



**FACULDADE REGIONAL DA BAHIA
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

SAMARA DOS SANTOS BARBOZA

**A EFICIÊNCIA DO USO DE METODOLOGIAS DE PLANEJAMENTO
DE CURTO PRAZO NA EXECUÇÃO DE UM EDIFÍCIO DE
MÚLTIPLOS PAVIMENTOS**

Barreiras
2023

SAMARA DOS SANTOS BARBOZA

**A EFICIÊNCIA DO USO DE METODOLOGIAS DE PLANEJAMENTO
DE CURTO PRAZO NA EXECUÇÃO DE UM EDIFÍCIO DE
MÚLTIPLOS PAVIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Faculdade UNIRB, como parte de exigência para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof.^a Esp. Thays Cristina Lima da Silva

Barreiras
2023

SAMARA DOS SANTOS BARBOZA

**A EFICIÊNCIA DO USO DE METODOLOGIAS DE PLANEJAMENTO
DE CURTO PRAZO NA EXECUÇÃO DE UM EDIFÍCIO DE
MÚLTIPLOS PAVIMENTOS**

Monografia apresentada disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso de Engenharia Civil, da Faculdade UNIRB, como parte de exigência para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em _____ de _____ de 2023

Banca Examinadora

Orientadora: Prof.^a Thays Cristina Lima da Silva, Eng. Agrônoma, Esp. Agronegócio

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela oportunidade de viver e por ter colocado pessoas especiais em minha vida. À minha família, Silvéria, Samuel e Asafe. Sem vocês, eu jamais teria chegado até aqui.

Aos meus amigos, em especial Kelly, Valéria, Joicy e Rafaella. Vocês fizeram parte e enxergaram em mim a capacidade que eu nunca tinha percebido.

Às Engenheiras Marília, Dállete, Ana Zanatta. Cada uma de vocês me ensinaram algo e me incentivaram a crescer na profissão. Aos Engenheiros Civis Otoniel, Wuorton, Marco e a Engenheira Civil Ana Luiza. Ter sido supervisionada e instruída por cada um de vocês foi uma oportunidade única de aprendizado.

Às empresas KME Topografia e Obras e Solare Construtora, pela oportunidade e pelo espaço e oportunidade de trabalhar, crescer e aprender.

Às instituições das quais fiz parte, IFBA, UFOB e UNIRB, responsáveis pela formação do meu caráter e perfil profissional.

A cada professor, pelos ensinamentos e pelas orientações que recebi. A cada colega, pelo companheirismo e pela parceria.

E, por fim, a mim mesma. Pela resiliência, pelo esforço e dedicação de ter chegado até a fase final do curso.

“Tudo o que fizerem, façam de todo o coração, como para o Senhor, e não para os homens, sabendo que receberão do Senhor a recompensa da herança.” Cl. 3.23

RESUMO

O planejamento de obras é essencial para o desenvolvimento de uma obra, assim esse trabalho tem por objetivo comparar e analisar a eficiência da aplicação de metodologias de planejamento de curto prazo em uma obra de múltiplos pavimentos no município de Barreiras - BA. O trabalho aborda a aplicação do planejamento, controle e gestão em obras verticais, com ênfase no planejamento horizontal de curto prazo através da análise dos índices do Percentual de Planos Concluídos (PPC). Para o referencial teórico foi realizada uma pesquisa bibliográfica a fim de descrever o PCP na obra e suas etapas de planejamento. Para esta pesquisa foi realizado o estudo em um empreendimento que se encontra em fase de acabamento executado por uma construtora de médio porte, sendo a obra composta por 14.400m² de área construída e 1 torre de 21 pavimentos. Através do trabalho realizado, nota-se a dificuldade do gerenciamento de processos de planejamento no canteiro de obras. A comunicação com empreiteiros (mão de obra terceirizadas), alinhamento de expectativas com a administração de obra e controle de terceirizados são alguns elementos que geram atrasos e baixo cumprimento de metas. A partir da análise do Percentual de Planos Concluídos semanais, é possível verificar pontos de melhoria que possam contribuir para futuros empreendimentos da construtora.

Palavras-chave: Planejamento de obras. PPC. Gerenciamento. PCP.

ABSTRACT

The planning of works is essential for the development of a work, so this work aims to compare and analyze the efficiency of the application of short-term planning methodologies in a work of multiple floors in the city of Barreiras - BA. The work addresses the application of planning, control and management in vertical works, with emphasis on short-term horizontal planning through the analysis of the Percentage of Completed Plans (PPC) indices. For the theoretical framework, a bibliographical research was carried out in order to describe the PCP in the work and its planning stages. For this research, a study was carried out in an enterprise that is in the finishing phase, executed by a medium-sized construction company, with the work comprising 14,400m² of built area and 1 tower with 21 floors. Through the work carried out, it is noted the difficulty of managing planning processes at the construction site. Communication with contractors (outsourced labor), alignment of expectations with the management of the work and control of outsourced workers are some elements that generate delays and low achievement of goals. From the analysis of the weekly Percentage of Completed Plans, it is possible to verify points of improvement that may contribute to future undertakings by the construction company.

Keywords: Construction planning. PPC. Management. PCP.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Exemplo de planilha utilizada para a gestão visual	32
Quadro 2 Planejamento Mensal de Fevereiro de 2023	41
Quadro 3 Planejamento Mensal Realizado de Fevereiro de 2023	43
Quadro 4 Planejamento Mensal de Março de 2023	47
Quadro 5 Planejamento Mensal de Abril de 2023	49
Quadro 6 Planejamento Mensal Realizado de Março de 2023	50
Quadro 7 Planejamento Mensal Realizado de Abril de 2023	52
Quadro 8 Planejamento Mensal Realizado de Fevereiro de 2023	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Gráfico do PIB Brasil x PIB Construção Civil (%)	11
Figura 2 Planejamento e níveis hierárquicos de processos.	22
Figura 3 Processo de produção na visão da conversão.	24
Figura 4 Ciclo de Planejamento.	28
Figura 5 Três níveis hierárquicos de planejamento.	29
Figura 6 Fachada do empreendimento escolhido para o estudo.	35
Figura 7 Localização do empreendimento	36
Figura 8 Rooftop	36
Figura 9 Rooftop	37
Figura 10 Horizonte de Planejamentos.	39
Figura 11 Vínculo entre atividades.	42
Figura 12 Planilha de Planejamento de Curto Prazo	43
Figura 13 Identificação dos Setores	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCP	Planejamento e Controle da Produção
PERT	Project Evaluation and Review Technique (Técnica de Avaliação e Revisão de Empreendimento)
PPC	Percentual de Planos Concluídos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 PLANEJAMENTO DE OBRAS	17
3.1.1 Sistema Last Planner	18
3.2 PRINCÍPIOS DA GESTÃO DE PRODUÇÃO	22
3.2.1 Planejamento de Longo Prazo	24
3.2.2 Planejamento de médio prazo.....	25
3.2.3 Planejamento de curto prazo	26
3.3 PROCESSOS DE PLANEJAMENTO	27
3.4 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)	29
3.5 NÍVEIS DE PLANEJAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	30
3.6 PERCENTUAL DE PLANOS CONCLUÍDOS (PPC)	32
4. METODOLOGIA.....	34
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	35
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA OBRA	36
4.3 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	38
4.3.1 Implementação do PCP.....	38
4.3.2 Avaliação do PPC.....	44
4.3.2.1 Identificação de problemas	44
4.3.2.2 Resolução de problemas	45
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
5.1 IMPLEMENTAÇÃO DO PCP.....	47
5.2 PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	57
6. CONCLUSÃO.....	58
REFERÊNCIAS.....	60
APÊNDICES	61

1. INTRODUÇÃO

O mercado da construção vive um cenário de crescimento pelo terceiro ano consecutivo, desde o ano de 2021. A previsão de crescimento para o ano de 2023 é de 2,5%, segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). Após um cenário de queda em suas atividades, de 2014 a 2020, a houve uma recuperação das atividades influenciando a quantidade vagas disponíveis e contratações para esse setor (CBIC, 2022).

Diante desse cenário, visualiza-se necessidade da participação do setor no PIB nacional do país, visto que há redução da participação durante os anos. No Brasil, conforme é visualizado na Figura 1, em 2012 a participação da construção no PIB total do país foi de 6,5%. Dessa forma, para melhorar esse percentual a CBIC (2022) aponta que o setor deve melhorar seu desenvolvimento tecnológico através da capacitação, inovação e tecnologias de gestão (CBIC, 2022).

Figura 1 Gráfico do PIB Brasil x PIB Construção Civil (%)

Em 2023, Construção Civil crescerá acima da economia nacional pelo terceiro ano consecutivo.



Fonte: Banco de Dados (CBIC, 2022);

Assim, torna-se importante a aplicação de processos que auxiliem na obtenção de resultados rápidos, ágeis e pontuais a fim de se ter uma melhoria de gerenciamento. A deficiência no planejamento pode trazer consequências e prejuízos para a obra e, por consequência, para a empresa que é responsável pelo empreendimento. Por este motivo é necessário priorizar o planejamento dentro do gerenciamento de obras, cujo qual envolve análise e acompanhamento de orçamentos, gestão de pessoas e processos, compras de insumos, comunicação com equipes, etc (SANTOS, 2018).

Uma obra é feita com o auxílio de um cronograma, onde torna-se possível visualizar as etapas físicas e financeiras para concluí-la dentro do prazo e com o lucro esperado. Entretanto, para se atingir o objetivo final é necessário fracionar a programação por etapas a fim de facilitar o diálogo do gerente com seus colaboradores. Assim sendo, faz-se necessário o uso de processos estruturados de Planejamento e Controle da Produção (PCP), cujo qual é simplificado através de programas de metas semanais ou Percentual de Planos Concluídos (PPC), a fim de se acompanhar semanalmente o desenvolvimento de atividades. O objetivo desse planejamento é aumentar a produtividade, reduzir perdas e retrabalhos, garantir a segurança e qualidade do produto final (CBIC, 2022).

No entanto, apesar de existirem técnicas e metodologias de planejamento, ainda existem improvisos e ausência de planejamento nos canteiros de obras. No âmbito nacional, em edifícios de grande porte, é mais comum que existam a utilização de softwares de controle e gestão. Entretanto, ainda é um desafio para o profissional da engenharia utilizá-los ou ter todos os meios para colocar o planejamento em prática (MAGALHÃES; MELLO; BANDEIRA, 2018).

Como aponta Magalhães et al. (2018):

a ausência de planejamento é um dos principais responsáveis pela baixa produtividade, alto índice de perda, retrabalhos e baixa qualidade dos serviços. Assim, observa-se que a gestão auxilia a entrega de um serviço de qualidade, com etapas mais rápidas e mais coordenadas. Entretanto, para melhorar a qualidade da gestão é preciso vencer desafios como desenvolver um gerenciamento que contempla o controle das falhas, ao invés de focar apenas no avanço; não considerar apenas o cronograma, visualizar, apontar e analisar atividades realizadas a fim de melhorar o desempenho e, por fim, realizar a correção das falhas identificadas no planejamento (MAGALHÃES *et al.*, 2018, p. 36).

Dessa forma, segundo Magalhães *et al.* (2018) é necessário considerar durante a fase de planejamento conhecimentos básicos dos métodos de produção, quantificação de recursos, análise e utilização de índices de produtividade e cálculo de produtividade para verificação de prazos que sejam executáveis. Conseqüentemente, a não adoção de métodos de gerenciamento ocasiona o não cumprimento de metas.

A gestão de obras verticais é um processo crítico e desafiador, que requer uma análise minuciosa de diversas variáveis, assim como o uso do solo, as características geotécnicas do terreno, as normas e legislações vigentes, dentre outras. Além disso,

a construção de edifícios apresenta peculiaridades que precisam ser consideradas, como o acesso limitado ao canteiro de obras, a gestão de materiais e equipamentos em altura, e a segurança dos trabalhadores em ambientes verticais (GEHBAUER *et al.*, 2002).

A gestão obras verticais com metodologias otimizadas tem se mostrado uma ferramenta eficaz para o gerenciamento de projetos de construção civil em ambientes urbanos, onde a velocidade da obra é um fator crítico para o sucesso do empreendimento. A metodologia de curto prazo permite que o projeto seja dividido em etapas menores, facilitando o controle do progresso e a sinalização de problemas em tempo hábil para correções. Além disso, essa abordagem possibilita a aplicação de tecnologias avançadas de gestão, tais como sistemas de informação geográfica e modelagem BIM, permitindo uma maior precisão e eficiência no planejamento e execução da obra (SANTOS, 2018).

Sendo o planejamento uma etapa importante na execução de obras e reconhecida a participação do setor da construção civil na economia, a autora propõe que sejam feitos a programação e acompanhamento durante três meses de seis etapas de trabalho da obra – três equipes terceirizadas e três equipes de serviços: forro de gesso, instalações prediais, pintura, fachada, porcelanato, contrapiso (GEHBAUER *et al.*, 2002).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Implementar, acompanhar e analisar indicadores de um processo de planejamento e controle de produção em uma obra vertical de uso misto (residencial e comercial) em andamento na cidade de Barreiras – BA.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do presente trabalho consistem em:

- Apresentar o Percentual de Planos Concluídos (PPC) aplicado em obras;
- Elaborar um planejamento semanal para acompanhamento diário da obra;
- Realizar a análise entre atividades executadas com planejamento semanal e os desafios para realização dos serviços.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A construção civil é um setor carente de mão de obra qualificada e com um bom desempenho. Por ser composta por um público misto, o entendimento acerca da atualização tecnológica e conseqüentemente sua influência positiva no andamento de uma obra nem sempre é entendida por todos. A gestão de obras pode trabalhar alinhada a essa necessidade, visando conscientizar os funcionários a obter resultados positivos nos empreendimentos (GEHBAUER *et al.*, 2002).

Ademais, ferramentas de gestão podem melhorar os resultados da construção civil. Por isso, são necessárias empresas interessadas em melhorar o fator desempenho através de métodos e técnicas que otimizem as fases construtivas, a fim de satisfazer seus clientes com maior qualidade e rapidez (PIRES, 2014).

A construção civil deveria ser uma escola em que gestores estariam em contato diário com encarregados e funcionários para facilitar o treinamento para atingir os padrões de qualidade desejados. No entanto, devido ao volume e velocidade dos trabalhos e à escassez de trabalhadores qualificados, as obras eram executadas sem orientação e planejamento adequados (ORTH, 2021).

É compreensível, portanto, que o estaleiro de construção seja um ambiente desafiante que exige que o supervisor de obra gira várias pessoas e serviços ao mesmo tempo. Cabe-lhe, por isso, desenvolver competências de administração e procurar melhorar os processos no contexto da mão-de-obra disponível, das restrições financeiras, da velocidade das obras e da resistência a uma cultura de improvisação (GEHBAUER *et al.*, 2002).

Um dos pilares fundamentais do planejamento é a existência de informações claras e objetivas. Com isso, é necessário que se tenha em mãos os projetos arquitetônicos a fim de garantir a melhor comunicação entre engenheiros, arquitetos, mestres, encarregados, empreiteiros, estagiários, trabalhadores da construção, etc. A cada pessoa da equipe é atribuída uma função específica e a falha em uma fase programada afeta toda a equipe do projeto (ORTH, 2021).

A programação de engenharia envolve a análise orçamental, o provisionamento, a gestão de pessoal, os planos de ataques e a análise de prioridades, a comparação dos serviços com uma base de referência e, sobretudo, a resolução atempada de eventuais desvios quando estes ocorrem. Além disso, um

planejamento inadequado conduz a uma baixa produtividade, a um aumento do número de perdas e a uma baixa qualidade dos produtos finais (PIRES, 2014).

O estudo e a compreensão total do trabalho são efetuados pelo gestor, que pensa e planeia, bem como identifica as situações que necessitam de ser melhoradas e corrigidas. Este conhecimento da obra permite identificar problemas para que as decisões possam ser tomadas rapidamente para amenizar os danos no orçamento e até antecipar a possibilidade de redução de custos (ORTH, 2021).

Planejar é considerar os serviços com antecedência para que haja tempo de alterar os planos, se necessário. No que diz respeito à construção de edifícios, o planejamento e o controle ajudam a visualizar a realidade da obra para auxiliar em decisões como compra ou locação de equipamentos, redimensionamento e remanejamento de equipes, aumento de turnos de trabalho, terceirização de serviços, demissão e contratação de equipes, etc (GEHBAUER *et al.*, 2002).

Porém, planejar sem considerar o orçamento ocasiona a não existência de um parâmetro de controle para a execução da obra. Por isso, é necessário analisar as metas orçamentárias e a produtividade para controlar e equilibrar o custo da obra, pois por meio da interpretação do planejamento é possível avaliar quais atividades podem ser adiadas e quais não podem (PIRES, 2014).

Desta forma, o gestor realiza o acompanhamento do projeto comparando a programação prevista e executada. O planejamento inicial é conhecido como a linha de base, que é o objetivo de desempenho para os serviços e resultados a serem alcançados por toda a equipe (ORTH, 2021).

Sendo assim, o planejamento ajuda a uniformizar os processos entre toda a equipe envolvida, promovendo a coerência de objetivos e expectativas de realização em cada mês. Com essa padronização, é possível estabelecer metas e planos de bonificação para os funcionários, atrair e motivar a equipe da obra, registrar informações importantes, gerenciar e fazer cumprir contratos e comunicar a seriedade e o comprometimento da equipe envolvida no projeto (PIRES, 2014).

3.1 PLANEJAMENTO DE OBRAS

Planejar uma obra é uma etapa fundamental para garantir o sucesso de um projeto de construção e garantir a satisfação do cliente. Conforme aponta Heldman (2021), essa etapa envolve uma série de serviços que precisam ser executadas antes mesmo do início da obra.

Algumas das atividades mais importantes dessa fase incluem a definição dos objetivos, sendo essa fase importante ser definida com clareza quais são os objetivos da obra, ou seja, o esperado em termos de prazo, qualidade, custo, entre outros aspectos. A realização do estudo de viabilidade antes de iniciar a obra, a fim de garantir que o investimento realizado terá retorno financeiro. Esse estudo deve considerar diversos fatores, como a disponibilidade de recursos, a legislação local, as condições do terreno, entre outros aspectos. Após esse estudo, prossegue para a elaboração do projeto, sendo este a base da obra e deve ser compatibilizado e adequado às necessidades da obra. Além disso, o projeto deve ser detalhado e conter todas as especificações técnicas e materiais necessários para a execução da obra.

Por fim, em posse de como será a obra elabora-se o cronograma, onde visualiza-se todas as etapas da obra, incluindo os prazos para a execução. É importante que o cronograma seja realista e considerar os possíveis imprevistos que possam surgir durante a obra para ser adequado ao orçamento, que é um documento que lista todos os custos envolvidos na obra. É importante que o orçamento seja detalhado e realista para evitar surpresas desagradáveis durante a execução da obra.

Sendo autorizado o orçamento, dá-se início à obra com a contratação de profissionais, sendo necessário realizar a conferência de documentações, condições de trabalho, etc. Essas são algumas das principais atividades envolvidas no planejamento de obras.

Dessa forma, para um planejamento eficaz é necessário haver um monitoramento contínuo das atividades e uma análise do que foi previsto e realizado, sendo feitas intervenções e ações para que se mantenha as atividades dentro do previsto. Entretanto, além de melhorar o controle das atividades, o planejamento ajuda a melhorar a eficiência dos serviços, a cumprir prazos e reduzir custos e retrabalhos (MAGALHÃES; MELLO; BANDEIRA, 2018).

A utilização de sistemas e técnicas de planejamento implementados em edifícios civis depende de afinidades e necessidades. São eles: o sistema tradicional, o sistema proposto por Laufer e Tucker, a construção enxuta e o planejador de último recurso. O modelo tradicional considera a produção como uma série de atividades que transformam os fatores de produção num produto final. Esse modelo se baseia no método do caminho crítico (COM) e na técnica de avaliação e revisão de processos (PERT) para conduzir a produção (MAGALHÃES; MELLO; BANDEIRA, 2018).

No entanto, nesse modelo, o fluxo físico entre as atividades não é considerado, o processo global não é geralmente observado e não é dada atenção suficiente às necessidades dos clientes. O sistema proposto por Laufer e Tucker (1987) aborda que o planejamento deve definir quatro requisitos: o que fazer, como executar, quem executar e quando executar. Estes referem-se, respectivamente, às atividades, aos métodos, aos recursos e aos calendários, bem como aos processos de planejamento e de controle que devem ter lugar e às ligações entre as etapas. Esta abordagem dá prioridade à integração das etapas, facilitando assim a tomada de decisões (GEHBAUER *et al.*, 2002).

Baseado no Modelo Toyota de Produção, o *Lean Construction* é um conceito de produção para a construção civil desenvolvido por Koskela em 1992. O objetivo deste modelo é maximizar o valor do produto e minimizar o desperdício. Entende-se que a construção deve ser vista como um processo, constituído por dois processos de produção: o projeto e a construção (fluxo de materiais e fluxo de trabalho). Este tipo de modelo facilita a eliminação das atividades que não acrescentam valor (PIRES, 2014).

Finalmente, o sistema proposto por Ballard e Howell (1997), o *Last Planner*, permite um planejamento a longo, médio e curto prazo, onde o *Last Planner* intervém na interface de execução. O planejamento a longo prazo estabelece os parâmetros gerais da execução do projeto. Neste planejamento é efetuado um planejamento prospectivo, onde são definidas as atividades a executar a médio prazo (ORTH, 2021).

3.1.1 Sistema Last Planner

O estudo sobre métodos de planejamento tem sido desenvolvido ao longo dos anos, sendo publicados trabalhos e pesquisas. Em especial, tem sido feitas publicações em conferências e congressos sobre o sistema *Last Planner*. Entretanto, apesar de haver estudos ainda há uma carência de estudos que mostrem dados quantitativos (SOUZA, 2018).

A fim de potencializar o desempenho dos empreendimentos busca-se aplicar o Sistema *Last Planner* de Planejamento e controle de produção (LPS), cujo principal indicador é o PPC - Percentual de Planos Concluídos que mostra a eficácia do planejamento. SOUZA (2018) aborda que o LPS é uma ferramenta de trabalho que facilita o fluxo de atividades e ajuda no gerenciamento, podendo ser utilizada em obras de edificações. O PPC é uma medida entre as atividades completas e as atividades planejadas (geralmente uma semana).

O Sistema *Last Planner* é um método de planejamento e controle de projetos de construção que tem como objetivo aumentar a eficiência e reduzir as perdas em uma obra. Desenvolvido pela *Lean Construction Institute*, o sistema se concentra na colaboração e na comunicação entre as equipes envolvidas na construção, para que elas possam trabalhar de forma integrada e reduzir as incertezas do processo (BALLARD, 2020).

De acordo com SOUZA (2018), o sistema *Last Planner* é composto por cinco etapas:

- Definição de metas: Nessa etapa, são definidos os objetivos do projeto, bem como as metas a serem alcançadas em cada fase da obra;
- Planejamento inicial: Nessa etapa, as equipes envolvidas na obra se reúnem para definir as tarefas necessárias para atingir as metas definidas na primeira etapa. É importante que as equipes trabalhem juntas para identificar todas as tarefas e estabelecer prazos realistas para cada uma delas;
- Planejamento semanal: A cada semana, as equipes se reúnem para revisar o planejamento inicial e ajustar as tarefas para a semana seguinte. É nessa etapa que as equipes estabelecem as prioridades e definem as tarefas que precisam ser concluídas na próxima semana;
- Reunião diária: Todos os dias, as equipes se reúnem para revisar o progresso das tarefas e identificar os problemas que precisam ser resolvidos. Essas

reuniões diárias são uma oportunidade para as equipes trabalharem juntas e encontrar soluções para os problemas;

- Análise de desempenho: Ao final de cada fase da obra, as equipes se reúnem para avaliar o desempenho e identificar os pontos fortes e fracos do sistema *Last Planner*. Essa avaliação é importante para que as equipes possam aprender com os erros e melhorar o desempenho na próxima fase da obra.

O sistema *Last Planner* é uma abordagem colaborativa que promove a integração entre equipes e reduz a incerteza no processo de construção. O sistema *Last Planner* foi proposto por Ballard e Howell em 1997 para a gestão da produção e baseia-se numa visão de fluxo e planejamento e controle da produção que visa aumentar a confiança no planejamento a curto prazo e proteger contra os efeitos da variabilidade na produção (SOUZA, 2018).

Neste sistema, o processo de planejamento é hierárquico e consiste no planejamento a curto, médio e longo prazo, designado por planejamento de compromissos. O planejamento de longo prazo visualiza todo o período de construção, que pode ser entendido como um cronograma da obra e determina o ritmo de cada serviço (PIRES, 2014).

Para esse planejamento, é realizado o acompanhamento físico e financeiro da obra. No planejamento de médio prazo, é visto como um planejamento para um curto período de tempo. Por exemplo, estabelece uma meta de um mês para atingir o prazo da obra (SOUZA, 2018).

Para atingir os objetivos de médio prazo, o planejamento de curto prazo é geralmente realizado no prazo de uma semana, programando as atividades logo que todos os recursos e materiais estejam disponíveis, e a eficiência deste planejamento é medida pela percentagem de conclusão do plano, dada pelo cociente entre o número de tarefas concluídas e o número de tarefas planejadas. Analisar e corrigir os motivos que levam à não realização de determinadas atividades contribui para a melhoria contínua do processo e para o sucesso da equipe de construção (PIRES, 2014).

De acordo com Pires (2014), o planejamento é:

“[...] 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” (PIRES, 2014, p.36).

Pode-se então realizar as programações de insumos necessários para execução das atividades. Na construção civil, há uma grande falha entre o planejamento a curto e longo prazo. Com esse método é possível um maior detalhamento nos níveis de atividade. Como aponta Magalhães *et al.* (2018):

O plano de trabalho semanal, também conhecido como plano de compromisso, representa o plano mais detalhado do sistema, mostrando as interdependências entre as atividades e conduzindo diretamente o processo de produção. O sistema de controle da *Last Planner* divide-se em duas componentes principais: controle da unidade de produção e controle do fluxo de trabalho. A função do primeiro componente é gerar melhores planos ao longo do tempo através da aprendizagem contínua e de ações corretivas. O papel do segundo componente é gerar proativamente fluxos de trabalho, em todas as unidades de produção, na melhor sequência possível e ao melhor custo possível. (MAGALHÃES, *et al.*, 2018, p. 46).

Orth (2021) propõe quatro critérios para garantir a qualidade da preparação do plano semanal: pacotes de trabalho bem definidos, sequência de trabalho correta, carga de trabalho adequada e possibilidade de executar a tarefa (eliminação de constrangimentos).

Globalmente, ao propor o LPS, rompe-se com o paradigma tradicional do processo de planejamento, que não consegue ver a diferença entre o que deve ser executado no local de construção (de acordo com os objetivos do projeto) e o que pode ser executado eficazmente, com base numa análise das restrições do projeto, da carga de trabalho e da capacidade de produção disponível (HELDMAN, 2021).

Por conseguinte, é compreensível que existam diferentes tipos de técnicas e métodos de planejamento que podem ser utilizados para melhorar a qualidade da gestão da engenharia e aumentar o nível de qualidade do trabalho. A falta de planejamento, de gestão de equipes e de uma correta dimensão dos prazos das atividades são alguns dos fatores que geram atrasos e situações de stress e imprevistos na engenharia (SANTOS, 2018).

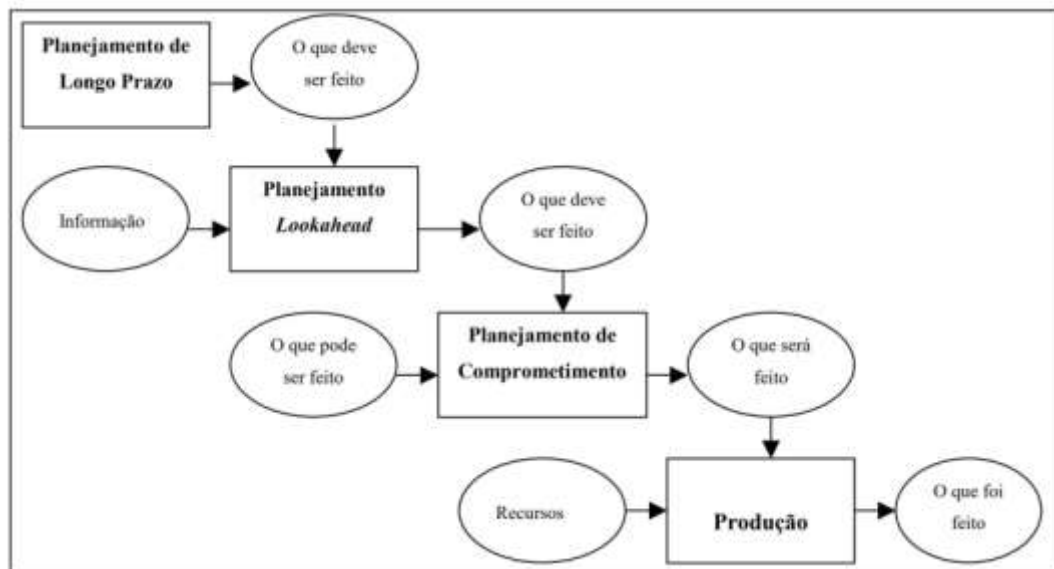
Quando se trata de obras verticais de grande porte, em que há ciclos e atividades repetitivas, essa situação pode levar a atrasos na entrega da obra e até mesmo à ultrapassagem do orçamento inicialmente previsto, caso os processos não estejam bem integrados (JÚNIOR, 2007).

No contexto do desenvolvimento da construção civil e da adaptação a novos modelos de gestão, pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), vêm desenvolvendo pesquisas sobre planejamento e controle de produção

para a construção civil desde 1994. O objetivo inicial da pesquisa foi desenvolver um modelo de PCP e uma metodologia de implementação baseada nos princípios de produção propostos por Koskela em 1992 e no sistema de produção Final Planner desenvolvido por Ballard e Howell em 1997 (PIRES, 2014).

O sistema Final Planner (Figura 2) foi desenvolvido para melhorar a fiabilidade do planejamento e reduzir a incerteza, tentando incorporar cenários de processo no processo de PCP, tendo em conta a variabilidade do processo e aderindo a uma hierarquia proposta por vários autores:

Figura 2 Sistema Last Planner e níveis hierárquicos de processos.



Fonte: Guthiel (2004).

O presente projeto de pesquisa se baseia nas ideias apresentadas pelos autores e busca observar a sua aplicação no andamento de uma obra vertical executada na cidade de Barreiras – BA, especificamente no nível de Planejamento a Curto Prazo.

3.2 PRINCÍPIOS DA GESTÃO DE PRODUÇÃO

A gestão da produção é uma questão prática que envolve um planejamento e execução cada vez mais minuciosos da produção. A busca por processos cada vez mais eficientes torna-se algo crucial para que as organizações tornem os produtos mais competitivos no mercado. De acordo com Moreira (2020), o uso intensivo de

máquinas teve início com a revolução industrial e a partir daí surgiram os primeiros movimentos operários e o conceito de poder económico e político em relação à capacidade produtiva.

No entanto, a gestão da produção tornou-se verdadeiramente evidente quando Frederick Taylor surgiu com a sistematização do conceito de produtividade. Entretanto, a metodologia de Henry Ford criou a linha de montagem em série, método que revolucionou o processo produtivo e é utilizado até hoje (MARTINS; LAUGENI, 2015).

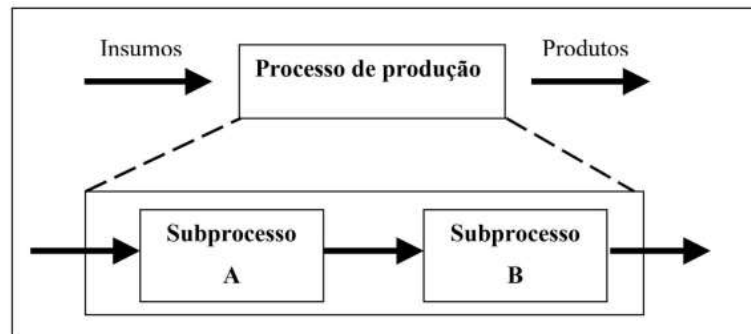
O tempo investido na produção de um produto está relacionado com os recursos financeiros e materiais investidos na prestação de serviços ao cliente. Portanto, a redução desse tempo ou lead time passa pela redução de atividades que não agregam valor ao processo produtivo, pois consomem tempo, recursos e espaço. Além disso, esta otimização ajuda a reduzir as perdas e a aumentar a aprendizagem no processo, melhorando os prazos de entrega ao cliente. Para concretizar este conceito, pode-se planejar a produção reduzindo o tamanho dos lotes, reduzindo a variabilidade e alterando os *layouts* para reduzir os prazos de entrega (MOREIRA, 2020).

No que diz respeito à variabilidade, é importante compreendê-la no contexto da normalização dos processos, uma vez que os processos repetitivos são mais susceptíveis de serem replicados por uma equipe. Desta forma, as causas dos problemas são eliminadas, o tempo é reduzido e a qualidade do produto final é melhorada. Para além da redução do tempo, há uma série de atividades que reduzem o número de componentes e etapas do processo. Desta forma, são eliminadas as atividades que não são realmente necessárias e que não têm impacto na entrega do produto final. Componentes que reduzem as atividades de fluxo desta forma, como a inspeção e o movimento (MARTINS; LAUGENI, 2015).

Por conseguinte, pode argumentar-se que estas atividades permitem um certo grau de flexibilidade, a fim de incluir novos produtos ou alterar os prazos de entrega, tornando assim possível alterar as características do produto entregue ao cliente sem necessariamente alterar o seu custo. Por último, a transparência do processo da equipe ajuda a identificar e a controlar as atividades realizadas. É necessário que haja transparência entre as equipes de trabalho para que todos possam contribuir para a melhoria do processo (JOVANOVIČS, 2021).

O modelo de produção é constituído por atividades de transformação. Na indústria da engenharia civil, os processos produtivos são entendidos como a transformação de entradas em saídas e estes são classificados como subprocessos. Moreira (2020), afirma ainda que o valor das saídas do processo está relacionado com os custos de entrada do processo, como ilustra a figura 3 abaixo:

Figura 3 Processo de produção na visão da conversão.



Fonte: Guthiel (2004)

Com base nesta visão, o processo pode ser visto como o fluxo de material através do tempo e do espaço, entendido como a transformação de matérias-primas em componentes semiacabados e, finalmente, em produtos acabados. Nesse caso, a operação é definida como o trabalho que torna efetiva a transformação, ou seja, é a junção entre o fluxo de equipamentos e operadores e o fluxo de material no tempo e no espaço (MOREIRA, 2020).

Assim, o processo é formado por quatro elementos: processamento, inspeção, transporte e espera. Através da transformação, a forma ou a composição do material é alterada de modo a acrescentar valor ao produto e a satisfazer as necessidades do cliente. Em seguida, procede-se à inspeção por comparação com as normas. Após a preparação do produto, é efetuado o seu transporte e, finalmente, quando é colocado à venda/compra, fica à espera. A forma de melhorar os processos é, portanto, eliminar as atividades que não agregam valor, possibilitando assim a implantação de um novo modelo de gestão na produção de serviços para edificações civis (PIRES, 2014).

3.2.1 Planejamento de Longo Prazo

O planejamento a longo prazo é o processo de definir objetivos, estratégias e ações que orientarão as atividades de uma empresa ou organização em um horizonte temporal mais distante, geralmente superior a 3 anos. Esse tipo de planejamento é essencial para a sustentabilidade e sucesso de uma organização a longo prazo, pois permite que sejam identificados tendências, oportunidades e riscos que possam impactar a empresa no futuro e que possam ser antecipados e mitigados (MOREIRA, 2020).

O planejamento a longo prazo geralmente inclui a definição de metas e objetivos de longo prazo, a análise da situação atual e tendências do mercado, a identificação dos recursos necessários para atingir esses objetivos, a definição de estratégias e ações específicas para alcançá-los, a alocação de recursos, a criação de um cronograma e um orçamento para implementação do plano e a definição de mecanismos de monitoramento e avaliação do progresso (JOVANOVIČS, 2021).

Um dos principais benefícios do planejamento a longo prazo, incluem orientar a empresa para os seus objetivos a longo prazo, identificar antecipadamente as oportunidades e os riscos, melhorar a tomada de decisões e coordenar eficazmente os esforços de toda a organização para atingir esses objetivos (MARTINS; LAUGENI, 2015).

3.2.2 Planejamento de médio prazo

O planejamento a médio prazo é um processo de definir objetivos e estratégias para um horizonte temporal que geralmente varia entre 1 e 3 anos. Ele está posicionado entre o planejamento estratégico de longo prazo e o planejamento operacional de curto prazo. É um processo que permite que a empresa avalie suas metas de longo prazo e as traduza em objetivos de curto prazo, de forma a alinhar seus esforços e recursos de forma eficiente (JOVANOVIČS, 2021).

O planejamento a médio prazo é importante para que as empresas possam manter a sua competitividade em um mercado dinâmico e em constante mudança. Ele permite que as empresas definam estratégias de curto prazo, que sejam flexíveis o suficiente para se adaptar às mudanças do mercado, sem perder de vista seus objetivos de longo prazo (HELDMAN, 2021).

Durante o planejamento a médio prazo, a empresa deve realizar uma análise detalhada do ambiente externo e interno, definir metas e objetivos específicos, identificar os recursos necessários para alcançar esses objetivos, definir as ações e projetos necessários para atingir esses objetivos, definir um orçamento e um cronograma para implementação do plano, e definir mecanismos de monitoramento e avaliação do progresso (MARTINS; LAUGENI, 2015).

Uma das principais vantagens do planejamento a médio prazo incluem a clareza de objetivos, a orientação da empresa para objetivos a longo prazo, a identificação precoce de obstáculos e oportunidades, a otimização da utilização de recursos e uma melhor coordenação de esforços entre diferentes áreas da empresa (JOVANOVIČS, 2021).

3.2.3 Planejamento de curto prazo

O planejamento de curto prazo de obras é uma metodologia que visa dividir um projeto em etapas menores, geralmente com duração de uma a quatro semanas, para facilitar o controle do progresso e a identificação de problemas em tempo hábil para correções. Esse tipo de planejamento é especialmente útil em projetos de construção civil, onde a velocidade da obra é um fator crítico para o sucesso do empreendimento, e pode ser aplicado tanto em obras verticais quanto horizontais (MARTINS; LAUGENI, 2015).

Para implementar um planejamento de curto prazo, é necessário estabelecer uma programação detalhada das atividades a serem realizadas, com cronogramas semanais ou quinzenais, definindo as responsabilidades e prazos para cada etapa do projeto. É importante também definir métricas de desempenho para avaliar o progresso da obra e identificar eventuais atrasos ou problemas (HELDMAN, 2021).

O planejamento de curto prazo pode ser realizado com o auxílio de ferramentas de gestão, como sistemas de informação geográfica e modelagem BIM, que permitem uma maior precisão e eficiência no planejamento e execução da obra. Além disso, a metodologia pode ser combinada com outras técnicas de gestão, como o *Lean Construction*, visando otimizar ainda mais os processos envolvidos. Ademais, o planejamento da construção a curto prazo é um método eficaz de gestão dos projetos

de construção civil, que melhora a precisão e a eficiência do planejamento e da execução, facilitando o controle dos progressos e a identificação atempada dos problemas a corrigir (MARTINS; LAUGENI, 2015).

3.3 PROCESSOS DE PLANEJAMENTO

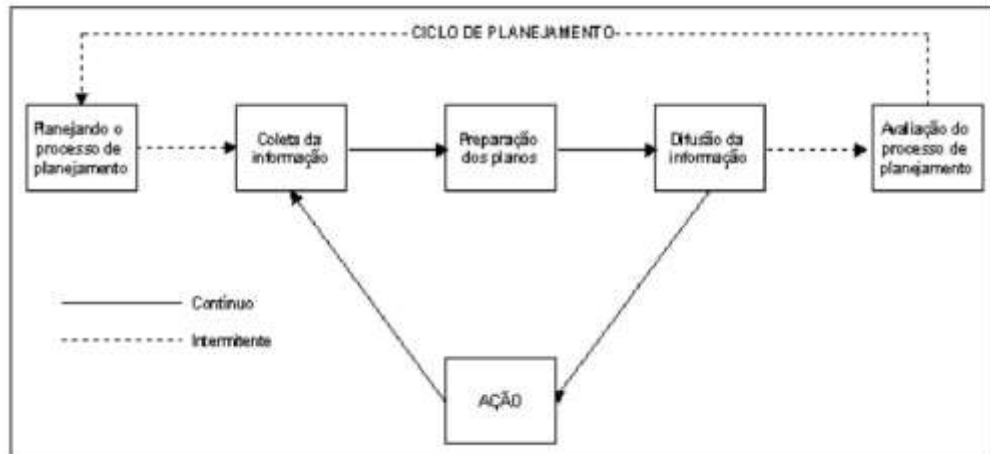
O planejamento como um processo de tomada de decisão que visa antecipar ações futuras e utilizar meios eficazes para as realizar. O processo de tomada de decisão envolve, portanto, a definição de objetivos e dos procedimentos necessários para os alcançar, bem como o acompanhamento desses objetivos durante o processo (BERNARDES, 2021).

O planejamento faz parte da experiência de um gestor, independentemente do departamento que dirige. É uma ferramenta necessária e indispensável para o sucesso ou não da equipe. No setor da construção civil, têm sido implementadas técnicas e métodos de gestão. No entanto, continua a ser um desafio para o setor e nem sempre é aplicado da forma correta para obter bons resultados (RENTES, 2008).

Assim, o Planejamento e Controle de Produção tem como objetivo ajudar o gestor a dirigir a empresa, coordenar as várias entidades envolvidas na construção do negócio, conseguir o controle da produção e permitir a comparação de alternativas, facilitando assim o processo de tomada de decisão. O processo de planejamento e controle da produção pode ser representado por dimensões verticais e horizontais, onde o processo de planejamento e o controle são realizados na dimensão vertical e a dimensão horizontal é a ligação entre as etapas (MARTINS; LAUGENI, 2015).

O processo de planejamento na sua dimensão horizontal, pode ser dividido em: planejamento do processo de planejamento, recolha de informação, elaboração do plano, disseminação da informação e avaliação do processo de planejamento. O controle é, portanto, necessário para identificar e implementar ações corretivas. Sem controle, o planejamento não existiria, como mostra a Figura 4:

Figura 4 Ciclo de Planejamento.



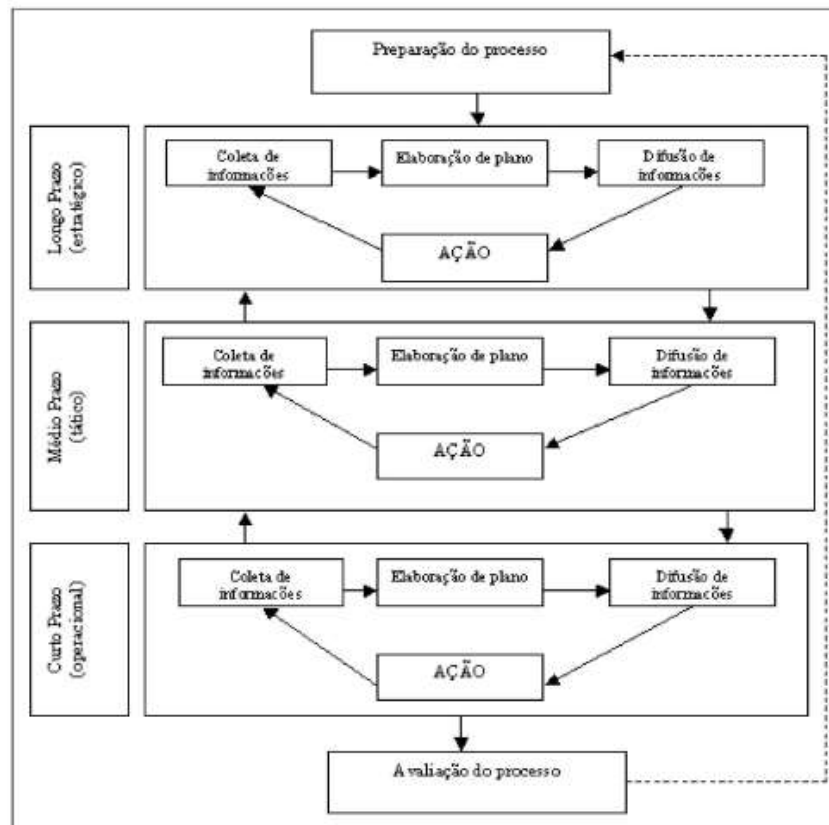
Fonte: Guthiel (2004).

Levando em consideração a complexidade do desenvolvimento vertical, é necessário planejar por fases e a diferentes níveis, assim, podem ser definidos três níveis: estratégico, tático e operacional. Assim, Orth (2021) menciona:

No nível estratégico, são definidos os objetivos estratégicos do empreendimento, o âmbito e os objetivos do empreendimento são definidos em relação à situação do cliente e são fixados prazos para atingir os objetivos fixados (ORTH, 2021, p. 63).

Assim, pode-se entender que o planejamento será realizado e as tarefas serão delegadas para as equipes realizarem e efetuarem o controle do processo. A figura 5 abaixo apresenta os três níveis hierárquicos de planejamento:

Figura 5 Três níveis hierárquicos de planejamento.



Fonte: Guthiel (2004).

A este nível, as decisões tomadas para a elaboração do plano dizem respeito a questões de longo prazo. No nível tático, são definidos os meios e os seus limites para atingir os objetivos. Por fim, no nível operacional, refere-se à seleção do curso de ação através do qual os objetivos devem ser alcançados (RENTES, 2008).

3.4 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)

A gestão, o controle e o planejamento são essenciais para a qualidade dos serviços. O dimensionamento de equipes, quantidades de materiais, recursos empregados, distribuição de efetivo e controle de estoque são fundamentais para atingir às expectativas do cliente (SANTOS, 2018).

A estimativa da demanda de serviços a serem executados é essencial para definição de custos, estimativa de materiais, dimensionamento de equipes e

equipamentos. Para garantir o controle, é necessário realizar o acompanhamento de estoque e materiais presentes na obra (GEHBAUER, 2002).

Após a definição do plano de produção, começa o processo de controle da produção. Nessa fase, a empresa monitora o andamento do processo produtivo, comparando com o planejamento inicial. Em caso de desvios, são adotadas medidas corretivas para garantir que o plano seja cumprido e não se perca o padrão de qualidade. De acordo com Rentes (2008), algumas das principais vantagens do planejamento englobam a melhoria na qualidade dos produtos ou serviços produzidos, a redução de desperdícios e retrabalhos, a redução de estoques, a melhoria na eficiência e eficácia dos processos produtivos, a maior flexibilidade na produção, permitindo que a empresa possa se adaptar rapidamente às mudanças do mercado.

Em resumo, o planejamento e controle da produção são fundamentais para garantir que uma empresa produza seus produtos ou serviços de forma eficiente e eficaz, atendendo às demandas dos clientes de forma satisfatória e gerando valor para seus acionistas (GEHBAUER, 2002).

3.5 NÍVEIS DE PLANEJAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo Rentes (2008), existem três principais níveis de planejamento na construção civil que compreendem o planejamento estratégico, o tático e o operacional. No nível envolve a definição dos objetivos a longo prazo da empresa, a identificação de oportunidades de mercado, a análise dos concorrentes, a definição de objetivos financeiros e a definição da visão e missão da empresa. No planejamento tático: Este nível de planejamento envolve a tradução das estratégias definidas no planejamento estratégico em ações específicas para a empresa. O planejamento tático na construção civil envolve a definição de metas de curto e médio prazo, a definição de planos de ação para alcançá-las, a alocação de recursos, a definição de prazos e o gerenciamento dos risco. Já no planejamento operacional envolve a implementação dos planos táticos por meio de ações concretas. O planejamento operacional na construção civil envolve a definição de processos específicos, o planejamento e controle da produção, a gestão dos recursos humanos, o gerenciamento dos custos e a gestão da qualidade.

Cada um desses níveis de planejamento é importante para o sucesso da empresa na construção civil. O planejamento estratégico define a direção geral da empresa, enquanto o planejamento tático e operacional, garantem que a empresa alcance seus objetivos de curto e médio prazo e produza bens e serviços de alta qualidade de forma eficiente e eficaz. O gerenciamento de projetos é uma parte essencial do planejamento operacional na construção civil e envolve a gestão de todos os aspectos do projeto, desde o planejamento até a execução e conclusão (PIRES, 2014).

No que diz respeito ao nível de planejamento, o primeiro nível tático de planejamento é o planejamento a longo prazo, cujo principal produto é o plano diretor. Este nível de planejamento determina a velocidade de execução da fase de serviço com base no orçamento de construção e no estudo de viabilidade do projeto. Nesta fase, são recolhidas informações para preparar o plano a longo prazo (são geradas linhas de balanço), são gerados fluxos de caixa e o plano é apresentado à equipe de trabalho (BERNARDES, 2021).

Nesta fase, existe um grande número de atividades e o planejamento pode ser elaborado em *software* para facilitar a visualização pela equipe e distribuído à equipe (projetistas, gestores de obra, empreiteiros, departamento de compras, departamento financeiro, conselho de administração, etc.). O plano a longo prazo pode ser atualizado devido a alterações no projeto. No entanto, não é desejável que as alterações sejam frequentes para evitar um impacto significativo no planejamento inicial. A cada replanejamento, faz sentido apresentar relatórios à gerência e aos líderes do projeto para entender o progresso do projeto (JÚNIOR, 2007).

Como segundo nível de planejamento, existe um plano tático a médio prazo. Este é um plano em que é possível comunicar entre o plano global e o nível operacional, definindo em pormenor os passos que devem ser executados. No setor da construção, pode ser entendido como um plano mensal onde é possível definir os objetivos para o mês e a partir destes identificar as atividades a realizar para os atingir. A partir desse plano é possível comprar materiais, contratar equipes e treinar a mão de obra para a realização do serviço (JOVANOVIČS, 2021).

Como aponta Rentes (2008), as principais atividades nesta fase são o levantamento de informações, a análise dos fluxos físicos, a apresentação do plano de médio prazo à equipe, a programação dos recursos, a contratação de mão-de-

obra, a compra de materiais, o aluguel de ferramentas/equipamentos e a conferência dos materiais recebidos. Este é o nível de planejamento em que o engenheiro de obra está envolvido.

Por último, o planejamento a curto prazo é realizado para apoiar a fase de entrega do trabalho que foi planejado. Este planejamento é realizado semanalmente e deve incluir tarefas claras, previsões realistas e viáveis, materiais e mão-de-obra disponíveis e a identificação de ações corretivas em caso de incumprimento. No final deste período de planejamento, os objetivos alcançados devem ser monitorizados e os resultados analisados (JÚNIOR, 2007).

No quadro abaixo está representado um planejamento semanal, onde está identificado a semana que corresponde a programação dos serviços, a descrição dos serviços, o dimensionamento da equipe, o pavimento em que o serviço será realizado e os problemas encontrados. As atividades sinalizadas com “OK” foram realizadas, com “X” não foram realizadas sendo então o índice PPC de 60,00%:

Quadro 1 Exemplo de planilha utilizada para o planejamento de curto prazo.

PLANEJAMENTO SEMANAL									
SEMANA	SERVIÇO	EQUIPE	PAVIMENTO						PROBLEMAS
			1º	2º	3º	4º	5º	6º	
31/10 A 04/11	CORTE DE PAREDE	2 AJ.				X			FALTA DE FUNCIONÁRIOS
	ISOMÉTRICO	2 ENC.				OK			
	MANGUEIRAS - PISO	2 AJ.			OK				
	FIANÇA	2 ELE.	OK						
	FUROS	2 AJ.		X					PROBLEMA NO EQUIPAMENTO
<i>PPC = 3/5 = 60,00%</i>									

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Dessa forma, pode-se identificar a causa dos problemas e traçar soluções para que não venham ocorrer e acelerar as próximas etapas. É necessário uma avaliação continua a fim de melhorar os próximos planejamentos.

3.6 PERCENTUAL DE PLANOS CONCLUÍDOS (PPC)

O percentual de planos concluídos é uma métrica que indica a porcentagem de planos que foram concluídos em relação ao total de planos que foram criados. Essa métrica pode ser utilizada em diferentes contextos, como em projetos de negócios, desenvolvimento de *software*, gerenciamento de projetos, entre outros (JÚNIOR, 2007).

Para calcular o percentual de planos concluídos, basta dividir o número de planos concluídos pelo total de planos criados e multiplicar o resultado por 100 para obter o resultado em porcentagem. Por exemplo, se foram criados 100 metas e 50 delas foram concluídas, o percentual de planos concluídos será: $50/100 \times 100 = 50\%$. Isso significa que 50% das metas criados foram concluídas (BERNARDES, 2021).

O percentual de planos concluídos é uma métrica importante para avaliar o desempenho de um projeto e monitorar o progresso da equipe. Vale ressaltar que essa métrica deve ser utilizada em conjunto com outras métricas para uma avaliação completa do projeto, como prazos, orçamento, qualidade, satisfação do cliente, entre outros (SANTOS, 2018).

4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para esse trabalho foi o estudo de caso. O estudo de caso é uma técnica de pesquisa qualitativa que envolve a análise profunda e detalhada de um caso específico, que pode ser uma pessoa, grupo, organização ou evento. Ele é frequentemente usado em disciplinas como psicologia, sociologia, administração e medicina, entre outras (GUTHIEL, 2004).

O objetivo do estudo de caso é compreender o caso estudado em profundidade, identificando suas características, processos, relações e dinâmicas. Para isso, o pesquisador pode coletar e analisar uma variedade de dados, incluindo entrevistas, observações, documentos, registros e outros materiais relevantes (GUTHIEL, 2004).

Realizou-se as seguintes etapas de pesquisa para o estudo de caso:

- Pesquisa bibliográfica: realizou-se o estudo de bibliografias disponíveis online e offline, em artigos, livros e publicações da área;
- Planejamento: após o estudo, realizou-se o planejamento das atividades com base no cronograma físico da obra e conforme as metas do mês a serem atingidas. O planejamento das atividades foi realizada conforme a metodologia *Last Planner*;
- Estoque: antes de se reunir com a equipe, verificou-se a quantidade de material necessária para realizar as atividades e a disponibilidade dos mesmos no estoque da obra. Caso não tivesse material disponível, o almoxarife da obra procederia com a compra após a solicitação dos insumos pelo estagiário e posterior aprovação do engenheiro da obra;
- Reuniões: ao finalizar o planejamento da primeira semana e garantir a disponibilidade dos materiais, foi alinhado com a equipe de terceirizados e equipe da obra quais atividades seriam executadas durante a semana;
- Acompanhamento: conforme as atividades se desenvolviam, realizou-se o acompanhamento das mesmas;
- Diagnóstico: após a finalização das atividades da primeira semana, foi possível verificar as principais dificuldades e melhorias para o planejamento diário. Repetiu-se as atividades anteriores durante as três semanas de estudo.

O estudo de caso foi realizado durante o período de três semanas, sendo elaborado o planejamento de curto prazo para cada uma dessas semanas para a

equipe de obra. Elaborou-se dois planejamentos a cada semana, sendo um para a equipe de mão de obra contratada da casa e outro para a equipe de serviços terceirizados (empreiteiros).

A programação semanal foi elaborada sob a orientação do engenheiro responsável pela obra e entregue ao mestre de obras e encarregado dos serviços terceirizados. Durante o período de aplicação espera-se observar os conceitos estudados sobre o Planejamento de Curto prazo e identificar as causas e desafios para implementação ou não cumprimento de atividades propostas.

No presente trabalho os dados coletados são de origem qualitativa, sendo realizado as observações diárias da execução das atividades realizadas para cumprimento das atividades propostas no PPC Semanal.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa construtora e incorporadora encontra-se no mercado da construção civil há 10 anos e é referência em empreendimentos verticais na região oeste da Bahia. São mais de 40.000 m² de área construída. A figura abaixo apresenta as imagens em andamento do empreendimento considerado para o estudo.

Figura 6 Fachada do empreendimento escolhido para o estudo.



Fonte: empresa de estudo.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA OBRA

O empreendimento em estudo está localizado no Bairro Renato Gonçalves, na cidade de Barreiras – BA. A obra é composta por 01 térreo (comercial), 01 mezanino (comercial), 04 garagens, 06 pavimentos tipo Studios (96 unidades), 09 pavimentos de apartamentos tipo 2 quartos (70 unidades) e 01 rooftop com piscina aquecida e vista 360°. Possui área total construída de aproximadamente 14.400m², dispõe de 03 elevadores e 01 vaga de garagem por unidade. A obra iniciou em novembro de 2020 e tem previsão de término em dezembro de 2023.

Figura 7 Localização do empreendimento.



Fonte: Google Earth Pro.

Figura 8 Rooftop



Fonte: empresa de estudo.

A administração da obra é composta por engenheiro, estagiários, mestre de obras, encarregado, cabo de turma, técnico de segurança, almoxarife e assistente administrativo. Os serviços são executados por mão de obra própria e terceirizada.

Figura 9 Rooftop



Fonte: empresa de estudo.

A obra possui equipes terceirizadas de pintura e textura, forro de gesso, instalações prediais (elétrica e hidrossanitária), instalações de gás, instalações de incêndio, instalação de esquadrias de alumínio, porcelanato, automação, serviços de impermeabilização, instalação de elevadores, instalação de equipamentos de piscinas, fornecimento e instalação de granito, serralheria, reboco interno e externo. Cada uma dessas equipes possui seu respectivo responsável que realiza o alinhamento de serviços com a administração da obra. A empresa construtora e incorporadora é responsável pelo fornecimento de material e, em alguns contratos, fornece o EPI e ferramentas.

A escolha da obra se deu em função da autora da pesquisa estar estagiando na obra e ter notado a necessidade de alinhamento e planejamento diários para melhoria de atividades que estavam sendo executadas. Devido à complexidade da obra e o aumento no número de efetivos e terceirizados envolvidos e, principalmente, por ser ano de entrega de obra, percebe-se que é fundamental implementar processos de controle e gestão para melhor sincronia da equipe e redução do desgaste.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada considerando o Modelo de Planejamento e Controle da Produção (PCP) abordada por NORIE da UFRGS (Bernardes, 2001). Será realizado o Processo de Planejamento e Controle da Produção de Curto Prazo. A obra em andamento já possui um planejamento de longo e médio prazo através da plataforma de Planejamento de Obras PREVISION. Dessa forma, é realizada a implementação do planejamento de curto prazo por meio do PPC. O estudo de caso foi dividido em duas etapas.

Na primeira etapa, durante a implementação do processo de PCP será analisado o cumprimento e status do planejamento da obra, conforme o mês e a linha de base de referência. Na segunda etapa será realizada a implementação do planejamento de curto prazo através de programações semanais por meio do PPC, com o objetivo de identificar problemas e soluções.

Os dados foram coletados desde fevereiro a abril de 2023, através do acompanhamento diário no canteiro de obras. O mês de março foi dedicado a análise do cronograma geral da obra e acompanhamento de serviços para elaboração do planejamento semanal. O segundo mês foi dedicado à implementação do PPC. O terceiro mês foi dedicado a aplicação de soluções aos problemas identificados após a utilização do PPC.

4.3.1 Implementação do PCP

O estudo do planejamento iniciou-se em fevereiro de 2023, sendo o prazo da obra dezembro de 2023. Dessa forma, o planejamento de longo prazo foi acompanhado pelo cronograma da obra já elaborado pela plataforma *Prevision*. Para o estudo, a abrangência do planejamento será nos meses de fevereiro, março e abril conforme a figura abaixo:

equipamentos e ferramentas. Após a apresentação do planejamento mensal para equipe de engenharia e equipe de obra, deu-se início ao planejamento de médio prazo a fim de vincular as metas de longo prazo ao curto prazo. Assim, foram programadas as semanas 1, 2, 3, 4 e 5 de março e 1, 2, 3 e 4 de abril. As atividades programadas foram dispostas em planilhas com as seguintes informações:

- Pacotes de trabalho: é o pacote que contém as atividades e serviços que são agrupadas conforme a necessidade da obra, sendo o nível mais baixo da EAP. Possui custo, duração e restrições;
- Lote: em qual local será realizada a atividade;
- Data de início: data em que a atividade deve ser iniciada;
- Data de término: data em que a atividade deve ser finalizada;
- Data de referência: data em que o cronograma foi exportado;
- Base (%): é o percentual aprovado e desejado para o cronograma;
- Previsto (%): é o percentual previsto a ser realizado;
- Realizado (%): é o percentual de atividades executadas.

O quadro abaixo exemplifica o planejamento para o mês de fevereiro:

Quadro 2 Planejamento Mensal de Fevereiro de 2023.

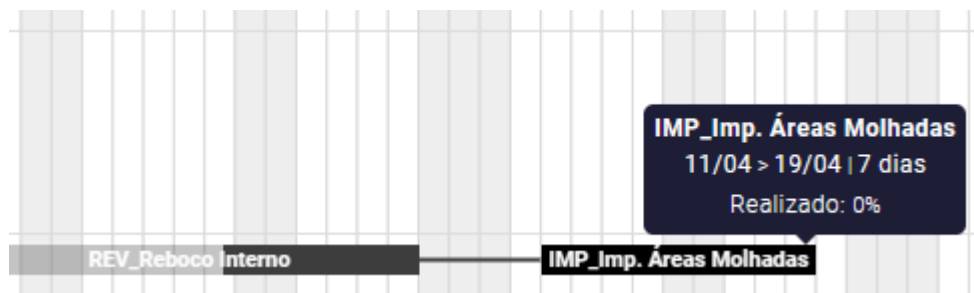
PLANEJAMENTO MENSAL – FEV. 2023								Avanço físico (%)	
Pacote de trabalho	Lote	Data de Início	Data de Término	Data de referência	Base	Prev.	Realizado		
Imp. Áreas Molhadas	5º PAV.	25/01/2023	02/02/2023	01/02/2023	85,71	85,71	0,00		
Contramarco	TÉRREO	26/01/2023	03/02/2023	01/02/2023	71,43	71,43	0,00		
Porcelanato Piso/Rodapé	8º PAV.	26/01/2023	10/02/2023	01/02/2023	41,67	41,67	100,00		
Soleiras e Filetes	8º PAV.	26/01/2023	10/02/2023	01/02/2023	41,67	41,67	100,00		
Fiação	2º PAV.	30/01/2023	03/02/2023	01/02/2023	60,00	60,00	12,50		
Porcelanato Parede	2º PAV.	30/01/2023	10/02/2023	01/02/2023	30,00	30,00	12,50		
Ramais de Gás	4º PAV.	01/02/2023	06/02/2023	01/02/2023	25,00	25,00	0,00		
Emassamento Teto	14º PAV.	01/02/2023	09/02/2023	01/02/2023	14,29	14,29	100,00		
Janelas de Alumínio com Vidro	7º PAV.	03/02/2023	13/02/2023	01/02/2023	0,00	0,00	10,00		
Fiação	3º PAV.	06/02/2023	10/02/2023	01/02/2023	0,00	0,00	100,00		
Contrapiso	5º PAV.	06/02/2023	17/02/2023	01/02/2023	0,00	0,00	100,00		
Porcelanato Parede	3º PAV.	13/02/2023	24/02/2023	01/02/2023	0,00	0,00	0,00		
Fiação	4º PAV.	13/02/2023	17/02/2023	01/02/2023	0,00	0,00	100,00		
Porcelanato Piso/Rodapé	9º PAV.	13/02/2023	28/02/2023	01/02/2023	0,00	0,00	75,00		
Soleiras e Filetes	9º PAV.	13/02/2023	28/02/2023	01/02/2023	0,00	0,00	75,00		
Janelas de Alumínio com Vidro	8º PAV.	14/02/2023	22/02/2023	01/02/2023	0,00	0,00	0,00		
Contrapiso	6º PAV.	20/02/2023	03/03/2023	01/02/2023	0,00	0,00	100,00		
Contramarco	G2	21/02/2023	01/03/2023	01/02/2023	0,00	0,00	50,00		
Janelas de Alumínio com Vidro	9º PAV.	23/02/2023	03/03/2023	01/02/2023	0,00	0,00	0,00		
Reboco Ext.	FACHADA OESTE	24/02/2023	22/03/2023	01/02/2023	0,00	0,00	0,00		
Lim, Cha, Ponto Ext.	FACHADA PERIFERICA	27/02/2023	13/04/2023	01/02/2023	0,00	0,00	40,00		
Fiação	5º PAV.	28/02/2023	06/03/2023	01/02/2023	0,00	0,00	0,00		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

As restrições dos pacotes de trabalho foram analisadas de duas formas:

- A plataforma *prevision* realiza o vínculo entre atividades que são dependentes. Por exemplo, para que se realize a impermeabilização de áreas molhadas é necessário que o reboco interno tenha sido executado. Dessa forma, foi avaliado juntamente com a administração da obra as atividades que impediam o avanço de uma ou mais atividades e proposto planos de ataques: compra de materiais, contratação de mão de obra, etc.;

Figura 11 Vínculo entre atividades.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A análise do vínculo entre os serviços também foi analisado. Por exemplo, para realizar a impermeabilização de áreas molhadas é necessário realizar a regularização. Assim, foi feita a avaliação com a equipe de etapas necessárias para o cumprimento dos serviços.

Foram realizadas reuniões semanais, acompanhamento diário com encarregado, mestre de obras e estagiários. Durante a semana, foi identificado os principais problemas e dificuldades para realização dos serviços. A falta de equipamentos (disponibilidade ou falta de manutenção), atraso na entrega de materiais, divergência ou falta de informações, falta de funcionários e alterações de prioridades durante o percurso são fatores determinantes para a entrega do resultado no prazo esperado.

A apresentação do planejamento mensal aconteceu em uma quinta feira (02/03), em tempo hábil para providenciar recursos e organizar as equipes para iniciar as atividades previstas na segunda feira. Na reunião, foi apresentado também o progresso do mês anterior – fevereiro, como mostra o quadro abaixo:

Quadro 3 Planejamento Mensal Realizado de Fevereiro de 2023.

PLANEJAMENTO MENSAL - FEVEREIRO 2023 - REALIZADO							
Pacote de trabalho	Lote	Data de Início	Data de Término	Data de referência	Avanço físico (%)		
					Base	Previsto	Realizado
IMP_Imp. Áreas Molhadas	5º PAV.	25/01/2023	02/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	0,00
ESQ_Contramarco	TÉRREO	26/01/2023	03/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	0,00
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	8º PAV.	26/01/2023	10/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
PAV_Soleiras e Filetes	8º PAV.	26/01/2023	10/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
ELE_Fiação	2º PAV.	30/01/2023	03/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	50,00
REV_Porcelanato Parede	2º PAV.	30/01/2023	10/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	50,00
GAS_Ramais de Gás	4º PAV.	01/02/2023	06/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
PIN_Emassamento Teto	14º PAV.	01/02/2023	09/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
IMP_Imp. Áreas Molhadas	6º PAV.	03/02/2023	13/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	0,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	7º PAV.	03/02/2023	13/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	20,00
ELE_Fiação	3º PAV.	06/02/2023	10/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
PAV_Contrapiso	5º PAV.	06/02/2023	17/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
REV_Porcelanato Parede	3º PAV.	13/02/2023	24/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
ELE_Fiação	4º PAV.	13/02/2023	17/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	9º PAV.	13/02/2023	28/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
PAV_Soleiras e Filetes	9º PAV.	13/02/2023	28/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	8º PAV.	14/02/2023	22/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	20,00
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	7º PAV.	16/02/2023	03/03/2023	28/02/2023	75,00	75,00	90,00
ALV_Encunhamento	TÉRREO	17/02/2023	27/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	0,00
ALV_Encunhamento	G3	17/02/2023	27/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
GAS_Ramais de Gás	5º PAV.	20/02/2023	23/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	0,00
PAV_Contrapiso	6º PAV.	20/02/2023	03/03/2023	28/02/2023	70,00	70,00	100,00
ESQ_Contramarco	G2	21/02/2023	01/03/2023	28/02/2023	85,71	85,71	50,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	9º PAV.	23/02/2023	03/03/2023	28/02/2023	57,14	57,14	20,00
REV_Reboco Ext.	FACHADA OESTE	24/02/2023	22/03/2023	28/02/2023	15,79	15,79	20,00
REV_Lim,Cha, Ponto Ext.	FACHADA PERIFERIA	27/02/2023	13/04/2023	28/02/2023	6,06	6,06	90,00
ELE_Fiação	5º PAV.	28/02/2023	06/03/2023	28/02/2023	20,00	20,00	0,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Após a distribuição de atividades no planejamento mensal, foi realizado o planejamento semanal para cumprimento os pacotes de trabalho. Foram avaliadas as restrições e atividades que não aparecem na programação de médio prazo, mas são necessárias para o cumprimento das atividades. A elaboração desse planejamento se deu conforme mostra o modelo fornecido pela empresa na Figura 12:

Figura 12 Modelo de PPC.

(IMAGEM DA OBRA)		OBRA - PLANEJAMENTO SEMANAL DA PRODUÇÃO - PPC										PREV	EXEC	EQUIPE	CAUSA
SEMANA DE:		Percentual semana anterior -													
Nº	RESPONSÁVEL	LOCAL	SERVIÇO	2º	3º	4º	5º	6º	SA	%	%				
1				P											
				R											
2				P											
				R											
3				P											
				R											

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

As informações contidas nessa planilha são, conforme a respectiva ordem em que se apresenta a coluna:

- N°: número da atividade;
- Responsável: equipe terceirizada ou responsável da administração da obra que estará coordenando a atividade;
- Local: local em que o serviço será executado;
- Serviço: descrição do serviço a ser realizado;
- Prev.: percentual previsto de cumprimento dos serviços durante a semana;
- Exe.: percentual do serviço cumprido na semana;
- Equipe: equipe dimensionada para o serviço. Por exemplo: 01 Pedreiro e 01 Ajudante Comum;
- Causa: motivo do não cumprimento da meta prevista, conforme sugere Mattos (2010);
- Percentual da Semana Anterior: relação entre atividades realizadas e atividades previstas.

Após a etapa de planejamento semanal foi realizada o acompanhamento diário e reuniões semanais com empreiteiros, encarregados, mestre de obras, estagiários e almoxarife, a fim de identificar problemas recorrentes e melhorias. Além disso, foi implementada novamente a Reunião de PPC toda quinta feira às 8h com o objetivo de realizar uma análise da semana, corrigir problemas e planejar a semana seguinte.

Para cada reunião foi realizado o registro das pautas, a fim de identificar situações recorrentes e as suas causas. Durante esse momento, foi possível identificar necessidades específicas dos empreiteiros e administração da obra, dificuldades para agilizar os serviços e cumprimento de metas pré-estabelecidas.

4.3.2 Avaliação do PPC

4.3.2.1 Identificação de problemas

Durante a implementação do uso do PPC Semanal foi possível identificar problemas recorrentes, tanto na dificuldade de se adequar a equipe ao hábito do planejamento quanto dificuldades na execução de alguns serviços.

4.3.2.2 Resolução de problemas

Após a identificação dos problemas foi possível realizar reuniões pontuais com empreiteiros e administração da obra, a fim de corrigir desvios identificados no desenvolvimento de atividades, tanto de ordem técnica quanto de relações interpessoais, amenizando conflitos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Bernardes (2021), um projeto de construção é, na verdade, um conjunto de projetos desenvolvidos a partir de um projeto de arquitetura. Em princípio, o projeto é elaborado com o objetivo de maximizar a utilização da área do terreno do projeto a construir, tendo em conta a legislação local (regulamento de construção, plano diretor).

Além disso, uma vez concluído o projeto, este é divulgado a uma equipe multidisciplinar composta por especialistas responsáveis pelo desenvolvimento de projetos complementares, tais como estrutural, terraplenagem, eléctrico, hidráulico, caixilharia, proteção contra incêndios, fachada, ar condicionado, etc. Após análise, serão realizadas as observações necessárias e a coordenação das interferências entre os projetos, que são descritas nas atas das reuniões (SANTOS, 2018).

Após as revisões e ajustes necessários, do projeto de estudo é elaborado o projeto base para aprovação nos órgãos competentes e submetido à fiscalização. Posteriormente, após ser aprovado, o projeto base é transformado em um projeto executivo para ser encaminhado à obra (JÚNIOR, 2007).

Todo esse processo é o início de uma gestão de planejamento do trabalho. Segundo JOVANOVIČS (2021), a falta de compatibilização entre projetos é, muitas vezes, a principal causa de atrasos na obra, pois a indefinição de alguns serviços afeta a execução de outros.

A primeira etapa se deu através da implementação do PCP de longo e médio prazo, sendo posteriormente realizado o planejamento de curto prazo por meio de reuniões semanais. Essa etapa teve seu início em fevereiro de 2023, sendo realizado a avaliação desse mês e proposto o planejamento de médio prazo para o mês de março de 2023.

De março a abril foi aplicado o planejamento semanal, com reuniões de planejamento toda quinta-feira às 8h da manhã. As reuniões foram realizadas com a administração da obra. As reuniões com os empreiteiros foram realizadas no final de cada mês para alinhamento de metas do mês posterior. Em casos pontuais, eram realizadas reuniões durante a semana.

As principais pautas eram as atividades que precisavam ser priorizadas devido o prazo de entrega da obra, atividades em atraso, análise do executado na semana/mês anterior e segurança da obra.

5.1 IMPLEMENTAÇÃO DO PCP

O estudo do empreendimento foi realizado em todos os setores de atividade. Para melhor organização da equipe, o prédio foi dividido em setores conforme mostra a figura 13. Encarregado, mestre e cabo de turma receberam a distribuição dos setores e foram alocados conforme a necessidade da obra. Para auxiliá-los no acompanhamento, um estagiário ficou responsável por vistoriar cada um dos setores a fim de garantir a fiscalização da qualidade e acompanhamento dos materiais.

Conforme aponta Gutierrez (2021), a análise deve ser feita de forma semanal para avaliar as atividades cumpridas e não cumpridas durante a semana. Assim é possível dimensionar o percentual de atividades concluídas pelo efetivo e por terceirizados, de modo a realizar a análise e identificar problemas recorrentes.

Gomes (2022) ressalta a importância do conhecimento da cultura da obra ao se realizar o planejamento. Por exemplo, deve-se considerar processos de contratação e demissão de funcionário, tempo de aquisição de materiais, dentre outros fatores que influenciam no cumprimento da programação prevista pela obra.

Ainda em sua dissertação de mestrado, Gomes (2022) exemplifica a forma de planejamento da empresa em estudo. Nesse processo, são considerados a folga mínima, a menor duração e o menor número de identificação de atividades para ser elaborado o orçamento financeiro da obra. Da mesma forma, na obra utilizada para este trabalho foi adotado os critérios citados pelo autor a fim de se otimizar o cumprimento de prazos estabelecidos.

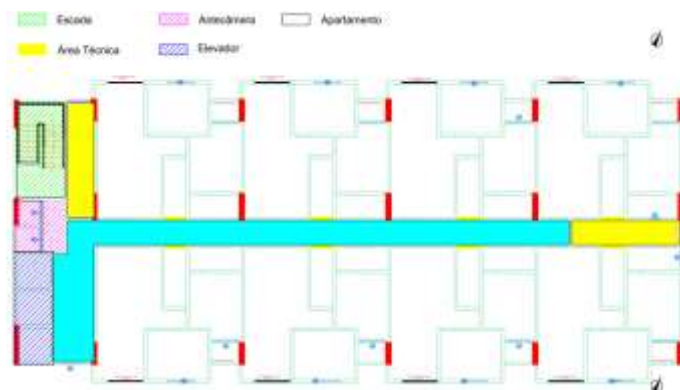
No quadro 4 encontra-se a divisão dos setores que foram distribuídos para a equipe de administração da obra, a fim de facilitar a gestão visual do canteiro. Através dessa organização, foi possível identificar pendências e problemas específicos de cada serviço.

Quadro 4 - Setores de Serviços.

OBRA EM ESTUDO				
ITEM	SETORES	LOCAL	SUBDIVIDE EM:	
1	FACHADA	SUL	TORRE	PERIFERIA
		NORTE	TORRE	PERIFERIA
		OESTE	TORRE	PERIFERIA
		LESTE	TORRE	PERIFERIA
		CREMALHEIRA		-
		DUTO DE ENTULHO		-
2	LAJE DE RESERVATÓRIOS	19º PAV.		-
		18º PAV.		-
		17º PAV.	CASA DE BOMBAS	RESERVATÓRIOS
3	ROOFTOP	16º PAV.	ÁREA COMUM	PISCINA
4	FUNDO DA PISCINA	15º PAV.		-
5	ESCADA	TÉRREO AO 17º PAV.		-
6	ANTECÂMERA	TÉRREO AO 17º PAV.		-
7	ÁREA TÉCNICA	1º AO 15º PAV.	A. TÉCN. 1	A. TÉCN. 2
8	CIRCULAÇÃO	1º AO 15º PAV.	CORREDOR	HALL ELEVADOR
9	ELEVADOR	TÉRREO AO 16º PAV.	ELEVADOR 12, 13 E 14	
10	APARTAMENTOS 2Q	7º AO 15º PAV.	APARTAMENTO	A. TÉCN. (VARANDAS)
11	STUDIOS	1º AO 6º PAV.		-
12	GARAGEM	G1 A G4	PISO	RAMPA
13	MEZANINO	MEZANINO		-
14	TÉRREO	TÉRREO	SUBESTAÇÃO	CASA DO GERADOR
			PASSEIO	CASA DE LIXO
			CASA DE GÁS	LOJAS
			SALA DE MEDIÇÕES	RECEPÇÃO

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A partir do conhecimento da obra, sentiu-se a necessidade de subdividir alguns setores para estabelecer planos de ataque conforme a necessidade do prazo de entrega da obra. A subdivisão permite a organização de serviços e equipes simultâneas em um mesmo setor.

Figura 13 Identificação dos Setores

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Assim, na primeira etapa de identificação das atividades foi utilizada o quadro 4 para identificar as atividades pendentes, sendo feita a verificação *in loco* dos serviços em execução. Posteriormente, foi realizado o planejamento de atividades para o mês de março. Para o mês de abril foi avaliado o progresso e os serviços concluídos e realizado um novo planejamento.

O controle e gestão de atividades mensal e semanal auxilia a empresa nos resultados positivos e, conseqüentemente, bom avanço do cronograma de obra. Junior (2007), ao realizar o planejamento e acompanhamento de três torres residenciais da empresa Cyrela ressalta a importância dos apontamentos mensais e semanais dos empreiteiros terceirizados, a fim de avaliar e acompanhar a produção, qualidade e segurança desenvolvidas pelas equipes. O autor utiliza ainda planilhas de programações mensais e semanais para acompanhamento interno dos prazos de atividades executadas e previstas.

A obra em estudo possui um número grande de unidades (166). Pires (2014) realiza o estudo sequencial de uma obra por meio da divisão de atividades por apartamentos, sugerindo dividir as equipes em números pares para melhor rendimento e menor tempo de ócio dos funcionários. Entretanto, além da preocupação com o prazo de obra o autor sinaliza a importância de se atentar ao custo de cada etapa de trabalho a fim de que o orçamento não seja comprometido.

Na obra em estudo, o planejamento realizado pela empresa subdivide as atividades em pacotes de trabalho em cada pavimento. Esse tipo de planejamento permite a visualização e programação de serviços em cada pavimento, a fim de não coincidir mais de dois serviços no mesmo local para não prejudicar o rendimento e a produtividade. Além disso, contribui para elaboração do Kanban de materiais para o elevador cremalheira.

Os quadros abaixo descrevem os resultados obtidos e os impactos gerados com a implementação do planejamento semanal na obra, conforme metodologias e técnicas apresentadas.

Quadro 5 Planejamento Mensal de Março de 2023.

PLANEJAMENTO MENSAL - MARÇO 2023 - PREVISTO							
Pacote de trabalho	Lote	Data de Início	Data de Término	Data de referência	Avanço físico (%)		
					Base	Previsto	Realizado
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	7º PAV.	16/02/2023	03/03/2023	01/03/2023	83,33	83,33	90,00
PAV_Contrapiso	6º PAV.	20/02/2023	03/03/2023	01/03/2023	80,00	80,00	100,00
ESQ_Contramarco	G2	21/02/2023	01/03/2023	01/03/2023	100,00	100,00	50,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	9º PAV.	23/02/2023	03/03/2023	01/03/2023	71,43	71,43	20,00
REV_Reboco Ext.	FACHADA OESTE	24/02/2023	22/03/2023	01/03/2023	21,05	21,05	20,00
REV_Lim,Cha, Ponto Ext.	FACHADA PERIFERIA	27/02/2023	13/04/2023	01/03/2023	9,09	9,09	90,00
ELE_Fiação	5º PAV.	28/02/2023	06/03/2023	01/03/2023	40,00	40,00	0,00
ELE_Distribuição Elétrica	TÉRREO	01/03/2023	09/03/2023	01/03/2023	14,29	14,29	0,00
HID_Distribuição Hidráulica	TÉRREO	01/03/2023	09/03/2023	01/03/2023	14,29	14,29	0,00
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	10º PAV.	01/03/2023	16/03/2023	01/03/2023	8,33	8,33	100,00
PAV_Soleiras e Filetes	10º PAV.	01/03/2023	16/03/2023	01/03/2023	8,33	8,33	100,00
ESQ_Contramarco	G3	02/03/2023	10/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
TET_Forro de Gesso	2º PAV.	03/03/2023	17/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	20,00
GAS_Ramais de Gás	6º PAV.	06/03/2023	09/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
PAV_Soleiras e Filetes	7º PAV.	06/03/2023	21/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	90,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	10º PAV.	06/03/2023	14/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	20,00
HID_Prumadas Esg. e Plu	G2	08/03/2023	16/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
ALV_Chumbamento de Prumadas	ROOFTOP	10/03/2023	20/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
ALV_Chumbamento de Prumadas	TÉRREO	13/03/2023	21/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
ESQ_Contramarco	G4	13/03/2023	21/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
ESQ_Contramarco	G1	14/03/2023	22/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
REV_Porcelanato Parede	4º PAV.	14/03/2023	27/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	50,00
ELE_Fiação	6º PAV.	14/03/2023	20/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	11º PAV.	15/03/2023	23/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	20,00
HID_Prumadas Esg. e Plu	G3	17/03/2023	27/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
PIN_Emassamento Teto	2º PAV.	21/03/2023	29/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	12,50
REV_Reboco Interno	ROOFTOP	22/03/2023	30/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	50,00
REV_Reboco Interno	TÉRREO	23/03/2023	06/04/2023	01/03/2023	0,00	0,00	15,00
ALV_Encunhamento	G4	23/03/2023	31/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
REV_Rejuntamento Parede	7º PAV.	23/03/2023	31/03/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
MAR_Portas de Madeira com Fechadura	7º PAV.	24/03/2023	03/04/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	12º PAV.	24/03/2023	03/04/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
REV_Lim,Cha, Ponto Ext.	FACHADA NORTE	24/03/2023	19/04/2023	01/03/2023	0,00	0,00	75,00
SER_Corrimão	TÉRREO	27/03/2023	02/05/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
TET_Forro de Gesso	3º PAV.	27/03/2023	11/04/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
IMP_Imp. Áreas Molhadas	RESERV.	27/03/2023	12/04/2023	01/03/2023	0,00	0,00	0,00
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	11º PAV.	28/03/2023	13/04/2023	01/03/2023	0,00	0,00	62,50
PAV_Soleiras e Filetes	11º PAV.	28/03/2023	13/04/2023	01/03/2023	0,00	0,00	62,50

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 6 Planejamento Mensal de Abril de 2023.

PLANEJAMENTO MENSAL - ABRIL 2023 - PREVISTO								
Pacote de trabalho	Lote	Data de Início	Data de Término	Data de referência	Avanço físico (%)			
					Base	Previsto	Realizado	
REV_Lim,Cha, Ponto Ext.	FACHADA PERIFERIA	27/02/2023	13/04/2023	01/04/2023	75,76	75,76	90,00	
REV_Reboco Interno	TÉRREO	23/03/2023	06/04/2023	01/04/2023	63,64	63,64	60,00	
MAR_Portas de Madeira com Fechadura	7º PAV.	24/03/2023	03/04/2023	01/04/2023	85,71	85,71	85,00	
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	12º PAV.	24/03/2023	03/04/2023	01/04/2023	85,71	85,71	0,00	
REV_Lim,Cha, Ponto Ext.	FACHADA NORTE	24/03/2023	19/04/2023	01/04/2023	33,33	33,33	100,00	
SER_Corrimão	TÉRREO	27/03/2023	02/05/2023	01/04/2023	20,83	20,83	15,00	
TET_Forro de Gesso	3º PAV.	27/03/2023	11/04/2023	01/04/2023	45,46	45,46	100,00	
IMP_Imp. Áreas Molhadas	RESERV.	27/03/2023	12/04/2023	01/04/2023	8,33	41,67	0,00	
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	11º PAV.	28/03/2023	13/04/2023	01/04/2023	33,33	33,33	62,50	
PAV_Soleiras e Filetes	11º PAV.	28/03/2023	13/04/2023	01/04/2023	33,33	33,33	62,50	
REV_Rejuntamento Parede	8º PAV.	03/04/2023	12/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
MAR_Portas de Madeira com Fechadura	8º PAV.	04/04/2023	13/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	80,00	
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	13º PAV.	04/04/2023	13/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
ESQ_Portas de Alumínio com Vidro	7º PAV.	05/04/2023	14/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
ELE_Fechamento Elétrico	7º PAV.	05/04/2023	14/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	3,57	
TET_Cobertura Metálica	RESERV.	05/04/2023	26/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
REV_Porcelanato Parede	5º PAV.	10/04/2023	24/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
IMP_Imp. Áreas Molhadas	TÉRREO	11/04/2023	19/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
TET_Forro de Gesso	4º PAV.	12/04/2023	27/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
PIN_Emassamento Teto	3º PAV.	13/04/2023	24/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
REV_Rejuntamento Parede	9º PAV.	13/04/2023	24/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
MAR_Portas de Madeira com Fechadura	9º PAV.	14/04/2023	25/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	80,00	
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	12º PAV.	14/04/2023	03/05/2023	01/04/2023	0,00	0,00	50,00	
PAV_Soleiras e Filetes	12º PAV.	14/04/2023	03/05/2023	01/04/2023	0,00	0,00	50,00	
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	14º PAV.	14/04/2023	25/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
PAV_Contrapiso	RESERV.	14/04/2023	25/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
ESQ_Portas de Alumínio com Vidro	8º PAV.	17/04/2023	26/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
ELE_Fechamento Elétrico	8º PAV.	17/04/2023	26/04/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
REV_Reboco Ext.	FACHADA PERIFERIA	17/04/2023	02/06/2023	01/04/2023	0,00	0,00	90,00	
PIN_Teto	7º PAV.	19/04/2023	04/05/2023	01/04/2023	0,00	0,00	20,00	
PIN_Parede 1ª Demão	7º PAV.	19/04/2023	04/05/2023	01/04/2023	0,00	0,00	50,00	
REV_Reboco Ext.	FACHADA NORTE	24/04/2023	30/05/2023	01/04/2023	0,00	0,00	75,00	
REV_Porcelanato Parede	6º PAV.	25/04/2023	09/05/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
HID_Prumadas Esg. e Plu	CASA DE MÁQ	25/04/2023	04/05/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
HID_Reservatórios	RESERV.	25/04/2023	04/05/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
MAR_Portas de Madeira com Fechadura	10º PAV.	26/04/2023	05/05/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
ESQ_Portas de Alumínio com Vidro	9º PAV.	27/04/2023	08/05/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
ELE_Fechamento Elétrico	9º PAV.	27/04/2023	08/05/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	
TET_Forro de Gesso	5º PAV.	28/04/2023	15/05/2023	01/04/2023	0,00	0,00	0,00	

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O planejamento geral da obra já estava programado e sequenciado desde a fundação até a limpeza final da obra. A sequência de atividades adotadas, por ordem de prioridade, foi: fachada, apartamentos, *studios*, elevador, garagens, escada, lajes de reservatórios e *rooftop*, áreas técnicas, fundo da piscina, circulação, antecâmara, mezanino e térreo.

A partir do planejamento com linhas de balanço adotado pela empresa foi possível visualizar os prazos das atividades e dependências contínuas dos serviços, sendo as atividades identificadas por cores e alocadas conforme a sua duração dentro da programação do trimestre, conforme mostra o apêndice A.

A partir da geração das linhas de balanço foi possível identificar que algumas atividades previstas para concluir no mês de maio de 2023, por exemplo, não seriam concluídas. Dessa forma, foi possível intervir com antecedência. A exemplo tem-se o

serviço de rejuntamento que inicialmente possuía uma equipe de 2 ajudantes comuns, realizando o rejuntamento de paredes de 2 pavimentos por mês. O serviço foi iniciado em abril a partir do 7º pavimento, dessa forma foi concluído o 7º e o 8º pavimento em abril.

De acordo com o planejamento de longo prazo, no final de maio a equipe deveria estar concluindo o 13º pavimento de apartamentos e o 1º pavimento de studios. Porém, a produtividade de 2 pessoas apenas é de 2 pavimentos por mês. Assim, com essas informações a equipe da administração tomou a decisão de aumentar a equipe de rejunte para 8 pessoas. A equipe foi redistribuída, sendo 02 pessoas alocadas nos pavimentos de estúdios e 04 pessoas alocadas nos pavimentos de apartamentos.

Observando a programação, verifica-se que houve atraso no porcelanato do piso e portas de madeira do 7º pavimento visto que há um apartamento que será modificado pelo cliente e demanda de alguns serviços para ser liberado para o piso. Além disso, no térreo as atividades de instalações, chumbamento de prumadas e reboco estão em atraso visto que o espaço é utilizado para armazenamento de materiais e não é a prioridade de ataque do momento. Na G2 está em atraso as prumadas de esgoto, visto que o empreiteiro realoca a equipe para outras obras.

No 7º pavimento o rejuntamento de parede está em atraso porque a contratação da equipe foi realizada apenas no final do mês, sendo apenas iniciado esse pavimento. Houve também um atraso na impermeabilização das lajes de reservatórios, devido ao atraso da conclusão do reboco das fachadas e liberação dos balancins. O ponto crítico atual da obra são as esquadrias de alumínio, devido à baixa equipe disponível do empreiteiro terceirizado. Encontram-se em atraso portas e janelas de alumínio.

Nesse mesmo mês, observa-se que poucas atividades foram antecipadas. Foram antecipados 03 serviços: tratamento da fachada periferia, tratamento da fachada norte e forro de gesso. O motivo da antecipação das duas primeiras atividades foi resultado do estudo do mês anterior e visualização do atraso da impermeabilização nas lajes de reservatórios. Dessa forma, priorizou o serviço de fachada. O sucesso no serviço do forro de gesso se deve a constante presença do empreiteiro na obra dando suporte a equipe, não deixando faltar material ou

funcionários. O percentual de planos concluídos do mês de março foi de 55%, 3% superior ao mês de fevereiro que foi de 52% com apenas 01 serviço antecipado.

Quadro 7 Planejamento Mensal Realizado de Março de 2023.

PLANEJAMENTO MENSAL - MARÇO 2023 - REALIZADO							
Pacote de trabalho	Lote	Data de Início	Data de Término	Data de referência	Avanço físico (%)		
					Base	Previsto	Realizado
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	7º PAV.	16/02/2023	03/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	90,00
PAV_Contrapiso	6º PAV.	20/02/2023	03/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
ESQ_Contramarco	G2	21/02/2023	01/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	9º PAV.	23/02/2023	03/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	40,00
REV_Reboco Ext.	FACHADA OESTE	24/02/2023	22/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
REV_Lim,Cha, Ponto Ext.	FACHADA PERIFERIA	27/02/2023	13/04/2023	31/03/2023	75,76	75,76	90,00
ELE_Fiação	5º PAV.	28/02/2023	06/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
ELE_Distribuição Elétrica	TÉRREO	01/03/2023	09/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	0,00
HID_Distribuição Hidráulica	TÉRREO	01/03/2023	09/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	0,00
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	10º PAV.	01/03/2023	16/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
PAV_Soleiras e Filetes	10º PAV.	01/03/2023	16/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
ESQ_Contramarco	G3	02/03/2023	10/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
TET_Forro de Gesso	2º PAV.	03/03/2023	17/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
GAS_Ramais de Gás	6º PAV.	06/03/2023	09/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
PAV_Soleiras e Filetes	7º PAV.	06/03/2023	21/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	10º PAV.	06/03/2023	14/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	40,00
HID_Prumadas Esg. e Plu	G2	08/03/2023	16/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	50,00
ALV_Chumbamento de Prumadas	ROOFTOP	10/03/2023	20/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
ALV_Chumbamento de Prumadas	TÉRREO	13/03/2023	21/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	0,00
ESQ_Contramarco	G4	13/03/2023	21/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
ESQ_Contramarco	G1	14/03/2023	22/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
REV_Porcelanato Parede	4º PAV.	14/03/2023	27/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
ELE_Fiação	6º PAV.	14/03/2023	20/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	11º PAV.	15/03/2023	23/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	15,00
HID_Prumadas Esg. e Plu	G3	17/03/2023	27/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	50,00
PIN_Emssamento Teto	2º PAV.	21/03/2023	29/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
REV_Reboco Interno	ROOFTOP	22/03/2023	30/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
REV_Reboco Interno	TÉRREO	23/03/2023	06/04/2023	31/03/2023	63,64	63,64	60,00
ALV_Encunhamento	G4	23/03/2023	31/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	100,00
REV_Rejuntamento Parede	7º PAV.	23/03/2023	31/03/2023	31/03/2023	100,00	100,00	10,00
MAR_Portas de Madeira com Fechadura	7º PAV.	24/03/2023	03/04/2023	31/03/2023	85,71	85,71	85,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	12º PAV.	24/03/2023	03/04/2023	31/03/2023	85,71	85,71	0,00
REV_Lim,Cha, Ponto Ext.	FACHADA NORTE	24/03/2023	19/04/2023	31/03/2023	33,33	33,33	100,00
SER_Corrimão	TÉRREO	27/03/2023	02/05/2023	31/03/2023	20,83	20,83	15,00
TET_Forro de Gesso	3º PAV.	27/03/2023	11/04/2023	31/03/2023	45,46	45,46	100,00
IMP_Imp. Áreas Molhadas	RESERV.	27/03/2023	12/04/2023	31/03/2023	8,33	41,67	0,00
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	11º PAV.	28/03/2023	13/04/2023	31/03/2023	33,33	33,33	62,50
PAV_Soleiras e Filetes	11º PAV.	28/03/2023	13/04/2023	31/03/2023	33,33	33,33	62,50

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Finalizado o mês de abril, observou-se que o número de atividades antecipadas contribuiu para índice de PPC ser 62%, superior aos meses de fevereiro e março. Observa-se que neste mês foi possível implementar de forma mais consistente o planejamento semanal, identificar problemas e antecipá-los. No mês de abril foram antecipados 10 serviços:

- Porcelanato piso e parede: no mês de fevereiro foi possível identificar que esse era um dos pontos críticos da obra, dessa forma foi redimensionada a equipe considerando os prazos da obra. Foram realizadas contratações, compra de material e liberação de campo para a equipe;

- Reboco externo da fachada periferia: durante o planejamento de longo prazo notou-se que a impermeabilização é um serviço que depende da finalização do reboco da fachada, dessa forma priorizou esse serviço, aumentando a equipe e turnos de trabalho (sábados);
- Prumadas de esgoto casa de máquinas e fechamento elétrico: foram realizadas reuniões com o empreiteiro nos meses anteriores explicando a necessidade da obra de antecipar serviços para liberação de área para impermeabilização;
- Portas de madeira: foi realizado nos meses anteriores o kanban para subida de portas no elevador cremalheira, sendo alocado equipes de subida de material em turnos extras. Dessa forma, foi possível deixar todas as portas em seus respectivos apartamentos. Como resultado, o empreiteiro teve maior agilidade no seu serviço;
- Forro de gesso: o empreiteiro se organiza para antecipar o serviço e não deixar faltar material.

Ribeiro (2018) executa o planejamento, reuniões de planejamento e acompanhamento das atividades planejadas. Durante a fase de estudo, a autora realizou 5 reuniões de planejamento. A primeira reunião serviu para observar pontos de melhorias na participação de encarregados de terceirizados e mestre de obra no canteiro contribuía para o melhor desempenho dos funcionários. Nesse primeiro momento, identificou-se a necessidade de documentos e projetos são fatores essenciais para o cumprimento de metas. Na quinta e última reunião do período notou-se a facilidade para identificar pontos de melhorias durante a execução das atividades.

Quadro 8 Planejamento Mensal Realizado de Abril de 2023.

PLANEJAMENTO MENSAL - ABRIL 2023 - REALIZADO							
Pacote de trabalho	Lote	Data de Início	Data de Término	Data de referência	Avanço físico (%)		
					Base	Previsto	Realizado
REV_Lim,Cha, Ponto Ext.	FACHADA PERIFERIA	27/02/2023	13/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
REV_Reboco Interno	TÉRREO	23/03/2023	06/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	60,00
MAR_Portas de Madeira com Fechadura	7º PAV.	24/03/2023	03/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	12º PAV.	24/03/2023	03/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	50,00
REV_Lim,Cha, Ponto Ext.	FACHADA NORTE	24/03/2023	19/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
SER_Corrimão	TÉRREO	27/03/2023	02/05/2023	30/04/2023	95,83	95,83	80,00
TET_Forro de Gesso	3º PAV.	27/03/2023	11/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
IMP_Imp. Áreas Molhadas	RESERV.	27/03/2023	12/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	11º PAV.	28/03/2023	13/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
PAV_Soleiras e Filetes	11º PAV.	28/03/2023	13/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
REV_Rejuntamento Parede	8º PAV.	03/04/2023	12/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
MAR_Portas de Madeira com Fechadura	8º PAV.	04/04/2023	13/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	13º PAV.	04/04/2023	13/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	50,00
ESQ_Portas de Alumínio com Vidro	7º PAV.	05/04/2023	14/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	0,00
ELE_Fechamento Elétrico	7º PAV.	05/04/2023	14/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
TET_Cobertura Metálica	RESERV.	05/04/2023	26/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
REV_Porcelanato Parede	5º PAV.	10/04/2023	24/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	50,00
IMP_Imp. Áreas Molhadas	TÉRREO	11/04/2023	19/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	0,00
TET_Forro de Gesso	4º PAV.	12/04/2023	27/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
PIN_Emassamento Teto	3º PAV.	13/04/2023	24/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
REV_Rejuntamento Parede	9º PAV.	13/04/2023	24/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	90,00
MAR_Portas de Madeira com Fechadura	9º PAV.	14/04/2023	25/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	100,00
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	12º PAV.	14/04/2023	03/05/2023	30/04/2023	83,33	83,33	100,00
PAV_Soleiras e Filetes	12º PAV.	14/04/2023	03/05/2023	30/04/2023	83,33	83,33	100,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	14º PAV.	14/04/2023	25/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	50,00
PAV_Contrapiso	RESERV.	14/04/2023	25/04/2023	30/04/2023	85,71	100,00	100,00
ESQ_Portas de Alumínio com Vidro	8º PAV.	17/04/2023	26/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	0,00
ELE_Fechamento Elétrico	8º PAV.	17/04/2023	26/04/2023	30/04/2023	100,00	100,00	71,43
REV_Reboco Ext.	FACHADA PERIFERIA	17/04/2023	02/06/2023	30/04/2023	27,27	27,27	100,00
PIN_Teto	7º PAV.	19/04/2023	04/05/2023	30/04/2023	70,00	70,00	20,00
PIN_Parede 1ª Demão	7º PAV.	19/04/2023	04/05/2023	30/04/2023	70,00	70,00	50,00
REV_Reboco Ext.	FACHADA NORTE	24/04/2023	30/05/2023	30/04/2023	19,23	19,23	100,00
REV_Porcelanato Parede	6º PAV.	25/04/2023	09/05/2023	30/04/2023	40,00	40,00	50,00
HID_Prumadas Esg. e Plu	CASA DE MÁQ	25/04/2023	04/05/2023	30/04/2023	57,14	57,14	100,00
HID_Reservatórios	RESERV.	25/04/2023	04/05/2023	30/04/2023	0,00	57,14	0,00
MAR_Portas de Madeira com Fechadura	10º PAV.	26/04/2023	05/05/2023	30/04/2023	42,86	42,86	100,00
ESQ_Portas de Alumínio com Vidro	9º PAV.	27/04/2023	08/05/2023	30/04/2023	28,57	28,57	0,00
ELE_Fechamento Elétrico	9º PAV.	27/04/2023	08/05/2023	30/04/2023	28,57	28,57	35,71
TET_Forro de Gesso	5º PAV.	28/04/2023	15/05/2023	30/04/2023	9,09	9,09	90,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em comparação, para o planejamento realizado na obra em estudo notou-se a importância de alinhamento de expectativas com empreiteiros terceirizados, principalmente através de reuniões semanais. Uma das causas nos atrasos das atividades dos empreiteiros terceirizados foram as ausências frequentes dos funcionários, levando ao atraso e ao não cumprimento de metas. A razão identificada pela obra foi a quantidade de serviços que o empreiteiro assumia e a baixa disponibilidade de equipe para entregar todos os serviços no prazo.

Quadro 9 Planejamento Mensal Realizado de Fevereiro de 2023.

PLANEJAMENTO MENSAL - FEVEREIRO 2023 - REALIZADO							
Pacote de trabalho	Lote	Data de Início	Data de Término	Data de referência	Avanço físico (%)		
					Base	Previsto	Realizado
IMP_ Imp. Áreas Molhadas	5º PAV.	25/01/2023	02/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	0,00
ESQ_Contramarco	TÉRREO	26/01/2023	03/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	0,00
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	8º PAV.	26/01/2023	10/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
PAV_Soleiras e Filetes	8º PAV.	26/01/2023	10/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
ELE_Fiação	2º PAV.	30/01/2023	03/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	50,00
REV_Porcelanato Parede	2º PAV.	30/01/2023	10/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	50,00
GAS_Ramais de Gás	4º PAV.	01/02/2023	06/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
PIN_Emassamento Teto	14º PAV.	01/02/2023	09/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
IMP_ Imp. Áreas Molhadas	6º PAV.	03/02/2023	13/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	0,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	7º PAV.	03/02/2023	13/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	20,00
ELE_Fiação	3º PAV.	06/02/2023	10/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
PAV_Contrapiso	5º PAV.	06/02/2023	17/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
REV_Porcelanato Parede	3º PAV.	13/02/2023	24/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
ELE_Fiação	4º PAV.	13/02/2023	17/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	9º PAV.	13/02/2023	28/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
PAV_Soleiras e Filetes	9º PAV.	13/02/2023	28/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	8º PAV.	14/02/2023	22/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	20,00
PAV_Porcelanato Piso/Rodapé	7º PAV.	16/02/2023	03/03/2023	28/02/2023	75,00	75,00	90,00
ALV_Encunhamento	TÉRREO	17/02/2023	27/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	0,00
ALV_Encunhamento	G3	17/02/2023	27/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	100,00
GAS_Ramais de Gás	5º PAV.	20/02/2023	23/02/2023	28/02/2023	100,00	100,00	0,00
PAV_Contrapiso	6º PAV.	20/02/2023	03/03/2023	28/02/2023	70,00	70,00	100,00
ESQ_Contramarco	G2	21/02/2023	01/03/2023	28/02/2023	85,71	85,71	50,00
ESQ_Janelas de Alumínio com Vidro	9º PAV.	23/02/2023	03/03/2023	28/02/2023	57,14	57,14	20,00
REV_Reboco Ext.	FACHADA OESTE	24/02/2023	22/03/2023	28/02/2023	15,79	15,79	20,00
REV_Lim,Cha, Ponto Ext.	FACHADA PERIFERIA	27/02/2023	13/04/2023	28/02/2023	6,06	6,06	90,00
ELE_Fiação	5º PAV.	28/02/2023	06/03/2023	28/02/2023	20,00	20,00	0,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Através do acompanhamento do cronograma da obra foi possível identificar que as atividades de janelas e portas de alumínio (empreiteiro terceirizado) e revestimento em porcelanato estavam em atraso. Observou-se a baixa adesão ao PPC do terceirizado de esquadrias, devido à baixa quantidade de equipe disponível para realização dos serviços.

Como solução para o atraso no porcelanato, a obra interviu aumentando a equipe através da contratação de um empreiteiro com a equipe de 8 pessoas. Assim, observou-se que um dos pontos que gerava preocupação na obra foi resolvido a tempo.

5.2 PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Durante o acompanhamento das atividades que foram planejadas, percebeu-se que o não cumprimento de algumas tarefas estavam associadas à ausência de comunicação e alinhamento entre equipes, tanto de terceirizados quanto funcionários da casa. Devido ao elevado número de atividades ocorrendo de forma simultânea, é de grande importância que os setores mantenham a comunicação constante para um serviço não atrasar outra etapa. Além disso, a falta de comunicação e baixo número de reuniões entre a administração da obra causavam atrasos na distribuição dos serviços. Por vezes, a informação se tornava confusa para o funcionário.

No que diz respeito à projetos e documentos, a ausência de definições e informações claras prejudica algumas etapas em andamento, sendo necessário realocar funcionários para outras atividades ficando atividades não acabadas. Em contrapartida, em serviços que ocorriam bem alinhados e com definições claras, em alguns momentos ocorreu faltas não justificadas de funcionários/empreiteiros, provocando o atraso e a não conclusão dos serviços. Além dos fatores citados, o clima foi um elemento que interferiu no sucesso de alguns serviços realizados na área externa da edificação.

Com relação ao sucesso no cumprimento dos serviços, esses foram associados às atividades tinham uma boa comunicação entre a administração da obra e empreiteiros, além de uma boa comunicação entre a própria administração, de modo ser feito um planejamento real e dimensionamento correto da equipe para realização das atividades. Por consequência, foi possível ter antecedência na realização dos serviços e realizar a compra antecipada de materiais para execução dos serviços de modo a liberar etapas que são dependentes umas das outras. O bom planejamento contribuiu para a gestão visual da semana.

Durante as primeiras semanas que o PPC (Apêndice B) foi implementado, a equipe da administração sentiu dificuldade para se adaptar. Notou-se a resistência por pessoas com mais experiência.

6. CONCLUSÃO

Objetivo do trabalho foi cumprido ao realizar a implementação da metodologia de planejamento de curto prazo em uma obra na cidade de Barreiras – BA e observar a eficiência da aplicação do PPC. O planejamento adotado foi conforme o modelo proposto por Ballard e Howell (1997), por meio do *Last Planner* e do Planejamento e Controle da Produção que propõe integrar o planejamento à gestão visual da obra. Observou-se que o índice de PCC evoluiu de 52% para 62%, um avanço de 10% em três meses de estudo e aplicação.

Os principais desafios encontrados foram a adesão da equipe da administração da obra e equipe terceirizada ao sistema de planejamento semanal, a elevada complexidade do empreendimento e o engajamento da equipe sobre a necessidade de cumprimento dos prazos estabelecidos. Entretanto, após dois meses de implementação do planejamento notou-se uma melhoria no andamento dos serviços, sendo mais fácil identificar pontos de melhoria. A ausência de detalhamentos de projetos, mudança de funcionários ou equipe insuficiente para realização dos serviços são alguns dos fatores que contribuíram para o não o cumprimento de metas.

Na fase de planejamento foi necessário o alinhamento de metas entre empreiteiros e equipe da obra para o melhor andamento e desenvolvimento das atividades. Feito o acompanhamento semanal das atividades, observou-se o melhor desempenho das equipes e maior fluidez nos serviços.

As reuniões semanais contribuíram para melhor desempenho, observando-se que no mês de maio apesar de não cumprir o esperado, o percentual de metas concluídas foi maior do que os meses anteriores.

Nota-se que o trabalho colaborou para a gestão da obra, servindo de base de dados para empreendimentos semelhantes, podendo ser replicado e aprimorado a fim de garantir o êxito de empreendimentos. Por fim, o estudo de caso possibilitou a autora uma maior vivência da gestão de obras, de modo a entender as principais dificuldades enfrentadas por funcionários.

Assim, gerenciar construções é extremamente desafiador pois envolve o material humano. Gerenciar obras é também gerenciar pessoas. Dessa forma, cabe ao gestor desenvolver habilidades interpessoais para melhores resultados e satisfação da equipe.

Por fim, sugere-se que seja implementado de forma efetiva as metodologias de PCP e PPC para melhoria contínua da obra e de futuros empreendimentos desenvolvidos pela empresa. Além disso, sugere-se a padronização de processos e acompanhamento para coleta de informações e projeções realistas de serviços executados bem como o treinamento e a fidelização da equipe de mão de obra própria.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA CBIC.**CBIC**. Disponível em: <https://cbic.org.br/construcao-civil-deve-crescer-6-em-2022-diz-cbic/>. Acesso em: 30 maio 2023.
- BERNADES, M. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento da produção para empresas de construção de micro e pequeno porte**, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- Bernardes, M. **Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil**. 2. ed. São Paulo: LTC, 2021. 240p.
- BOMFIM, C. A. A.; DE MATOS, P. C. C.; LISBOA, B. T. W. **Gestão de Obras com BIM–Uma nova era para o setor da Construção Civil**. Blucher Design Proceedings, v. 3, n. 1, p. 556-560, 2016. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/gesto-de-obras-com-bim-uma-nova-era-para-o-setor-da-construocivil24849>. Acesso em: 07/06/2023.
- GEHBAUER, F. et al. **Planejamento e gestão de obras**. Curitiba: CEFET-PR, 2002. 554 f.
- GOMES, F. **Proposta de melhoria no processo de planejamento em uma obra vertical** / Fábio Fernando Rocha Gomes. – 2022. 104 f.: il., figs., tabs., sigl
- GUTHEIL, Klaus Oliveira. **Desenvolvimento de sistemas de planejamento e controle da produção em micro-empresas da construção civil, com foco no planejamento integrado de várias obras**. Klaus Oliveira Gutheil, 2004. Trabalho de conclusão de curso (mestrado profissional) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Porto Alegre, BR – RS, 2006.
- GUTIERREZ, Petrus Mário. **Estudo de caso da aplicação da metodologia last planner system e um pull planning em uma obra de infraestrutura**. [manuscrito] / Petrus Mário Gutierrez. - 2022. t58 f.: il.: color., gráf., tab..
- HELDMAN, Kim. **Gerência de projetos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2021.
- JOVANOVICHS, C. MOUNZER. Elie Chahdan. **Evolução tecnológica do desenvolvimento de projetos nos setores de engenharia civil e arquitetura**. Brazilian Journal of Development, Vol 7, N8, p.(1-23), agosto, 2021.
- JÚNIOR, R. P. **Diretrizes para planejamento operacional no canteiro de obras**. 2007. 108 f. Monografia (MBA em Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2021.
- MAGALHÃES, Rachel Madeira; MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito; BANDEIRA, Renata Albergaria de Mello. Planejamento e controle de obras civis: estudo de caso múltiplo em construtoras no Rio de Janeiro. **Gestão e Produção**, [s. l], v. 25, n. 1, p. 44-55, set. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-530X2079-15>. Acesso em: 15 nov. 2022.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção (Vol. 2)**. São Paulo: Saraiva, 2015.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações (Vol. 2)**. São Paulo: Cengage Learning, 2020.

ORTH, A.; PRIKLADNICKI, R. **Planejamento e Gerência de Projetos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2021. v. 1. 179p

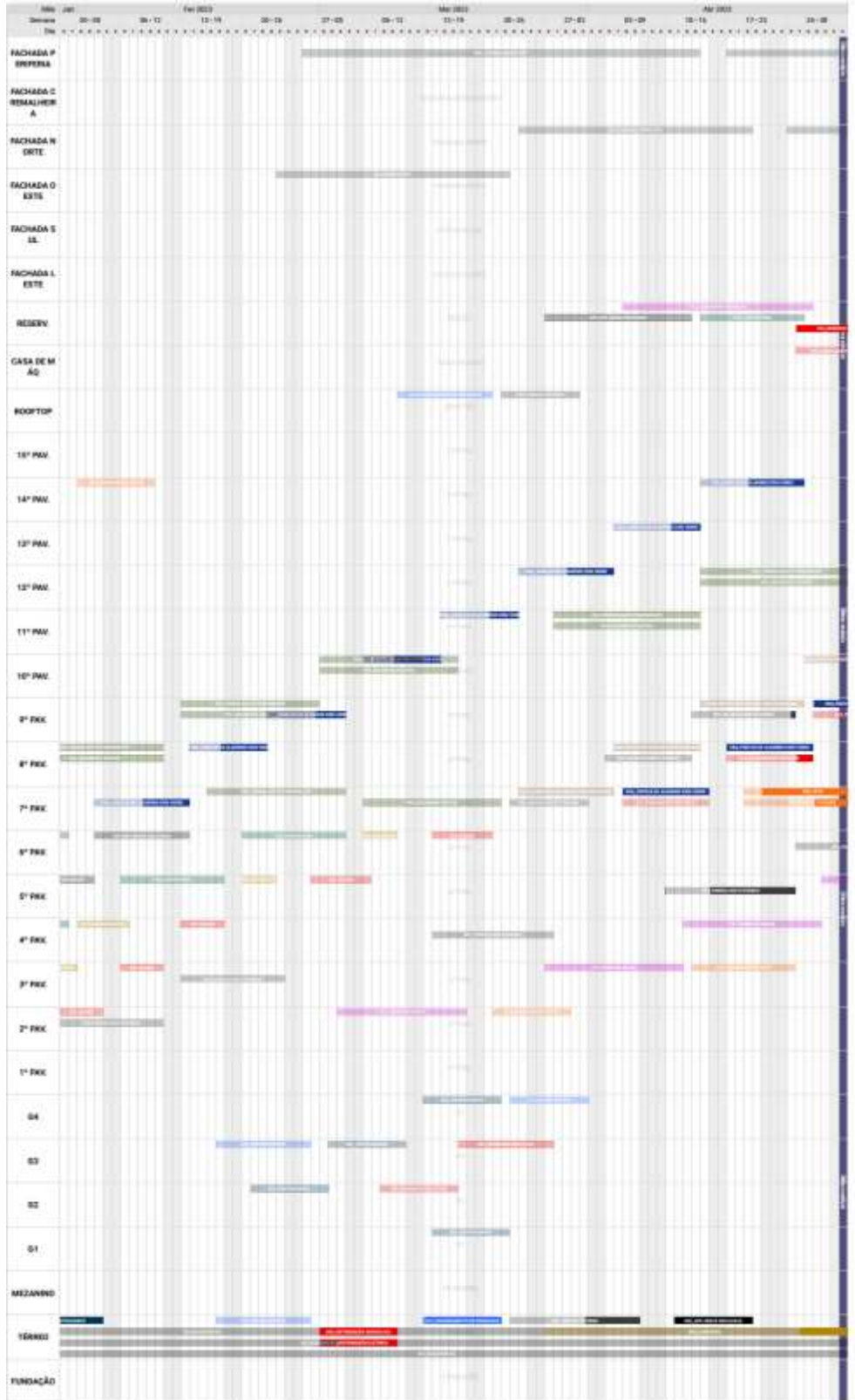
PIRES, D. L. **Aplicação de técnicas de controle e planejamento em edificações**. 2014. 59 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2014.

RENTES, A. F. **Gestão de Operações**. In: M. O. Batalha, Introdução à Engenharia de Produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

SANTOS, Victor Augusto Souza. **Uma análise da composição de custos no segmento da engenharia civil e suas particularidades**. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano 2018, Nº. 000125, 20/06/2018. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/umaanalise-da-composicao-de-custos-no-segmento-da-engenharia-civil-e-suas-particularidades>. Acesso em: 30 maio 2023.

SOUZA, J. **ANÁLISE ESTATÍSTICA DO PPC E DO ÍNDICE DE BOAS PRÁTICAS DE CANTEIROS DE OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**. Entac, Rio Grande do Sul, p. 1-8, out. 2018.

APÊNDICES
APÊNDICE A – PCP TRIMESTRAL



APÊNDICE B – PPC SEMANA 3

PLANEJAMENTO SEMANAL								
MÊS: MARÇO - SEMANA: 20 A 24/03								
OBRA DE ESTUDO								
ENG. RESPONSÁVEL:								
Mestre:	Encarregado:	Cabo:						
		DIA						
EQUIPE	DESCRIÇÃO	PERC.	EXE.	S	T	Q	S	OBS.
TERCEIRIZADA DO REBOCO	FACHADA OESTE - REBOCO	100%	90%					TEMPO CHUVOSO, NÃO FOI POSSÍVEL TRABALHAR NO BALANÇIM
EQUIPE DA CASA	FACHADA NORTE - TALISCAMENTO - PANO 4	100%	100%					
TERCEIRIZADA DO REBOCO	FACHADA NORTE - REBOCO	30%	100%					
	FACHADA NORTE PERIFERIA - REBOCO	100%	90%					FALTA DE EQUIPE PARA FINALIZAR O SERVIÇO
	FACHADA SUL - REBOCO DAS VARANDAS	70%	70%					
	FACHADA NORTE - REBOCO DAS VARANDAS	70%	20%					FALTA DE EQUIPE E EQUIPAMENTOS
EQUIPE DA CASA	FACHADA LESTE PERIFERIA - TRATAMENTO E TALISCAMENTO	100%	100%					
	REGULARIZAÇÃO P/ IMPERMEABILIZAÇÃO - 24º TETO	100%	100%					
	REGULARIZAÇÃO P/ IMPERMEABILIZAÇÃO - INICIAR 22º TETO	100%	100%					
TERCEIRIZADA DAS INSTALAÇÕES	FINALIZAR ESGOTO ROOFTOP	100%	100%					
EQUIPE DA CASA	CORTE DE PAREDE DO ROOFTOP	100%	20%					REALOCAÇÃO DE EQUIPE
TERCEIRIZADA DAS INSTALAÇÕES	MANGUEIRAS DO ROOFTOP	100%	0%					AUSÊNCIA DE FUNCIONÁRIO DE EMPREITEIRO
	FIÇÃO E MANGUEIRAS 6º PAVIMENTO	100%	80%					FUNCIONÁRIO REALOCADO
	PREPARAÇÃO DOS ELEVADORES	100%	80%					AUSÊNCIA DE FUNCIONÁRIO DE EMPREITEIRO
EQUIPE DA CASA	PORCELANATO - 9º PAV. SAIA E PISO WC	100%	100%					
	PORCELANATO - 10º PAV. SAIA E PISO WC	100%	100%					
	REGULARIZAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS - 6º PAV.	70%	50%					CAMPO NÃO ESTAVA LIBERADO PARA O SERVIÇO
	IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS - 5º PAV.	100%						
	IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ÁREAS MOLHADAS - 6º PAV.	20%	0%					CAMPO NÃO ESTAVA LIBERADO PARA O SERVIÇO
	COBOGÓ	75%	75%					
TERCEIRIZADO DO GÁS	GÁS 2º PAV.	100%	100%					
TERCEIRIZADA DAS INSTALAÇÕES	FORRO - 2º PAV.	100%	100%					
	FORRO - 3º PAV.	40%	100%					
	FORRO - 7º PAV. (CORREDORES)	100%	0%					AUSÊNCIA DE FUNCIONÁRIO DO EMPREITEIRO
	FORRO - 8º PAV. (CORREDORES)	100%	0%					AUSÊNCIA DE FUNCIONÁRIO DO EMPREITEIRO
TERCEIRIZADA DAS ESQUADRIAS	JANELAS DA FACHADA SUL - APARTAMENTOS 2Q	-	-					FALTA DE DISPONIBILIDADE DE PESSOAL TERCEIRIZADO
EQUIPE DA CASA	PEITORIS FACHADA NORTE	80%	100%					
TERCEIRIZADA DA CARPINTARIA	RESERVATÓRIO INFERIOR - FORMA DAS PAREDES RESERVATÓRIO 1	80%	100%					
TERCEIRIZADO PORTAS DE MADEIRA	PORTAS 2Q - 9º PAV. E 10º PAV.	-	-					
EQUIPE DA CASA	REBOCO E TAMPA DA ENTRADA DE ENERGIA	70%	60%					APENAS REBOCO

APÊNDICE C – ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO DE TRABALHO



APÊNDICE D – GESTÃO À VISTA: PLANEJAMENTO DE LONGO PRAZO