BIM. Em 2019 houve a publicação do Decreto no 9.983 (Brasil, 2019), que instituiu a estratégia nacional de disseminação do BIM, buscando estimular e fornecer condições para o aumento de sua utilização em território nacional.

No ano posterior, foi publicado o Decreto no 10.306 (Brasil, 2020), que determina a utilização do BIM na aplicação direta ou indireta de obras e serviços de engenharia que forem realizados por órgãos e entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modeling*, que foi estabelecido pelo decreto no 9.983 (Brasil, 2019).

2.2.2. *Software Orçafascio*

Esse programa pode atuar em diferentes frentes para melhorar os processos relacionados à Engenharia de Custos: orçamento, planejamento, BIM, projetos elétricos e de telecomunicações, gestão do canteiro de obras, medição e mais. Com o ele, a elaboração do orçamento de obras é feita de forma mais rápida e torna-se um aliado eficaz durante a fase de planejamento bem como na de execução. Com ele é possível obter detalhado um orçamento sintético, analítico, quantitativo de materiais (Orçafascio, 2022).

Também funciona em conformidade com as regras de orçamentação estabelecidas pelo TCU e a Caixa Econômica Federal, e segue padrões rígidos de cálculos, além de permitir consultas ilimitadas à base SINAPI, a importação de itens de outros orçamentos e dados do Excel, e o envio de cópias para outros usuários. A ferramenta ainda elabora relatórios personalizados na extensão XLSX que possibilitam a adição de diversos elementos, como sintético com valor de mão de obra e material, composições analíticas com preço unitário, curva ABC de insumos e serviços e memória de cálculo.

De acordo com Ferreira (2019) o orçamento é uma das ferramentas mais importantes para se avaliar a viabilidade de um projeto, é por meio dele que se torna possível essa análise. Assim é possível identificar se o empreendimento vale ou não apenas, pois, analisando a parte financeira, ou quanto custa determinado empreendimento é possível avaliar sua viabilidade.

2.2.3. *Gráfico de GANTT*

Uma das fases de extrema relevância do planejamento é o cronograma, precisamente por evitar que o orçamento e os prazos não coincidam com o 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).

De acordo com Antônio e Marega (2017, p.21) “No cronograma físico-financeiro as despesas com a execução de serviços são detalhadas de forma semanal ou mensal, dependendo do tipo de construção, permitindo que os administradores do caixa da obra saibam exatamente o quanto vão gastar e quando isso vai acontecer”. O detalhamento frequente possibilita a identificação de possíveis problemas bem como tomar as devidas correções.

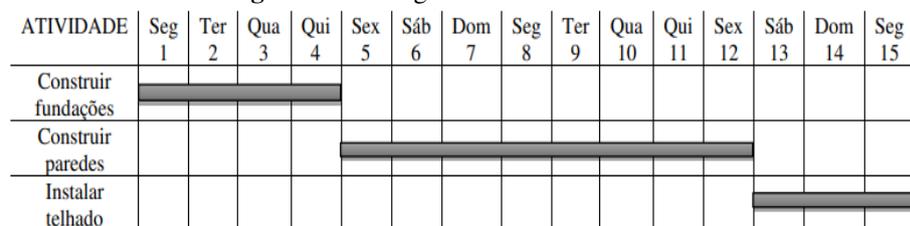
O gráfico de barras, ou Diagrama de Gantt, foi desenvolvido por Henry L. Gantt em 1917, popularizando-se devido à representação gráfica das atividades em uma escala de tempo (Mubarak, 2010). Para traçar o gráfico, divide-se o projeto em números de atividades superficiais que serão medidas e controladas. Com a duração estimada de cada atividade, desenham-se as barras para representar

durações e datas de início e fim. Nesse gráfico, normalmente, não são representadas as ligações entre as atividades (Mubarak, 2010).

Um cronograma ou gráfico de Gantt (o nome de seu criador) é uma técnica de representação gráfica de decisões que mostra, dentro de um calendário, quando as atividades deverão ocorrer. Em sua forma mais comum, chamada cronograma de barras, o gráfico é uma tabela ou matriz, cujas colunas (dimensão horizontal) representam a passagem do tempo. As linhas ou barras (dimensão vertical) representam as atividades a realizar (Cresça Brasil, 2016, p. 35).

Corroborando com a ideia de Mattos (2019) o cronograma físico, normalmente, é retratado através do diagrama de GANTT, e tem como principal característica mostrar o crescimento físico dos serviços por unidade de tempo, concedendo uma mais adequada análise do período. Já o cronograma financeiro demonstra a parcela monetária, conseguindo valores mensais a partir das medições realizadas e dispondo do valor total da obra a partir da soma destes (Dias, 2011). A estrutura do diagrama de Gantt está representado na Figura 1.

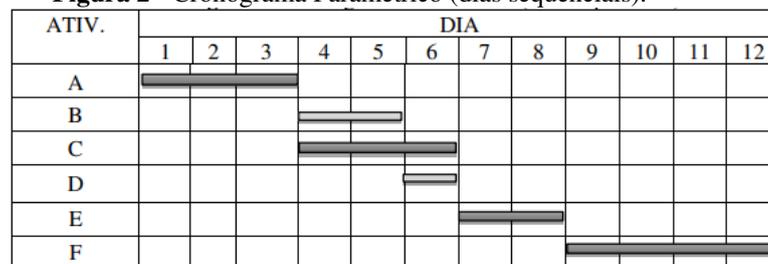
Figura 1 - Cronograma de GANTT.



Fonte: Mattos, 2019.

O cronograma apresenta, ainda, a realização das tarefas de acordo com o tempo (Mattos, 2019). A Figura 1 mostra o modelo de cronograma exposto nos dias úteis seguidos. A Figura 2 mostra o modelo de cronograma dos dias de forma contínua.

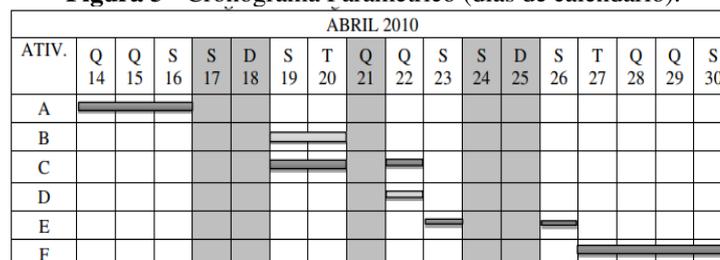
Figura 2 - Cronograma Paramétrico (dias sequenciais).



Fonte: Mattos, 2019.

A Figura 3 mostra o modelo de cronograma exposto em dias de calendário.

Figura 3 - Cronograma Paramétrico (dias de calendário).



Fonte: Mattos, 2019.

Os cronogramas podem ser expressos 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, 2019).

2.2.4 Estrutura analítica de Projeto - EAP

A estrutura analítica de projeto se destaca por uma subdivisão hierárquica do trabalho do projeto em partes menores, mais facilmente gerenciáveis. Segundo Mattos (2019), no processo de planejamento de uma obra é fundamental que se haja 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.

Segundo Xavier (2016), a estrutura analítica de projetos (EAP) não é um instrumento novo na área de planejamento e gerenciamento de projetos, existem indícios de sua utilização desde a década de 1960, nos Estados Unidos, pelo Departamento de Defesa e pelas indústrias aeroespaciais e de construção.

Kerzner (2011, p. 276) determina a EAP como sendo “a árvore genealógica subdividida orientada aos produtos de entregas físicas aos serviços e dados necessários para produzir o produto final”, sendo ela usada para fornecer a base para:

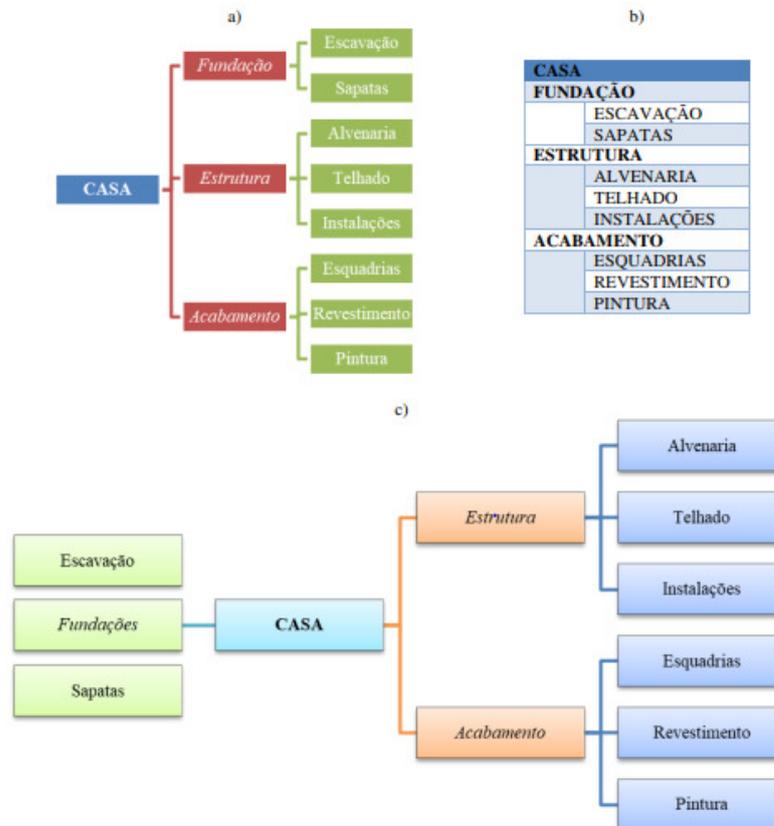
- A matriz de responsabilidade;
- A programação do cronograma;
- O custeio;
- A análise dos riscos;
- A estrutura organizacional;
- A coordenação dos objetivos;
- O controle.

Além disso, Sotille (2014) expressa ainda que a fragmentação do escopo em níveis menores torna mais fácil a estimativa das tarefas ou prazo, custo e os recursos necessários para execução e conclusão, fornece subsídios para o monitoramento e controle, bem como atribui uma responsabilidade mais acertada a realidade do projeto.

Segundo o mesmo autor, a EAP vem cada vez mais se tornando um instrumento importante dentro das empresas e vem sendo cada vez mais utilizada em projetos de sucesso em todo o mundo, pois permite o entendimento melhor da equipe, fornecedores, clientes, patrocinadores e outras partes interessadas com relação às expectativas acerca dos resultados e, conseqüentemente, do que será monitorado e controlado.

Existe várias formas de estruturas analítica de projeto que podem ser utilizadas, entre elas: formato mapa mental, analítico-sintética e árvore. Na Figura 4, está a representação desses três formatos de EAP segundo Mattos (2019), levando em consideração um projeto de construção de uma residência.

Figura 4 - EAP: a) Formato em árvore; b) Formato analítico; c) Mapa mental.



Fonte: Leite, 2021.

O modelo mais empregado na prática é o formato de árvore como mostrado na Figura 4a, onde estes estão dividindo as tarefas em etapas dentro de cada bloco, separados por fases construtivas menores e continuadas. A Figura 4b, representa a EAP analítica, caracterizando cada novo ponto com um afastamento do extremo em relação ao nível anterior, as etapas são organizadas de forma mais interna, estando no mesmo alinhamento as atividades do mesmo ponto. A Figura 4c, demonstra 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, 2019).

2.2.5. Ciclo PDCA

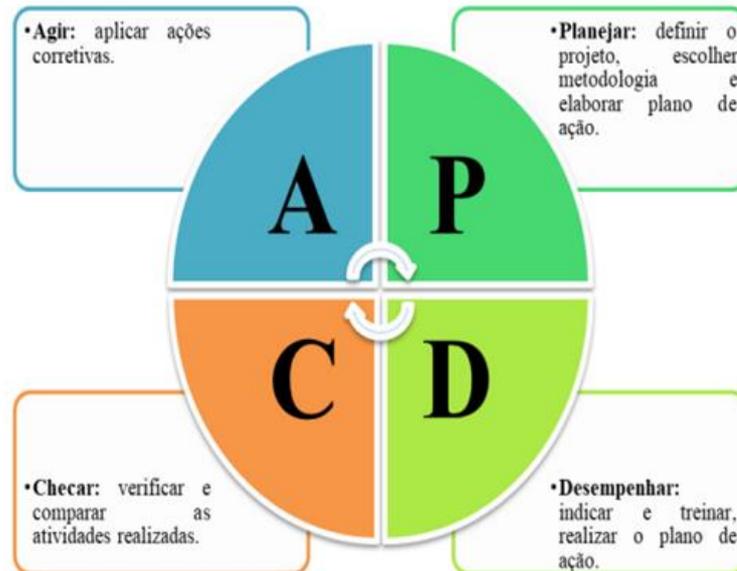
O conhecimento sobre o Ciclo PDCA se deu origem ainda no século XX, a partir das contribuições de Frederick Taylor no processo de introdução de sua metodologia Planeje-Execute-veja (Plan-Do-See). Esta técnica era empregada para ajudar no planejamento das atividades relacionadas ao processo fabril (Lima *et al.*, 2018).

A realização do método é a partir de estágios que se repetem em ciclos contínuos. Por isso, com o Ciclo PDCA há uma melhoria na qualidade do serviço. Segundo Deming (2009) apud Jagusiak-Kocik (2017), o método se apresenta em 4 etapas:

- Plan (Planejar) – Etapa que estabelece a meta (s) ou objetivo (s) e os passos que devem ser trilhados para alcançá-los;
- Do (Executar) – Etapa de execução dos passos planejados;
- Check (Verificar) – Etapa que acontece após a execução dos passos, aqui compara-se os dados reais com os objetivos e metas planejadas;
- Act (Agir) – Etapa que promove melhorias em planos exitosos e o põe novamente para execução.

A grandeza do ciclo PDCA está firmada em apresentar para a equipe que está encarregada pelo projeto que não é suficiente somente planejar. O método não se baseia 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, 2019). O ciclo PDCA é apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Ciclo PDCA.



Fonte: Leite, 2021.

- **Planejar:** é o primeiro item do ciclo e este item é subdividido em três setores: estudo do projeto; definir metodologia e desenvolver os cronogramas e programações.
- **Desempenhar:** nesta etapa tudo o que foi prescrito, passa para o estágio de execução, sendo subdividido em dois tópicos: informar e motivar e executar a atividade.
- **Checar:** nesta fase acontece a conferência de todos os procedimentos que foram realizados, e este item se subdivide em dois setores: aferir o realizado e comparar o previsto e o realizado.
- **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.

2.2.6. Linhas de Balanço

Mattos (2019) aborda que as linhas de balanço, 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 aplicação da técnica deve-se conhecer a quantidade de serviços que serão executados e a produtividade das equipes. Essas informações são necessárias para dimensionar as equipes executoras. A simulação das linhas de produção de todo o processo permite a análise das interferências entre as atividades e seu balanceamento, de forma a se poder executar todas as atividades continuamente (Mendes, 1999).

2.2.7. Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

De acordo com Sabino (2016) PMBOK é um manual que descreve os conhecimentos gerais para o gerenciamento de projetos, onde se destaca os principais aspectos que podem ser abordados pelo gerenciamento de um projeto genérico.

Apesar de não ser uma metodologia, o PMBOK é considerado hoje como a mais importante

bibliografia de gestão de projetos da atualidade, é a principal fonte de inspiração para quase todas as metodologias existentes.

2.2.8. Diagrama de Rede

Corroborando com a ideia de Paula *et al* (2021) a técnica PERT/CPM, também conhecida como diagrama de rede, é baseada nos dias úteis, ou seja, os dias de trabalho, e a contagem desses dias independe de fins de semana e feriados. Tal ferramenta vem para auxiliar o gestor da obra a analisar o caminho crítico e conseqüentemente auxilia no planejamento e redução de atrasos.

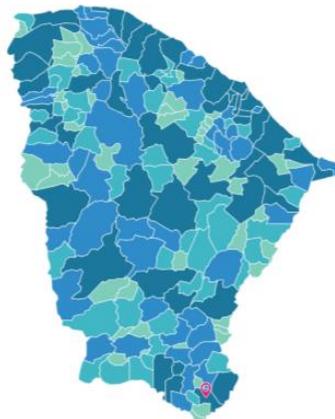
Ferreira (2011), cita que quando é realizado um planejamento usando as técnicas de rede, as etapas primordiais são: listagem de atividades; construção da rede; determinação do caminho crítico; otimização utilizando a disponibilização de recursos e; otimização utilizando a análise de custos.

3 METODO DA PESQUISA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O local onde realizou-se o estudo foi a Cidade de Brejo Santo, localizada na mesorregião do Sul Cearense, acerca de 422 km da Capital do Estado, Ceará, como mostra a Figura 6.

Figura 6 - Mapa de localização da Cidade de Brejo Santo em relação ao Ceará.



Fonte: Adaptado do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023.

O setor da construção civil ampliou-se na referida cidade nos últimos anos e com isso houve um aumento no número de empresas do ramo. Obras como a Ferrovia Transnordestina, empresas de energia solar e outras indústrias foram empregadas no município e movimentaram o mercado da construção gerando crescimento de empregos.

Para a coleta das informações, foram escolhidas cinco empresas, sendo essas nomeadas pelas letras A, B, C, D e E.

A empresa “A” atua na cidade a mais de dez anos e possui um quadro de funcionários superior a 15. A empresa desempenha trabalhos desde o desenvolvimento de projetos até a execução e gerenciamento de obras. Entre as obras se destacam as construções de prédios comerciais, residências e obras públicas.

No empreendimento “B” há uma quantidade de até 10 funcionários prestando seus serviços a menos de dois anos. Destacam-se entre as suas tarefas, obras públicas e residenciais planejadas desde a criação da proposta até a entrega do resultado final.

Ao todo são mais de 15 funcionários exercendo suas funções na empresa “C” a um total de cinco anos na cidade. Eles promovem parcerias com empresas de arquitetura para juntos elaborarem

projetos de obras e logo mais darem início há construção. Atendem uma demanda tanto de obras privadas como participam de licitações para obras públicas.

A empresa “D” atua no mercado da construção há três anos na cidade e contam com a participação de até 10 colaboradores, desenvolvendo trabalhos de planejamento e execução de atividades construtivas. Destacam-se entre as suas construções as obras residências de pequeno e médio porte.

No estabelecimento “E” é encontrado um total de mais de 20 funcionários que desempenham seus ofícios a mais de quinze anos no mercado brejo-santense. Seus principais feitos são obras para financiamento imobiliário e residencial.

3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

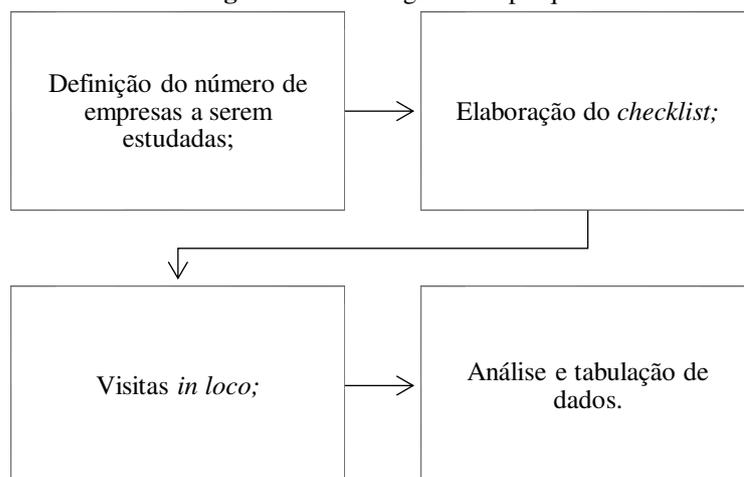
A pesquisa desse trabalho pode ser classificada como um estudo de caso de natureza quantitativa e qualitativa, pois esta tem como mecanismo de coleta de dados a observação direta e a análise dos checklists que foram aplicados nas empresas escolhidas. Proetti (2017), diz que a pesquisa qualitativa visa o direcionamento para o desenvolvimento de estudos que buscam respostas que possibilitam entender, descrever e interpretar fatos. E a pesquisa quantitativa segue com rigor de estudo a um plano previamente estabelecido, com hipóteses e variáveis definidas pelo estudioso.

O presente estudo pode alcançar seus objetivos por meio de uma consulta de caráter descritivo e explicativo. Segundo Pedroso, Silva e Santos (2017) a esse tipo de pesquisa tem como objetivo descrever um fenômeno ou situação em detalhe, permitindo abranger com clareza as características de um indivíduo, um grupo ou uma situação, bem como desvendar a relação entre os eventos. Corroborando com Gil (2019) essa dissertação é explicativa, pois tem como objetivo tornar o assunto compreensível, buscando o propósito de identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de fenômenos.

Quanto aos métodos o trabalho se classifica como uma pesquisa de levantamento. Leão (2017) afirma que a pesquisa de levantamento também é chamada de estudo de campo, é um tipo de pesquisa que coleta os dados investigando o objeto de estudo no seu meio. As pesquisas de levantamento são mais adequadas para estudos descritivos.

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

Fluxograma 1 - Fluxograma da pesquisa.



Fonte: Autoria própria, 2023.

3.3 MÉTODO DA PESQUISA

Inicialmente foi feita uma pesquisa bibliográfica em diferentes bases de dados, como por exemplo, o Google Acadêmico, biblioteca virtual de revistas científicas brasileiras *Scientific Electronic Library Online (Scielo)*, Portal de Periódicos CAPES, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), entre outras, com o intuito de buscar informações relacionadas ao planejamento e controle de obras em livros, artigos científicos, monografias e dissertações para assim alcançar uma visão mais abrangente sobre o assunto.

A busca nas plataformas de pesquisa por trabalhos sobre o assunto se deu por palavras chaves, trechos contendo o tema, títulos envolvendo planejamento e assuntos de relevância para a área. Foi levando em consideração os autores renomados, literaturas atuais, periódicos de qualis elevados buscando uma maior credibilidade acerca da temática desenvolvida.

3.3.1 Definição das empresas a serem estudadas

A cidade possui um número de empresas superior a 10 atuando nos mais diversos campos da construção civil, onde cada um desempenha significativamente suas específicas funções promovendo fonte de emprego e aumento da economia local. Dentre as empresas citadas, foram definidas 5 para aplicação do estudo, levando em consideração o porte, área de atuação e credibilidade perante o mercado local.

3.3.2 Elaboração do Checklist

A elaboração do *checklist* se deu a partir do estudo de modelos já elaborados por outros pesquisadores como o desenvolvido por Leite (2021). Assim com base nas informações sobre métodos de planejamento de obras foram elaboradas perguntas seguindo alguns pontos, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Tópicos abordados nos *checklist* aplicados nas empresas.

CRITÉRIOS DE ANÁLISE
Plano de gerenciamento
Planejamento antes do início da obra
Programas e softwares de planejamento
Técnicas de planejamento
Controle e acompanhamento de obras
Frequência de problemas
Principais motivos para problemas

Fonte: Autoria própria, 2023.

Através desses critérios foram identificados se existe um planejamento antes de iniciar a obra; se são feitas visitas para acompanhamento das atividades; quais técnicas de planejamento e *software* são empregados para auxiliar no desenvolvimento, gerenciamento e controle de obras.

O *checklist* com todos os questionamentos referentes ao assunto foram pensados de forma a alcançar o entendimento sobre os mecanismos empregados por cada empresa, com o intuito de identificar se ocorreram e quais foram as técnicas de planejamento utilizadas por cada uma. Ele se encontra em apêndice ao final do trabalho para melhor embasamento dos resultados atingidos.

3.3.3 Visitas in loco

No decorrer da pesquisa foram realizadas visitas técnicas nos empreendimentos, com intuito de

conhecer o cotidiano dos mesmos, através da aplicação do *checklist* elaborado, aos responsáveis. As visitas nas empresas se deram periodicamente no decorrer de um mês e com elas foram feitas as observações, conversas sobre gerenciamento com os responsáveis da obra e ocorreu a realização dos *checklists*.

Por meio dos resultados obtidos foram coletadas as informações necessárias para promover a produção do presente documento relacionado às ações de planejamento e controle de obras.

3.3.4 Análise e tabulação dos dados

A partir das informações adquiridas nas empresas, foram analisadas as estratégias utilizadas para o planejamento e gerenciamento de obras de cada uma. Para isso as informações foram organizadas em quadros e gráficos para uma melhor interpretação dos resultados. Com o auxílio do embasamento da literatura foi analisada as técnicas de planejamento usadas pelas empresas, como estas são aplicadas e sua eficiência.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 PLANO DE GERENCIAMENTO

Segundo os representantes das empresas o projeto com o planejamento detalhado é apresentado por todas as empresas analisadas, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Itens para a elaboração do plano de gerenciamento.

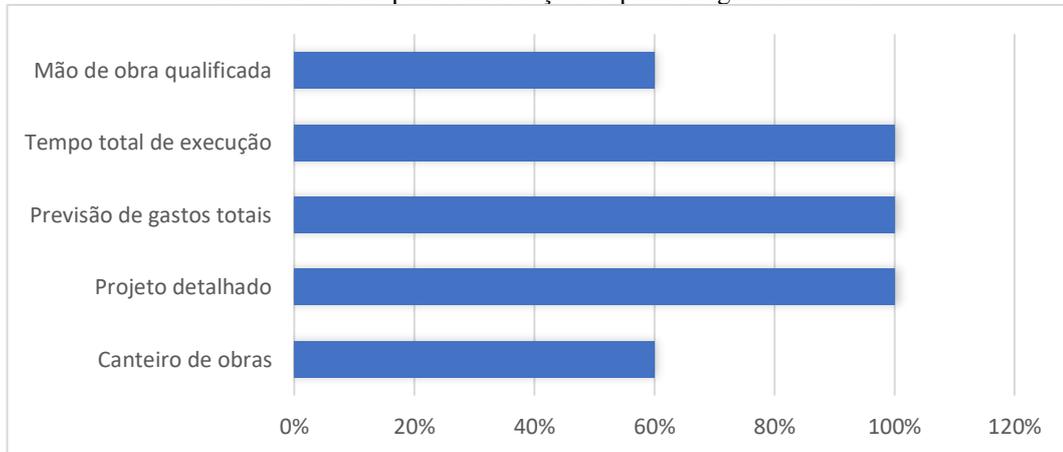
Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Canteiro de obras	✓	✓	✓	-	-
Projeto detalhado	✓	✓	✓	✓	✓
Previsão de gastos totais	✓	✓	✓	✓	✓
Tempo total de execução da obra	✓	✓	✓	✓	✓
Mão de obra qualificada	✓	✓	✓	-	-

Fonte: Autoria própria, 2023.

O plano de gerenciamento se faz um item indispensável na construção civil, pois com ele há uma maior organização das atividades a serem executadas e evita a incompatibilidade de projeto. Com ele é possível propor uma maior otimização e diminuir desperdícios de matéria prima e de tempo de obra.

Como observado no Gráfico 2, 100% das empresas descritas fazem uso de um projeto detalhado, previsões de gastos totais em suas atividades e determinação de um tempo total de execução de obra, esses fatores são de extrema relevância visto que o não planejamento desses itens pode ocasionar um atraso significativo de obra, orçamento superfaturado e levar o empreendimento a perder credibilidade no mercado.

Gráfico 2 – Itens para a elaboração do plano de gerenciamento.



Fonte: Autoria própria, 2023.

60% dos empreendimentos consideram importante fazer uso de um canteiro de obra mesmo que de forma adaptada para cada situação e mão de obra qualificada, esse dado é considerado pequeno uma vez que a adesão de um canteiro na obra possibilita um maior dinamismo entre as atividades, trabalhos simultâneos, produtividade, logística e qualidade de obra. A mão de obra qualificada impacta os resultados da construção bem como a qualidade do que foi realizado, assim a ineficiência desse setor implica no retrabalho e na baixa produtividade do ato.

4.2 PLANEJAMENTO ANTES DO INÍCIO DA OBRA

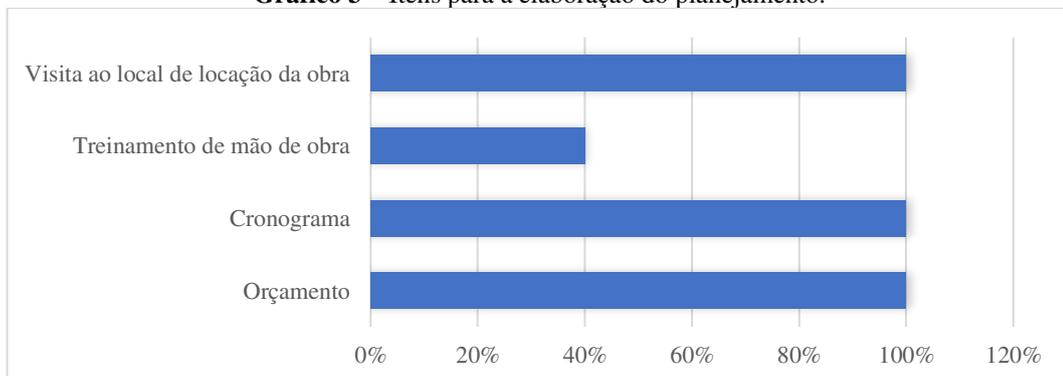
Notou-se que a 100% das empresas possuem um planejamento elaborado para o orçamento, cronograma e todas fazem visitas ao local de locação da obra antes de iniciar as atividades, como mostra o Quadro 3 e Gráfico 3.

Quadro 3 – Itens para a elaboração do planejamento.

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

Fonte: Autoria própria, 2023.

Gráfico 3 – Itens para a elaboração do planejamento.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Visitar a locação onde serão realizadas as atividades construtivas é de suma relevância uma vez que isso implicará no conhecimento do local e verificação dos possíveis problemas que possam surgir no decorrer da obra. Além disso, com o conhecimento das características da instalação é possível estimar se o projeto é viável ou não e elaborar o orçamento compatível com a realidade afim de minimizar gastos desnecessários.

Em relação ao cronograma, observou-se que todas as empresas acham significativo sua produção antes de ser iniciado a obra. Este dado demonstra que as construtoras estão cientes da relevância de se planejar todas as tarefas, uma vez que programar funções e tempo de execução simultânea otimiza o tempo de trabalho e cumpre as datas previstas para término de cada etapa construtiva.

Apenas 40% dos empreendimentos verificados treinam seus funcionários previamente, esse é um dado preocupante já que a obra é iniciada por colaboradores sem uma qualificação necessária para a execução das atividades, o que pode implicar no descumprimento da qualidade garantida no planejamento. Muitos dos proprietários das empresas demonstraram acharem irrelevante esse treinamento por demandar tempo e investimento para sua concepção. Porém atualmente é sabido que capacitar sua equipe de trabalho é garantir que haja um dinamismo entre os funcionários e possibilitar benefícios para a empresa quanto a qualidade de serviço, tempo de execução, segurança para os colaboradores, bem como evita retrabalhos e minimiza desperdícios de material e consequentemente de dinheiro.

4.3 PROGRAMAS E SOFTWARES DE PLANEJAMENTO

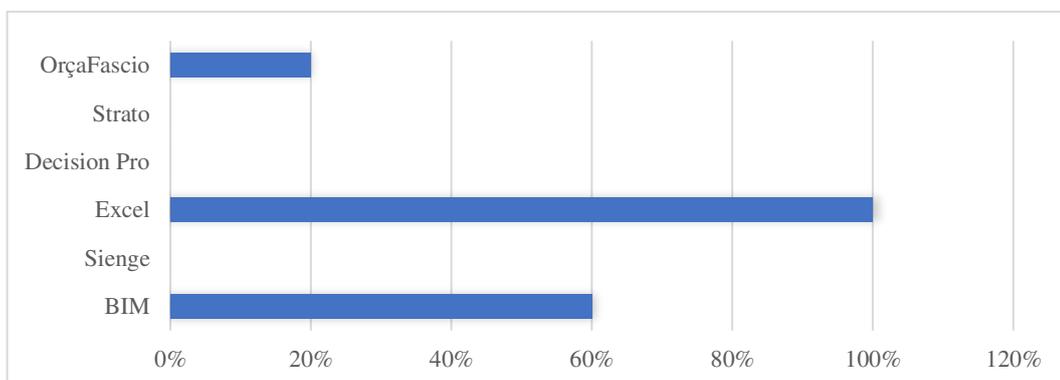
O Quadro 4 mostra os principais programas e softwares de planejamento utilizados pelas empresas participantes da pesquisa. Logo em seguida as porcentagens são dispostas no Gráfico 4.

Quadro 4 – Porcentagem dos programas e softwares utilizados pelas empresas.

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

Fonte: Autoria própria, 2023.

Gráfico 4 – Porcentagem dos programas e softwares utilizados pelas empresas.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Segundo a pesquisa, como mostra o gráfico acima 100% das empresas consideradas utilizam

planilhas eletrônicas (Excel) como principal instrumento de planejamento, isso se dá devido ao seu completo dinamismo possibilitando o acompanhamento em todo o ciclo de vida da construção.

Apenas 20% dos empreendimentos fazem uso do *software* OrçaFascio, esse é um dado preocupante visto que esta tecnologia é um programa específico ideal para gerenciamento de obras; 60% operam com a ferramenta BIM, esse é um dado relevante visto que é necessário um maior investimento para aderir ao programa e capacitação para manuseio, já que é uma tecnologia recente no mercado que possibilita uma maior rapidez e qualidade nos processos construtivos.

4.4 TÉCNICAS DE PLANEJAMENTO

No que concerne as técnicas de planejamento, 60% das empresas revelaram utilizar o Gráfico de GANTT como meio de planejamento, como podemos ver no Quadro 5.

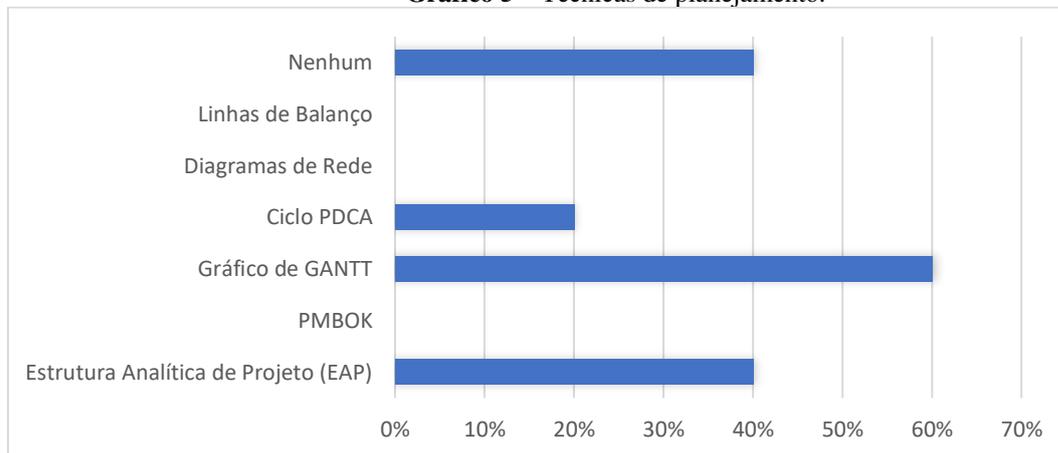
Quadro 5 – Técnicas de planejamento.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Estrutura Analítica de Projeto (EAP)	✓	-	-	-	✓
PMBOK	-	-	-	-	-
Gráfico de GANTT	✓	✓	-	-	✓
Ciclo PDCA	-	-	-	-	✓
Diagramas de Rede	-	-	-	-	-
Linhas de Balanço	-	-	-	-	-
Outros	-	-	-	-	-
Nenhum	-	-	✓	✓	-

Fonte: Autoria própria, 2023.

As informações do quadro foram demonstradas percentualmente no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Técnicas de planejamento.



Fonte: Autoria própria, 2023.

O Gráfico de GANTT também conhecido como Diagrama de GANTT é de grande valia uma vez que ele possibilita organizar as etapas onde são visualizadas as tarefas que precisam ser realizadas, a relação de dependência entre elas, período de início, sua duração, responsável e previsão de término de obra. Assim obtém-se uma equipe que entende melhor suas responsabilidades simplificando o acompanhamento do projeto.

Como apresentado 40% das empresas planejam suas obras com auxílio da Estrutura Analítica de Projeto (EAP), o uso de uma EAP eficiente diminui o índice de atrasos na obra causados pela falta de alguma tarefa. Gerar uma rede de atividades bem detalhadas contribui no desenvolvimento do

cronograma com êxito, ao cumprimento da planilha financeira estimada e a realização dos serviços no tempo correto.

Levando em consideração que as empresas desempenham mais de 2 obras simultaneamente, é de extrema importância a utilização dos *softwares* no acompanhamento das atividades pois isso viabiliza a identificação de repetições de matérias e de serviços. Além de otimizar o tempo de produção, ajudaria a racionalização dos processos construtivos uma vez que os materiais serão adquiridos em maior volume e melhor preço seguindo a sequência de afazeres estabelecidos.

Das empresas analisadas, 20% revelaram empregar referências do Ciclo PDCA em seus planejamentos, esse ciclo está relacionado diretamente com monitoramento, correções visando melhoria e análises das atividades em paralelo com o que foi planejado na fase inicial da obra. Esse dado demonstra quanto ainda é pequeno o uso do ciclo como ferramentas de planejamento, o que impacta negativamente a identificação de problemas, investigação, desenvolvimento de soluções e o monitoramento dos resultados.

Considerando a pesquisa desenvolvida observou-se que 40% dos empreendimentos apresentaram não fazer uso ou não terem conhecimento sobre nenhum dos sistemas/técnicas de planejamento. Essa informação é preocupante e leva a concluir que a execução das atividades é baseada na informalidade dos processos, e dessa forma ocasiona o emprego improdutivo dos recursos humanos e matérias primas da obra. Diante disso tomar decisões precisas torna-se cada vez mais difícil uma vez que elas podem ser baseadas apenas na intuição e experiência.

4.5 CONTROLE E ACOMPANHAMENTO DE OBRAS

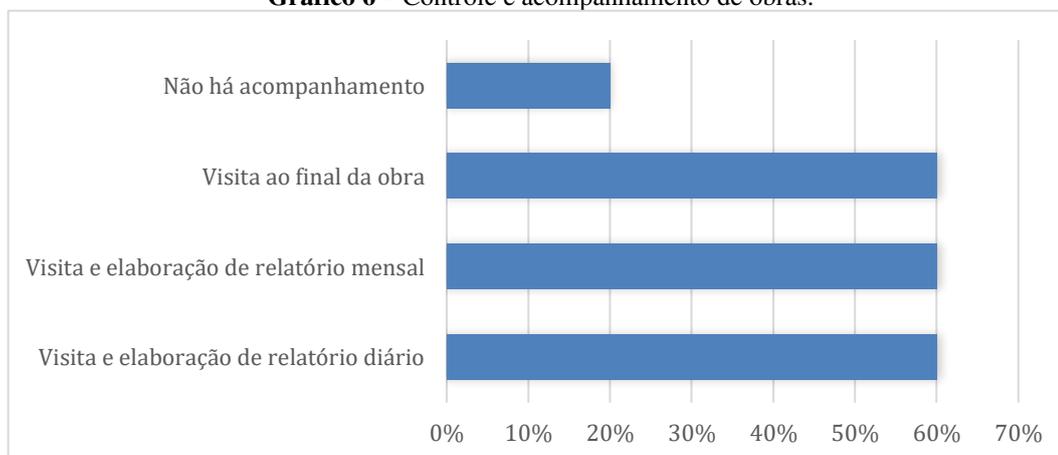
Dentre as empresas analisadas, conforme o Quadro 6, três das empresas visitam suas obras diariamente. Um percentual de 60% como mostra o Gráfico 6.

Quadro 6 – Controle e acompanhamento de obras.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Visita e elaboração de relatório diário	✓	✓	-	✓	-
Visita e elaboração de relatório mensal	✓	✓	✓	-	-
Visita ao final da obra	✓	✓	✓	-	-
Não há acompanhamento	-	-	-	-	✓

Fonte: Autoria própria, 2023.

Gráfico 6 – Controle e acompanhamento de obras.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Essa realidade apresenta um dado bem relevante pois com as visitas diárias é possível elaborar relatórios atualizados sobre o andamento da obra e beneficiar as futuras tomadas de decisões. Mesmo que de maneira involuntária, o fato de algumas empresas realizarem o acompanhamento todos os dias das atividades, estão aplicando a metodologia do Ciclo PDCA. Uma vez que com estas visitas e os relatórios são capazes de detectar contratemplos que fujam do projeto inicial e buscar solucionar tais impasses.

Das firmas estudadas 60% confirmaram fazerem visitas e elaborar relatórios mensais, essa característica é bastante satisfatória uma vez que reúne feitos de um determinado tempo e proporciona a visualização detalhada das atividades em execução. A mesma porcentagem se aplica as visitas ao final da obra onde pode-se garantir o êxito do que foi planejado e executado mediante ao plano inicial e até mesmo garantir aprendizado sobre determinados empecilhos ocorridos durante todo processo construtivo.

Apenas 20% revelou não fazer acompanhamento das suas obras o que representa um problema significativo no setor da construção civil, uma vez que negligência os pressupostos de qualidade, segurança e funcionamento das atividades ocorridas em obra. Esta prática não é favorável pois abre a possibilidade de ocorrer erros e estes serem resolvidos mediante inconsistências de decisões.

4.6 FREQUÊNCIA DE PROBLEMAS

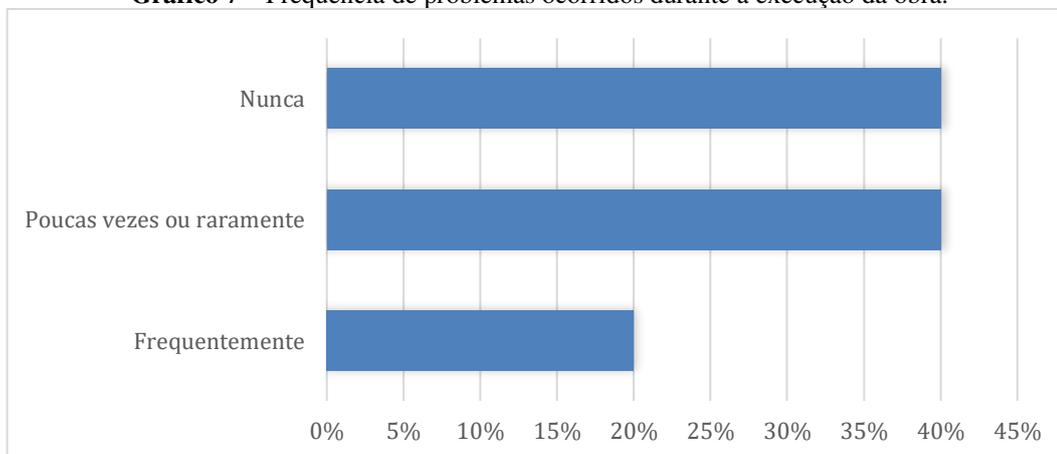
Acerca dos impasses enfrentados na entrega da obra, como atraso e orçamento superfaturado, 40% das empresas revelaram ser poucas vezes ou raramente e outros 40% nunca passaram por tal situação, como mostra o Quadro 7 e Gráfico 7.

Quadro 7 – Frequência de problemas ocorridos durante a execução da obra.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Frequentemente	-	-	-	✓	-
Poucas vezes ou raramente	✓	✓	-	-	-
Nunca	-	-	✓	-	✓

Fonte: Autoria própria, 2023.

Gráfico 7 – Frequência de problemas ocorridos durante a execução da obra.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Destacam-se assim a eficiência do planejamento dentre os 80% das empresas que não possuem ou possuem minimamente problemas inesperados que podem atrasar a obra. Os outros 20% revelaram ocorrer com frequência e isso pode ser justificado com a ausência de um planejamento adequado ou ineficiente, assim é difícil ter uma previsão de tempo de atividades bem como materiais que serão utilizados e quais atividades serão desempenhadas únicas por vez ou simultânea.

Como visto anteriormente 40% das empresas não possuem problemas que extrapolem o prazo de entrega de suas obras. Esse é um ponto relevante pois por mais que a pesquisa com os empreendimentos tenha mostrado ainda ser deficiente o planejamento e controle de obras, elas conseguem apresentar resultados positivos.

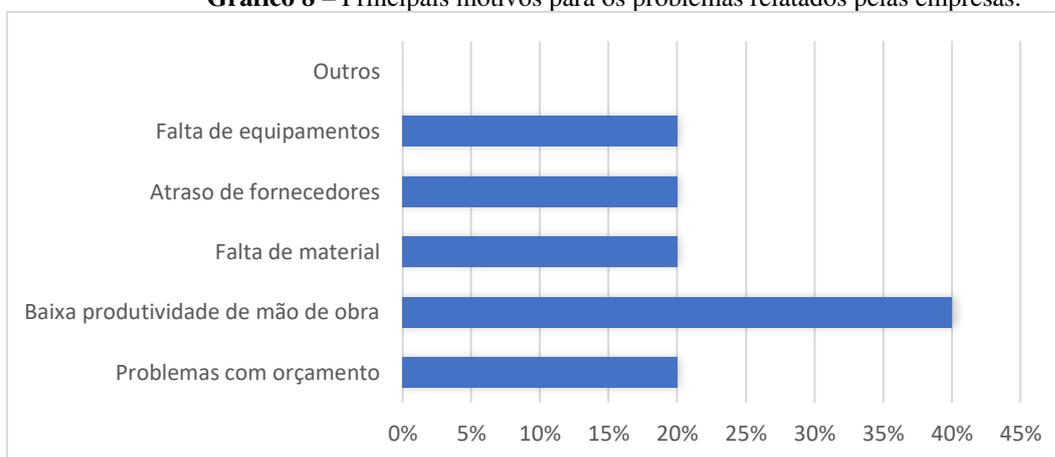
Das empresas que relataram apresentar problemas, frequentemente, poucas vezes ou raramente, um dos principais motivos que levaram ao aparecimento desses empecilhos foi a baixa produtividade da mão de obra. Segundo o Quadro 8 e a visualização do Gráfico 8, esse item representou 40% das justificativas.

Quadro 8 – Principais motivos para os problemas relatados pelas empresas.

Item	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Problemas com orçamento	-	-	-	✓	-
Baixa produtividade de mão de obras	-	✓	-	✓	-
Falta de material	-	-	-	✓	-
Atraso de fornecedores	✓	-	-	-	-
Falta de equipamentos	✓	-	-	-	-
Outros	-	-	-	-	-

Fonte: Autoria própria, 2023.

Gráfico 8 – Principais motivos para os problemas relatados pelas empresas.



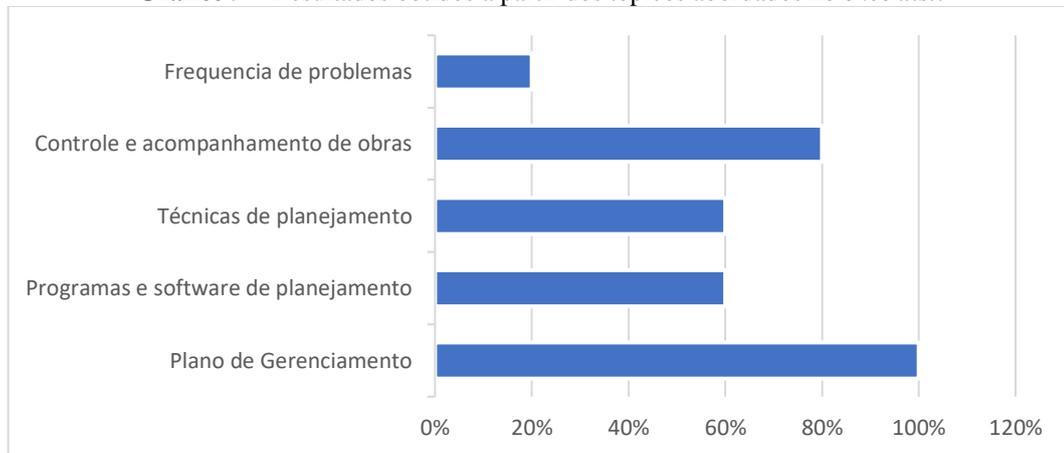
Fonte: Autoria própria, 2023.

Em relação aos outros motivos citados como causadores de atrasos nas obras, 20% são representados por falta de equipamentos, atraso nos fornecedores, falta de materiais e problemas com orçamento. Quanto a baixa produtividade, pode ser justificada por a falta de treinamento com a equipe prestadora dos serviços como informado. Problemas com orçamento podem ser justificadas devido um planejamento ineficiente dos gastos totais no plano de gerenciamento o que causa uma diminuição dos lucros da empresa.

4.7 DADOS ESTÁTISTICOS DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Com a análise dos *checklist* constatou-se que todos os empreendimentos (100%) fazem uso de um planejamento antes de iniciarem seus processos construtivos, como mostrado no Gráfico 9.

Gráfico 9 – Resultados obtidos a partir dos tópicos abordados no *checklist*.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Das empresas observadas 60% utilizam algum tipo de programa e *software* para realizarem seus planejamentos. Boa parte dos estabelecimentos, cerca de 60% revelaram fazerem uso de técnicas de planejamento para alcançarem os resultados esperados. O controle e acompanhamento de todas as etapas de construção da obra é desempenhado por 80% das construtoras. Apesar de todas constatarem que possuem um planejamento prévio apresentou-se um percentual de 20% de frequência de problemas.

5 CONCLUSÃO

O planejamento e controle de obras estão diretamente relacionados com o desenvolvimento das atividades bem como a excelência do processo construtivo para melhor qualidade final. A falta ou a deficiência nessa etapa de planejamento desenvolve problemas como baixa produtividade, superfaturamento dos orçamentos, prazos não cumpridos, diminuição de lucros e aumento de perdas. Ainda é observado frequentemente falhas nos sistemas de planejamento de obras, nota-se que isso acontece em maior escala em empresas do ramo de médio e pequeno porte.

A existência de um planejamento bem desenvolvido implica no dinamismo das atividades, boa administração de tempo e mão de obra gerando resultados satisfatório e de qualidade. Assim a empresa passa uma imagem de segurança e eficiência de seus serviços e consegue alcançar um crescimento profissional e financeiro.

Das empresas analisadas, 100% delas relataram usufruir de um projeto detalhado, bem como prever inicialmente os gastos totais que serão aplicados durante o processo e estipular um prazo máximo para entrega. O fato de apenas 60% delas não disponibilizar o treinamento da mão de obra e não organizar mesmo que de forma adaptada um canteiro de obras, justifica a presença de alguns problemas como baixa produtividade relatado por 40% e orçamento superior ao planejado 20%.

As empresas participantes mostraram conhecer a importância de se utilizar programas e *softwares* para seus planejamentos. A maioria relatando empregar como ferramenta de planejamento e controle planilhas eletrônicas (Excel), que embora sejam de grande valia, não possuem recursos específicos de gerenciamento de obras, esse fato dificulta o controle das atividades que acontecem de forma simultânea e gradativa bem como seus monitoramentos. Entretanto 60% das empresas utilizam a tecnologia BIM representando um avanço tecnológico no setor da construção, visto que ela apresenta agilidade e recursos avançados para produção e execução de projetos, 20% fazem uso do OrçaFascio.

Com relação às técnicas específicas de planejamento e de controle, 40% não aplica nenhuma técnica e o restante das empresas se dividem entre Ciclo PDCA, Gráfico de GANTT e EAP. Levando em consideração que uma parte desses recursos de controle, é aplicada por espontaneamente, uma vez

que 60% das empresas realizam visitas diárias e confecção de relatórios durante toda a execução da obra.

Destarte, os objetivos da pesquisa foram alcançados, havendo a identificação das empresas que fazem uso de planejamento e técnicas de controle de obras. Porém esse número se mostrou ainda pequeno em relação a importância dessas ferramentas na concepção e execução de projetos. Problema esse muito comum no Brasil justificado por aspectos como falta de conhecimento, pouco incentivo ou até mesmo tido como um gasto desnecessário. Planejamento e controle de obras é uma etapa essencial e deve ser cumprida, pois, ela evita falhas na execução, retrabalhos, orçamento superfaturado e garante maior qualidade, segurança para a mão de obra e prazos cumpridos.

REFERÊNCIAS

- ANTÔNIO, J. L. S.; MAREGA, A. P. N. **Controle do cronograma na execução de obras de construção civil**: um estudo de caso - Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Curso de Engenharia Civil da Universidade do Sul de Santa Catarina, 2017. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/2a6086b5-f0b5-440f-880f-6a488c93e2cf>. Acesso em: 19 nov. 2023.
- AUTODESK, 2023. Disponível em: <https://www.autodesk.com.br/solutions/bim>. Acesso em 01 dez. 2023.
- BRASIL. **Decreto no 9.983, de 22 de agosto de 2019**, queispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling. Diário Oficial da União, Brasília, Edição 163, Seção 1, p. 2, ago. 2019. Atos do Poder Executivo.
- BRASIL. **Decreto no 10.306, de 2 de Abril de 2020**, que estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto no 9.983, de 22 de agosto de 2019. Diário Oficial da União, Brasília, Edição 65, Seção, 1, p. 5, abr. 2020. Atos do Poder Executivo.
- CAMARGO, K. A. **Planejamento e controle de obras**: uma amostragem das práticas realizadas pelas construtoras no município de Barra dos Garças. 2018. Trabalho de conclusão (curso de engenharia civil) – Universidade Federal do Mato Grosso. Instituto de Ciências Exatas e da Terra. Barra dos Garças.
- CARDOSO, R. S. **Orçamento de obras em foco**: um novo olhar sobre a engenharia de custos. 3. ed. São Paulo: Pini, 2014.
- COELHO, H. O. (2003). **Diretrizes e requisitos para o planejamento e controle da produção em nível de médio prazo na construção civil** (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- CRESCÇA BRASIL. **Como elaborar e gerenciar projetos**. 2016. Disponível em: <http://www.crescabrasil.com.br/pessoas/10540/material/Como%20elaborar%20e%2>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- DIAS, P. R. V. **Engenharia de custos**: Uma metodologia para orçamentação de obras civis. 9. ed. 2011.
- FERREIRA, D. D. (2019). **Planejamento e orçamento de obra**: roteiro e estudo de caso de elaboração de um planejamento e orçamento de obras. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente Construído do Departamento de Engenharia de Materiais e Construção) - Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, p.64, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/30955/1/Monografia%20Douglas%20Formatada.pdf>. Acesso em 19 nov. 2023.
- 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.
- FORMOSO, T. C. (2001). **Planejamento e controle da produção em empresas de construção**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- GARBINI, M. A. L. (2012). **Proposta de modelo para implantação e processo de projeto utilizando a tecnologia Bim** (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Edificações e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama da Cidade de Brejo Santo – CE**. 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/brejo-santo/panorama>. Acesso em: 05 abr. 2023.
- JAGUSIAK-KOČIK, M. **Ciclo PDCA como parte da melhoria contínua na produtora** - um estudo de caso. Arquivos de engenharia de produção, v. 14, 2017.
- KAMAL, E. M.; YUSOF, N.; IRANMANESH, M. Innovation creation, innovation adoption, and firm characteristics in the construction industry. **Journal of Science & Technology Policy Management**, v. 7, p. 43-57, 2016.
- KERZNER, H. **Gerenciamento de Projetos: uma abordagem sistêmica para planejamento, programação e controle** / Harold Kerzner [traduzido por João Gama e Joyce Prado] –São Paulo: Blucher, 2011. – (Tradução da décima edição).
- LEÃO, L. M. **Metodologia de estudo e pesquisa: facilitando a vida dos estudantes, professores e pesquisadores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.
- LEITE, R. S. **Práticas de planejamento e controle de obras realizadas pelas construtoras do município de Cajazeiras-PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, p. 46, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1727>. Acesso em 16 nov. 2023.
- LIMA, J. P. et al. Emprego das Metodologias MASP e PDCA em uma Análise de Falhas de Equipamento Industrial. **Unisanta Science and Technology**, v. 7, n. 1, p. 1-4, 2018.
- LOTURCO, B. **Indústria da Construção em 2021: projeções e expectativas**. Sienge Plataforma, 2020. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/industria-da-construcao-em-2021/>. Acesso em: 05 abr. 2023.
- MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2019.
- MENDES, R., Jr. (1999). **Programação da produção na construção de edifícios de múltiplos pavimentos** (Tese de doutorado). Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- MUBARAK, S. (2010). Construction project scheduling and control (2. ed.). **New Jersey**: John Wiley & Sons. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/9780470912171>. Acesso em 10 nov. 2023.
- NOCÊRA, R. J. **Fundamentos de planejamento e controle físico de obras: Para construtoras**. RJN

Publicações, 2013.

OZORHON, B.; ORAL, K.; DEMIRKESEN, S. Investigating the components of innovation in construction projects. **Journal of Management in Engineering**, v. 32, n. 3, 2016.

ORÇAFASCIO, 2022. Disponível em: https://www.orcafascio.com/orcamento_de_obras/. Acesso em 01 dez. 2023.

PAULA, C. L. *et al.* **A importância da aplicabilidade do planejamento de obras na construção civil**. Revista Científica Multidisciplinar do Conhecimento. Ano 06, Ed. 12, Vol. 05, p. 65-85. Dezembro de 2021. ISSN: 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/aplicabilidade-do-planejamento>. Acesso em 01 dez. 2023.

PROETTI, S. **As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo**. Educação de Base no Brasil, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 2, São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.unifai.edu.br/index.php/lumen/article/view/60>. Acesso em 05 abr. 2023.

PEDROSO, J. S.; SILVA, K. S.; SANTOS, L. P. **Pesquisa descritiva e pesquisa prescritiva**. JICEX, v. 9, n. 9, 2017. Disponível em: <https://unisantacruz.edu.br/revistas-old/index.php/JICEX/article/view/2604>. Acesso em 01 jun. 2023.

(PMI 2000/ 2004) PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI. A guide to the Project management body of knowledge. Syba: PMI Publishing Division, 2000. Disponível em: <http://www.pmi.org>. Acesso em 12 nov. 2023.

SABINO, J. B. **Projeto de gestão na construção civil: análise crítica**. Monografia (Especialização em construção civil) - Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, p. 52. 2016. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBDAQ4GFW/1/monografia_j_ssica_breder_pdf.pdf. Acesso em 01 abr. 2023.

SOTILLE, M. A. et al. **Gerenciamento do escopo em projetos**. 3 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2014.

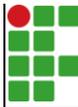
XAVIER, C. M. S. **Gerenciamento de projetos: Como definir e controlar o escopo do projeto**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

APÊNDICE

CHECKLIST

O *checklist* foi elaborado com perguntas pertinentes aos assuntos de planejamento e controle de obras. Nele é disposto as possíveis técnicas de planejamento, as formas de controle de serviços e os programas que foram utilizados pelas empresas.



	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Cajazeiras - Código INEP: 25008978
	Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CEP 58.900-000, Cajazeiras (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0005-07 - Telefone: (83) 3532-4100

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega de TCC

Assunto:	Entrega de TCC
Assinado por:	Monica Tavares
Tipo do Documento:	Tese
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Monica Nunes Tavares, ALUNO (201822200011) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL - CAJAZEIRAS**, em 09/02/2024 10:47:20.

Este documento foi armazenado no SUAP em 09/02/2024. 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: 1079132

Código de Autenticação: 8ba0405c9a

