



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

TAYSA LUANA TIMÓTEO SILVA

**REESTRUTURAÇÃO DO CRONOGRAMA FÍSICO DE UM EDIFÍCIO COMERCIAL
LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE CARUARU/PE: um estudo de caso**

Caruaru

2022

TAYSA LUANA TIMÓTEO SILVA

**REESTRUTURAÇÃO DO CRONOGRAMA FÍSICO DE UM EDIFÍCIO COMERCIAL
LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE CARUARU/PE: um estudo de caso**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia Civil do
Campus Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo
científico, como requisito parcial para obtenção
do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção Civil

Orientador: Prof. Dr. Flávio Eduardo Gomes Diniz

Caruaru

2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por se fazer presente em mim, e me guiar com coragem e determinação para alcançar esse sonho em minha vida.

Aos meus pais, por acreditarem em mim, por me darem todo o amor, apoio e compreensão nos momentos difíceis desta trajetória, eles que sempre foram grandes incentivadores da minha formação acadêmica e que sem os quais eu não teria conseguido.

A minha irmã, meu espelho de exemplo e admiração, a pessoa na qual eu compartilho minha vida e divide minhas conquistas comigo.

A todos os meus amigos, responsáveis por me proporcionarem grandes e inesquecíveis momentos de alegria e aprendizado nessa jornada.

A minha família, em especial minha avó, por me motivar a lutar pelos meus objetivos e sonhos ao ver sua alegria com as minhas conquistas.

Aos professores, detentores de vastas experiências e conhecimentos admiráveis, por me ajudarem a ser uma ótima profissional.

A banca avaliadora pela disponibilidade e contribuições essenciais ao estudo.

Por fim, ao meu orientador, que sempre esteve presente e que com todo os seus ensinamentos, conhecimentos e paciência, tornou possível a elaboração deste trabalho.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

QCEMO	Quadro de Cálculo do Efetivo de Mão-de-Obra
ORSE	Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
TCPO	Tabela de Composições de Preços para Orçamentos
RUP	Razão Unitária de Produção

Reestruturação do cronograma físico de um edifício comercial localizado no município de Caruaru/PE: um estudo de caso

Restructuring of the physical schedule of a commercial building located in the city of Caruaru/PE: a case study

Taysa Luana Timóteo Silva¹

RESUMO

O crescimento econômico de um país está ligado a diversos setores, sendo a construção civil uma esfera bastante significativa, visto que é uma área primordial quando se trata de desenvolvimento. Na busca por qualidade, o gerenciamento torna-se um fator indispensável no setor da engenharia civil. Considerada uma ferramenta que tem como objetivo alinhar diferentes procedimentos, gerenciar uma obra está diretamente ligado a como gerir, de forma simultânea, etapas distintas que compõem uma obra. O serviço de gerenciamento no âmbito da construção civil está intimamente associado ao planejamento, setor que assegura a realização da obra dentro dos parâmetros desejados. Contudo, todo planejamento necessita de um cronograma que permita distribuir os serviços e estipular prazos para a realização destes, sendo possível realizar o acompanhamento de todas as tarefas em andamento. Desta forma, o presente estudo realizou a reestruturação do cronograma físico de uma edificação comercial, após o levantamento quantitativo dos serviços não executados a partir da data de término prevista na fase de planejamento. Foi realizada uma análise das possíveis causas que levaram a obra a ter atrasos significativos e o consequente descumprimento dos prazos estabelecidos inicialmente. Com a obtenção dos volumes dos serviços e dispondo de índices de produtividades presentes em tabelas de composições para orçamentos, um novo cronograma físico foi elaborado, considerando o quantitativo de funcionários responsáveis pela execução da obra. O resultado alcançado com as planilhas eletrônicas evidenciou a importância do planejamento na construção civil e o quanto o correto gerenciamento interfere na qualidade e na produtividade do setor da engenharia, visto que a falta destes resultou em um prazo para finalização da obra correspondente ao dobro do que estava previsto no cronograma inicial.

¹Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: taysa.luanatimoteo@ufpe.br

Palavras-chave: gerenciamento de obras; reestruturação do cronograma; produtividade; prazo de entrega.

ABSTRACT

The economic growth of a country is linked to several sectors, with civil construction being a very significant sphere, since it is a key area when it comes to development. In the search for quality, management becomes an indispensable factor in the civil engineering sector. Considered a tool that aims to align different procedures, managing a work is directly linked to how to manage, simultaneously, different stages that make up a work. The management service in the field of civil construction is closely associated with planning, a sector that ensures that the work is carried out within the desired parameters. However, all planning needs a schedule that allows distributing the services and stipulate deadlines for their accomplishment, being possible to carry out the monitoring of all the tasks in progress. In this way, the present study carried out the restructuring of the physical schedule of a commercial building, after the quantitative survey of services not performed from the expected completion date in the planning phase. An analysis was carried out of the possible causes that led the work to have significant delays and the consequent failure to comply with the initially established deadlines. After obtaining the volumes of services and having productivity indexes present in composition tables for budgets, a new physical schedule was prepared, considering the number of employees responsible for the execution of the work. The result achieved with the electronic spreadsheets highlighted the importance of planning in civil construction and how much the correct management interferes with the quality and productivity of the engineering sector, since the lack of these resulted in a deadline for completion of the work corresponding to twice as much as was foreseen in the initial schedule.

Keywords: construction management; schedule restructuring; productivity; delivery time.

DATA DE APROVAÇÃO: 23 de maio de 2022.

1 INTRODUÇÃO

Uma das áreas da engenharia civil que mais está sujeita ao crescimento, a construção civil tem um importante papel na sociedade, sendo responsável por favorecer a geração de empregos, colaborando para a ascensão da economia de um país, além de contribuir significativamente para o desenvolvimento urbano com a consequente melhoria na qualidade de vida da população (VIEIRA, 2017).

De acordo com Amorin (2014), após uma pesquisa realizada pelo Sindicato da Indústria da Construção de Minas Gerais (SINDUSCON – MG) utilizando dados relacionados ao desenvolvimento da indústria da construção civil nos últimos 20 anos, verificou-se que na última década houve uma ascensão de 52,10% no setor, correspondendo a um crescimento anual de 4,28%.

Entretanto, para Limmer (1997), ao falar em qualidade e consequentemente produtividade, é preciso que o gerenciamento seja posto como prioridade, de modo a obter o produto desejado – a obra construída – dentro dos parâmetros de prazo, custo, qualidade e risco anteriormente estabelecidos.

Mattos (2010) afirma que ao executar uma obra que foi devidamente planejada, a análise de situações desfavoráveis permite que seja possível tomar as devidas providências para minimizar os impactos gerados pelas mesmas. Hoje em dia ainda é muito comum se deparar com a construção de obras deficientes de gerenciamento e controle, acarretando prejuízos que poderiam ser evitados.

O planejamento de obra é um processo utilizado para evitar os prejuízos decorrentes dos atrasos em obras, gerando impactos negativos tanto para as construtoras quanto para os envolvidos (RESENDE, 2013).

Ao prezar pelo planejamento dentro da construção civil, o engenheiro adquire total conhecimento da obra, garantindo uma tomada de decisões técnicas mais seguras, uma melhor comunicação entre os envolvidos e consequentemente uma conscientização para prazos, qualidade e custos por parte destes (MATTOS, 2010).

Segundo o autor, o roteiro a ser seguido para o planejamento de obras se dá através dos itens:

1. Identificação das atividades;
2. Definição das durações;
3. Definição da precedência;

4. Montagem do diagrama de rede;
5. Identificação do caminho crítico;
6. Geração do cronograma e cálculo de folgas.

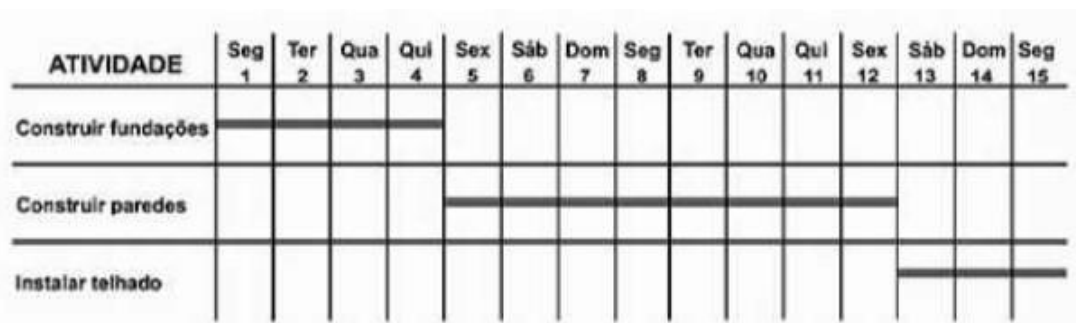
Mattos (2010) afirma ainda que o cronograma desenvolvido no planejamento seja instrumento imprescindível para o acompanhamento da obra, visto que permite comparar o previsto com o realizado.

Um dos elementos essenciais que compõem o planejamento de uma obra é o tempo de duração de cada atividade, sendo este determinado em função do tipo e da quantidade de serviço, bem como em função da produtividade da mão-de-obra de quem executa, podendo ser representado através de um cronograma (LIMMER, 1997).

Para Limmer (1997), o cronograma é uma forma de representar graficamente a execução de determinado projeto, de modo a indicar os prazos nos quais deverão ser realizadas as atividades necessárias, evidenciadas de forma lógica, para que o projeto mantenha as condições de término previamente estabelecidas.

Segundo Mattos (2010), a visualização das atividades com suas datas de início e término pode ser alcançada através do cronograma de Gantt, um recurso gráfico que utiliza o cronograma de barras como um mecanismo de controle de produção das atividades. Um simples exemplo é apresentado na Figura 1, onde à esquerda são indicadas as atividades e à direita suas respectivas barras desenhadas em uma escala de tempo.

Figura 1 – Cronograma de barras



Fonte: Mattos (2010).

Mattos (2010) afirma ainda que o cronograma de Gantt constitui uma ferramenta fundamental para o controle, pois é um recurso fácil de ser compreendido e apresenta de forma simples e imediata a posição das atividades ao longo do tempo.

1.1 Fatores que afetam a duração das atividades

Mattos (2010) enfatiza três fatores que interferem na duração das atividades:

1. Experiência da equipe;
2. Grau de conhecimento do serviço;
3. Apoio logístico.

Para o autor, quanto maior for a experiência que a equipe de trabalho possuir, maior será a facilidade em realizar a atividade e consequentemente menor será o tempo necessário para executá-la. Em relação a novas atividades, existe uma tendência de que a produtividade cresça com o tempo, visto que a realização de um serviço é favorecida quando a equipe possui familiaridade com o mesmo.

Por fim, Mattos (2010) explana que a otimização de uma atividade também está diretamente ligada com o tempo gasto na chegada de materiais, ou com longos deslocamentos.

1.2 Cronograma de mão-de-obra

Segundo Limmer (1997), para elaborar um cronograma de mão-de-obra é necessário:

1. Dispor do levantamento quantitativo de serviços a serem executados;
2. Elaborar um quadro de cálculo do efetivo de mão-de-obra (QCEMO), que tem como objetivo indicar o tipo e a quantidade de cada serviço, e a produtividade de cada equipe;
3. Dispor de um cronograma de execução de projeto, mostrando os prazos de execução das atividades.

Apesar do processo de construção ser mecanizado, a mão-de-obra é caracterizada como um fator preponderante para um dimensionamento preciso do prazo de execução de uma obra, independente de suas etapas (LIMMER, 1997).

Para a realização de um cronograma físico, necessita-se de todos os projetos com as devidas especificações para tornar possível a realização do levantamento quantitativo dos serviços. O autor explana que o levantamento das quantidades de serviço é realizado na fase de planejamento da obra na sequência predeterminada, considerando um grau de detalhamento compatível com o controle que se pretende exercer sobre as atividades.

O quadro de cálculo do efetivo de mão-de-obra é uma ferramenta básica para a elaboração do cronograma físico de uma obra, devendo conter todos os itens do levantamento de serviços. Utilizam-se indicadores de produção, a fim de obter a produtividade de cada equipe necessária à execução das atividades, e tem por objetivo determinar o prazo total de execução de cada serviço a ser indicado no cronograma. Na determinação dos prazos, é preciso avaliar o número de dias trabalháveis juntamente com o volume de serviço a ser realizado (LIMMER, 1997).

Devido à dificuldade de se obter os coeficientes de produtividade reais nas obras, visto que ocorre uma grande rotatividade dos colaboradores, muitas empresas baseiam-se em índices fornecidos no mercado, como a Planilha SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, Tabela ORSE – Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe, TCPO – Tabela de Composições e Preços para Orçamentos, entre outros. Cabral (1988) salienta que a produtividade de cada serviço depende de inúmeros fatores, como condições climáticas, aperfeiçoamento técnico, motivação, dentre outros.

Visando ter um controle maior na execução de obras, a realização desta pesquisa tem por finalidade reorganizar o cronograma de determinada obra, visto que este interfere completamente na qualidade. A pesquisa possui fundamento na reestruturação do cronograma físico e a previsão de novas datas de término dos serviços que compõem a obra em estudo, visto que diversas circunstâncias provocaram seu atraso em larga escala, evidenciando a necessidade de prezar por gerenciamento no setor da construção civil.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Propor uma reestruturação do cronograma físico de um edifício comercial localizado na cidade de Caruaru, após atrasos na etapa de fundação e contenção. A pesquisa objetiva analisar as causas que levaram ao atraso significativo da obra e realizar o levantamento quantitativo dos serviços não executados a partir da data de término da obra prevista inicialmente, para posteriormente definir novos prazos de serviços da obra.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analisar as principais causas de atrasos do edifício comercial em questão;

- Realizar o levantamento quantitativo dos serviços não executados a partir da data de término prevista inicialmente;
- Propor uma reestruturação do cronograma físico da obra através dos índices de produtividade para determinação de uma nova data de término da obra.

2 METODOLOGIA

Segundo Gil (2002), a pesquisa é classificada de acordo com os seus objetivos, podendo ser definida como:

- a) Pesquisa exploratória;
- b) Pesquisa explicativa;
- c) Pesquisa descritiva.

O presente trabalho é classificado como pesquisa exploratória.

Para Gil (2002), a pesquisa exploratória consiste em propiciar um maior entendimento do problema em questão, visando a elaboração de hipóteses e objetivando o aperfeiçoamento de ideias. O planejamento de uma pesquisa classificada como exploratória apresenta flexibilidade, permitindo considerar os mais variados aspectos relacionados ao fato estudado. Apesar da variabilidade, o planejamento deste tipo de pesquisa, em geral, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Como parte da metodologia do presente trabalho, a pesquisa bibliográfica foi adotada para elaboração do conhecimento técnico ao que se refere a pesquisa, sendo realizada através de livros já publicados e materiais presentes em artigos. Além da pesquisa bibliográfica, o estudo de caso também foi adotado como forma de tornar possível a aplicação de métodos que visam o melhor gerenciamento e planejamento de uma obra, tornando o setor da construção civil mais produtivo.

O presente estudo de caso realizou a análise dos serviços não executados considerados a partir da data de término prevista inicialmente. Para o desenvolvimento da reestruturação do cronograma da obra, foi realizado o levantamento quantitativo destes serviços e com o auxílio de planilhas eletrônicas, realizadas em Excel, foi possível elaborar novas datas a fim de prever um novo término da obra.

O planejamento de recuperação do cronograma físico considerou os índices de produtividade presentes na TCPO (Tabela de Composições de Preços para Orçamentos), no SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) e no ORSE

(Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe). Para cada serviço não realizado, a produtividade foi obtida e foi analisada a produção diária de acordo com a equipe presente na obra, composta por três carpinteiros, dois pedreiros e quatro serventes.

Existem serviços que serão realizados por empresas especializadas, não ocorrendo o controle de produtividade por parte da empresa responsável pela execução da obra, sendo eles:

- Instalação de elevador;
- Instalação de pele de vidro e esquadrias;
- Instalações hidrossanitárias;
- Instalações elétricas;
- Instalações de combate a incêndio.

Sendo assim, o presente estudo realizou a análise dos serviços que são executados por contratação de mão de obra, listados a seguir:

- Estrutura de fôrmas, armaduras e concretagem de pilares, vigas e lajes;
- Alvenaria de vedação;
- Reboco;
- Pintura;
- Revestimento cerâmico;
- Revestimento em gesso;
- Contrapiso;
- Piso;
- Forro.

Com a obtenção do volume dos serviços não executados e considerando o quantitativo dos colaboradores presentes para a realização do término da obra, as planilhas foram geradas e foi contabilizado, através dos índices de produção diária, o tempo necessário para a finalização de cada etapa da obra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A unidade caso responsável por esta pesquisa encontra-se no município de Caruaru, é uma obra particular, do tipo comercial, com 1.123 m² de área total construída, e apresenta seis pavimentos, sendo eles:

- Subsolo;

- Térreo;
- Mezanino;
- Três pavimentos tipo.

Sua ocupação apresenta o subsolo como garagem, uma loja no térreo com o escritório localizado no mezanino e ambientes para depósitos nos três pavimentos tipo.

O cronograma da referida obra apresentou atraso significativo na etapa da fundação, visto que a região apresentou diversas rochas e o projeto tinha como objetivo aproveitar ao máximo a área do terreno, com a construção de um subsolo. Além disso, a obra está localizada em uma região limítrofe a edificações antigas sem estrutura suficiente para suportar uma escavação contínua, sendo então feita por etapas.

Cerca de três a quatro sapatas eram escavadas e concretadas por vez, seus respectivos pilares eram executados, e em seguida a construção do muro de contenção também realizado por etapa. A fundação foi finalizada em um período de quatro meses, entre os meses de setembro a dezembro de 2020, o que causou a execução de novas atividades fora do prazo previsto inicialmente. Vale ressaltar que a dificuldade em cumprir o prazo atribuído pelo cronograma da obra se deu pelo fato do mesmo não ter sido planejado considerando as características e restrições presentes na obra.

O cronograma foi realizado de forma empírica pela empresa responsável, através de experiências adquiridas em outras obras, consideradas similares em relação ao porte e execução. Entretanto, como consequência, os serviços foram executados em atraso, visto que ao realizar um cronograma sem considerar o quantitativo adequado dos serviços e a mão de obra disponível, não houve um planejamento coerente e necessário.

A princípio, a execução da escavação foi contabilizada para ser feita em um prazo de vinte dias, sendo este realizado de forma contínua, o que não condizia com a realidade apresentada na obra em questão, pois a presença de edificações sem estrutura suficiente para suportar uma escavação de quatro metros de profundidade com uma área de terreno correspondente a 237,85 m² não permitia este tipo de situação.

Ainda considerando o cronograma inicial da obra, as sapatas foram contabilizadas para serem executadas em torno de dez dias, e seus respectivos pilares nos quatro dias seguintes, com previsão para finalizar a fundação no dia 23 de outubro de 2020, totalizando trinta e quatro dias. Além disso, este prazo já considerou a realização de forma simultânea do levantamento do muro de contenção executado em concreto armado.

Levando em consideração a forma como a obra foi analisada para realizar sua construção, torna-se evidente a necessidade de um planejamento dentro da realidade imposta. Sendo assim, com o auxílio de planilhas eletrônicas foi realizado o planejamento da obra referente a este estudo de caso, visando a recuperação do cronograma. A reprogramação das atividades foi feita a partir da data prevista para término da obra, em que através do cronograma físico realizado pela empresa responsável pela execução, estava previsto para o dia 5 de abril de 2021, com a finalização da fachada em pele de vidro.

De acordo com informações obtidas no diário da obra referentes ao andamento das atividades durante a semana prevista para o término, os levantamentos quantitativos necessários para a reestruturação do cronograma foram analisados a partir da concretagem da laje do pavimento tipo 1.

3.1 Índices de Produtividade

Em relação aos índices de produtividade necessários para a avaliação da duração de cada atividade não executada, foram considerados índices presentes em tabelas utilizadas para orçamentos de obras, como a TCPO, o SINAPI e o ORSE.

A utilização de mais de uma referência de sistemas de custos e índices da construção civil visou obter o mais coerente possível o RUP, Razão Unitária de Produção, do serviço que estava sendo executado. Vale ressaltar que os valores que mais sofrem alterações nas tabelas para orçamentos de obras são os relacionados aos custos de materiais utilizados em cada serviço, entretanto, visto que o presente estudo tem foco no cronograma físico da obra, os valores necessários, por serem de produtividade, não sofrem tantas modificações ao longo do tempo.

Na Tabela 1 são apresentados os índices de produtividade da mão de obra de acordo com cada serviço a ser realizado. Ao definir quais os índices que seriam utilizados, foi feita uma análise de qual referência seria a ideal de acordo com o tipo do serviço presente na obra, considerando suas particularidades, como a presença de um revestimento de gesso para a alvenaria interna. Além disso, como mencionado anteriormente, os índice de produtividade não sofrem alterações ao longo do tempo na mesma proporção que os custos de materiais, logo, a diferença dos índices de uma tabela de orçamento para outra chega a ser mínima, ou até mesmo inexistente.

Tabela 1 – Índices de produtividade utilizados

SERVIÇO	ÍNDICE	REFERÊNCIA
Fôrmas Pilares	0,862	ORSE
Fôrmas Vigas	0,839	ORSE
Armadura	7,692	TCPO
Concreto em obra	0,606	TCPO
Laje treliçada	2,273	ORSE
Alvenaria em bloco cerâmico	0,877	ORSE
Alvenaria em bloco de concreto	1,333	ORSE
Contrapiso	4,082	SINAPI
Revestimento cerâmico	1,818	ORSE
Revestimento em gesso	2,000	ORSE
Reboco	1,667	ORSE
Pintura interna	2,500	ORSE
Pintura externa	2,907	SINAPI
Forro de gesso	1,587	SINAPI
Impermeabilização	3,333	TCPO

Fonte: Autora (2022)

Devido à possível rotatividade de colaboradores, optou-se pela utilização dos índices presentes nas tabelas de orçamentos de obras, por serem uma média nacional.

3.2 Equipe Responsável

Para a reestruturação do cronograma físico, não houve um dimensionamento de equipes, visto que a obra não apresentava um prazo a ser cumprido. Sendo assim, foi contabilizado o quantitativo dos serviços, a partir da concretagem da laje do pavimento tipo 1, para serem executados pela equipe presente na obra, composta inicialmente por quatro serventes, dois pedreiros e três carpinteiros, visando a obtenção de cronogramas mensais o mais coerente possível com a realidade. Posteriormente, a obra sofreu diminuição e rotatividade dos colaboradores, e os quantitativos dos serviços não executados levaram em consideração essas circunstâncias.

3.3 Levantamento Quantitativo dos Serviços não Executados

Conforme mencionado anteriormente, os levantamentos quantitativos dos serviços não executados foram realizados a partir da concretagem da laje pavimento tipo 1, registrados em planilhas eletrônicas e presentes no Apêndice A. Para uma melhor distribuição de prazos, os

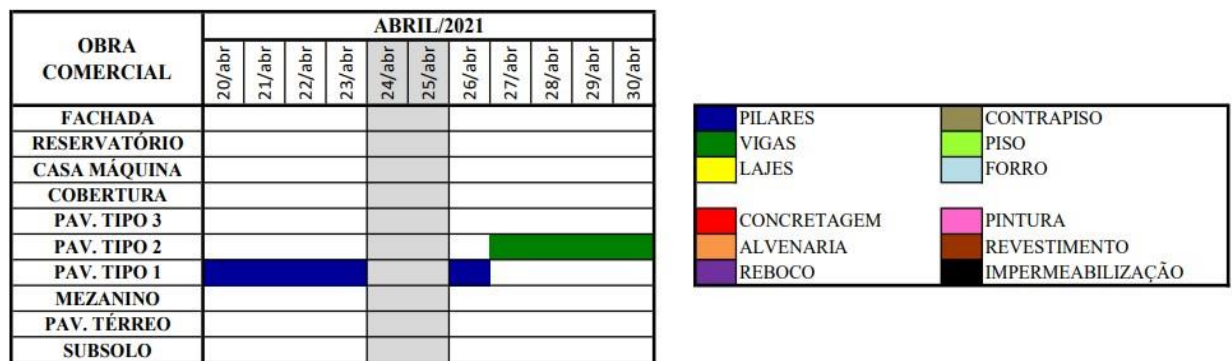
levantamentos foram feitos considerando as etapas da obra, ou seja, a execução dos serviços pavimento por pavimento.

3.4 Cronograma de Barras

O cronograma de barras foi o modelo escolhido para representar as datas referentes a cada serviço, visto que é uma ferramenta de fácil compreensão do andamento da obra, podendo ser realizado por meio de planilhas com uso simples e objetivo.

A Figura 2 representa o cronograma para o mês de Abril, que teve apenas dez dias para uma nova configuração, visto que o levantamento dos serviços não executados foram realizados a partir da concretagem da laje do pavimento tipo 1, realizada no dia 19 de Abril. Como pode ser observado, os pilares do pavimento tipo 1, pilares de lance pavimento tipo 1 ao pavimento tipo 2, foram executados com duração de cinco dias, considerando a armação, fôrmas e concretagem em obra. Em sequência, as vigas do pavimento tipo 2 começaram a ser executadas, finalizando os últimos quatro dias do mês de Abril.

Figura 2 – Cronograma Mensal: Abril/2021



Fonte: Autora (2022).

No mês de Maio (Figura 3), as vigas do pavimento tipo 2 continuaram a ser executadas, com onze dias previstos para seu término, e em seguida a laje. O lançamento do concreto usinado, por não ultrapassar um dia de serviço, foi demarcado sempre em uma data, e consequentemente seus índices de produtividade não foram calculados. As possíveis horas restantes dos dias das concretagens servem como uma folga nos cronogramas, visto que a obra está sujeita a imprevistos que podem comprometer seu prazo.

Após a concretagem da laje do pavimento tipo 2, teve início seus pilares, de lance pavimento tipo 2 ao pavimento tipo 3, com duração de cinco dias seguindo o mesmo processo

de execução dos pilares anteriores. Por ser um serviço que demanda pouco concreto, a concretagem dos pilares foi realizada à medida que suas armações e fôrmas eram finalizadas, e o concreto fabricado em betoneira. Para os últimos dois dias do mês de Maio, tiveram início as vigas do pavimento tipo 3 e a alvenaria de fechamento externo do térreo, realizada em bloco de concreto estrutural.

Figura 3 – Cronograma Mensal: Maio/2021



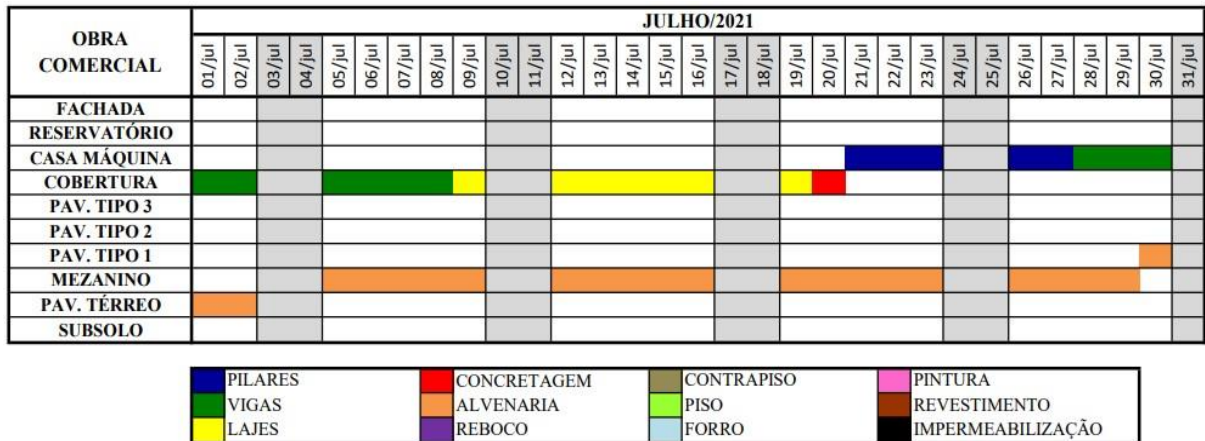
Fonte: Autora (2022).

No mês de Junho (Figura 4), as vigas do pavimento tipo 3 foram finalizadas no dia 11, dando início à execução da laje, com duração de seis dias, para posterior concretagem. Em seguida, os pilares do pavimento tipo 3 foram executados, de lance pavimento tipo 3 à laje de coberta. Simultaneamente à execução da estrutura do pavimento tipo 3, a alvenaria de fechamento externo do térreo continuou sendo realizada com previsão para término em 17 de Junho, vindo em seguida a alvenaria interna, realizada com blocos cerâmicos, para pequenas divisões como banheiros, lacunas para ventilação e paredes limitantes das escadas. Ao todo, a alvenaria do térreo foi prevista para ser realizada em 26 dias, sendo finalizada no início do mês de Julho.

Figura 4 – Cronograma Mensal: Junho/2021

Fonte: Autora (2022).

A Figura 5 retrata o andamento da obra no mês de Julho, no qual foi realizada a estrutura da coberta. Visto que a edificação não teve telhado, a cobertura foi feita em laje impermeabilizada. Suas vigas tiveram início no último dia de Junho, estendendo-se até 08 de Julho, vindo em seguida o procedimento de execução da laje, com concretagem realizada em um único dia. Após a finalização da estrutura da coberta, teve início a construção de uma casa de máquinas, estrutura necessária devido à presença do elevador na obra. Seus pilares foram executados com duração de cinco dias e em seguida, as vigas, que alcançaram uma previsão de três dias visto que por ser uma estrutura relativamente pequena, não demandou muitos dias de serviço. A duração da execução dos pilares e das vigas da casa de máquinas já considera a concretagem por ter sido realizada em obra, com o concreto fabricado em betoneira. Ainda no mês de Julho, ao passo que a estrutura era executada, a alvenaria teve continuidade com o início da alvenaria do mezanino, com previsão de oito dias para a execução da mesma em bloco de concreto estrutural e onze dias para sua execução em bloco cerâmico.

Figura 5 – Cronograma Mensal: Julho/2021

Fonte: Autora (2022).

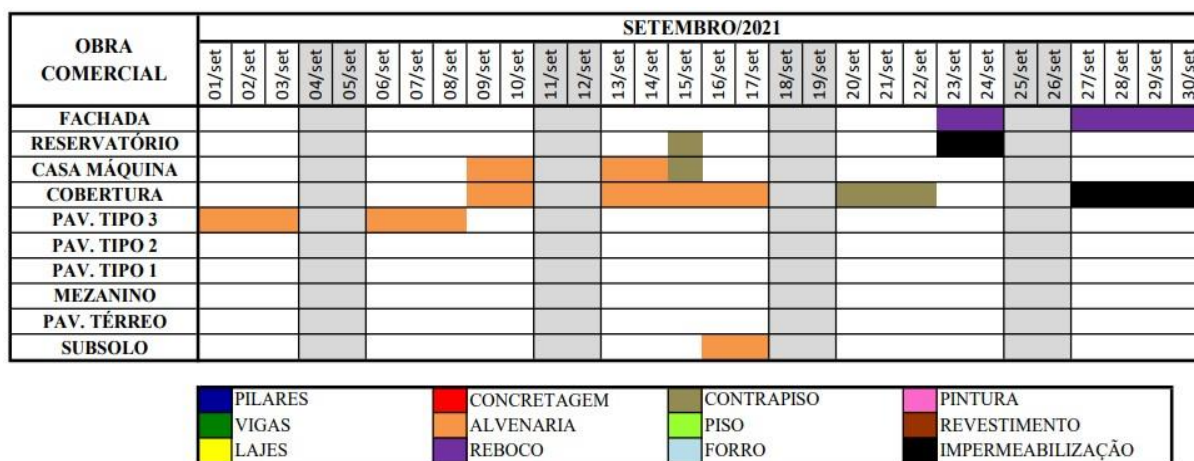
Para o mês de Agosto (Figura 6), a obra finaliza a parte estrutural, com a laje da casa de máquinas montada e concretada no primeiro dia útil do mês, em seguida a execução dos pilares do reservatório, que está localizado exatamente acima da casa de máquinas, e por fim sua laje e paredes de concreto realizadas em seis dias. Por se tratar de um reservatório com uma altura considerável, foi necessária a realização de sua vedação em concreto, nos quais já serviam como vigas, permitindo assim o fim da etapa estrutural com a concretagem usinada no dia 18 de Agosto. Como é possível perceber no cronograma, a alvenaria continuou sendo executada. Nos três pavimentos tipo, houve uma redução de dias previstos para o levantamento da alvenaria, visto que com o fim das concretagens, mais colaboradores ficaram encarregados por essa etapa. Assim como nos outros pavimentos, os pavimentos tipo também possuem alvenaria em bloco de concreto estrutural e bloco cerâmico, sendo prevista a data de ocorrência dessa fase de acordo com o índice de produtividade de cada serviço específico.

Figura 6 – Cronograma Mensal: Agosto/2021

Fonte: Autora (2022).

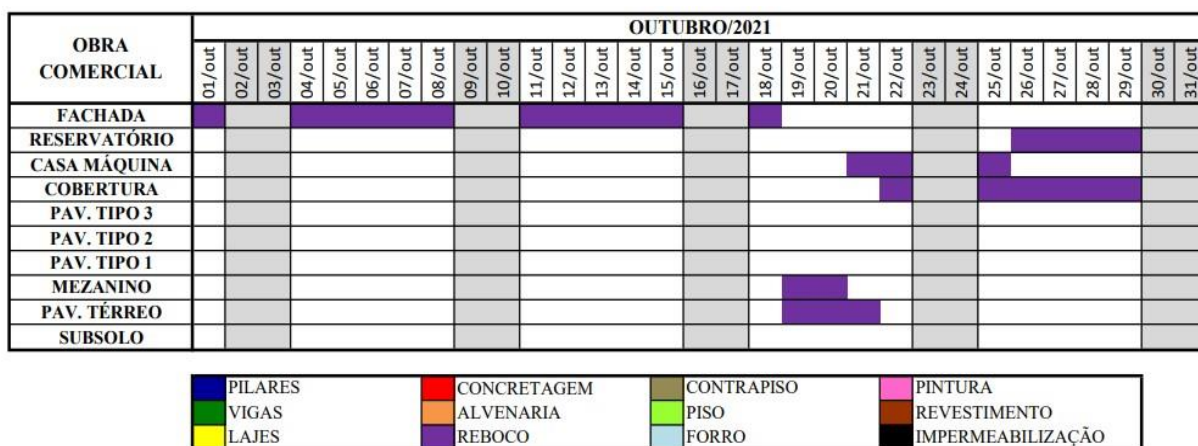
Após a finalização da alvenaria do pavimento tipo 3, foi iniciada a alvenaria, em bloco de concreto estrutural, da platibanda e das lacunas existentes para ventilação na cobertura, como mostrado na Figura 7. Simultaneamente, a casa de máquinas também teve sua vedação realizada, e em seguida foram executados os contrapisos da casa de máquinas e do reservatório superior. Dois dias foram utilizados para a realização de alvenaria em bloco cerâmico existente no subsolo, como as paredes de limitação da escada. Este serviço foi executado posteriormente, pois ao se tratar de um subsolo, sua vedação foi realizada em estruturas de concreto armado, na etapa da fundação. Ainda em Setembro teve início a fase do reboco, sendo primeiramente executado na fachada, e o processo de impermeabilização do reservatório e da laje de cobertura.

Figura 7 – Cronograma Mensal: Setembro/2021



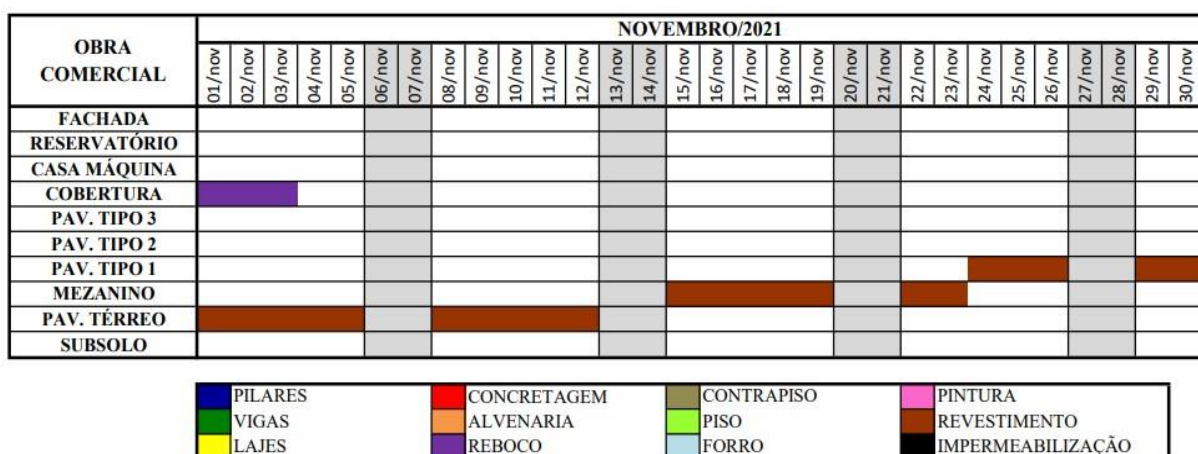
Fonte: Autora (2022).

A recuperação do cronograma físico da obra alvo deste estudo visou prever novas datas de acordo com os colaboradores presentes, respeitando o quantitativo disponível, visto que não haveria novas contratações de mão de obra. Sendo assim, serviços distintos não foram possíveis de serem feitos simultaneamente no mês de outubro, como indica a Figura 8. Portanto, para este mês, foi preferível realizar a aplicação de todo o reboco da obra, de modo que o tempo de cura fosse respeitado para que diferentes serviços pudessem ser realizados posteriormente. Após a aplicação do reboco externo da fachada, foi realizada a aplicação de reboco externo na casa de máquinas e no reservatório, na platibanda e nas lacunas para ventilação existentes na cobertura, e nos pavimentos térreo e mezanino para regiões onde haveria revestimento cerâmico.

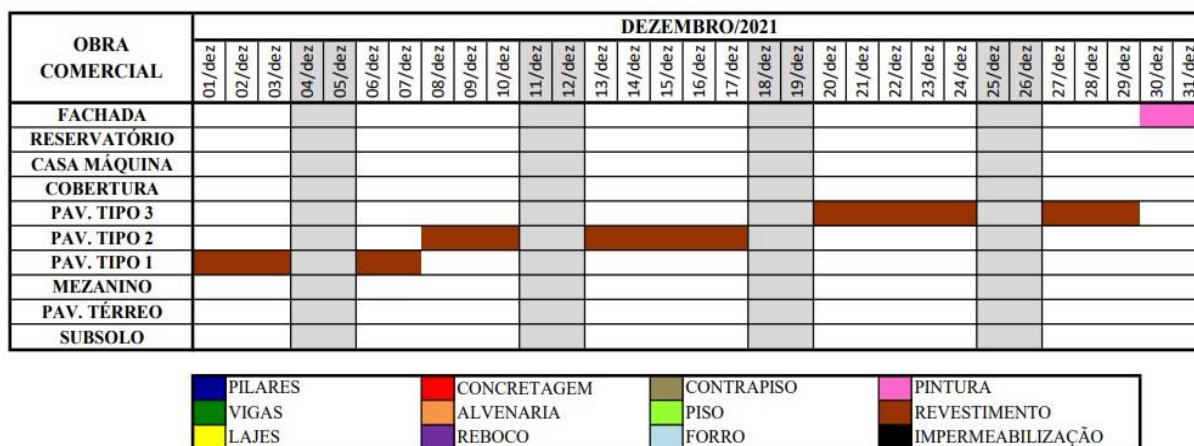
Figura 8 – Cronograma Mensal: Outubro/2021

Fonte: Autora (2022).

Os meses de Novembro (Figura 9) e Dezembro (Figura 10) foram marcados pelo revestimento interno das paredes do térreo, mezanino e dos três pavimentos tipo. O material utilizado foi o gesso, e exceto os banheiros, toda a alvenaria interna da edificação recebeu este tipo de revestimento. A execução dessa forma permitiu o tempo necessário para que as regiões rebocadas anteriormente pudessem receber a pintura no tempo adequado. Como mencionado anteriormente, a obra não passou por novas contratações de mão de obra e os colaboradores presentes trabalharam no mesmo serviço. Com a finalização do revestimento de gesso para as paredes, os últimos dois dias de Dezembro ficaram destinados ao início do serviço de pintura da edificação, a começar pela fachada.

Figura 9 – Cronograma Mensal: Novembro/2021

Fonte: Autora (2022).

Figura 10 – Cronograma Mensal: Dezembro/2021

Fonte: Autora (2022).

A Figura 11 corresponde ao cronograma do mês de Janeiro de 2022, ao qual boa parte dele corresponde a pinturas. Com a finalização da pintura da fachada, foram executadas as pinturas da cobertura, que seriam referentes à platibanda e às lacunas existentes para ventilação, da casa de máquinas e no reservatório. Por serem regiões que demandaram pouco quantitativo de serviço, as pinturas foram realizadas simultaneamente. Na última semana de Janeiro houve o assentamento de peças cerâmicas nas paredes dos banheiros do térreo e mezanino, demarcadas no cronograma por revestimento. Por fim, ainda teve início o contrapiso do mezanino, bem como início do serviço de forro de gesso, realizado por empresa terceirizada, a começar pelo subsolo.

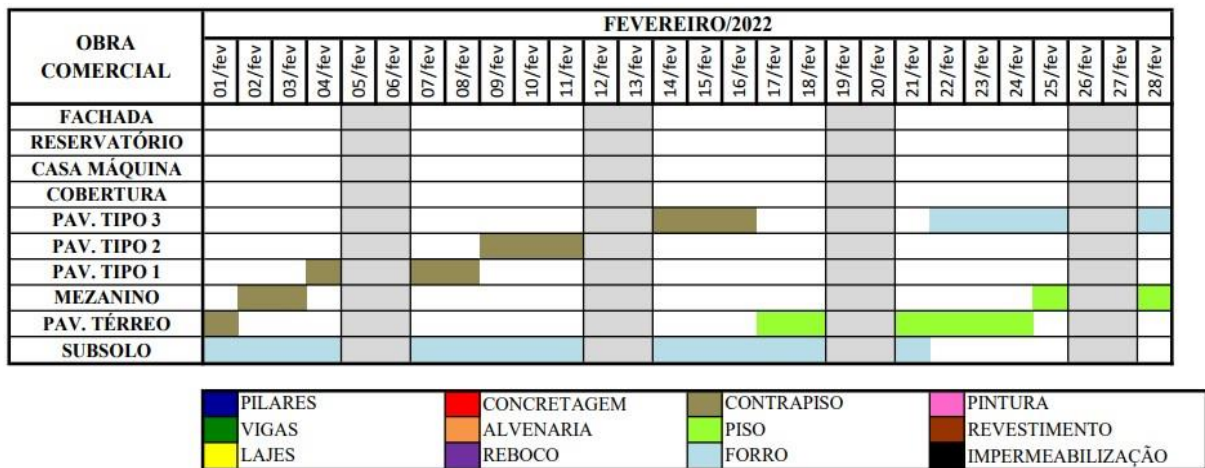
Figura 11 – Cronograma Mensal: Janeiro/2022

Fonte: Autora (2022).

Para o mês de Fevereiro, como mostrado na Figura 12, a execução dos contrapisos do térreo, mezanino e pavimentos tipo 1, 2 e 3 foram finalizados. Em seguida, foi possível iniciar a execução do piso cerâmico, a começar pelo térreo e logo após, o mezanino, que finalizou no

início de Março. Ao passo que estes eram realizados, o serviço de forro de gesso continuou em andamento, com a finalização do forro do subsolo, e dando início ao forro do pavimento tipo 3. Visto que os pisos cerâmicos estavam sendo assentados a partir do térreo, optou-se por continuar o forro de gesso, após o subsolo, partindo do pavimento tipo 3, para que a execução de um serviço não interferisse no outro.

Figura 12 – Cronograma Mensal: Fevereiro/2022



Fonte: Autora (2022).

A Figura 13 exemplifica os serviços para o mês de Março, onde o revestimento cerâmico para o piso seguiu em andamento, sendo finalizado no mesmo mês, e simultaneamente, o forro de gesso continuou em execução. Visando o mesmo objetivo descrito no cronograma anterior, após a finalização do forro de gesso do pavimento tipo 3, o serviço de forro foi executado no pavimento tipo 1, de modo a permitir o assentamento do piso no pavimento tipo 2 sem interferências que pudessem comprometer o serviço e consequentemente sua qualidade.

Figura 13 – Cronograma Mensal: Março/2022



Fonte: Autora (2022).

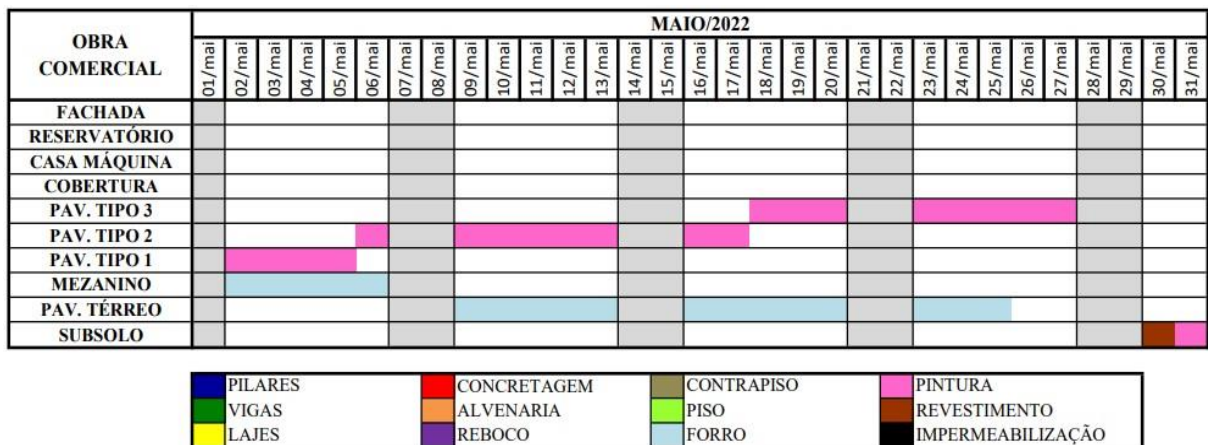
Finalizado o piso da edificação, os meses de Abril e Maio foram destinados à finalização do forro de gesso dos pavimentos tipo 2, mezanino e térreo e paralelo a este serviço, teve início a pintura interna da obra, com previsão de término em 27 de Maio. Os dois últimos dias foram destinados ao revestimento de gesso na alvenaria de bloco cerâmico presente no subsolo e à pintura das vagas de garagem.

Figura 14 – Cronograma Mensal: Abril/2022



Fonte: Autora (2022).

Figura 15 – Cronograma Mensal: Maio/2022



Fonte: Autora (2022).

Após a reestruturação do cronograma físico, a finalização da obra apresentou uma previsão para a terceira semana de Junho de 2022, como exemplifica a Figura 16. Como foi necessária a vedação do subsolo em concreto estrutural, houve o lixamento dessa superfície para o acabamento em pintura, sendo um mês destinado aos últimos reparos neste pavimento. Em seguida, uma semana foi destinada à limpeza para entrega do empreendimento.

Figura 16 – Cronograma Mensal: Junho/2022

Fonte: Autora (2022).

O presente estudo visou reestruturar o cronograma físico da obra fazendo uso dos quantitativos dos serviços que ainda não tinham sido executados após a concretagem da laje do pavimento tipo 1, e que não fossem realizados por equipes terceirizadas. As instalações hidrossanitárias, elétricas e de combate a incêndio foram realizadas à medida em que eram necessárias, simultaneamente aos serviços diretos, bem como as instalações das esquadrias, a pele de vidro e o elevador, não afetando assim os prazos previstos para término da obra.

4 CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu atingir o objetivo principal ao realizar análises quantitativas de serviços não executados a partir de uma data específica, considerada como o previsto para o término da obra no cronograma inicial. Através de uma revisão conceitual sobre o planejamento no âmbito da construção civil, foi possível reorganizar o cronograma físico da obra, fazendo uso de planilhas eletrônicas de fácil visualização, permitindo assim a execução com acompanhamento de forma adequada e coerente.

Ao realizar os cronogramas mensais analisando e respeitando as particularidades da edificação em questão, a importância de se descrever a sequência de etapas e serviços de forma verídica, clara e objetiva tornou-se evidente, visto que a área da construção civil permite uma diversidade de situações, e por consequência é fundamental que seja feita a correta distribuição de prazos, através de coerentes quantitativos, colaboradores e índices de produtividades para que o objetivo do cronograma físico seja atingido.

Ao considerar as características e limitações que a edificação impõe, o planejamento e

gerenciamento tornam-se ainda mais indispensáveis quando se deseja alcançar a qualidade, em que esta envolve não apenas a execução dos serviços de forma adequada, bem como a minimização de custos que podem surgir através de situações desfavoráveis a que uma obra está sujeita.

A obra alvo deste estudo exemplificou claramente a diferença que um planejamento adequado é capaz de gerar na construção civil, ao passo que sem o gerenciamento correto, a obra apresentou um atraso de 14 meses ao ter sua nova data de término estipulada para junho de 2022, onde inicialmente seria abril de 2021. Além disto, o novo cronograma físico obtido demonstrou bastante coerência com o andamento da obra e duração de cada serviço que a compõe, apresentando concordância e possível finalização dentro do prazo estipulado.

Sendo assim, os cronogramas mensais gerados evidenciaram a necessidade de se realizar um acompanhamento da obra, de modo a mapear e monitorar as atividades de forma mais efetiva e, conseqüentemente, definir prioridades que permitam sua conclusão dentro do previsto.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, Letícia Mendes. **Análise da aplicação da metodologia BIM no processo de orçamentação da construção civil**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

DE SERGIPE, Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas. **ORSE (Orçamento de Obras de Sergipe)**. Disponível em < <http://orse.cehop.se.gov.br/servicosargumento.asp>>.

DOERTZBACHER, Isabela Gehlen. **Estudo orçamentário na construção civil da região sudoeste do Paraná**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018.

FEDERAL, Caixa Econômica. **SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil)**. Disponível em <<https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/referencias-precos-insumos/Paginas/default.aspx>>.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

MATTOS, Aldo D. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: Pini, 2010.

STROHAECKER, Amanda. **Estudo de caso: recuperação do cronograma de implantação de um edifício comercial no município de Teutônia/RS**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2017.

TCPO. Tabela para Composições de Preços para Orçamentos. 15 ed. São Paulo: Pini, 2017

VIEIRA, Bianca Alencar. **Construção civil: crescimento versus custos de produtividade**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Pau dos Ferros, 2017.

APÊNDICE A – PLANILHA DE QUANTITATIVO

Planilha de Quantitativo							
Obra		Prédio Ademilton de Goes					
Tipo de obra		Comercial					
Endereço		Rua Nunes Machado, Nossa Senhora das Dores, Caruaru-PE					
ITEM	Nº FUNC.	DESCRIÇÃO	UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
1 SUPERESTRUTURA							
1.1 PAVIMENTO TIPO 1			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
1.1.1	3	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES	m²	83,1	1,16	32,132	4
1.1.2	4	ARMAÇÃO DE PILARES	kg	1174,95	0,13	38,186	5
1.1.3	3	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 30MPA, EM BETONEIRA	m³	6,55	1,65	10,808	2
1.2 PAVIMENTO TIPO 2			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
1.2.1	4	LAJE PRÉ-FABRICADA TRELIÇADA TG12	m²	203,09	0,44	44,68	5
1.2.2	1	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA	m²	1,78	0,403	0,72	0,08
1.2.3	4	ARMAÇÃO DE LAJE	kg	573	0,13	18,62	2
1.2.4	6	CONCRETO SIMPLES USINADO, FCK = 35MPA, LANÇADO EM VIGAS E LAJES	m³	36	-	-	1
1.2.5	3	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGAS	m²	194,18	1,192	77,154	9
1.2.6	3	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES	m²	83,1	1,16	32,13	4
1.2.7	4	ARMAÇÃO DE PILARES	kg	1174,95	0,13	38,19	5
1.2.8	4	ARMAÇÃO DE VIGAS	kg	2924,2	0,13	95,037	11
1.2.9	3	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 30MPA, EM BETONEIRA	m³	6,55	1,65	10,81	2
1.3 PAVIMENTO TIPO 3			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
1.3.1	4	LAJE PRÉ-FABRICADA TRELIÇADA TG12	m²	203,09	0,44	44,68	5
1.3.2	3	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA	m²	1,78	0,403	0,72	0,08
1.3.3	4	ARMAÇÃO DE LAJE	kg	573	0,13	18,62	2
1.3.4	6	CONCRETO SIMPLES USINADO, FCK = 35MPA, LANÇADO EM VIGAS E LAJES	m³	36	-	-	1
1.3.5	3	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGAS	m²	194,18	1,192	77,154	9
1.3.6	3	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES	m²	83,1	1,16	32,13	4
1.3.7	4	ARMAÇÃO DE PILARES	kg	1174,95	0,13	38,19	5
1.3.8	4	ARMAÇÃO DE VIGAS	kg	2924,2	0,13	95,04	11
1.3.9	3	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 30MPA, EM BETONEIRA	m³	6,55	1,65	10,81	2
1.4 COBERTA			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS

1.4.1	4	LAJE PRÉ-FABRICADA TRELIÇADA TG12	m²	215,77	0,44	47,47	6
1.4.2	4	ARMAÇÃO DE LAJE	kg	573	0,13	18,62	2
1.4.3	6	CONCRETO SIMPLES USINADO, FCK = 35MPA, LANÇADO EM VIGAS E LAJES	m³	36	-	-	1
1.4.4	3	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGAS	m²	168,28	1,192	66,863	8
1.4.5	4	ARMAÇÃO DE VIGAS	kg	1582	0,13	51,415	6
2 VEDAÇÃO E FECHAMENTO							
2.1 TÉRREO			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
2.1.1	3	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS	m²	84,05	1,14	95,817	11
2.1.2	3	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL	m²	175,60	0,75	131,70	15
2.2 MEZANINO			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
2.2.1	3	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS	m²	79,24	1,14	90,334	11
2.2.2	3	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL	m²	84,88	0,75	63,66	8
2.3 PAVIMENTO TIPO 1			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
2.3.1	5	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS	m²	83,06	1,14	47,344	6
2.3.2	5	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL	m²	118,93	0,75	44,60	5
2.4 PAVIMENTO TIPO 2			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
2.4.1	5	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS	m²	62,93	1,14	35,87	4
2.4.2	5	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL	m²	118,93	0,75	44,60	5
2.5 PAVIMENTO TIPO 3			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
2.5.1	5	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS	m²	62,93	1,14	35,87	4
2.5.2	5	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL	m²	118,93	0,75	44,60	5
3 REVESTIMENTO DE PISO							
3.1 TÉRREO			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
3.1.1	4	CONTRAPISO	m²	175,42	0,245	21,49	3
3.1.2	4	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO	m²	175,42	0,55	48,24	6
3.2 MEZANINO			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
3.2.1	4	CONTRAPISO	m²	105,96	0,245	12,98	2
3.2.2	4	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO	m²	105,96	0,55	29,14	4
3.3 PAVIMENTO TIPO 1			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
3.3.1	4	CONTRAPISO	m²	212,66	0,245	26,05	3
3.3.2	4	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO	m²	212,66	0,55	58,48	7
3.4 PAVIMENTO TIPO 2			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
3.4.1	4	CONTRAPISO	m²	212,66	0,245	26,05	3
3.4.2	4	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO	m²	212,66	0,55	58,48	7
3.5 PAVIMENTO TIPO 3			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
3.5.1	4	CONTRAPISO	m²	212,66	0,245	26,05	3

3.5.2	4	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO	m²	212,66	0,55	58,48	7
4 REVESTIMENTO DE PAREDE							
4.1 TÉRREO			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
4.1.1	2	REBOCO INTERNO	m²	38,16	0,6	22,90	3
4.1.2	4	REVESTIMENTO DE GESSO EM PAREDE	m²	340,31	0,5	85,078	10
4.1.3	2	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDE	m²	38,16	0,55	20,988	3
4.1.4	4	PINTURA INTERNA	m²	340,31	0,4	68,062	8
4.1.5	4	SELADOR INTERNO	m²	340,31	0,039	6,64	1
4.2 MEZANINO			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
4.2.1	2	REBOCO INTERNO	m²	18,56	0,6	11,136	2
4.2.2	4	REVESTIMENTO DE GESSO EM PAREDE	m²	230,76	0,5	57,69	7
4.2.3	2	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDE	m²	18,56	0,55	10,208	2
4.2.4	4	PINTURA INTERNA	m²	230,76	0,4	46,152	6
4.2.5	4	SELADOR INTERNO	m²	230,76	0,039	4,50	1
4.3 PAVIMENTO TIPO 1			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
4.3.1	4	REVESTIMENTO DE GESSO EM PAREDE	m²	335,08	0,5	83,77	10
4.3.2	4	PINTURA INTERNA	m²	335,08	0,4	67,016	8
4.3.3	4	SELADOR INTERNO	m²	335,08	0,039	6,53	1
4.4 PAVIMENTO TIPO 2			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
4.4.1	4	REVESTIMENTO DE GESSO EM PAREDE	m²	281,09	0,5	70,273	8
4.4.2	4	PINTURA INTERNA	m²	281,09	0,4	56,218	7
4.4.3	4	SELADOR INTERNO	m²	281,09	0,039	5,48	1
4.5 PAVIMENTO TIPO 3			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
4.5.1	4	REVESTIMENTO DE GESSO EM PAREDE	m²	281,09	0,5	70,27	8
4.5.2	4	PINTURA INTERNA	m²	281,09	0,4	56,22	7
4.5.3	4	SELADOR INTERNO	m²	281,09	0,039	5,48	1
5 FORRO							
5.1 TÉRREO			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
5.1.1	2	FORRO DE GESSO COMUM, COR BRANCA	m²	175,42	0,63	110,51	13
5.2 MEZANINO			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
5.2.1	2	FORRO DE GESSO COMUM, COR BRANCA	m²	105,96	0,63	66,755	6
5.3 PAVIMENTO TIPO 1			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
5.3.1	2	FORRO DE GESSO COMUM, COR BRANCA	m²	212,66	0,63	133,98	16
5.4 PAVIMENTO TIPO 2			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
5.4.1	2	FORRO DE GESSO COMUM, COR BRANCA	m²	212,66	0,63	133,98	16
5.5 PAVIMENTO TIPO 3			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
5.5.1	2	FORRO DE GESSO COMUM, COR BRANCA	m²	212,66	0,63	133,98	16
6 COBERTURA							
6.1	4	CONTRAPISO	m²	213,9	0,245	26,20	3
6.2	4	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA	m²	213,9	0,3	32,09	4
6.3	3	PLATIBANDA EM BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL	m²	56,35	0,75	42,263	5
6.4	3	REBOCO PARA REVESTIMENTO DA PLATIBANDA	m²	95,14	0,6	57,084	7
6.5	3	SELADOR PARA REVESTIMENTO DA PLATIBANDA	m²	95,14	0,054	5,14	1

6.6	3	PINTURA PARA REVESTIMENTO DA PLATIBANDA	m²	95,14	0,344	32,728	4
6.7	3	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL (EXECUÇÃO DE VAZIOS PARA VENTILAÇÃO)	m²	13,63	0,75	10,223	2
6.8	3	REBOCO PARA REVESTIMENTO DOS VAZIOS EXISTENTES NA COBERTURA	m²	29,26	0,6	17,556	2
6.9	3	SELADOR PARA REVESTIMENTO DOS VAZIOS EXISTENTES NA COBERTURA	m²	29,26	0,054	1,58	0,18
6.10	3	PINTURA PARA REVESTIMENTO DOS VAZIOS EXISTENTES NA COBERTURA	m²	29,26	0,344	10,065	2
7 CASA DE MÁQUINA							
7			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
7.1	1	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA	m²	7,36	0,403	2,97	0,34
7.2	1	ARMAÇÃO DE LAJE	kg	18,8	0,13	2,44	0,28
7.3	2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGAS	m²	15,88	1,192	9,46	1
7.4	2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES	m²	24,15	1,16	14,08	2
7.5	1	ARMAÇÃO DE PILARES	kg	249,68	0,13	32,46	4
7.6	1	ARMAÇÃO DE VIGAS	kg	48,7	0,13	6,33	1
7.7	3	CONCRETO EM BETONEIRA, FCK = 30 MPA, PARA PILARES	m³	2,08	1,65	3,43	0,39
7.8	3	CONCRETO EM BETONEIRA, FCK = 30 MPA, PARA VIGAS	m³	1,32	1,65	2,18	0,25
7.9	3	CONCRETO EM BETONEIRA, FCK = 30 MPA, PARA LAJES	m³	0,88	1,65	1,45	0,17
7.10	3	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL	m²	19,93	0,75	14,95	2
7.11	3	REBOCO EXTERNO	m²	19,93	0,6	11,96	2
7.12	3	SELADOR EXTERNO	m²	19,93	0,054	1,08	0,12
7.13	3	PINTURA EXTERNA	m²	19,93	0,344	6,86	1
7.14	3	CONTRAPISO	m²	7	0,245	1,72	0,19
7.15	3	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL PARA REGIÃO ABAIXO DA LAJE	m²	14,94	0,75	11,21	2
7.16	3	REBOCO EXTERNO DE REGIÃO ABAIXO DA LAJE	m²	14,94	0,6	8,96	1
7.17	3	PINTURA EXTERNA DE REGIÃO ABAIXO DA LAJE	m²	14,94	0,344	5,14	1
8 RESERVATÓRIO SUPERIOR							
8			UN	QUANT	RUP	HORAS	DIAS
8.1	3	FÔRMA PLANA PARA ESTRUTURAS	m²	105,24	1,33	46,66	6
8.2	3	ARMAÇÃO DE LAJES E DE PAREDES DE CONCRETO	kg	954,5	0,13	41,362	5
8.3	3	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES	m²	20,7	1,16	8,00	1
8.4	1	ARMAÇÃO DE PILARES	kg	216,88	0,13	28,19	4

TAYSA LUANA TIMÓTEO SILVA

**REESTRUTURAÇÃO DO CRONOGRAMA FÍSICO DE UM EDIFÍCIO
COMERCIAL LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE CARUARU/PE: um estudo de caso**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Civil do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo científico, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil. Defesa realizada por videoconferência.

Área de concentração: Construção Civil

Aprovado em 23 de maio de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Flávio Eduardo Gomes Diniz (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Dannúbia Ribeiro Pires (Avaliadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Maria Victória Leal de Almeida Nascimento (Avaliadora)
Universidade Federal de Pernambuco