



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
DIRETORIA GERAL DO CAMPUS JOÃO PESSOA  
DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR  
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

AMANDA SARA AQUINO DE CARVALHO

**ANÁLISE DE FALHAS NO PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO, A PARTIR DA  
METODOLOGIA LAST PLANNER SYSTEM**

JOÃO PESSOA

2025

AMANDA SARA AQUINO DE CARVALHO

**ANÁLISE DE FALHAS NO PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO, A PARTIR DA  
METODOLOGIA LAST PLANNER SYSTEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, como requisito curricular obrigatório para obtenção do título de Engenheiro(a) Civil.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Me Camila Campos Gómez  
Famá

JOÃO PESSOA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca Nilo Peçanha do IFPB, *Campus* João Pessoa

C331a Carvalho, Amanda Sara Aquino de.

Análise de falhas no planejamento de curto prazo, a partir da metodologia *Last planner system* / Amanda Sara Aquino de Carvalho. - 2025.

50 f. : il.

TCC (Graduação – Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação da Paraíba / Departamento de Ensino Superior / Coordenação do Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Civil, 2025.

Orientação: Profa. Me. Camila Campos Gómez Famá.

1. Construção civil. 2. *Lean construction*. 3. *Last planner system*. 4. Planejamento. 5. Empresa. I. Título.

CDU 69.005.51(043)

Bibliotecária responsável: Lucrecia Camilo de Lima – CRB 15/132



**INSTITUTO FEDERAL**  
Paraíba

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba  
CAMPUS JOÃO PESSOA

DECISÃO 26/2025 - CBEC/UA1/UA/DDE/DG/IP/REITORIA/IFPB, de 30 de abril de 2025.

**AMANDA SARA AQUINO DE CARVALHO**

**ANÁLISE DE FALHAS NO PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO, A PARTIR DA METODOLOGIA  
LAST PLANNER SYSTEM**

	Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba como requisito curricular para obtenção do título de Bacharela em Engenharia Civil
--	---

Aprovado em 27 de março de 2025

**Banca Examinadora**

**Me. Camila Campos Gomez Famá (IFPB - Orientadora)**

**Dr. Cícero Marciano da Silva Santos (IFPB - Examinador Interno)**

**Dra. Alessandra Rocha Meira Nobrega (IFPB - Examinadora Interna)**

**JOÃO PESSOA**

**2025**

Documento assinado eletronicamente por:

- **Camila Campos Gomez Fama, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 30/04/2025 11:43:16.
- **Cicero Marciano da Silva Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 30/04/2025 12:09:41.
- **Alessandra Rocha Meira Nobrega, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 30/04/2025 22:33:10.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 30/04/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código: 707420  
Verificador: 575167d6a5  
Código de Autenticação:



**NOSSA MISSÃO:** Ofertar a educação profissional, tecnológica e humanística em todos os seus níveis e modalidades por meio do Ensino, da Pesquisa e da Extensão, na perspectiva de contribuir na formação de cidadãos para atuarem no mundo do trabalho e na construção de uma sociedade inclusiva, justa, sustentável e democrática.

**VALORES E PRINCÍPIOS:** Ética, Desenvolvimento Humano, Inovação, Qualidade e Excelência, Transparência, Respeito, Compromisso Social e Ambiental.

*Aos meus pais, Marialva A. de Carvalho e Romildo N. de Carvalho.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por Sua misericórdia e por me guiar em cada passo dessa jornada, permitindo-me superar desafios e alcançar conquistas.

Aos meus pais, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo apoio incondicional em todas as etapas do meu percurso acadêmico, com amor e dedicação.

Aos meus familiares, que, com carinho e torcida, sempre incentivaram e celebraram minhas vitórias.

Aos docentes, em especial à minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Me. Camila Campos Gómez Famá, por sua paciência, sabedoria e apoio total durante o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso, sendo fundamental em minha formação acadêmica.

Aos meus colegas e, especialmente, aos amigos que fiz durante essa trajetória acadêmica: Alexandre Alexandria, Juliana Lyra, Kallyelândia Sucupira, Luciano Cabral e Milena Leopoldina. Agradeço pela amizade, companheirismo e pelas trocas de conhecimentos.

Aos engenheiros civis Leilane Aguiar, Rafael Gomes e Jarbas Netto, que foram fundamentais no meu aprendizado prático da engenharia civil, compartilhando seus conhecimentos e experiências de maneira generosa.

Ao engenheiro civil Elijakson Rafael, por quem tenho muito carinho, pelas palavras de incentivo e pelo tempo disponibilizado para me apoiar durante a fase final de elaboração deste trabalho, gesto que foi essencial para a conclusão deste importante ciclo.

E, por fim, a todos que, de alguma forma, fizeram parte do meu percurso acadêmico até aqui.

A todos, o meu sincero agradecimento!

*Boa sorte é o que acontece quando a oportunidade encontra o planejamento.*

*Thomas Edison.*

## RESUMO

O setor da construção civil é um segmento essencial da economia, com uma cadeia produtiva diversificada e impacto significativo no PIB. No entanto, enfrenta desafios na gestão do planejamento e controle da produção, resultando em baixa produtividade, atrasos e prejuízos financeiros. Estudos indicam que apenas 54% das atividades planejadas são concluídas dentro do prazo, evidenciando falhas no acompanhamento e controle das obras. Diante desse cenário, surge o *Lean Construction*, que adapta princípios da filosofia Lean para a construção civil. Entre suas metodologias, destaca-se o *Last Planner System* (LPS), desenvolvido para reduzir variabilidades, melhorar a confiabilidade do planejamento de curto prazo e otimizar a gestão da produção. Este trabalho acadêmico busca analisar as falhas no planejamento de curto prazo por meio de um estudo de caso em uma construtora de João Pessoa-PB, utilizando o LPS como referência metodológica. O objetivo é identificar, categorizar e quantificar as principais causas de falhas, utilizando os indicadores Plano Percentual Concluído (PPC) e Frequência de Falhas no Plano (FFP), além de propor melhorias no planejamento da empresa, visando maior eficiência na execução dos projetos. A pesquisa, de natureza exploratória e descritiva, adota uma abordagem quantitativa e qualitativa, com dados coletados durante a execução da superestrutura de uma das torres do empreendimento. A análise revelou que a principal causa de falhas estava relacionada à mão de obra, seguida de problemas de planejamento e fornecimento de materiais, além da identificação de inconsistências no método de cálculo do PPC. Como propostas de melhoria, sugerem-se a correção do método de cálculo, a definição de critérios objetivos para avaliação de desempenho, a utilização de ferramentas como o Diagrama de Ishikawa para análise de causas e a implementação de ciclos contínuos de feedback e ajustes no planejamento. O estudo reforça a importância da aplicação rigorosa do LPS para promover maior estabilidade, previsibilidade e eficiência no processo de planejamento e controle da produção na construção civil.

**Palavras-chave:** *Lean Construction*; *Last Planner System*; Planejamento.

## ABSTRACT

The construction sector is an essential segment of the economy, with a diversified production chain and a significant impact on PIB. However, it faces challenges in the management of planning and production control, resulting in low productivity, delays, and financial losses. Studies indicate that only 54% of planned activities are completed on time, highlighting failures in the monitoring and control of construction projects. In response to this scenario, Lean Construction emerged, adapting principles from Lean philosophy to the construction industry. Among its methodologies, the Last Planner System (LPS) stands out, developed to reduce variability, improve the reliability of short-term planning, and optimize production management. This academic work aims to analyze failures in short-term planning through a case study in a construction company located in João Pessoa-PB, using the Last Planner System as a methodological reference. The objective is to identify, categorize, and quantify the main causes of failures using the indicators Percent Plan Complete (PPC) and Frequency of Plan Failures (FFP), and to propose improvements in the company's planning to achieve greater efficiency in project execution. The research, exploratory and descriptive in nature, adopts a quantitative and qualitative approach, with data collected during the execution of the superstructure of one of the project's towers. The analysis revealed that the main causes of failures were related to workforce issues, followed by planning and material supply problems, along with inconsistencies in the PPC calculation method. Improvement proposals include correcting the calculation method, defining objective criteria for performance evaluation, using tools such as the Ishikawa Diagram for cause analysis, and implementing continuous feedback and adjustment cycles in planning. This study reinforces the importance of the rigorous application of LPS to promote greater stability, predictability, and efficiency in the planning and production control processes in the construction industry.

**Key words:** Lean Construction; Last Planner System; Planning

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sequência de etapas do Last Planner System.....	20
Figura 2 – Fluxograma das etapas da pesquisa .....	23
Figura 3 – PPC semanal coletado pela construtora .....	29

## LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 – PPCs calculados no período de análise do estudo .....	31
Gráfico 2 – Histograma dos PPCs semanais .....	32
Gráfico 3 – Dispersão dos PPCs semanais .....	33
Gráfico 4 – Principais causas do não cumprimento do PPC .....	34
Gráfico 5 – Diagrama de Pareto da FFP das semanas analisadas .....	35
Gráfico 6 – Atividades de superestrutura com falhas do PPC .....	36

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>16</b>
3.1 LEAN CONSTRUCTION .....	16
<b>3.1.1 História do Lean Construction .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1.2 Contribuição de Ballard, Howell e Koskela .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.3 Princípios do Lean Construction.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.4 Aplicação do Lean Construction .....</b>	<b>18</b>
3.2 LAST PLASNNER SYSTEM .....	19
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
4.1 CLASSIFICAÇÃO DA METODOLOGIA .....	22
4.2 ETAPAS METODOLÓGICAS .....	22
<b>4.2.1 Revisão Bibliográfica.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2.2 Coleta de Dados.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2.3 Filtragem dos Dados .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.4 Categorização dos Dados.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2.5 Análise dos resultados .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2.6 Proposição das melhorias .....</b>	<b>25</b>
<b>5. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>26</b>
5.1 EMPRESA .....	26
5.2 EMPREENDIMENTO.....	26
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>27</b>
6.1 COLETA DE DADOS .....	27
6.2 FILTRAGEM DOS DADOS.....	30
6.3 CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS .....	34
6.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	36
6.5 PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS .....	38
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>40</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil se configura como um segmento produtivo e que se conecta com outros setores da indústria, possuindo uma cadeia produtiva diversificada, o que o torna fundamental para a sociedade (Vasconcelos *et al.*, 2018). Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2024), o valor acrescentado bruto no Produto Interno Bruto (PIB) de 2023 foi de 3,4 %.

No setor da construção civil, um planejamento bem-sucedido contribui para que as empresas conquistem uma reputação positiva no mercado imobiliário. Isso ocorre porque o planejamento eficaz oferece às equipes responsáveis pela execução do empreendimento maior controle sobre a gestão de tempo e recursos, garantindo o cumprimento dos prazos estabelecidos entre a empresa e o cliente.

Entretanto, de acordo com o *Lean Construction Institute* (2010), nos projetos de construção o nível de acompanhamento das atividades programadas é baixo. Além disso, apenas 54 % do trabalho planejado para uma determinada semana é concluído dentro do prazo estipulado. Segundo Mattos (2010, p. 21):

“o processo de planejamento e controle passa a cumprir papel fundamental nas empresas, na medida em que tem forte impacto no desempenho da produção. Estudos realizados no Brasil e no exterior comprovam esse fato, indicando que deficiências no planejamento e no controle estão entre as principais causas da baixa produtividade do setor, de suas elevadas perdas e da baixa qualidade dos seus produtos.”

Essa lacuna em relação ao cumprimento das atividades planejadas gera problemas que a maioria das construtoras ou incorporadoras enfrenta, tais como: prejuízo orçamentário e, principalmente, o atraso na entrega de seus empreendimentos. Tal fato ocorre devido à abordagem utilizada na gestão de empreendimentos geralmente negligenciar alguns aspectos da complexidade (Williams, 2002) e das condições contextuais (Shenhar, 1996). Hamerski (2019) também aponta que uma das consequências do uso da prática tradicional de planejamento é que os problemas são descobertos tarde demais para evitar interrupções nos processos.

Contudo, Formoso, Isatto e Hirota (1999) destacam que, apesar de muitos profissionais do setor da construção reconhecerem a importância do planejamento e controle da produção — além de o custo para desenvolver este processo ser relativamente baixo — poucas empresas possuem um processo de planejamento bem estruturado.

Mesmo com o aumento na implantação de processos bem definidos de planejamento e controle da produção por parte das construtoras (Reck; Formoso, 2010), este setor ainda se mantém em um nível inferior de eficiência, produtividade e qualidade quando comparado a outros setores da indústria (Formoso *et al.*, 1999).

Assim, planejar obras na indústria da construção civil é desafiador, pois é uma etapa sensível aos contratempos que surgem durante a execução da obra. Portanto, é necessário o uso de uma metodologia que facilite a identificação de obstáculos, que possa gerenciar as falhas na programação da execução dos serviços antes e durante o processo construtivo, contornando os problemas sem prejuízo à programação, além de servir como meio de melhoria contínua do planejamento.

Com o objetivo de garantir maior confiabilidade no planejamento, surgiu a metodologia ou filosofia do *Last Planner System (LPS)*, presente no *Lean Construction*, que orienta as decisões dos planejadores. O *Lean Construction* envolve a adaptação de conceitos e princípios da filosofia Lean para a construção civil, resultando em vários métodos e práticas de gestão da produção desenvolvidos para este setor (Barth, 2023).

Bartezzaghi (1999) descreve a filosofia Lean como um conjunto coerente de princípios direcionados para o planejamento e gestão de sistemas de produção, que agrupam diversos modelos e práticas de diferentes setores, países e tipos de empresas. Locatelli *et al.* (2013) enfatizam como benefícios da aplicação do *Lean Construction*: menor prazo de entrega, redução de retrabalho e melhor coordenação e comunicação entre os envolvidos.

Entre os métodos e práticas de gestão da produção desenvolvidos a partir do *Lean Construction*, destaca-se o LPS. Este foi desenvolvido por Ballard e Howell (1994) com o intuito de proteger as atividades da produção da variabilidade previsível, por meio da identificação e remoção sistemática de restrições, além de proporcionar maior confiabilidade na atribuição de tarefas no planejamento de curto prazo. Trata-se de um modelo de planejamento e controle da produção colaborativo e hierarquizado, que proporciona uma melhoria na forma de lidar com a complexidade inerente aos empreendimentos de construção (Ballard *et al.*, 2007).

Diante deste contexto, este trabalho acadêmico visa analisar as falhas de planejamento de curto prazo a partir de um estudo de caso realizado em uma construtora do município de João Pessoa – PB, com o enfoque abordado pela metodologia LPS. Além disso, diante dos resultados obtidos, propõe-se apresentar melhorias para o planejamento realizado pela empresa.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Este trabalho tem como finalidade analisar os problemas de planejamento a curto prazo de uma construtora a partir de um estudo de caso, utilizando a abordagem LPS e propondo soluções para evitar que os mesmos ocorram posteriormente.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Os objetivos específicos deste estudo são:

- Identificar e categorizar as principais causas dos problemas de planejamento de curto prazo em uma obra da construtora analisada;
- Quantificar os problemas encontrados por meio do indicador de desempenho Plano Percentual Concluído (PPC);
- Qualificar os problemas identificados com base no indicador Frequência de Falhas no Plano (FFP);
- Determinar quais serviços apresentaram maior incidência de falhas de planejamento;
- Propor soluções para mitigar as falhas identificadas, com base na análise dos dados coletados.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 LEAN CONSTRUCTION

O *Lean Construction* é uma abordagem inovadora no gerenciamento de projetos de construção, baseada nos princípios do *Lean Production*, originalmente desenvolvido no setor automobilístico pela Toyota. Esta filosofia foca em eliminar desperdícios, otimizar o uso de recursos e melhorar continuamente os processos para garantir a entrega de mais valor aos clientes. Ao contrário das abordagens tradicionais, que tratam os projetos de forma fragmentada, o *Lean Construction* propõe uma visão holística e integrada, onde a coordenação e a colaboração entre as equipes são essenciais para o sucesso do projeto.

De acordo com o Instituto *Lean Construction* (2025),

“*Lean* é uma cultura de respeito e melhoria contínua que visa criar mais valor para o cliente, identificando e eliminando desperdícios. Em toda a indústria de construção e design, o *Lean* como um processo, uma cultura e uma maneira de pensar prova ser eficaz em fazer exatamente isso.”

##### 3.1.1 História do Lean Construction

Koskela (1992), apresenta a origem do *Lean Construction*, como uma filosofia que remonta ao Sistema Toyota de Produção (STP), desenvolvido após a Segunda Guerra Mundial. A Toyota, ao buscar aumentar sua eficiência e reduzir custos, criou um sistema de produção que visava eliminar desperdícios e promover a melhoria contínua, com foco no cliente e na entrega de valor. Esse sistema se baseava em conceitos como "*just-in-time*" e "*kaizen*" (melhoria contínua), e foi posteriormente adaptado para outros setores, incluindo a construção civil.

A transição para o *Lean Construction* começou na década de 1990, quando especialistas e profissionais da construção começaram a aplicar os princípios do *Lean* à gestão de projetos de construção. O movimento ganhou impulso com a criação do *International Group for Lean Construction* (IGLC), em 1993, um grupo dedicado a disseminar os conceitos e métodos do *Lean* na construção civil. O conceito de *Lean Construction*, como uma metodologia independente, foi gradualmente consolidado, promovendo uma nova forma de pensar e gerenciar projetos.

### 3.1.2 Contribuição de Ballard, Howell e Koskela

Conforme Richert (2021), os principais responsáveis pela sistematização e desenvolvimento das ideias do *Lean Construction* são Glenn Ballard, Greg Howell e Lauri Koskela. Suas contribuições foram fundamentais para a formação da base teórica e prática dessa abordagem.

Glenn Ballard e Greg Howell foram pioneiros no desenvolvimento do LPS, uma ferramenta que introduziu uma nova forma de planejamento e controle nos projetos de construção. O LPS tem como objetivo melhorar o planejamento colaborativo e a comunicação entre as equipes envolvidas no projeto, de forma a garantir a entrega no prazo e reduzir os desperdícios de tempo e recursos. Ao invés de apenas seguir cronogramas rígidos, o LPS envolve as equipes na definição das tarefas a serem realizadas, promovendo um maior comprometimento com o cumprimento dos prazos e a qualidade do trabalho.

Lauri Koskela, por sua vez, foi responsável pela formulação da teoria TFV (Transformação, Fluxo e Valor), que se tornou a base conceitual do *Lean Construction*. A teoria TFV aborda o processo de construção como uma transformação, onde os recursos (como mão de obra, materiais e equipamentos) são transformados em valor para o cliente. Além disso, a teoria enfatiza a importância do fluxo contínuo de trabalho entre as atividades do projeto e a criação de valor para o cliente, que deve ser o objetivo central de toda a operação.

### 3.1.3 Princípios do Lean Construction

De acordo com a explanação do Instituto *Lean Construction* (2025), *Lean Construction* se baseia em seis princípios fundamentais que orientam a implementação dessa metodologia na construção civil:

- Definir valor: O primeiro passo é compreender o que representa valor para o cliente e para todas as partes envolvidas no projeto. O *Lean Construction* foca em entregar o que é realmente importante para o cliente, considerando aspectos como qualidade, custo e prazo.
- Identificar o fluxo de valor: Cada projeto tem um conjunto de atividades que contribuem para a criação do valor. O *Lean* busca identificar todas as atividades do processo e eliminar aquelas que não agregam valor, como retrabalhos e esperas.
- Foco no fluxo: O fluxo de trabalho deve ser contínuo e sem interrupções. O *Lean* busca otimizar o movimento dos recursos ao longo do projeto, garantindo que não haja

gargalos ou atrasos. Isso implica na coordenação eficaz entre as equipes e na eliminação de atividades desnecessárias que podem interromper o processo.

- Estabelecer o pull: O conceito de pull significa que o trabalho deve ser puxado conforme a demanda, e não empurrado de forma rígida conforme o cronograma. As atividades são iniciadas conforme a capacidade de cada equipe, sem forçar a execução de tarefas antes que estejam prontas, o que garante maior eficiência e menor desperdício.
- Buscar a perfeição: A melhoria contínua é central ao *Lean Construction*. Cada ciclo de execução de um projeto é uma oportunidade de aprender e melhorar os processos, visando eliminar mais desperdícios e aumentar a eficiência a cada nova fase do projeto.
- Respeito pelas pessoas: O *Lean Construction* não se limita a processos e ferramentas, mas também valoriza as pessoas envolvidas. A criação de um ambiente de trabalho colaborativo e respeitoso é fundamental para o sucesso do projeto. A comunicação entre todos os membros da equipe é essencial para a resolução de problemas e a melhoria contínua.

#### 3.4.4 Aplicação do Lean Construction

A aplicação do *Lean Construction* pode ser vista em diversos aspectos da gestão de projetos de construção. Desde o planejamento inicial até a entrega final do projeto, o *Lean* busca otimizar cada etapa do processo, criando valor para o cliente enquanto elimina desperdícios. A metodologia pode ser aplicada em qualquer tipo de projeto de construção, desde pequenas obras até grandes empreendimentos.

O LPS é uma das ferramentas mais amplamente utilizadas no *Lean Construction*. Ele promove o planejamento colaborativo, onde as equipes envolvidas no projeto participam ativamente da definição dos prazos e tarefas a serem realizadas. Esse sistema ajuda a garantir que o trabalho flua de forma eficiente, sem interrupções e com maior previsibilidade.

Além disso, práticas como Gemba Walks (visitas ao local de trabalho para observar os processos), Kanban (sistema de controle visual para gerenciar o fluxo de trabalho) e 5S (uma abordagem para manter a organização e a limpeza no ambiente de trabalho) também são amplamente utilizadas para garantir que os princípios Lean sejam seguidos no dia a dia da construção.

Em termos de resultados, a aplicação do *Lean Construction* permite que as empresas de construção entreguem projetos com maior eficiência, reduzindo custos, minimizando prazos e

umentando a qualidade. Isso se traduz em maior satisfação para os clientes e um ambiente de trabalho mais seguro e colaborativo para as equipes envolvidas.

Em resumo, o *Lean Construction* não é apenas um conjunto de técnicas ou ferramentas, mas uma filosofia que exige uma mudança cultural na forma como os projetos de construção é planejada, gerenciados e executados. A adoção dessa abordagem contribui significativamente para o aumento da competitividade das empresas no setor, promovendo a entrega de valor contínuo e a melhoria nos processos.

### 3.2 LAST PLANNING SYSTEM

O *Last Planner System of Production Control* (LPS) é um sistema de controle da produção de projetos baseado nos princípios da *Lean Construction*, criado nos anos 1990 para melhorar a confiabilidade do fluxo de trabalho na construção civil. Ele diferencia-se dos métodos tradicionais ao enfatizar um planejamento colaborativo e operacional de curto e médio prazo, em vez de um único cronograma detalhado e rígido. Isso permite uma maior flexibilidade e adaptação às condições reais do projeto.

O LPS é definido pelo Instituto *Lean Construction* (2025) como:

“Sistema para planejamento e controle da produção de projetos, voltado para a criação de um fluxo de trabalho que alcance uma execução confiável, desenvolvido por Glenn Ballard e Greg Howell, com documentação da Ballard em 2000. O LPS® é o sistema de planejamento colaborativo e baseado em compromisso que integra o planejamento deveria-pode-querer-fazer: planejamento puxado, planejamento antecipado de preparação com análise de restrições, planejamento de trabalho semanal com base em promessas confiáveis e aprendizado com base na análise de PPC e Razões para Variação.”

Para Richert (2022), o LPS é “um sistema holístico, o que significa que cada uma de suas partes é necessária para apoiar o planejamento e a execução do projeto enxuto.”

Um dos grandes diferenciais do LPS é a participação ativa dos "últimos planejadores", ou seja, os responsáveis diretos pela execução das tarefas, como engenheiros, mestres de obra e encarregados. Isso promove uma gestão mais participativa e melhora a comunicação entre os envolvidos no projeto. Ao focar na confiabilidade do planejamento e no fluxo contínuo de trabalho, o LPS melhora a produtividade, reduz desperdícios e minimiza atrasos, tornando-se uma ferramenta essencial para o sucesso de projetos de construção.

O LPS é estruturado em seis etapas, como mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Sequência de etapas do Last Planner System



Fonte - Blog Lean Construction (2022) - Adaptada

Richert (2022), discorre sobre as seis etapas do LPS da seguinte forma:

- Etapa 1: Planejamento da Execução do Projeto (*Project Execution Planning*): Esta etapa inicial envolve a avaliação da viabilidade do projeto, definindo objetivos, riscos, oportunidades e restrições. O alinhamento entre os envolvidos garante que o planejamento seja realista e sustentável desde o início.
- Etapa 2: Programação Mestre (*Master Scheduling*): Aqui, são estabelecidos os marcos principais do projeto, determinando datas-chave para fases e entregas essenciais. Isso cria uma visão global do projeto, permitindo monitorar seu progresso ao longo do tempo. Por isso, é caracterizado como um planejamento estratégico voltado para o longo prazo.
- Etapa 3: Programação de Fases (*Phase Scheduling*): Antes do início de cada fase, é elaborado um planejamento detalhado com a sequência lógica das atividades. A abordagem "*pull planning*" é utilizada para garantir a fluidez do trabalho e evitar desperdícios, alinhando compromissos entre os responsáveis pela execução. Por isso, é caracterizado como planejamento tático, por ser estabelecido para um médio prazo.
- Etapa 4: Planejamento Antecipado (*Lookahead Planning*): Nesta etapa, verifica-se se as condições necessárias para a execução das tarefas estão atendidas, identificando

restrições e eliminando obstáculos. Além disso, ocorre um refinamento do planejamento, tornando-o mais detalhado e ajustado às necessidades do projeto.

- Etapa 5: Planejamento Semanal de Trabalho (*Weekly Work Planning*): O planejamento semanal define as atividades que serão realizadas no curto prazo, com base na disponibilidade de recursos e nas condições reais do projeto. A confiabilidade das promessas feitas pelos responsáveis é essencial para manter o fluxo produtivo estável. Esta última etapa do planejamento é tida como operacional, por ser voltado ao curto prazo de execução.
- Etapa 6: Aprendizado e Melhoria Contínua: Após a execução das atividades, a equipe analisa os resultados, identifica falhas e ajusta o planejamento para aprimorar a eficiência. São utilizadas métricas como o Percentual de Plano Concluído (PPC) para avaliar o desempenho e fortalecer a confiabilidade do planejamento e a Frequência de Falhas no Plano (FFP), que busca entender as causas das razões de variação do PPC.

O PPC mede a confiabilidade do planejamento ao calcular a porcentagem de tarefas concluídas conforme o previsto em um determinado período, geralmente semanal. Esse indicador reflete a eficiência na execução do plano e a previsibilidade no fluxo de trabalho. Para encontrá-lo, basta dividir o número de tarefas totalmente concluídas dentro do prazo pelo total de tarefas planejadas para o período e multiplicar por 100%. Seu uso é essencial para avaliar a eficácia do planejamento; um alto PCC indica boa execução das tarefas, enquanto um PCC baixo exige investigação das causas das falhas e melhorias na coordenação das equipes.

Já a FFP mede quantas falhas ocorrem no planejamento ao longo do tempo, classificando-as em categorias conhecidas como "Razões para Variação", como "Decisão do Cliente", "Falta de Materiais" ou "Condições Climáticas". Para identificá-la, é necessário registrar cada falha e associá-la a uma dessas categorias, permitindo acompanhar sua frequência. Essa métrica é útil para identificar padrões de problemas e melhorar a previsibilidade do planejamento. Ao monitorá-la continuamente, a equipe pode reconhecer as principais causas dos atrasos e implementar medidas corretivas para reduzir sua recorrência, aumentando a confiabilidade do plano e a eficiência da execução do projeto.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 CLASSIFICAÇÃO DA METODOLOGIA**

A metodologia de pesquisa adotada neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é baseada no estudo de caso, pois utilizará os dados coletados diretamente pela pesquisadora em um canteiro de obras da construtora estudada.

Segundo Yin (2001), o estudo de caso representa uma investigação empírica e compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados. Pode incluir tanto estudos de caso único quanto de múltiplos, assim como abordagens quantitativas e qualitativas de pesquisa. A pesquisa é conduzida por meio da análise detalhada de uma obra específica de uma construtora, utilizando a abordagem LPS como ferramenta central para a identificação e análise das falhas no planejamento de curto prazo.

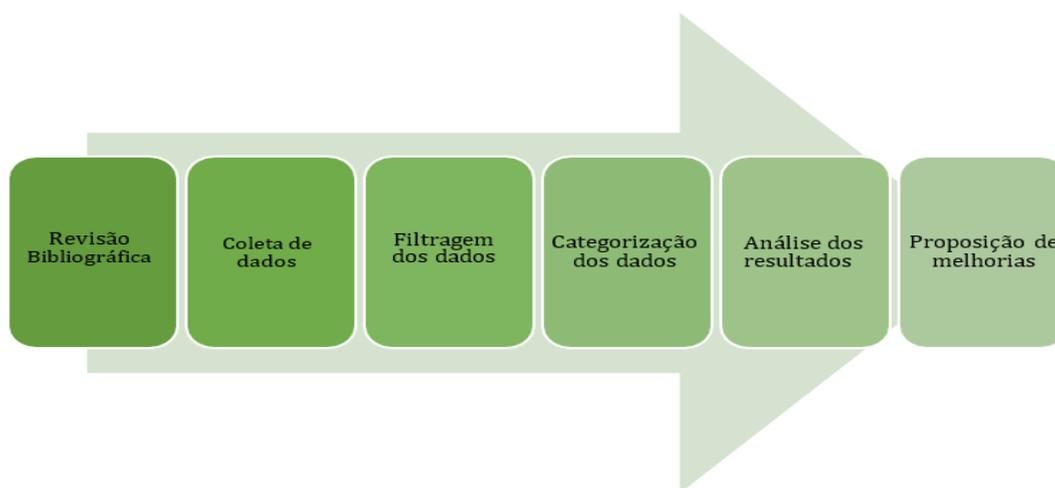
No que diz respeito aos objetivos da pesquisa, o trabalho pode ser classificado como pesquisa exploratória, por investigar um objeto de estudo que se possui pouca informação, visto que não existem estudos anteriores realizados nesta empresa, proporcionando assim maiores informações sobre o tema em questão e pesquisa descritiva, visto que haverá observação, registro e análise correlacionando os fatos (Cervo et al., 2007).

Quanto à abordagem, a pesquisa se caracteriza pela combinação de uma análise quantitativa, que permite mensurar as falhas de planejamento, e uma análise qualitativa, voltada para a compreensão das causas dessas falhas. A partir dessa abordagem integrada, são formuladas recomendações para aprimorar os processos de planejamento, com base nas evidências encontradas durante o estudo de caso. Essa metodologia permite um diagnóstico preciso sobre as práticas de planejamento de curto prazo adotadas na obra em questão, oferecendo uma visão detalhada dos problemas enfrentados e proporcionando a base para a implementação de melhorias.

### **4.2 ETAPAS METODOLÓGICAS**

A definição clara e estruturada das etapas metodológicas é fundamental para garantir a consistência, a validade e a qualidade dos resultados de uma pesquisa. No contexto do planejamento de canteiros de obras, uma abordagem metodológica rigorosa permite compreender melhor as causas dos problemas enfrentados e propor soluções mais eficazes. A seguir, conforme a Figura 2, detalham-se as principais etapas que compuseram o desenvolvimento deste estudo.

Figura 2 – Fluxograma das etapas da pesquisa



Fonte– Autor (2025)

#### 4.2.1 Revisão Bibliográfica

A primeira etapa consistiu na realização de uma revisão bibliográfica, fundamental para embasar teoricamente a pesquisa e contextualizar o problema do planejamento em canteiros de obras. Foram consultados referenciais nacionais e internacionais, focando principalmente nos conceitos de *Lean Construction* e *Last Planner System*, métodos reconhecidos pela busca da eficiência na construção civil. A revisão permitiu a compreensão dos fundamentos do planejamento de curto prazo e das práticas que impactam sua eficácia. Além disso, foi considerada a metodologia da pesquisa de campo, que implica a observação direta do fenômeno no ambiente onde ocorre, contribuindo para uma análise prática e aplicada.

#### 4.2.2 Coleta de Dados

A coleta de dados garante a base de informações necessárias para que a análise e a interpretação dos resultados sejam feitas de forma consistente e confiável. Um levantamento bem estruturado permite que o estudo esteja fundamentado em observações reais, assegurando a identificação de falhas, padrões e oportunidades de melhoria no planejamento de curto prazo.

A escolha da obra analisada neste estudo se deu pelo fato de a pesquisadora ter acompanhado diretamente o empreendimento desde a fase de fundações até a etapa analisada no presente trabalho. Esse contato contínuo possibilitou um conhecimento aprofundado sobre

os métodos construtivos utilizados, as práticas de planejamento adotadas e as dificuldades enfrentadas ao longo da execução, favorecendo a coleta de dados mais detalhada e a realização de uma análise mais completa e precisa.

A coleta de dados foi realizada *in loco* pela equipe responsável pelo planejamento e controle da obra, da qual a pesquisadora fazia parte. Essa coleta consistiu no registro sistemático de informações relacionadas ao desempenho do planejamento de curto prazo, como atividades programadas, realizadas e não executadas, identificação das equipes envolvidas e as razões para o descumprimento do planejado. Os dados eram lançados em uma planilha de controle de planejamento semanal, que servia como ferramenta de acompanhamento e avaliação contínua do cumprimento das metas estabelecidas. Essas planilhas eram posteriormente arquivadas em um banco de dados da obra, assegurando o armazenamento organizado das informações e permitindo consultas e análises históricas ao longo do tempo.

### **4.2.3 Filtragem dos Dados**

A filtragem dos dados é uma etapa metodológica que consiste em selecionar, dentro de um conjunto amplo de informações, aquelas que são mais relevantes e adequadas para o objetivo do estudo. Essa seleção é fundamental para permitir uma análise mais precisa e focada, eliminando informações que poderiam dispersar ou prejudicar a qualidade das conclusões. Neste trabalho, a filtragem dos dados foi realizada a partir do banco de dados gerado pela equipe de planejamento e controle da obra.

A amostra analisada neste estudo foi constituída por um conjunto de planilhas de controle de planejamento semanal, elaboradas durante o acompanhamento da obra. O conjunto de planilhas selecionado foi aquele que apresentava dados mais completos e relevantes para o desenvolvimento da pesquisa. Durante a elaboração deste trabalho, a obra ainda se encontrava em execução, e uma das etapas construtivas em andamento era a superestrutura. Com o objetivo de aprofundar a análise e assegurar a qualidade dos dados, optou-se por focar nas atividades de execução da superestrutura dos três primeiros pavimentos de uma das torres do empreendimento. A escolha dessa fase se deu pela possibilidade de acompanhamento próximo e sistemático, ao longo de dezessete semanas, permitindo o registro detalhado dos métodos construtivos, materiais empregados, prazos e práticas executivas. Dessa forma, a análise do conjunto de planilhas relativas à execução da superestrutura de três pavimentos de uma das seis torres proporcionou uma base sólida para a realização de análises mais consistentes ao longo do trabalho.

#### **4.2.4 Categorização dos Dados**

A categorização dos dados é uma etapa que organiza as informações coletadas em grupos lógicos, facilitando a análise e a identificação de padrões ou causas recorrentes dos problemas. Esse processo transforma dados brutos em informações estruturadas, proporcionando maior clareza e direcionamento para a análise.

Neste trabalho, a categorização foi realizada com base nos critérios já adotados pela equipe de planejamento da obra. As causas dos problemas no planejamento de curto prazo foram agrupadas em categorias como: mão de obra, materiais, equipamentos, projeto, planejamento, interferência do cliente, segurança e outros. Dentro de cada categoria, também foram identificadas subcausas específicas, possibilitando uma investigação mais aprofundada das raízes dos problemas observados.

#### **4.2.5 Análise dos resultados**

A análise dos resultados é uma etapa essencial da metodologia, pois possibilita interpretar criticamente os dados coletados e categorizados, transformando informações isoladas em conhecimento estruturado. É por meio dessa análise que se identificam padrões, falhas recorrentes e oportunidades de melhoria, fundamentais para a proposição de soluções eficazes.

Neste trabalho, a análise foi realizada utilizando indicadores de desempenho desenvolvidos pelo LPS, especificamente o PPC e a FFP. Esses índices permitiram quantificar a eficiência do planejamento de curto prazo, medindo a relação entre o que foi planejado e o que foi efetivamente executado, além de identificar as principais fontes de desvios no cumprimento das metas estabelecidas.

#### **4.2.6 Proposição das melhorias**

Por fim, a última etapa metodológica consistiu na proposição de melhorias, baseadas no LPS, fundamentadas na análise das informações coletadas e categorizadas. Esta fase é essencial para transformar o conhecimento gerado pela pesquisa em recomendações práticas que contribuam para a redução dos problemas de planejamento e para a melhoria contínua dos processos de gestão no canteiro de obras.

## 5. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E EMPREENDIMENTO

### 5.1 EMPRESA

Por questões de confidencialidade, a identidade da Construtora X será preservada ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho, garantindo que nenhuma informação sensível ou que possa revelar sua imagem seja divulgada. Todos os dados fornecidos foram autorizados pela empresa para este estudo específico, sendo apresentados de forma a assegurar a privacidade de todos os envolvidos. A análise busca gerar insights que possam apoiar a melhoria contínua dos processos internos da empresa, sem comprometer aspectos confidenciais ou proprietários da organização.

A Construtora X é uma empresa paraibana atuante nos setores de engenharia e incorporação imobiliária, com décadas de experiência no setor da construção. A companhia é responsável por três importantes linhas de construção habitacional, focadas em melhorar a experiência de moradia na Grande João Pessoa. Sob a liderança de executivos responsáveis pela criação dessas linhas, o grupo se consolidou no mercado, destacando-se especialmente, regionalmente e nacionalmente, especialmente no segmento de alto padrão.

O portfólio da empresa inclui um número significativo de imóveis entregues, impactando diretamente milhares de pessoas na região metropolitana. Além disso, a companhia possui uma expressiva carteira imobiliária, com vários empreendimentos em andamento. Um dos seus maiores destaques é uma linha voltada para o mercado de luxo, que segue padrões elevados de qualidade e conta com projetos assinados por renomados arquitetos, além de parcerias com marcas internacionais no segmento de design e luxo.

### 5.2 EMPREENDIMENTO

A Obra X é um projeto de grande porte e alta complexidade voltado para o mercado de luxo, estrategicamente localizado à beira-mar no litoral norte da Paraíba. Com uma área total de 22 mil metros quadrados, o empreendimento atende tanto ao setor hoteleiro quanto ao residencial. A obra contará com seis torres, sendo três delas com 10 pavimentos, uma com 8 pavimentos e outra com 6 pavimentos, todas projetadas com layouts distintos e sem pavimentos tipo. Além das unidades habitacionais e hoteleiras, o empreendimento oferecerá diversas áreas de lazer. Até a apresentação deste TCC, a execução desse projeto está em andamento, no seu quarto ano de execução e tem previsão de tempo total de execução de cinco anos.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 COLETA DE DADOS

A primeira etapa consistia na criação de uma planilha de planejamento semanal, que servia como guia para as atividades que deveriam ser executadas durante a semana. Essa planilha, Anexo I, detalhava, de forma clara e objetiva, todas as tarefas programadas, identificando as atividades, as equipes responsáveis e os dias específicos em que cada tarefa seria realizada. Esse planejamento tinha como objetivo proporcionar uma visão geral e precisa do cronograma de trabalho, além de garantir que todas as tarefas fossem distribuídas adequadamente entre as equipes. As atividades eram registradas com um código ou número específico para facilitar o acompanhamento e a referência cruzada com outros documentos ou sistemas do projeto.

A estrutura da planilha de planejamento semanal era organizada da seguinte forma:

- Cabeçalho: Indicava o período de planejamento, permitindo que todos soubessem exatamente a semana em foco.
- Item: Espaço para numerar ou identificar cada atividade planejada, facilitando o acompanhamento e a referência cruzada.
- Serviços Programados: Lista as atividades específicas a serem realizadas, com a especificação da porcentagem a ser realizada, pavimento e torre, fornecendo uma visão clara do escopo de trabalho para a semana. Cada atividade tem 2 linhas, a linha superior é para prever as datas em que as atividades serão executadas, destacada na cor vermelho, e a segunda linha mostra se a atividade foi executada, na cor verde. Deste modo: previsto (vermelho 1) e executado (verde 2).
- Equipe: Identifica a equipe ou o responsável por cada atividade, promovendo responsabilidade e clareza na alocação de tarefas.
- Dias da Semana (D, S, T, Q, Q, S, S): Representa os dias da semana (domingo a sábado), permitindo marcar os dias específicos em que cada atividade será executada.
- % (Percentual de Conclusão): Espaço para registrar o progresso de cada atividade, geralmente utilizado para calcular o PPC.
- Observação/Problema: Campo destinado a anotar quaisquer obstáculos, atrasos ou problemas enfrentados durante a execução das atividades, facilitando a identificação de áreas que necessitam de atenção ou melhoria. Nesse campo, eram registradas as razões para o descumprimento do planejamento, conforme o quadro de categorização de

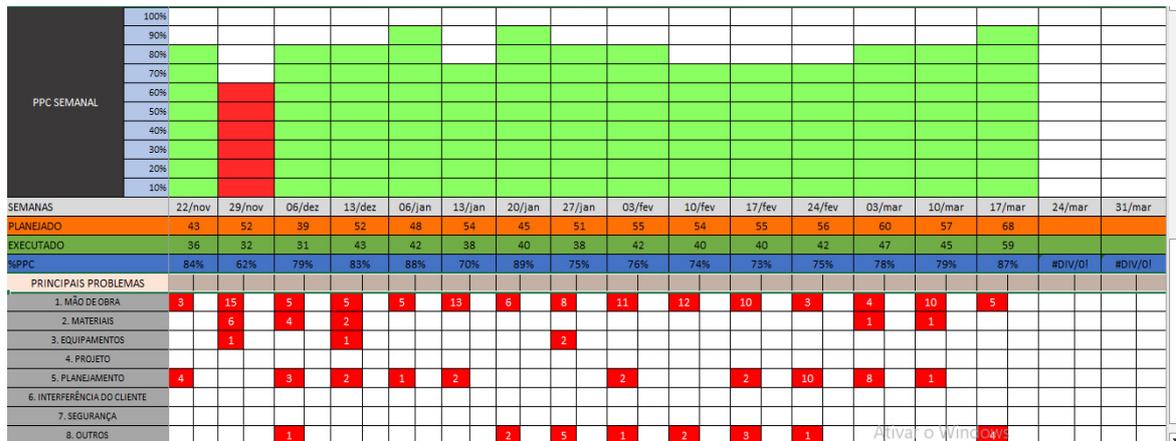
problemas. Esse quadro ajudava a classificar e organizar as causas dos problemas que impediam o total cumprimento das atividades programadas, tornando possível uma análise mais precisa das dificuldades enfrentadas. As categorias podiam incluir questões como falta de recursos, problemas com fornecedores, dificuldades logísticas, entre outras, possibilitando a identificação de tendências e a implementação de medidas corretivas.

Após a execução das atividades programadas, a mesma planilha de planejamento era utilizada para o controle do desempenho. Nessa etapa, a equipe responsável pelo acompanhamento registrava o progresso de cada atividade. Além disso, no controle de desempenho, também eram registradas as razões para o descumprimento das atividades planejadas. Essas informações ajudavam a identificar, de forma mais precisa, os motivos pelos quais as atividades não foram concluídas conforme o planejamento.

O controle das razões de descumprimento era fundamental para entender as falhas ou os obstáculos enfrentados durante a execução do projeto, sendo essencial para a implementação de ações corretivas. As razões poderiam ser categorizadas conforme o quadro de categorização de problemas, Anexo II, proporcionando uma visão clara dos fatores que impactaram negativamente o progresso das atividades.

Além da planilha de planejamento e controle, havia uma tabela complementar, como exemplificado na Figura 3, à parte que era utilizada para consolidar os dados do controle do planejamento. Nessa tabela, eram inseridos somente os PPCs e as frequência das razões do descumprimento das atividades programadas, também conhecida como frequência de falhas de planejamento. Essa tabela ajudava a monitorar a eficácia do planejamento e fornecia uma visão mais ampla sobre a performance geral do projeto. Essa tabela à parte era, na verdade, um resumo dos PPCs e FFPs das semanas anteriormente planejadas, permitindo um acompanhamento detalhado da evolução do planejamento e identificando as áreas que necessitavam de mais atenção ao longo do tempo.

Figura 3 – PPC semanal coletado pela construtora.



Fonte - Construtora X (2025).

A tabela, Figura 3, é estruturada em duas grandes partes: a primeira parte apresenta o desempenho do planejamento semanal, e a segunda parte organiza as principais causas de falhas na execução.

Na parte superior da tabela, há um gráfico de barras que mostra o percentual de cumprimento do planejamento para cada semana. As cores das barras variam conforme o desempenho: verde indica bom desempenho, enquanto vermelho sinaliza baixo desempenho. Essa classificação do desempenho foi criada, sem base sólida, pela gestão da obra. Logo abaixo do gráfico, a tabela lista as semanas monitoradas, identificadas pelas datas de início de cada semana. Em seguida, há três linhas principais: a linha "Planejado", que indica o número de atividades previstas para execução; a linha "Executado", que mostra o número de atividades que foram efetivamente concluídas ou parcialmente concluídas; e a linha "%PPC", que apresenta o percentual de atividades concluídas em relação ao que foi planejado.

A parte inferior da tabela é dedicada à identificação e quantificação dos principais problemas que afetaram a execução das atividades. Há uma lista de categorias de problemas numeradas de 1 a 8, abrangendo Mão de Obra, Materiais, Equipamentos, Projeto, Planejamento, Interferência do Cliente, Segurança e Outros. Para cada semana, são registradas quantidades de ocorrências em células vermelhas, indicando o número de vezes que cada tipo de problema contribuiu para a não execução das tarefas planejadas.

Assim, a estrutura da tabela permite visualizar rapidamente o desempenho semanal de várias semanas planejadas e identificar as principais causas de falha na execução, possibilitando análises de tendência e a definição de ações corretivas.

O cálculo do PPC, como mencionado anteriormente, era feito de maneira errada, pois era considerada a porcentagem de cada atividade realizada individualmente, e não a porcentagem de atividades realizadas no total. O PPC deveria ser mensurado da seguinte forma:

$$PPC = \frac{\textit{percentual das atividades programadas que foram totalmente concluídas}}{\textit{quantidade total de atividades programadas}}$$

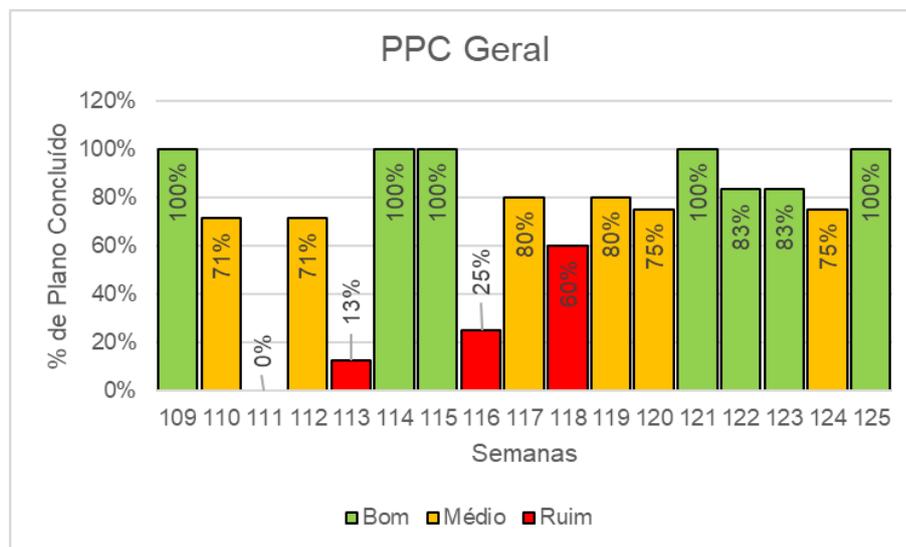
## 6.2 FILTRAGEM DOS DADOS

Conforme mencionado no item 4.2.3, a amostra estudada foi composta por um conjunto de planilhas extraídas do banco de dados do empreendimento. Foram selecionadas dezessete planilhas, cada uma correspondente a uma semana de planejamento e controle de atividades. As semanas planejadas eram numeradas de forma sequencial, e as planilhas selecionadas para o estudo são os referentes ao período da 109<sup>a</sup> até a 125<sup>a</sup> semana planejada.

Cada planilha reunia informações sobre diversos serviços que estavam sendo executados simultaneamente, como fundação, superestrutura e alvenaria. Entretanto, como o foco do estudo foi a execução da superestrutura, foi necessária a realização de uma filtragem específica dos dados. Essa etapa consistiu em extrair exclusivamente as informações relacionadas à superestrutura nos três pavimentos da torre escolhida. Após a filtragem, consolidou-se uma tabela, apresentada no Anexo III.

Com os dados filtrados, Anexo III, foi então realizado o cálculo do PPC de cada semana. A partir desses resultados, elaborou-se o Gráfico 1, que representa a evolução do PPC ao longo das dezessete semanas analisadas.

Gráfico 1: PPCs calculados no período de análise do estudo.



Fonte - Autor (2025)

A avaliação do desempenho do PPC foi realizada com base nas faixas de classificação propostas por Akkari (2003), que define:

- PPC superior a 80% como desempenho bom (cor verde);
- PPC entre 60% e 80% como desempenho médio (cor amarela);
- PPC inferior a 60% como desempenho ruim (cor vermelha).

O Gráfico 1 apresenta a evolução semanal do PPC ao longo da 109ª à 125ª semana. A análise dos dados evidencia variações significativas de desempenho durante o período estudado.

Nas primeiras semanas, da 109ª à 112ª, observa-se uma instabilidade no cumprimento das metas, com valores de PPC variando entre 0% e 71%. Este desempenho é caracterizado majoritariamente como médio e ruim. Em especial, destaca-se a 111ª semana, com 0% de conclusão, e a 113ª semana, com apenas 13%, ambas enquadradas na classificação de desempenho ruim, conforme os critérios definidos por Akkari (2003).

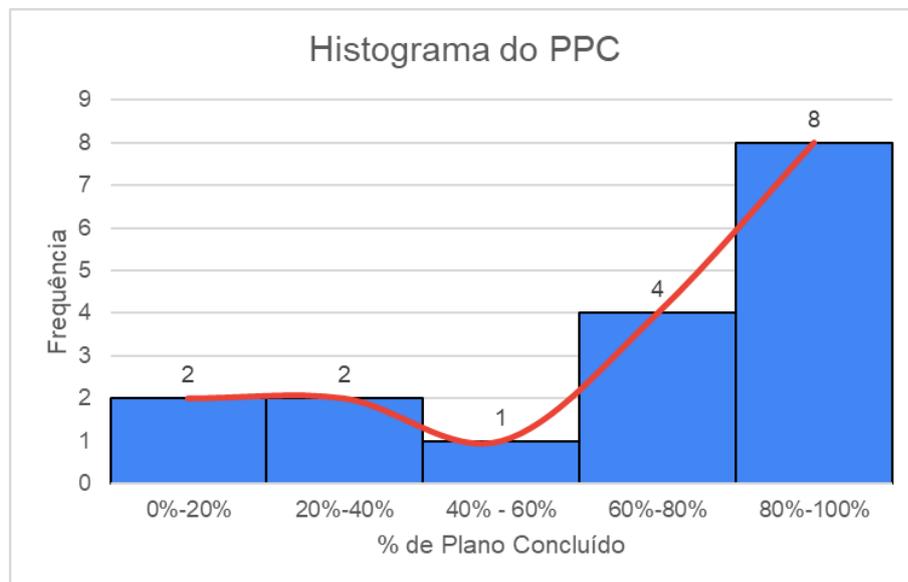
A partir da 114ª semana, verifica-se uma recuperação expressiva no desempenho, com PPC de 100% tanto na 114ª quanto na 115ª semana, sendo ambas classificadas como boas. No entanto, essa estabilidade não foi mantida, pois na 116ª semana o PPC caiu novamente para 25%, retornando à faixa de desempenho ruim.

Entre a 117ª e a 120ª semanas, nota-se uma leve recuperação, porém ainda com oscilações. A 117ª semana atingiu 80% de PPC, no limite superior da faixa média. Já a 118ª semana

alcançou 60%, no limite inferior da faixa média, enquanto as semanas 119° e 120° registraram 80% e 75%, respectivamente, permanecendo na faixa de desempenho médio.

A partir da 121° semana, observa-se uma tendência de melhora consistente no desempenho, com a maioria das semanas atingindo classificações boas. As semanas 121°, 122° e 125° apresentaram PPC de 100%, enquanto a 123° semana obteve 83%. Apenas a 124° semana, com 75%, ainda foi classificada como desempenho médio.

Gráfico 2: Histograma dos PPCs semanais



Fonte - Autor (2025)

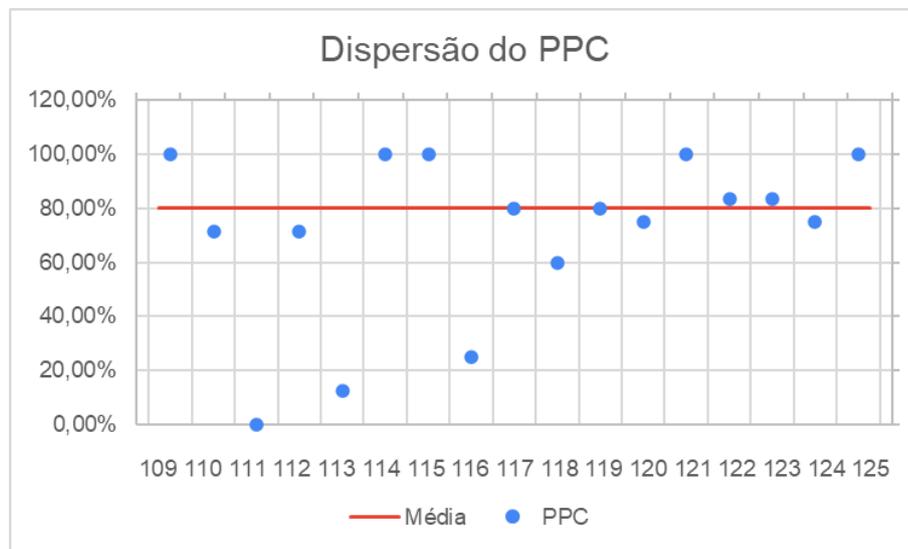
Para enriquecer a análise do PCC, o histograma dos PPCs das semanas estudadas apresenta a distribuição dos percentuais de planos concluídos, permitindo avaliar a eficácia do planejamento. A maior concentração de valores está na faixa de PPC bom (80%-100%), com 8 ocorrências, indicando que, na maioria dos casos, o planejamento tem sido cumprido de forma satisfatória. A categoria de PPC médio (60%-80%) apresenta 4 ocorrências, sugerindo um desempenho aceitável, mas com margem para melhorias. A categoria de PPC ruim (abaixo de 60%), que engloba as faixas de 0%-20%, 20%-40% e 40%-60%, soma 5 ocorrências, evidenciando que algumas atividades não estão sendo concluídas conforme o planejado, o que pode impactar a confiabilidade do planejamento de curto prazo.

A tendência crescente da curva vermelha reforça que, apesar de algumas ocorrências de PPC ruim, predomina o bom desempenho.

Embora o desempenho geral do planejamento seja positivo, a ocorrência de PPC ruim pode comprometer a previsibilidade e a eficiência da gestão de obras.

A análise da dispersão dos resultados do PPC durante as semanas de estudo complementa a avaliação, pois permite identificar padrões de comportamento, analisar a estabilidade do planejamento e correlacionar o desempenho com fatores externos. O Gráfico 3 apresenta a dispersão do PPC das dezessete semanas.

Gráfico 3: Dispersão dos PPCs semanais



Fonte - Autor (2025)

O gráfico de dispersão do PPC apresentado demonstra a variação dos resultados semanais ao longo das semanas 109<sup>o</sup> a 125<sup>o</sup>. Observa-se que o PPC variou de 0% a 100%, indicando uma grande dispersão e, conseqüentemente, instabilidade no cumprimento dos planos de curto prazo. A linha de média do gráfico está posicionada em 80%, o que representa um desempenho razoável segundo Akkari (2003), mas a elevada variabilidade dos dados ainda é um ponto de atenção.

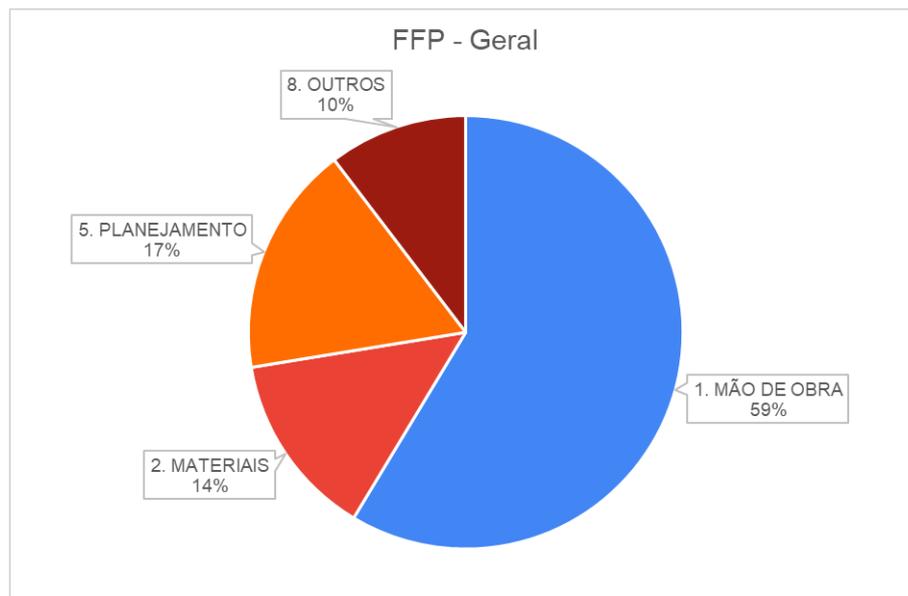
Foi realizada uma análise estatística de dispersão com base nesses dados de percentual de plano concluído. O desvio padrão foi de 32,08%, apontando para uma alta dispersão dos valores em relação à média. Essa dispersão é confirmada pelo coeficiente de variação de 41,84%, evidenciando grande variabilidade no desempenho semanal.

### 6.3 CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS

A categorização dos dados foi feita com base na divisão já realizada pela própria empresa, Anexo II, que separava as causas em cinco grandes grupos, conforme descrito na metodologia da pesquisa. Estes grupos se subdividiam em fatores mais detalhados para a melhor compreensão dos gestores das causas dos problemas de planejamento.

De acordo com a categorização adotada, ao todo foram encontrados 29 problemas referentes ao não cumprimento do PPC da amostra filtrada, presente no Anexo III. O Gráfico 4 mostra as principais razões para variação, verificando-se que: 59% era referente a problemas com a “Mão de obra” sendo, portanto, esta é a maior causa do não cumprimento do indicador. Em seguida, o “Planejamento” se apresenta como o segundo motivador de problemas, com 17% das ocorrências. Os “Materiais” apresentaram 14% das causas e, por fim, o item “Outros” apresentou 10% dos problemas identificados.

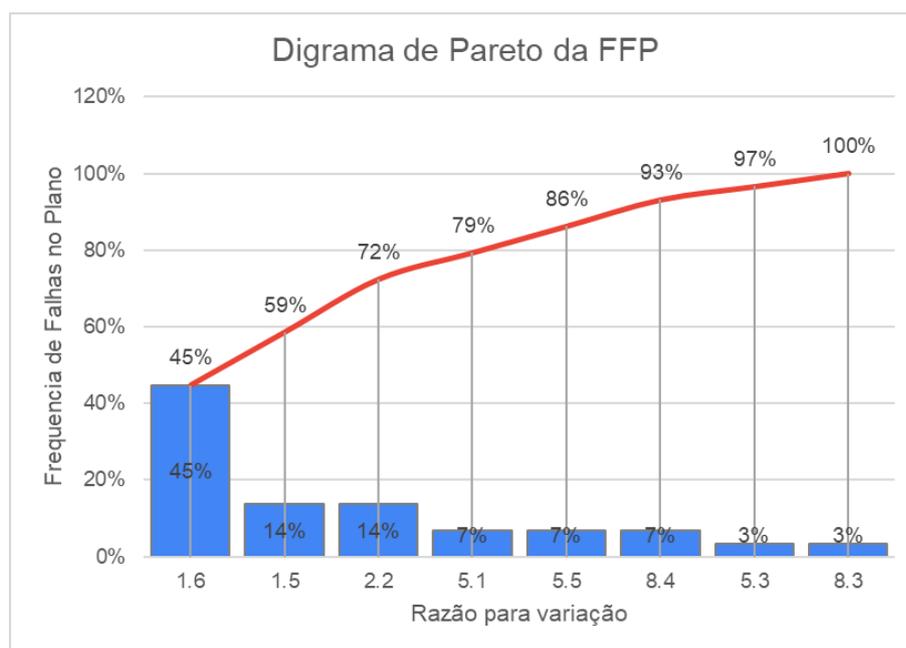
Gráfico 4: Principais causas do não cumprimento do PPC.



Fonte - Autor (2025)

O Diagrama de Pareto é uma ferramenta eficaz para identificar e priorizar as razões para a variação no planejamento, com base no princípio de que uma pequena parte das causas é responsável pela maior parte dos efeitos. Ao aplicar essa ferramenta à análise das falhas no plano e suas razões para variação, podemos visualizar as causas mais frequentes e entender como elas impactam o desempenho ao longo do tempo, conforme mostra o Gráfico 5.

Gráfico 5: Diagrama de Pareto da FFP das semanas analisadas.



Fonte - Autor (2025)

Com base nas informações fornecidas, as razões para variação no plano, de acordo com o Gráfico 5 são as seguintes: superestimativa da produtividade (45%), falta de programação da mão de obra (14%), atraso na entrega do material (14%), modificação dos planos (7%), falha na solicitação de recursos (7%), atraso pelo prestador de serviço (7%), atraso da tarefa antecedente (3%) e condições adversas de tempo (3%). Ao organizar essas razões em ordem decrescente de frequência, vemos que a superestimativa da produtividade é a principal razão para variação, representando 45% das ocorrências.

Em segundo plano, as razões para variação relacionadas à falta de programação de mão de obra e ao atraso na entrega do material, com 14% cada, representam 28% do total de falhas.

As razões para variação secundárias, como modificação dos planos, falha na solicitação de recursos e atraso pelo prestador de serviço, com 7% cada, representam 21% do total. Embora essas razões ocorram com menor frequência, elas ainda têm um impacto considerável na execução do plano.

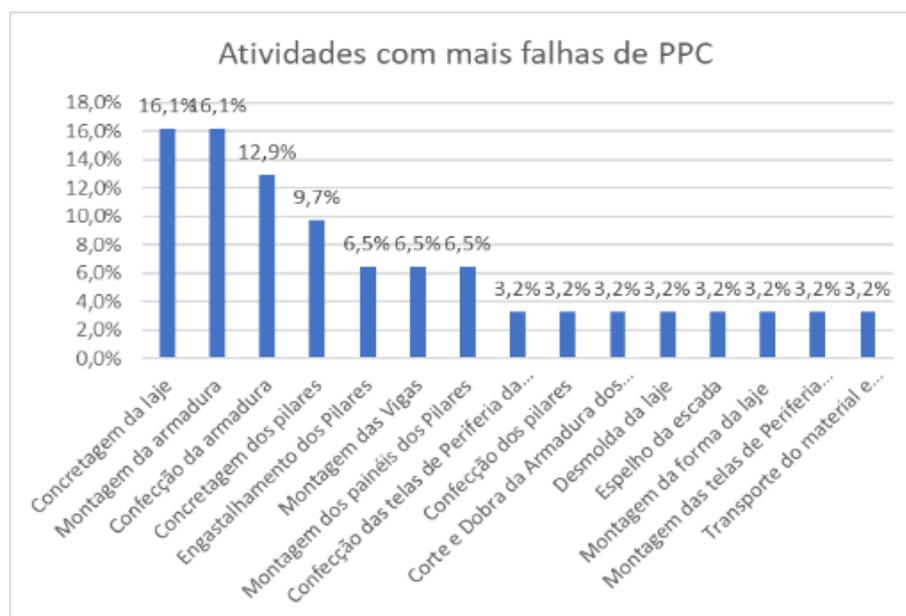
As razões para variações menos significativas, como atraso da tarefa antecedente e condições adversas de tempo (3% cada), representam 6% do total de falhas.

Em resumo, a análise das razões para variação no plano, por meio do Diagrama de Pareto, revela que a superestimativa da produtividade é a principal razão para variação, seguida pela falta de programação de mão de obra e o atraso na entrega de material, mostrando que, nas semanas estudadas, três razões para variação (superestimativa da produtividade, falta de

programação da mão de obra e atraso na entrega do material) do planejamento são causadores de 78% das falhas.

Por fim, o Gráfico 6 mostra quais foram as atividades do serviço de superestrutura onde um maior número de problemas relacionados a falhas de PPC aconteceu.

Gráfico 6: Atividades de superestrutura com falhas do PPC.



Fonte - Autor (2025)

A partir do Gráfico 6, foi constatado que os serviços da superestrutura onde ocorreram maiores problemas de planejamento foram a concretagem da laje e a montagem da armadura, ambos apontando 16% de falhas no PPC, seguidos da confecção da armadura (com 12,9% dos casos) e da concretagem dos pilares (com 9,7%). Deste modo, observa-se que a concretagem é um dos serviços com maior número de problemas ao longo da atividade de superestrutura.

#### 6.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A coleta de dados no contexto do LPS, conforme descrito, apresenta uma estrutura bem definida, mas apresenta falhas significativas que comprometem a precisão e a eficácia do processo de planejamento e controle de obras.

A planilha de planejamento semanal é detalhada e organizada de maneira clara. Ela contém informações sobre as atividades, as equipes responsáveis, as datas de execução e a porcentagem de conclusão, o que facilita o acompanhamento das tarefas e o gerenciamento das

responsabilidades. O campo para registrar obstáculos e problemas oferece uma visão sobre as causas de descumprimento do planejamento, permitindo uma análise sobre as dificuldades enfrentadas durante a execução. A categorização dos problemas ajuda a identificar áreas críticas do processo, possibilitando a identificação de tendências e a aplicação de medidas corretivas.

No entanto, o cálculo do PPC apresenta uma falha crucial, forma errônea de sua obtenção, que distorce a visão do progresso real do projeto. Essa falha compromete a confiabilidade da métrica e gera uma visão imprecisa do progresso do projeto.

A classificação do desempenho, na tabela complementar, representada por um gráfico de barras com as cores verde e vermelho, também é uma prática falha. As cores indicam sucesso ou fracasso no planejamento, mas essa classificação foi feita sem uma base sólida. A falta de critérios claros e objetivos na avaliação do desempenho compromete a objetividade da análise, resultando em uma avaliação inconsistente e subjetiva do progresso do projeto.

As categorias de problemas, como mão de obra, materiais, equipamentos e planejamento, são amplas, mas a coleta de dados não permite uma análise aprofundada sobre como esses fatores interagem entre si. A ausência de uma correlação entre as causas limita a eficácia das medidas corretivas, pois os problemas podem ser mais complexos do que a simples identificação de categorias isoladas.

A análise de tendências e a definição de ações corretivas são limitadas. A coleta de dados foca no controle semanal das atividades, mas não existe um mecanismo robusto de feedback contínuo que permita ajustes em tempo real. Isso resulta em uma resposta lenta aos problemas que surgem durante a execução do projeto.

Ao analisar os resultados do PPC, verifica-se que este indicador variou significativamente entre 0% e 100% nas primeiras semanas, com semanas como a 111ª apresentando 0% de conclusão. Isso afirma que as metas de curto prazo não foram cumpridas de forma consistente. A variabilidade nos resultados retrata uma falha na execução e acompanhamento do planejamento, o que compromete a previsibilidade do processo de construção.

Além disso, a dispersão elevada no PPC, com um desvio padrão de 32,08% e coeficiente de variação de 41,84%, afirma que o desempenho foi altamente volátil. No LPS, a previsibilidade é um princípio fundamental, e a grande dispersão dos resultados retrata uma falha na gestão de incertezas e na capacidade de ajustar o planejamento conforme as condições reais de execução.

As causas de variação, como a “superestimativa da produtividade” (45%) e a “falta de programação da mão de obra” (14%), afirmam falhas no planejamento. O planejamento inicial não refletiu de forma precisa as condições reais da obra, o que levou a metas de curto prazo

irrealistas. Além disso, a alocação inadequada de mão de obra e a falta de programação eficiente de recursos contribuíram para a falha no cumprimento das metas.

O LPS exige uma execução mais estável das metas de curto prazo, com menor variação nos resultados semanais. A instabilidade observada nas semanas iniciais e as oscilações nas semanas subsequentes afirmam que as metas de curto prazo não foram ajustadas adequadamente. Isso compromete a confiabilidade do planejamento e a capacidade de prever com precisão o andamento da obra.

Em conclusão, o desempenho do planejamento no projeto apresentou falhas significativas em termos de estabilidade, previsibilidade e comprometimento com as metas de curto prazo. As flutuações no PPC, a alta dispersão dos resultados e as falhas no planejamento de recursos afirmam que o planejamento e controle das atividades não são feitas nas diretrizes do LPS. A gestão de incertezas, o ajuste contínuo das metas de curto prazo e a alocação adequada de recursos devem ser aprimorados para alcançar maior confiabilidade no processo de construção.

## 6.5 PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS

A análise dos resultados, conforme descrito, revela falhas significativas que comprometem a eficácia do planejamento. Com base LPS, as melhorias propostas para cada ponto negativo identificado são as seguintes:

- Cálculo do PPC:

O cálculo do PPC deve ser corrigido e realizado conforme estabelece o LPS. Assim, haverá mais fidedignidade no resultado do desempenho do planejamento semanal.

- Classificação do desempenho:

O PPC deve ser classificado com base em dados sólidos e objetivos. Nesse sentido, pode-se adotar a classificação proposta por Akkari (2023), uma vez que ela se fundamenta em estudos e evidências.

- Categorias de problemas:

A classificação dos problemas em categorias amplas, como mão de obra, materiais, equipamentos e planejamento, e suas subcategorias, é limitada, pois não permite uma análise mais profunda das interações entre esses fatores. Para melhorar, deve-se adotar ferramentas analíticas, como diagramas de causa e efeito (Diagrama de Ishikawa), que permitam identificar

as correlações e interdependências entre as diversas causas dos problemas. Isso possibilitará uma análise mais eficaz e ações corretivas direcionadas.

- Feedback contínuo para ajustes em tempo real:

A ausência de um mecanismo de feedback contínuo limita a capacidade de ajustes rápidos durante a execução das atividades. O LPS propõe a realização de reuniões diárias de coordenação, onde as equipes podem avaliar as condições reais da execução e ajustar o planejamento conforme necessário. Estabelecer um ciclo de feedback diário ou até mais frequente permitirá ajustes em tempo real, melhorando a flexibilidade e a capacidade de resposta às variações da execução das atividades.

- Estabilização do PPC:

A variabilidade significativa nos resultados do PPC, como a oscilação entre 0% e 100% nas primeiras semanas, evidencia uma falha nas metas de curto prazo. O LPS enfatiza a definição de metas claras e alcançáveis de curto prazo. Para melhorar, é essencial que as metas semanais sejam mais realistas e ajustadas conforme o feedback obtido nas semanas anteriores. Isso garantirá maior estabilidade e previsibilidade no cumprimento das metas.

- Análise dos indicadores de desempenho:

Utilizar o PPC e FFP dos planejamentos a curto prazo já executados, com o objetivo de utilizá-los como base para a elaboração de novos planejamentos a curto prazo. Inicialmente, é necessário verificar o progresso das tarefas e identificar as falhas ocorridas nos planejamentos anteriores. Em seguida, deve-se realizar uma análise das causas das falhas identificadas. A partir disso, é possível avaliar a correlação entre o PPC e a FFP, identificando pontos fortes e fracos. Para os próximos planejamentos, é importante ajustar as estimativas de tempo e recursos com base nos resultados do PPC e prevenir falhas recorrentes utilizando as lições aprendidas do FFP, incorporando práticas de melhoria contínua.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar as falhas no planejamento de curto prazo de uma construtora sediada em João Pessoa-PB, utilizando como referência metodológica o LPS. A partir da coleta e análise de dados reais, foi possível identificar as principais causas das falhas no cumprimento do planejamento, quantificar o desempenho através do indicador PPPC e qualificar os principais fatores que impactaram negativamente a execução das atividades.

Os resultados demonstraram que, apesar da organização e sistematização dos processos de planejamento, a construtora enfrentava grandes variabilidades no cumprimento das tarefas semanais, evidenciado por um alto desvio padrão no PPC e uma significativa dispersão dos dados. As principais causas das falhas foram atribuídas à superestimativa de produtividade, falta de programação adequada da mão de obra e atraso no fornecimento de materiais.

Além disso, a análise revelou fragilidades no método de cálculo do PPC, ausência de critérios padronizados para avaliação do desempenho e uma estrutura de feedback que não permitia ajustes ágeis em tempo real, contrariando os princípios fundamentais do LPS, que preconizam a confiabilidade, a aprendizagem contínua e o comprometimento das equipes.

Diante disso, foram propostas melhorias voltadas à correção do cálculo do PPC, à definição de faixas de desempenho embasadas em literatura especializada, à adoção de ferramentas de análise de causas e efeitos, e à implantação de ciclos de feedback contínuo para ajustes no planejamento. Espera-se, com essas ações, aprimorar a estabilidade, previsibilidade e eficiência do planejamento de curto prazo, contribuindo para a entrega de obras com maior qualidade, menor retrabalho e cumprimento dos prazos.

Este trabalho reforça a importância da aplicação rigorosa do LPS como ferramenta estratégica para aumentar a confiabilidade dos projetos de construção civil. Além disso, destaca que, para obter resultados expressivos, é necessário não apenas adotar ferramentas de gestão, mas também promover uma mudança cultural na abordagem do planejamento e controle da produção, fundamentada na colaboração, no compromisso e na melhoria contínua.

Finalmente, sugere-se a continuidade da pesquisa, com o acompanhamento da implementação das propostas de melhorias aqui apresentadas, visando avaliar seus impactos efetivos no desempenho da produção e na evolução do planejamento a curto prazo na construtora estudada.

## REFERÊNCIAS

AKKARI, Abia A. P. **Interligação entre o planejamento de longo, médio e curto prazo com o uso do pacote computacional MSProject**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 06 fev. 2003. Disponível em: . Acesso em: 20 mar. 2025.

BARTEZZAGHI, E. (1999). The evolution of production models The evolution of production models: is a new paradigm emerging? **International Journal of Operations & Production Management**, 19(2), 229–150.

BALLARD, G.; HOWELL, G.; TOMMELEIN, I.; HAMZEH, F.; ZABELLE, T.. **Last Planner System Workbook**. Lean Construction Institute, 2007. Disponível em: <https://lean-construction-gcs.storage.googleapis.com/wp-content/uploads/2022/08/08161441/Last-Planner-System-Workbook.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2025.

BARTH, K. B. **Sistemas de Medição de Desempenho como apoio à implementação da filosofia Lean na gestão da produção na construção civil**. 2023. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/>.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FORMOSO, C. T.; BERNARDES, M. M. S.; OLIVEIRA, L. F. M.; OLIVEIRA, K. A. **Termo de referência para o planejamento e controle da produção em empresas construtoras**. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

GEHBAUER, F.; EGGENSPERGER, M.; AL, E. **Planejamento e gestão de obras : um resultado prático da cooperação técnica Brasil-Alemanha**. Curitiba: Cefet, 2002.  
HAMERSKI, D. C. **Planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na Lean Production e em Agile Project Management**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

INSTITUTE, Lean Construction (org.). **LCI History**. Disponível em: <https://leanconstruction.org/about/lci-history/>. Acesso em: 10 mar. 2025.

INSTITUTE, Lean Construction (org.). **Glossary**. Disponível em: <https://leanconstruction.org/glossary/>. Acesso em: 10 mar. 2025

INSTITUTE, Lean Construction (org.). **The Last Planner System® (LPS®): introduction to the last planner system®**. Introduction to the Last Planner System®. Disponível em: <https://leanconstruction.org/lean-topics/last-planner-system/>. Acesso em: 10 mar. 2025.

INSTITUTE, Lean Construction (org.). **What is Lean Thinking?** Disponível em: <https://leanconstruction.org/lean-topics/what-is-lean-thinking/>. Acesso em: 10 mar. 2025.

KOSKELA, Lauri. **Application of the New Production Philosophy to Construction**. Technical Report. CIFE (Center for Integrated Facility Engineering). ago. 1992. Stanford University. Disponível em: TR072: Application of the New Production Philosophy to Construction | Stanford Digital Repository. Acesso em 19 mar. 2025.

LOCATELLI, G., MANCINI, M., GASTALDO, G., & MAZZA, F. (2013). Improving Projects Performance With Lean Construction: State Of The Art, Applicability And Impacts. **Organization, Technology & Management in Construction: An International Journal**, 5(2), 775–783. <https://doi.org/DOI 10.5592/otmcj.2013.2.2>.

LUNARDELLI, P. **Lean Construction: manual completo para uma aplicação eficiente**. 2023. Disponível em: <https://www.prevision.com.br/blog/lean-construction/>. Acesso em: 14 out. 2023.

MATTOS, A. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: Pini Ltda, 2010. 426 f.

PAIVA, G. **Processos de gestão de obras e projetos**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018. 176 p.

RECK, R.; FORMOSO, C. T. Avaliação da aplicação do índice de boas práticas de planejamento em empresas construtoras da região metropolitana de Porto Alegre. In: ENTAC, 13, 2010. **Anais...** Antac, 2010, p. 1 - 4.

RICHERT, T. **The History of Lean Construction - Part 1**. 2021. Disponível em: <https://leanconstructionblog.com/The-History-of-Lean-Construction-Part-1.html>. Acesso em: 14 out. 2023.

RICHERT, T. **The History of Lean Construction - Part 2**. 2021. Disponível em: <https://leanconstructionblog.com/The-History-of-Lean-Construction-Part-2.html>. Acesso em: 14 out. 2023.

RICHERT, T. **What is the Last Planner System**. 2022. Disponível em: <https://leanconstructionblog.com/What-is-the-Last-Planner-System-101.html>. Acesso em: 14 out. 2023.

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. Toward a typological theory of project management. **Research Policy**, v. 25, n. 4, p. 607-632, 1996.

VASCONCELOS, C. R. M. *et al.* Inteligência competitiva no cerne do ambiente corporativo. **Suma de Negócios**,[s.l.], v. 9, n. 20 p. 120-128, jul./dez.2018.

WILLIAMS, T. M. **Modelling complex projects**. 2002.

Yin R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2a ed. Porto Alegre: Bookman; 2001

## ANEXO

## ANEXO I – Planilha de planejamento e controle das atividades semanais

Planejamento Semanal												
Semana:												
Item	Serviços Programados	Equipe									%	Observação/Problema
			D	S	T	Q	Q	S	S			
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
PPC											0%	

## ANEXO II – Quadro de categorização de problemas

<b>1</b>	<b>1 Mão de Obra</b>	<b>5</b>	<b>5 Planejamento</b>
1.1	1.1 Falta no trabalho	5.1	5.1 Modificação dos planos
1.2	1.2 Baixa produtividade (mesma equipe)	5.2	5.2 Má especificação das tarefas
1.3	1.3 Modificação da equipe (decisão gerencial)	5.3	5.3 Atraso da tarefa antecedente
1.4	1.4 Problema na gerência do serviço (encarregado ou mestre)	5.4	5.4 Pré-requisito do plano não foi cumprido
1.5	1.5 Falta de programação de mão-de-obra	5.5	5.5 Falha na solicitação do recurso
1.6	1.6 Superestimação da produtividade	5.6	5.6 Interferência entre equipes de trabalho
1.7	1.7 Atraso na contratação de mão de obra	<b>6</b>	<b>6 Interferência do cliente</b>
1.8	1.8 Má qualidade do serviço	6.1	6.1 Solicitação de modificação do serviço
<b>2</b>	<b>2 Materiais</b>	6.2	6.2 Solicitação de inclusão de pacote de trabalho
2.1	2.1 Falta de programação de materiais	6.3	6.3 Solicitação de paralisação dos serviços
2.2	2.2 Atraso na entrega do material	<b>7</b>	<b>7 Segurança</b>
2.3	2.3 Falta de materiais por perda	7.1	7.1 Solicitação de paralisação por falta de EPC
2.4	2.4 Falta de materiais do empreiteiro	7.2	7.2 Solicitação de paralisação por falta de EPI
2.5	2.5 Atraso na entrega do concreto	7.3	7.3 Paralisação por acidente de trabalho
2.6	2.6 Material entregue com falha	7,4	7.4 Adequação a NR 18
<b>3</b>	<b>3 Equipamentos</b>	<b>8</b>	<b>8 Outros</b>
3.1	3.1 Falta de programação de equipamentos	8.1	Falha na inspeção
3.2	3.2 Manutenção de equipamentos	8.2	8.2 Condições adv. de tempo
3.3	3.3 Mau dimensionamento pelo terceiro	8.3	Fachada com reboco grosso
3.4	3.4 Quebra de equipamento do terceirizado	8.4	8.4 Atraso pelo prestador de serviço
3.5	3.5 Defeito na grua ou no guincho	8.5	8.5 Baixa produtividade do terceirizado
3.6	3.6 Quebra de equipamento da empresa	8.6	Condições adv do tempo
3.7	3.7 Falta de equipamento do terceirizado	8.7	8.7 Problemas Burocráticos
<b>4</b>	<b>4 Projeto</b>	8.8	Decisão técnica
4.1	4.1 Falta de projeto	8.9	Safida para outra obra
4.2	4.2 Má qualidade no projeto		
4.3	4.3 Incompatibilidade entre projetos		
4.4	4.4 Alteração de projeto		

## ANEXO III – Planilha filtrada das dezessete semanas analisadas

Serviços Programados	Equipamento	D	S	T	Q	Q	S	S	%	Observação/Problema
100% da Compactação do Terreno	EQP C		1	1	1	1			100%	
			2	2	2	2				
80% Montagem de fundo de Viga	EQP B		1	1	1	1	1		100%	
			2	2	2	2	2			
80% Montagem de cimbramento	EQP B		1	1	1	1	1		100%	
			2	2	2	2	2			
40% Montagem de Formas da Laje	EQP B		1	1	1	1	1		100%	
			2	2	2	2	2			
30% de confecção de armação de Vigas	EQP C				1	1	1		100%	
					2	2	2			
PLANEJAMENTO N°	109								100%	PPC
100% Montagem de fundo de Viga Térreo	EQP B		1	1	1	1	1		100%	
			2	2	2	2	2			
100% Montagem de cimbramento	EQP B		1	1	1	1	1	1	100%	
			2	2	2	2	2	2		
100% Montagem Forma da Laje Térreo	EQP B		1	1	1	1	1	1	100%	
			2	2	2	2	2	2		
50% Confecção Armadura Vigas Térreo	EQP C					1	1	1	100%	
						2	2	2		
30% Montagem das Vigas Térreo	EQP C						1	1	0%	1.5 Falta de programação de mão-de-obra
							1	1		
20% Montagem da Armadura da Laje	EQP C							1	0%	1.5 Falta de programação de mão-de-obra
								1		
50% Confecção Armadura de Cisalhamento	EQP C					1	1	1	100%	
						2	2	2		
PLANEJAMENTO N°	110								71%	PPC
100% Montagem da armadura positiva - Térreo	EQP C		1	1	1	1	1		70%	2.2 Atraso na entrega do material
			2	2	2	2	2			
100% Montagem da armadura Negativa -Térreo	EQP C		1	1	1	1	1		20%	2.2 Atraso na entrega do material
					2	2				
100% Montagem das Vigas Térreo	EQP C		1	1	1	1	1		90%	2.2 Atraso na entrega do material
			2	2	2	2	2			
PLANEJAMENTO N°	111								0%	PPC
100% Montagem da armadura positiva - Térreo	EQP C		1	1	1				100%	
			2	2	2					
100% Montagem da armadura Negativa -Térreo	EQP C			1	1	1			100%	
				2	2	2				
100% Montagem das Vigas Térreo	EQP C		1	1					100%	
			2	2						
45% Concretagem -Térreo	EQP B					1	1		100%	
						2	2			
100% Engastalhamento Pilares do Pav. 1	EQP C							1	0%	1.6 Superestimação da produtividade
								1		
100% Montagem dos painéis dos Pilares Pav. 1	EQP B							1	0%	5.3 Atraso da tarefa antecedente
100% Corte e Dobra da Armadura dos Pilares Pav. 1	EQP C			1	1	1	1		30%	1.5 Falta de programação de mão-de-obra
				2	2					
PLANEJAMENTO N°	112								71%	PPC
70% Confecção da armadura das vigas - Pav. 1	EQP C				1	1	1		0%	1.6 Superestimação da produtividade
					2	2	2			
70% Montagem da armadura das vigas - Pav. 1	EQP C				1	1	1	1	0%	1.6 Superestimação da produtividade
					2	2	2	2		
70% Montagem da forma da laje Pav. 1	EQP B				1	1	1	1	0%	1.6 Superestimação da produtividade
					2	2	2	2		

100% Engastalhamento Pilares do Pav. 1	EQP C	1 1						100 %	
100% Concretagem Pilares - Pav. 1	EQP B	2 2						0%	<b>5.1 Modificação dos planos</b> <b>1.6 Superestimação da produtividade</b>
100% Confeção da Armadura de cisalhamento do Pav. 1	EQP C			1 1 1 1				0%	
30% Confeção da armadura positiva da laje - pav. 1	EQP C			1 1 1 1				0%	
20% Montagem da armadura negativa da laje - Pav. 1	EQP C			1 1 1				0%	
<b>PLANEJAMENTO Nº</b> 113							<b>PPC</b>	<b>13%</b>	
70% Fundo de vigas Pav. 1	EQP B	1 1 1 1						100 %	
70% Montagem de escoras da laje - Pav. 1	EQP B	2 2 2 2						100 %	
100% Concretagem Pilares - Pav. 1	EQP B	1						100 %	
55% Concretagem da laje - Térreo	EQP B	2						100 %	
<b>PLANEJAMENTO Nº</b> 114							<b>PPC</b>	<b>100%</b>	
100% Fundo de vigas Pav. 1	EQP B	1 1 1 1 1 1						100 %	
100% Montagem de escoras da laje - Pav. 1	EQP B	2 2 2 2 2 2						100 %	
100% Montagem da forma da laje - Pav. 1	EQP B	1 1 1 1 1 1						100 %	
50% Confeção da armadura da laje - Pav. 1	EQP C	2 2 2 2 2 2						100 %	
50% Confeção da armadura das vigas - Pav. 1	EQP C	1 1 1 1 1 1						100 %	
50% Confeção da armadura de cisalhamento da laje - Pav. 1	EQP C	2 2 2 2 2 2						100 %	
50% Montagem da armadura das vigas - Pav. 1	EQP C	1 1 1 1 1 1						100 %	
<b>PLANEJAMENTO Nº</b> 115							<b>PPC</b>	<b>100%</b>	
100% Concretagem da laje - Pav. 1	EQP B			1 1				0%	<b>1.6 Superestimação da produtividade</b>
100% Confeção da armadura da laje - Pav. 1	EQP C	1 1 1						80%	<b>1.6 Superestimação da produtividade</b>
100% Confeção da armadura das vigas - Pav. 1	EQP C	2 2 2						100 %	
100% Confeção da armadura de cisalhamento da laje - Pav. 1	EQP C	1 1 1						80%	<b>1.6 Superestimação da produtividade</b>
100% Montagem da armadura das vigas - Pav. 1	EQP C	2 2 2 2						100 %	
100% Confeção dos pilares - Pav. 2	EQP C			1 1 1 1				0%	<b>1.6 Superestimação da produtividade</b>
50% Engastalhamento dos Pilares - pav. 2	EQP C			1				0%	<b>1.6 Superestimação da produtividade</b>
50% Painéis dos Pilares - Pav. 2	EQP B			1				0%	<b>1.6 Superestimação da produtividade</b>
<b>PLANEJAMENTO Nº</b> 116							<b>PPC</b>	<b>25%</b>	
50% Concretagem da laje - Pav. 1	EQP C			1				100 %	
100% Concretagem da laje - Pav. 1	EQP C						2	80%	<b>8.4 Atraso pelo prestador de serviço</b>
100% Montagem da armação da escada - Pav. 1	EQP C			1 1 1 1				100 %	
100% Confeção da armadura da laje - Pav. 1	EQP C	2 2 2 2 2						100 %	
100% Confeção da armadura de cisalhamento da laje - Pav. 1	EQP C	1 1 1 1 1						100 %	
<b>PLANEJAMENTO Nº</b> 117							<b>PPC</b>	<b>80%</b>	
100% Concretagem da laje - Pav. 1	EQP C			1			2	80%	<b>5.5 Falha na solicitação do recurso</b>
70% Confeção da armação dos Pilares Pav. 2	EQP C	1 1 1 1						100 %	
50% Painéis dos Pilares Pav. 2	EQP B	2 2 2						100 %	

50% Engastalhamento dos Pilares Pav. 2	EQP C	1 1 1 2 2 2						100 %	
50% Concretagem dos pilares Pav. 2	EQP C					1		0%	5.5 Falha na solicitação do recurso
PLANEJAMENTO N°	118	PPC					60%		
100% Concretagem da laje - Pav. 1	EQP C	1 2						100 %	
100% Confeção da armação dos Pilares Pav. 2	EQP C	1 2						100 %	
100% Painéis dos Pilares Pav. 2	EQP B	1 1 1 1 1						100 %	
100% Engastalhamento dos Pilares Pav. 2	EQP C	1 1 1 1						100 %	
100% Concretagem dos pilares Pav. 2	EQP C	1 1 1 1						80%	5.1 Modificação dos planos
PLANEJAMENTO N°	119	PPC					80%		
80% Montagem de fundo das Vigas Pav. 2	EQP B	1 1 1 1 1 1						100 %	
50% Confeção da armadura de cisalhamento Pav. 2	EQP C	1 1 1 1 1 1						0%	2.2 Atraso na entrega do material
100% Concretagem dos pilares Pav. 2	EQP C					1 1		100 %	
20% Confeção das armaduras das vigas Pav. 2	EQP C					1 1		100 %	
PLANEJAMENTO N°	120	PPC					75%		
100% Montagem de fundo das Vigas Pav. 2	EQP B	1 1 1 1 1 1						100 %	
80% Forma da laje - Pav. 2	EQP B	1 1 1 1 1 1						100 %	
50% Forma da escada - Pav. 2	EQP B				1 1 1			100 %	
100% Confeção da armadura de cisalhamento Pav. 2	EQP C	1 1 1						100 %	
70% Confeção das armaduras das vigas Pav. 2	EQP C	1 1 1 1 1						100 %	
PLANEJAMENTO N°	121	PPC					100 %		
100% Forma da laje - Pav. 2	EQP B	1 1 1 1 1 1						100 %	
100% Espelho da escada - Pav. 2	EQP B				1 1 1			0%	1.5 Falta de programação de mão-de-obra
100% Confeção das armaduras das vigas Pav. 2	EQP C	1 1 1 1						100 %	
30% Montagem das armaduras das vigas Pav. 2	EQP C				1 1			100 %	
30% Montagem da armadura positiva da laje - Pav. 2	EQP C				1 1 1			100 %	
100% Montagem da armadura da escada - Pav. 2	EQP C	1 1 1						100 %	
PLANEJAMENTO	122	PPC					83%		
50% Concretagem da laje - Pav. 2	EQP B					1		50%	
100% Espelho da escada - Pav. 2	EQP B	1 1						100 %	
100% Montagem da armadura de cisalhamento - pav. 2	EQP C	1 1 1 1 1 1						100 %	
100% Montagem das armaduras das vigas Pav. 2	EQP C	1 1 1 1 1 1						100 %	
70% Montagem da armadura positiva da laje - Pav. 2	EQP C	1 1 1 1 1 1						100 %	
50% Montagem da armadura Negativa da laje - Pav. 2	EQP C	1 1 1 1						100 %	
PLANEJAMENTO N°	123	PPC					83%		
100% Concretagem da laje - Pav. 2	EQP B				1			80%	8.2 Condições adv. de tempo
100% Descarregamento de aço	EQP C				1			100 %	
100% Montagem da armadura positiva da laje - Pav. 2	EQP C	1 1 1						100 %	
100% Montagem da armadura Negativa da laje - Pav. 2	EQP C	1 1 1 1 1 1						100 %	
		2 2 2 2							

PLANEJAMENTO N°	124	<b>PPC</b>				<b>75%</b>
100% Concretagem da laje - Pav. 2	EQP	1				<b>100</b>
	C	2				<b>%</b>
PLANEJAMENTO N°	125	<b>PPC</b>				<b>100</b>
						<b>%</b>

	<b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA</b>
	Campus João Pessoa - Código INEP: 25096850
	Av. Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe, CEP 58015-435, João Pessoa (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0002-56 - Telefone: (83) 3612.1200

## Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

### TCC

<b>Assunto:</b>	TCC
<b>Assinado por:</b>	Sara Carvalho
<b>Tipo do Documento:</b>	Dissertação
<b>Situação:</b>	Finalizado
<b>Nível de Acesso:</b>	Ostensivo (Público)
<b>Tipo do Conferência:</b>	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Amanda Sara Aquino de Carvalho, ALUNO (201922220037) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL - JOÃO PESSOA**, em 05/05/2025 16:30:03.

Este documento foi armazenado no SUAP em 05/05/2025. 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: 1479915

Código de Autenticação: 497327ef75

