

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
KELIM VERIDIANE MICHELSEN

ANÁLISE DO PROCESSO DE GESTÃO DE UM CENTRO TECNOLÓGICO NA
CIDADE DE CASCAVEL - PARANÁ

CASCAVEL - PR
2019

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
KELIM VERIDIANE MICHELSEN

ANÁLISE DO PROCESSO DE GESTÃO DE UM CENTRO TECNOLÓGICO NA
CIDADE DE CASCAVEL - PARANÁ

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Professora Orientadora: Doutora, Engenheira Civil
Ligia Eleodora Francovig Rachid.

CASCAVEL - PR

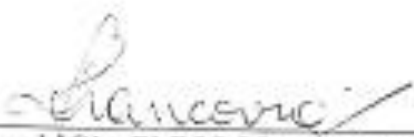
2019

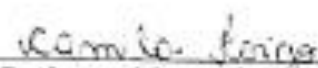
CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
KELIM VERIDIANE MICHELSEN

**ANÁLISE DO PROCESSO DE GESTÃO DE UM CENTRO TECNOLÓGICO NA
CIDADE DE CASCAVEL – PARANÁ**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação da Professora Dra. Engenharia Civil LIGIA ELEODORA FRANCOVIG RACHID.

BANCA EXAMINADORA


Orientadora Professora Dra. **LIGIA ELEODORA FRANCOVIG RACHID**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira civil


Professora Mestre **CAMILA FORIGO**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira civil


Professor Mestre **RODRIGO TECHIO BRESSAN**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheiro civil

Cascavel, 31 de maio de 2019.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais e meu companheiro, pela paciência e compreensão, fontes de minha extrema motivação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela força e pela dádiva da vida.

A minha pessoa por batalhar e buscar evoluir sempre como ser humano.

A minha professora orientadora Ligia Eleodora Francovig Rachid por ter sempre me instruído a buscar mais para fazer uma excelente pesquisa para meu trabalho de conclusão de curso.

Agradeço também a todos os professores pela dedicação e paciência ao longo desta jornada, e pelo conhecimento que dividiram.

Agradeço a Empresa Bastian e Lora, por proporcionar a coleta dos dados e aplicação das teorias necessários para o desenvolvimento deste trabalho e meu aperfeiçoamento profissional.

EPÍGRAFE

*“As espécies que sobrevivem não são as mais fortes, nem as mais inteligentes e sim aquelas
que se adaptam melhores as mudanças ”.*

Charlis Darwin.

RESUMO

O planejamento de uma obra, é uma etapa fundamental para o bom desenvolvimento da mesma, ele permite minimizar os impactos causados por imprevistos durante a execução do empreendimento. Neste trabalho analisou-se o processo de planejamento da obra do Centro Tecnológico em Cascavel-PR. A metodologia utilizada foi a coleta de dados com base na análise dos projetos iniciais e nos relatos do engenheiro civil responsável e mestre de obras. Estes dados foram inseridos em planilhas que auxiliaram a organização dos itens a serem estudados. O acompanhamento da pesquisadora foi diário, para a comparação do desenvolvimento previsto com o realizado. Observou-se assim atrasos nas etapas, que não foram previstas inicialmente, atraso de recursos e novos projetos. A etapa de pintura, entre outras, foi uma das que mais sofreu com imprevistos, pois teve desde problemas com o material, até com a equipe contratada a qual teve um tempo de atraso de cinquenta e seis dias. Houve falhas na realização do cronograma na fase do planejamento, devido à falta informação precisas. Obtivemos assim acúmulos dos serviços de acabamento, para poder ser realizado até o tempo final a entrega da obra. O processo de planejamento, vai muito além do simples levantamento das atividades a serem executadas, é preciso um profundo conhecimento técnico sobre todos os fatores que influenciam essas atividades, para criar ligações e nexos entre elas, conhecimento esse que se adquire com experiência e tempo.

Palavras-chave: Cronograma. Controle. Gestão.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de vida de um projeto.....	20
Figura 2 - Cronograma de barras.....	23
Figura 3 - Estrutura pré-moldada sendo instalada.....	32
Figura 4 - Escada metálica (a), na fase de execução, (b) finalizada com revestimento.....	33
Figura 5 - Estrutura interna da cobertura e da passarela sendo içada pelo caminhão.....	35
Figura 6 - Talisca para emboco com espessura de 10 cm.....	36
Figura 7 - Teste de arrancamento.	37
Figura 8 - Descascamento do revestimento argamassado.....	37
Figura 9 - Fachada da obra, colunas de metal revestidas em chapas de alumínio composto	39
Figura 10 – Textura após a chuva.....	41
Figura 11 - Parede com massa acrílica molhada.....	41
Figura 12 – Fluxograma dos serviços.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma físico do Centro Tecnológico.....	27
Tabela 2 - Modelo tabela previsto x realizado (parte).....	29
Tabela 3 - Serviços faltantes no cronograma na etapa de planejamento.....	31
Tabela 4 – Concretagem das lajes.....	34
Tabela 5 - Revestimento argamassado interno e externo.....	35
Tabela 6 - Instalações hidráulicas.....	38
Tabela 7 - Sistema de gás.....	38
Tabela 8 - Paredes de drywall.....	38
Tabela 9 - Fachada.....	39
Tabela 10 - Pintura.....	40
Tabela 11 - Elétrica - acabamento e iluminação.....	42
Tabela 12 - Limpeza final da obra.....	42
Tabela 13 - Serviços com as durações previstas versus datas realizadas.....	43

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	12
1.1 INTRODUÇÃO.....	12
1.2 OBJETIVOS.....	13
1.2.1 Objetivo geral	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	13
1.3 JUSTIFICATIVA.....	13
1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	14
1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE	14
1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	14
CAPÍTULO 2.....	16
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1.1 Planejamento	16
2.1.2 Vantagem do planejamento	17
2.1.3 Etapas do planejamento	18
2.1.4 Ciclo de vida de um projeto.....	19
2.1.5 Identificação das atividades.....	21
2.1.5.1 Definições das durações	22
2.1.5.2 Geração do cronograma.....	22
2.1.6 Controle de Obras	24
CAPÍTULO 3.....	26
3.1 METODOLOGIA.....	26
3.1.1 Tipo de estudo	26
3.1.2 Caracterização do empreendimento	26
3.1.3 Instrumentos para coleta de dados.....	27
3.1.4 Procedimentos para coleta dos dados	28
3.1.5 Análise dos resultados	29
CAPÍTULO 4.....	30
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
4.1.1 Serviços que não constavam no cronograma na etapa de planejamento.....	30
4.1.2 Serviços contemplados no cronograma inicial.....	34
4.1.3 Serviços unificados do planejamento e da execução.....	42
CAPÍTULO 5.....	47

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
CAPÍTULO 6	49
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	49
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICE A	52
APÊNDICE B	54
APÊNDICE C	56
APÊNDICE D	57
APÊNDICE E	58
APÊNDICE F	59
APÊNDICE G	60
APÊNDICE H	61
APÊNDICE I	62
APÊNDICE J	63

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

O planejamento de uma obra, é uma etapa fundamental para o bom desenvolvimento da mesma, ele permite minimizar os impactos causados por imprevistos durante a execução do empreendimento. Mais do que isso, é a possibilidade de se evitar erros e obter maior precisão e eficiência aos objetivos estabelecidos no projeto. O planejamento não permite eliminar por completo os riscos, portanto quanto mais precisas forem suas informações, menores serão os desvios dos objetivos finais.

O fato de se lidar com o futuro, quando se faz planejamento, não deve levar à ideia de que esse processo é fazer futurologia. Ele exige métodos e técnicas, as quais dependem das metas e objetivos planejados.

Para Ávila e Jungles (2013), a necessidade de se planejar é determinar os recursos e se os mesmos estarão disponíveis, sejam eles de ordem tecnológica, recursos humanos ou financeiros.

Nesse caso, o planejamento deverá ser elaborado antes da obra ser iniciada. O que ocorre com frequência nas construções atuais é a fase de controle de um empreendimento ser durante a sua execução (GOLDMAN, 2005). A qualidade deste controle está diretamente relacionada com o que é previamente elaborado, ou seja, no planejamento e o que geralmente acontece é somente o físico-financeiro do empreendimento. Quanto maior a organização da empresa e da obra, maior a probabilidade de as informações estarem corretas, possibilitando um bom gerenciamento. Durante todas as fases da obra, tendo um planejamento adequado, não se faz apenas o controle, mas pode-se prever o resultado, e se houver problema, as soluções serão dadas com mais facilidade durante o andamento dos serviços.

Os resultados deveriam ser obtidos pela comparação e avaliação das previsões do planejamento com as informações coletadas durante a fase de execução que seria o controle do empreendimento. Se ocorresse da forma correta, os resultados poderiam ser dados e informações relevantes para novos empreendimentos, o que serviria para atualizar e melhorar os níveis do trabalho e a retroalimentação do sistema (GOLDMAN, 2005).

Em razão do exposto, com este trabalho pretendeu-se analisar e comparar o que foi planejado, e o que foi efetivamente executado, em relação a disponibilidade de recursos como

materiais e mão-de-obra, também com relação a interferências externas e intemperes durante a execução da obra do Centro Tecnológico na cidade de Cascavel-PR.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar o processo de planejamento da obra do Centro Tecnológico em Cascavel-PR.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Levantar o avanço físico dos serviços realizados;
- b) Avaliar a disponibilidade dos recursos para cumprimento das programações mensais dos serviços;
- c) Acompanhar as etapas e serviços da obra.

1.3 JUSTIFICATIVA

Analizando o grande aumento da concorrência do mercado da construção civil, a área de planejamento de obra vem ganhando cada vez mais importância dentro deste ramo. Obras com planejamento economizam material, diminuem as chances de atraso, geram maior lucro e tem maior qualidade final. Tornando a empresa mais competitiva para o mercado atual.

No atual cenário do mercado da construção civil, muitos empreendimentos não estão sendo executados conforme o previsto. Apesar de ser considerado por muitos um investimento sólido de baixo risco, gestores enfrentam dificuldades na realização destes. Dificuldades que vão desde o não cumprimento de prazos esperados no negócio, até a não obtenção de lucros (SILVA, 2011).

Sabendo que as condições do planejamento na construção civil são precárias. Vale ressaltar a importância do aprimoramento nesta área, utilizando programas disponíveis para seu auxílio.

Muitas empresas se comprometem com os prazos a seus clientes, sem ter em mãos valores confiáveis, que podem ocasionar aumento da mão de obra, desequilíbrio econômico, financeiro, com prejuízo para o cliente, muitas vezes gerando demandas judiciais, devido à má qualidade do serviço. A partir dos fatos mencionados foram avaliados as falhas e os motivos que poderiam atrapalhar o que foi planejado, durante da execução da obra.

1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

O desvio entre a execução e o planejado de uma obra é um dos fatores que somados as informações incertas ou até mesmo a falta delas, resultam em um planejamento inconsistente?

1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE

Para que as empresas de construção civil consigam atingir os seus objetivos na execução de um empreendimento, a fim de controlar os recursos disponíveis, gestão do tempo de execução, desperdícios, é preciso que os engenheiros estejam atentos ao cronograma, o qual foi realizado para auxiliar no gerenciamento e andamento da obra.

O planejamento bem elaborado vem da análise de todos os projetos compatibilizados antes do início de sua execução. É a atividade fundamental para o sucesso de qualquer empreendimento, no início e durante todo o período da obra, pois asseguram, que as programações sejam cumpridas em relação aos resultados e prazos pré-estabelecidos.

1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Para montagem do cronograma físico deste trabalho, utilizou-se o orçamento discriminado da obra, considerando as quantidades dos serviços que foram disponibilizados pela construtora executora do Centro Tecnológico na cidade de Cascavel – Paraná.

A obra foi iniciada em seis de novembro de dois mil e dezessete, porém em vinte e três de abril de dois mil e dezoito foi iniciada a montagem do cronograma da obra, cuja obra foi concluída em vinte e quatro de fevereiro de dois mil e dezenove.

Com os quantitativos dos serviços, determinou-se o tempo de cada um, bem como a sua sequência lógica de execução. Como alguns serviços já haviam sido realizados, o acompanhamento do cronograma, ou seja, previsto versus realizado, iniciou-se a partir da execução das paredes de alvenaria, que foi cento e sessenta e nove dias depois do início da obra.

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão abordados o conceito de planejamento, métodos, etapas, formas de planejamento de uma obra e como realizar o controle, para que se possa comparar o previsto com o realizado.

2.1.1 Planejamento

Para se falar de planejamento de um projeto, primeiramente precisa-se saber qual a sua definição. Segundo Nocêra (2010), pode-se definir o projeto como um empreendimento a ser realizado dentro de determinado esquema, esboço ou risco de obra. Porém, com o uso, o termo projeto passou a englobar o conjunto de ações, atividades, recursos matérias, humanos e tudo mais necessário para a execução do que foi imaginado ou desejado.

Planejar é a ação de preparar um trabalho, ou um objetivo, de forma sistemática; planificada. Podendo ser também uma ação ou efeito de planejar, de elaborar um plano, ou seja, determinação das etapas, procedimentos ou meios que devem ser usados no desenvolvimento.

Em qualquer caso é necessário um planejamento adequado antes de dar-se início ao processo de produção, para evitar perdas de tempo, ociosidade de mão de obra, equipamentos e distorção no abastecimento de materiais, resultando em perda da qualidade, baixa produtividade e perdas financeiras irreversíveis (CIMINO, 1999).

O tempo empregado no planejamento é amplamente compensado, evitando-se perdas que podem chegar a proporções elevadas, assegurando a participação nas soluções de todos os setores da empresa, reduzindo ao mínimo a possibilidade de erros (CIMINO, 1999).

Vargas (2005) afirma que muitas mudanças que vêm ocorrendo na indústria da construção civil, sendo esse um dos ramos que mais vem passando por alterações substanciais nos últimos anos. Com o crescente aumento da competitividade, a globalização do mercado, a demanda por construções mais modernas, a velocidade com que surgem novas tecnologias, o

aumento do grau de exigência dos clientes, todos estes fatores contribuíram para que as empresas percebessem que investir em gestão e controle de processo é extremamente importante. Sem essa sistemática de planejamento, os empreendimentos perdem de vista seus principais indicadores: o prazo, o custo o lucro.

Limmer (1996) afirma que para gerenciar um projeto é necessário planejá-lo e ao longo de sua execução controlá-lo, sendo preciso, para tanto e antes de tudo, conhecê-lo o melhor possível. Diz-se possível, porque, no início, as informações sobre o projeto são escassas, uma vez que este não se encontra certamente definido. A fim de conhecê-lo da melhor forma possível, é preciso que se proceda de maneira metódica, decompondo-o em elementos cada vez mais simples por meio da análise estruturada de seus componentes.

Para Thomaz (2001), planejamento compreende tanto das ações estratégicas da companhia (planos de investimento, táticas para conquista de mercado, etc.) como o planejamento em si dos empreendimentos e das obras.

Thomaz (2001) assegura ainda que, o planejamento não se limita a dimensionar equipes, quantificar insumos, programar entregas, orçar, descobrir o caminho crítico em um diagrama de Gantt. Para o autor, planejar é muito mais do que isso, é selecionar a melhor tecnologia, obter o máximo de racionalização de cada processo, ordenar os processos e as equipes, equacionar as interfaces.

Deste modo, o planejamento envolve um processo de antecipação de um estado futuro a partir de ações empreendidas no presente para que esse estado futuro seja concretizado. De acordo com Maximiano (2000), o processo de planejamento é a forma que as pessoas e organizações utilizam para administrar suas relações com o futuro, podendo elevar o grau de controle sobre o futuro dos sistemas internos e das relações com o ambiente. A organização que planeja procura antecipar-se às mudanças em seus sistemas internos e no ambiente, como forma de garantir sua sobrevivência e desempenho.

2.1.2 Vantagem do planejamento

Vargas (2005) coloca que a principal vantagem do planejamento de uma obra é que não é um trabalho de grande complexidade e alto custo. Ele pode ser aplicado em empreendimentos de qualquer complexidade, orçamento e tamanho.

Neste caso, Nocêra (2010) coloca que, para que o projeto seja executado dentro do prazo estipulado é de suma importância que se faça o planejamento deste projeto. O planejamento do projeto traz diversos benefícios:

- Prazo de entrega – Finalização do projeto na data marcada;
- Custo – Custo final de acordo com o planejado;
- Técnico – O resultado do produto do projeto conforme o requerido;
- Satisfação do cliente – Com cumprimento do prazo, com o custo e com a qualidade do produto.

Para Limmer (1996), as vantagens do planejamento permitem:

- Definir a organização para executar a obra;
- Tomar decisões;
- Alocar recursos;
- Integrar e coordenar esforços de todos os envolvidos;
- Assegurar boa comunicação entre os participantes da obra;
- Suscitar a conscientização dos envolvidos para prazos, qualidade e custos;
- Caracterizar a autoridade do gerente;
- Estabelecer um referencial de controle;
- Definir uma diretriz para controle.

O planejamento é vital para uma empresa realizar as suas metas e atividades dentro e fora do canteiro de obras, com planilhas e cronogramas, podendo ser elaborados dentro uma realidade estimada de acordo com a obra. As empresas devem desenvolver planos de investimento em treinamento, capacitação e apoio técnico, tudo isso de forma que se enquadre dentro da realidade financeira da empresa.

2.1.3 Etapas do planejamento

Para Cimino (1999), a sistemática do planejamento consiste na determinação dos pontos fundamentais a serem abordados. O caminho básico envolve as seguintes análises:

- O que produzir;
- Quantidade que se deve executar;

- Período de tempo em que deve ser executado;
- Condições gerais do trabalho.

Mattos (2010) afirma que a importância do desmembramento de um projeto, não é uma tarefa simples, exige leitura cuidadosa dos projetos, entendimento da metodologia construtiva que será empregada e capacidade de representar tarefas de campo sob a forma de pacotes de trabalho pequenos e compreensíveis.

Para Nocêra (2010), o planejamento pode ser dividido em quatro etapas:

- Planejar, nessa primeira parte, a equipe de planejamento da obra tem o objetivo de atender a lógica construtiva do empreendimento, gerando informações de prazo e metas físicas;
- Desempenhar, essa etapa é a materialização do planejamento, tudo que foi planejado no papel entra no terreno da realização física;
- Checar, essa etapa é a aferição do que foi planejado com o que foi efetivamente realizado. Essa função de verificação consiste em comparar o previsto com o realizado e apontar as diferenças referentes a prazo, custo e qualidade;
- Agir, caso os resultados obtidos no campo desviem do planejamento da obra, deve-se programar ações corretivas, com o objetivo de prevenir as causas do desvio. As causas do desvio devem ser investigadas e avaliadas. Quanto maior for o tempo para detectar as causas do desvio, maior também será o furo que o desvio causa no planejamento.

2.1.4 Ciclo de vida de um projeto

Todos os projetos têm prazo de início e término definidos. O final é atingido quando os objetivos do projeto são alcançados (NOCÊRA, 2010). Da mesma forma, todo projeto possui um ciclo de vida, que tem prazo início e fim previamente estipulados e é composto de fases intermediárias que definem seu ciclo de vida.

Vargas (2007) explica como funciona o ciclo de vida de um projeto, ele coloca que o nível do esforço destinado ao projeto inicia-se em praticamente zero e vai crescendo até atingir um máximo e começa a reduzir bruscamente até atingir o zero, que é o término do projeto.

Para Limmer (1996), a vida de um projeto compõe-se de quatro estágios básicos, quais sejam:

- Concepção, de um projeto abrange, em primeiro lugar, a identificação da necessidade de o mesmo ser implantado. Decidida a implantação, segue-se a etapa da viabilidade técnica e econômica do projeto, definindo um plano preliminar de implantação, um projeto preliminar de engenharia, uma estimativa de custos e um cronograma preliminares, as possíveis condições financiamento, a identificação de alternativas, a definição de atividades a ser implementadas;

- Planejamento, entende-se por compreender o desenvolvimento de um plano de projeto que servirá de diretriz para a sua implementação, contendo desenhos, especificações de materiais, de equipamentos e técnicas de execução, cronogramas, orçamentos e diretrizes gerenciais;

- Execução, contempla o estabelecimento de uma estrutura organizacional para o gerenciamento e a implementação do projeto, a aquisição de recursos de materiais e de mão de obra, a materialização dos componentes físicos do projeto, a garantia de qualidade, a avaliação do desempenho, a análise do progresso alcançado e as modificações de projeto ditadas pela retroalimentação do sistema;

- Fiscalização, visa colocar em operação a obra construída, treinando-se para isso operador; transferir sobras de materiais aos seus legítimos proprietários; documentar resultados; transferir responsabilidades; desmobilizar recursos e realocar a equipe envolvida na execução.

O ciclo de vida de um projeto, pode ser ilustrado com a Figura 1, mostrando em quais etapas do projeto se exige uma demanda maior por recursos humanos, por material e consequentemente financeiro.

Figura 1 - Ciclo de vida de um projeto.



Fonte: Finanças e Projetos (2012).

Cada fase do ciclo de vida do projeto é analisada sob um determinado foco:

- Concepção: é delineada a partir de condições ótimas, com informações técnicas e dentro de um ambiente ideal no tocante a disponibilidade de recursos, métodos produtivos;
- Detalhamento: é a fase mais elaborada munida de todas as informações técnicas para levar a cabo o projeto adiante;
- Execução: durante a fase de execução o projeto mostra a realidade da sua implementação e suas consequências sobre o que foi planejado;
- Conclusão: o projeto está concluído, contrapondo o planejamento e a realidade da execução (WALTER, 2012).

2.1.5 Identificação das atividades

Para se planejar uma obra é preciso subdividi-la em partes menores. Mattos (2010) explica que por meio das subdivisões, o todo é progressivamente desmembrado em unidades menores e mais simples. As atividades do projeto são divididas em forma de pacotes de serviços menores, até que chegue a um grau de detalhamento que facilite determinar a duração de cada atividade.

Para Mattos (2010), é importante a identificação das atividades que integrarão o planejamento, ou seja, as atividades que comporão o cronograma de obra. É uma etapa que envolve grande atenção, pois se algum serviço não for completado, o cronograma ficará inadequado e futuramente terão atrasos.

Estas atividades são subdivididas obedecendo a uma sequência hierárquica, uma atividade principal tem os seus subitens relacionados a ela e as vantagens em se subdividir as atividades são (FAGUNDES, 2013):

- Criar uma sequência de trabalho lógica e organizada;
- Individualizar as atividades que serão as unidades de elaboração do cronograma;
- Permitir o agrupamento das atividades em grupos correlacionados;
- Facilitar o entendimento das atividades correlacionadas;
- Facilitar a verificação final por outras pessoas;

- Facilitar a localização de uma atividade dentro de um cronograma grande;
- Facilitar a introdução de uma nova atividade;
- Facilitar o orçamento, por usar atividades mais precisas;
- Evitar que uma atividade seja criada em duplicidade.

2.1.5.1 Definições das durações

A duração das atividades corresponde à quantidade de períodos de trabalho necessários para conclusão de cada atividade (HELDMAN, 2006).

Mattos (2010) cita dois tipos de duração de serviços, uma duração é fixa, independe da quantidade de recursos humanos e equipamentos, e outra que a duração do serviço é diretamente ligada à quantidade de recursos.

Desta forma, a duração de cada serviço depende da quantidade de serviço, da produtividade e da quantidade de recursos alocados. Essas três grandezas estão diretamente relacionadas entre si. Assim, cabe à equipe de planejamento definir a relação prazo/equipe mais conveniente para atender ao prazo e aos custos da obra e adotá-la no cronograma (FAGUNDES, 2013).

Mattos (2010) coloca que a definição da duração dos serviços é de extrema importância, pois possui os dados, os quais serão gerados no cronograma. Esta etapa é uma das responsáveis pela obtenção do prazo do empreendimento. Durações mal calculadas podem comprometer totalmente o planejamento, por melhor que o mesmo seja elaborado. A duração é sempre uma estimativa, está sempre sujeita a uma margem de erro.

Em função dessas incertezas Mattos (2010), lembra que é importante controlar e não apenas planejar. No decorrer da obra ir ajustando o cronograma de acordo com os imprevistos que forem aparecendo, podendo ocorrer até mesmo por falha do planejamento inicial da obra.

Um fator extremamente importante para a determinação da duração de uma tarefa é a produtividade, que é definida como a taxa de produção de um colaborador ou de uma equipe, isto é, a quantidade de trabalho realizada em um intervalo de tempo.

Com a definição das durações se determina:

- Prazo do projeto;
- Datas de início e término de cada atividade;
- Identificação das atividades críticas (que podem atrasar o projeto).

2.1.5.2 Geração do cronograma

O produto final do planejamento é o cronograma, geralmente representado sob a forma de gráfico de Gantt. O cronograma constitui uma importante ferramenta de gestão, e apresenta uma maneira fácil de ser lida a posição de cada atividade ao longo do tempo. No gerenciamento de projetos é mais que comum ter atividades interdependentes, ou seja, com uma tarefa precisando ser concluída para que outra seja iniciada. No gráfico de Gantt ordenam-se as atividades, de modo a identificar essas interdependências, e conscientiza-se a equipe sobre a necessidade do cumprimento de prazos, para que o cronograma não seja impactado (FAGUNDES, 2013).

O diagrama de Gantt também é denominado de cronograma de barras e pode ser observado na Figura 2. É construído listando-se as atividades de um projeto em uma coluna e as respectivas durações, representadas por barras horizontais, em colunas adjacentes, com extensões de acordo com a unidade de tempo adotada no projeto (LIMMER, 1996).

Figura 2 - Cronograma de barras.

ATIVIDADE	PERÍODOS DE TEMPO						
	1	2	3	4	5	6	7
A							
B							
C							
D							
E							
F							

Fonte: LIMMER (1996).

Mattos (2010) lista algumas vantagens do cronograma em forma de gráfico de Gantt:

- Sua apresentação é simples e fácil de ser assimilada;
- Facilita o entendimento do significado da folga;
- É a base para alocação de recursos;
- É a base cronograma físico-financeiro;
- É uma ótima ferramenta de monitoramento e controle.

O cronograma é uma ferramenta administrativa das obras de grande importância, desde o início no estudo de viabilidade até a entrega da obra. O cronograma é a parte que permite (FAGUNDES, 2013):

- Programar atividades das equipes de campo;
- Fazer pedidos de compra;
- Alugar equipamentos;
- Recrutar operários;
- Aferir o progresso das atividades;
- Monitorar atraso de atividades.

É normalmente a técnica mais utilizada e tem como vantagens, além da simplicidade e rapidez de elaboração e a facilidade de comunicação.

2.1.6 Controle de Obras

O controle é fundamental para o desenvolvimento de qualquer organização, apresentando uma análise contínua dos resultados esperados, fornecendo aos gestores a realidade da empresa, permitindo a tomada de decisões que conduzam aos objetivos traçados no planejamento. Peres Jr. (1997) define controle como a tomada de conhecimento de determinada realidade, compará-la com o que deveria ser em termos ideais, identificar oportunamente os desvios e adotar medidas no sentido de corrigi-los.

O controle é essencial para o desenvolvimento de qualquer organização, apresentando uma análise contínua dos resultados esperados, fornecendo aos gestores a realidade da empresa, permitindo a tomada de decisões que conduzam aos objetivos traçados no planejamento (GASPARETTO, PRODÓCIMO e SCHNORREBERGER, 2010).

O sistema planejamento/controle pode ser representado de maneira resumida pelo ciclo de cinco etapas que se repetem (QUEIROZ, 2007):

- Medições periódicas, baseadas nas previsões originais;
- Comparações entre previsto e medido (efetivamente executado);
- Análise das variações entre o previsto e o efetivo;
- Conclusões e medidas corretivas.

O controle tem, portanto, objetivos claramente definidos (QUEIROZ, 2007):

- O acompanhamento diário da execução dos serviços visando produtividade e custos;
- Apuração de prazos e custos reais, comparando-os com os previstos;
- Tomada de decisões em caso de haver desvios de prazos e custos;
- Realimentar o sistema com os novos dados obtidos de custo, prazo e produtividade.

Quanto mais racional e rigoroso o sistema de controle, maior segurança e confiabilidade nas programações física e financeira e maior o progresso na obtenção de melhores índices de produtividade e redução das perdas.

Finalmente, é importante observar que planejamento, programação e controle são atividades interligadas e interdependentes e não se desenvolvem sequencialmente, mas se sobrepõem, numa complementação que se opera em todas as direções. Não há, portanto, sentido em se pensar em desenvolver uma das três atividades sem o desenvolvimento das outras (QUEIROZ, 2007).

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 Tipo de estudo

Para Gil (2002), o elemento mais importante para a identificação de um delineamento é o procedimento adotado para a coleta de dados. Assim, podem ser definidos dois grandes grupos de delineamentos: aqueles que se valem das chamadas fontes de papel e aqueles cujos dados são fornecidos por pessoas. No primeiro grupo estão a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. No segundo, está a pesquisa experimental, a pesquisa *ex-post-facto*, o levantamento, o estudo de campo e o estudo de caso, adotando-se assim, o sistema experimental.

De modo geral, este tipo de pesquisa representa o melhor exemplo de pesquisa científica. Essencialmente, o delineamento experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto (Gil, 2002).

Os dados e informações necessários para a pesquisa foram disponibilizados pela construtora, onde a pesquisadora fez seu estágio supervisionado obrigatório.

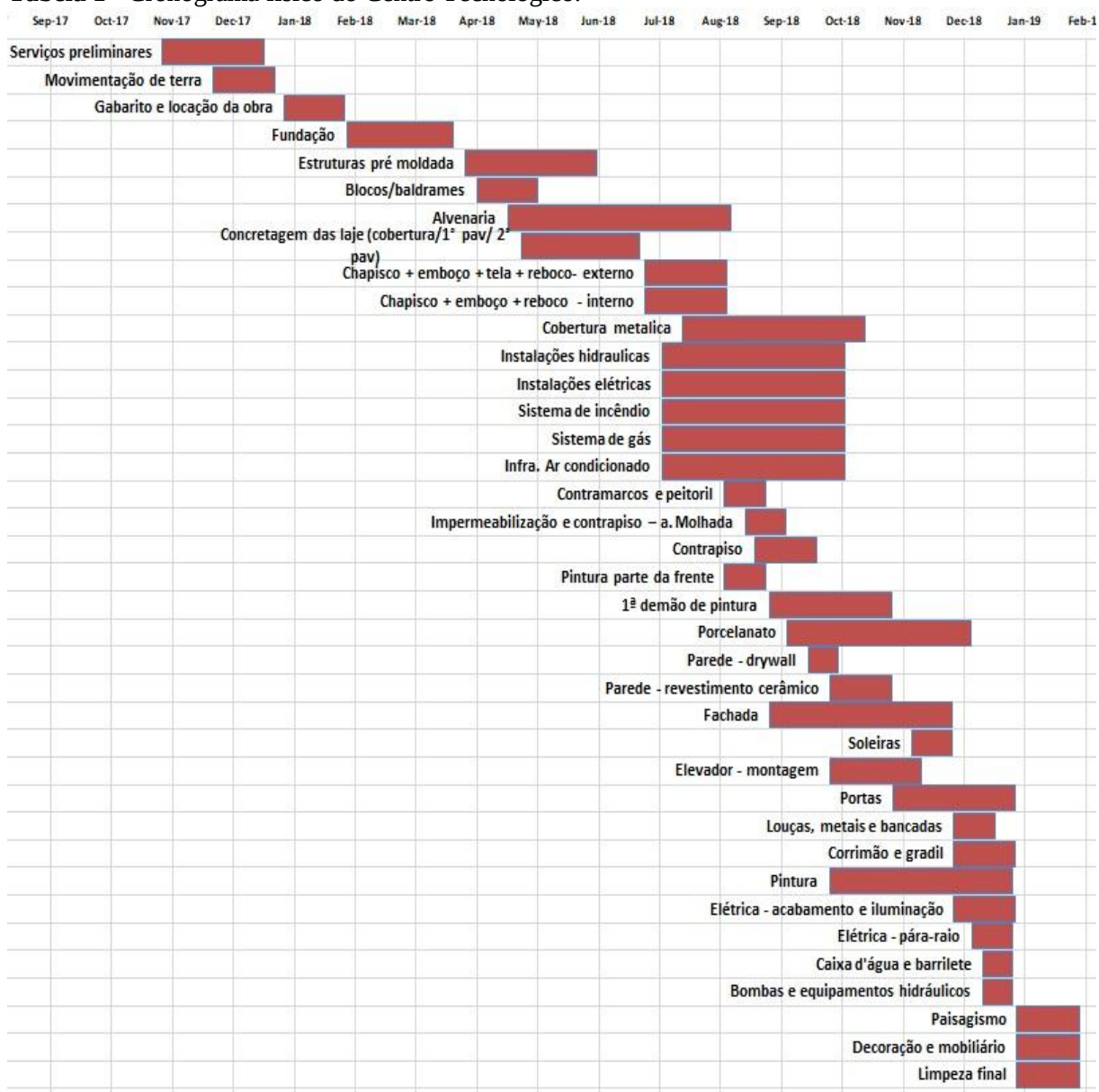
3.1.2 Caracterização do empreendimento

A obra foi o Centro Tecnológico, na cidade de Cascavel-Paraná, sob a responsabilidade da Construtora Bastian e Lora. O Centro Tecnológico é composto por 10 salas de aula e 19 laboratórios, com cerca de 4.500 m² (quatro mil e quinhentos metros quadrados), distribuídos em 3 pavimentos. Atualmente, a obra está concluída e foi entregue. Durante a execução havia em média 30 funcionários da empresa e 30 terceirizados, além de um mestre de obras, um assistente de engenharia, dois estagiários e um engenheiro civil.

3.1.3 Instrumentos para coleta de dados

Para coleta dos dados e informações foram realizadas visitas diárias com livre acesso à obra. Esta obra fez parte do estágio da pesquisadora, sendo que uma das atividades desenvolvidas foi a elaboração do cronograma físico inicial, que consta na Tabela 1, para a programação dos serviços da obra.

Tabela 1 - Cronograma físico do Centro Tecnológico.



Fonte: Construtora Bastian e Lora (2018).

Para montagem do cronograma utilizou-se do auxílio do engenheiro e do mestre de obras para delimitar as datas e tempos para o cronograma inicial e os contratos para delimitar

as datas e prazos para cada serviço de empresas terceirizadas, os orçamentos da obra, pois a partir dos serviços discriminados e seus quantitativos, determinou-se a duração de cada serviço, organizando-os em ordem lógica de execução para montagem do cronograma. Na Tabela 1 consta o cronograma elaborado na etapa de planejamento da obra, o qual tornou-se o objeto desse estudo.

O cronograma, da Tabela 1, constam todas as etapas para a realização da obra, com os tempos de início e término de cada serviço e a sequência lógica de execução.

3.1.4 Procedimentos para coleta dos dados

Como já mencionado anteriormente, todos os dados e informações foram disponibilizados pela Construtora e a coleta de informações pertinentes ao desenvolvimento em todas as etapas da obra, no decorrer de sua execução. Foi coletada e analisada a logística do canteiro de obras, os aspectos positivos e negativos que contribuíram para a realização do que foi estabelecido na tabela mostrada no Apêndice A.

O método experimental consistiu essencialmente em submeter o objeto de estudo à influência de certas variáveis, em condições controladas e conhecidas pela pesquisadora, para observar os resultados que as variáveis produziram no objeto. Não constitui excesso, afirmar que, boa parte dos conhecimentos obtidos nos últimos três séculos se deve ao emprego do método experimental, que pode ser considerado como o método por excelência das ciências naturais (GIL 2002).

Todos os serviços do Apêndice A foram organizados na planilha da Tabela 2 para efetuar as comparações entre o previsto e realizado, identificando onde ocorreram atraso ou adiantamento dos serviços. No Apêndice A, constam todas as etapas prevista de cada uma, com as datas iniciais e finais de cada execução, o qual foi evidenciado cumprimento dos tempos planejados, seus atrasos e as consequências dos acontecimentos.

Para Gil (2002) de modo geral, o experimento representa o melhor exemplo de pesquisa científica. Essencialmente, o delineamento experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionando as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

Tabela 2 - Modelo tabela previsto x realizado (parte).

SERVIÇOS		DATA INICIAL	DATA FINAL	OBSERVAÇÕES
Serviços preliminares	P			
	R			
Movimentação de terra	P			
	R			
Gabarito e locação da obra	P			
	R			
....				

P – Previsto**R** – Realizado

Fonte: Autora (2019)

Com as datas dos serviços constantes da Tabela 2 e com o acompanhamento diário na obra, facilita a visualização entre as datas previstas e os realizados, com as observações dos fatos ocorridos, positivos ou negativos, do andamento dos serviços e se os prazos determinados, se fase da proposta, foram seguidos rigorosamente.

3.1.5 Análise dos resultados

Com as informações e dados coletados e organizados, foi realizado um cronograma mostrando o previsto e o realizado, apresentando o resultado de cada serviço da obra e as soluções adotadas para cada caso.

Um gráfico na planilha eletrônica *Excell* foi gerado para ilustrar os serviços que se mantiveram no prazo previsto e onde houve alteração dos prazos.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi elaborado o cronograma e posteriormente acompanhou-se todos os serviços da obra, conferindo prazos, quantitativos de materiais, mão de obra.

4.1.1 Serviços que não constavam no cronograma na etapa de planejamento.

O início da execução da obra foi em seis de novembro de dois mil e dezessete, porém o cronograma para planejamento e programação foi realizado a partir de vinte e três de abril de dois mil e dezoito, alguns serviços não foram previstos inicialmente, sendo estes: serviços preliminares, movimentação de terra, locação da fundação e início da execução da estrutura pré-moldada, pois já haviam sido executados.

A cisterna, escada metálica, revestimento de elementos decorativos em chapa de alumínio composto, a casa de energia e o revestimento de madeira nas passarelas, faltam no cronograma e foram detectados, no início do acompanhamento da execução da obra, sendo necessário a readequação. Na Tabela 3 foram discriminados estes serviços faltantes no cronograma.

Tabela 3 - Serviços faltantes no cronograma na etapa de planejamento.

ITEM	SERVIÇOS		DATA INICIAL	DATA FINAL
1	Serviços preliminares	P	-	-
		R	06/11/2017	26/12/2017
2	Movimentação de terra	P	-	-
		R	01/12/2017	31/12/2017
3	Gabarito e locação da obra	P	-	-
		R	05/01/2018	04/02/2018
4	Fundação	P	-	-
		R	05/02/2018	29/03/2018
5	Estruturas pré-moldada	P	-	-
		R	20/03/2018	24/06/2018
6	Cisterna	P	-	-
		R	27/08/2018	19/10/2018
7	Escadas metálicas	P	-	-
		R	27/09/2018	29/09/2018
8	Revestimento de elementos decorativos em - Chapa de alumínio composto	P	-	-
		R	01/10/2018	23/02/2019
9	Construção de uma casa de energia	P	-	-
		R	16/11/2018	23/01/2019
10	Revestimento de madeira nas passarelas	P	-	-
		R	10/12/2018	04/01/2019

Fonte: Autora, (2019).

Os serviços preliminares, movimentação de terra, gabarito e locação da obra e início da execução da estrutura pré-moldada, pois já haviam sido executados, por isso não tiveram suas datas iniciais previstas, mas pode ser analisado o grande intervalo de tempo que se levou o gabarito e a locação da obra, em torno de um mês, isso foi devido à falta de projetos de fundação.

Figura 3 - Estrutura pré-moldada sendo instalada.



Fonte: Autora (2018).

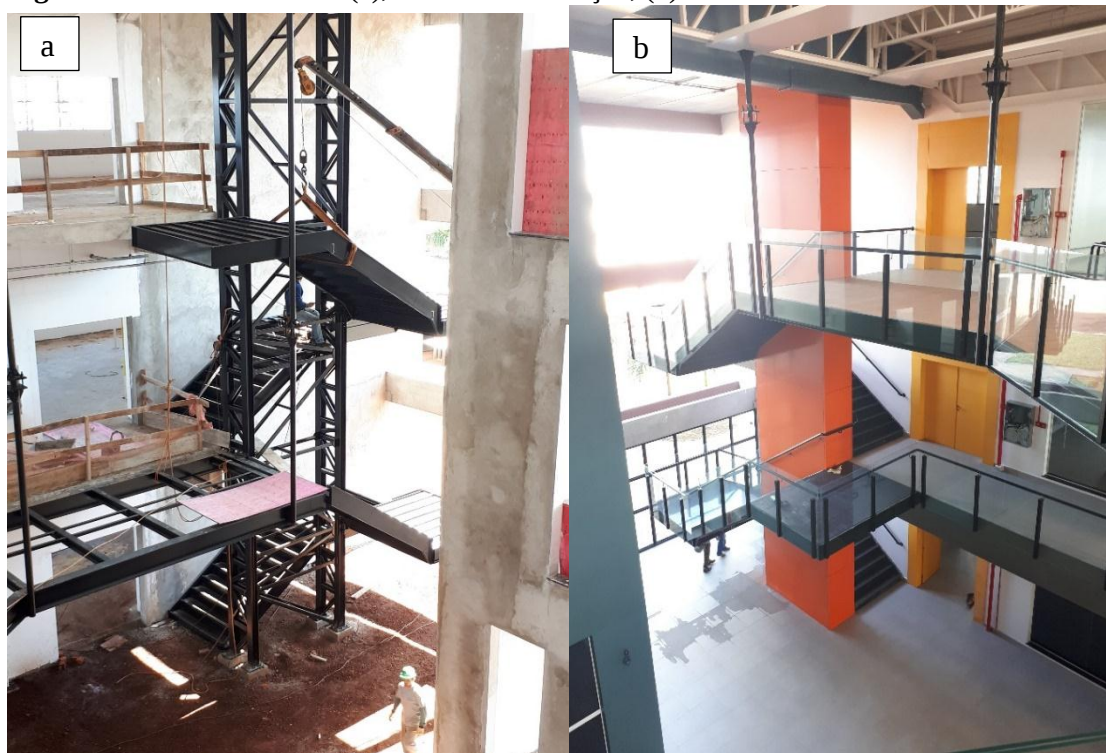
A estrutura pré-moldada Figura 3 teve início antes da formulação do planejamento inicial, porém sua conclusão levou 16 dias a mais, porque a penúltima peça da escada quebrou no momento de ser içado para o caminhão que a transportaria até o local da obra. Como não tinha datas específicas para os términos das etapas, usou-se o fim da execução da atividade para o cronograma. A estrutura pré-moldada está ilustrada na Figura 3 e percebe-se que é robusta, sendo necessário para sua instalação um caminhão com lança hidráulica para grandes estruturas.

A cisterna foi dimensionada para as reservas de abastecimento e de incêndio da edificação, sendo instaladas três caixas d'água de 15.000 litros cada uma. As atividades realizadas foram: escavação 64,50 metros cúbicos a qual preciso ser feita uma contenção lateral antes da escavação devido a profundidade. Posteriormente, foi executado as paredes na qual a laje de concreto foi apoiada. A execução da cisterna não influenciou na sequência de outros serviços da obra, porém acarretou custos a mais de materiais e mão de obra, não previstos.

Um erro no projeto em relação ao dimensionamento da escada principal, a qual não atendia o fluxo de pessoas da edificação, causaram problemas em algumas etapas importantes da obra, como na regularização do térreo, contrapiso e colocação do porcelanato. O projeto foi readequado e a solução construtiva foi a colocação de duas escadas metálicas, que aumentou o tempo para a realização deste serviço não previsto. Na Figura 4 estão mostradas as duas

escadas que foram acrescentadas. A estrutura metálica das escadas pesava cerca de 1900 kg cada uma, sendo necessária a execução de fundações para suportar a cargas.

Figura 4 - Escadas metálica (a), na fase de execução, (b) finalizada com revestimento.



Fonte: Autora, (2018).

Os revestimentos com chapa de alumínio composto, que foram usadas como revestimento decorativo, tinham o prazo de entrega de 120 dias. Devido a espera pelas chapas o serviço não pode ser concluído, no prazo previsto, mas isto não acarretou atrasos em outros serviços.

A casa de energia estava contemplada no projeto inicial, porém não havia sido enviado para a construtora executar o que ocorreu em novembro. Sem as instalações elétricas definitivas, a obra estava sendo atendida com um quadro provisório, o qual passou a não dar conta de toda a demanda necessária para a obra, tendo assim que postergar a finalização das instalações elétricas e todas as conferências necessárias para o funcionamento elétrico da edificação.

As duas passarelas metálicas foram revestidas com madeira, porém por uma desatenção não foi inserida no cronograma inicial. Por ser uma etapa de acabamento não teve influencias nas demais.

Os serviços relatados anteriormente que não existiam no cronograma inicial, foram sendo executados no decorrer da obra e apenas a execução das escadas metálicas e a execução

da casa de energia tiveram influência no cronograma já existente, os demais não influenciaram em nenhuma das demais etapas.

4.1.2 Serviços contemplados no cronograma inicial

No Apêndice A consta a tabela com as datas de início e término de cada uma das atividades que faziam parte do cronograma inicial Tabela 1, no Apêndice B estão todos os serviços previstos no cronograma inicial, com as datas previstas versus as realizadas para poderem ser comparadas e analisadas. Para que se possa entender o que ocorreu com o cronograma programado, irá ser destacado as etapas com relevância na execução.

Na Tabela 4 apresenta-se a concretagem das lajes dos pavimentos da edificação, com data prevista para iniciar em 02 de maio e término 29 de junho.

Tabela 4 - Concretagem das lajes.

8	Concretagem das lajes (térreo / 1º pavimento / 2º pavimento / cobertura)	P	02/05/2018	29/06/2018	58
		R	02/05/2018	15/10/2018	166

Fonte: Autora, (2019).

A concretagem da laje do térreo, não foi executada no prazo previsto, porque era necessário um vão para acesso do caminhão que transportava a estrutura metálica para a cobertura central e as passarelas da obra, pode ser visualizada na Figura 5. As peças metálicas da cobertura e da passarela precisaram ser içadas por um caminhão com uma lança hidráulica até o local de instalação, isto impossibilitou a concretagem da laje do térreo.

Figura 5 - Estrutura interna da cobertura e da passarela sendo içada pelo caminhão.



Fonte: Autora (2018).

Na Tabela 5 estão apresentadas as datas previstas de início e término dos revestimentos argamassados externa e internamente na edificação

Tabela 5 - Revestimento argamassado interno e externo.

9	Chapisco + emboço + tela + reboco - externo	P	02/07/2018	11/08/2018	40
		R	02/07/2018	03/10/2018	93
10	Chapisco + emboço + reboco - interno	P	02/07/2018	11/08/2018	40
		R	02/07/2018	03/10/2018	93

Fonte: Autora, (2019).

Os serviços 9 e 10, revestimento argamassado, o chapisco, emboço, tela, emboço interno e externo, estavam previstos para serem iniciados em 02 de julho, no entanto aconteceram problemas no prumo e no alinhamento da estrutura pré-moldada, sendo corrigidos com a argamassa, para isto a espessura do revestimento interno foi em torno de dez centímetros, mostrada na Figura 6.

Figura 6 - Talisca para emboço com espessura de 10 cm.



Fonte: Autora, (2018).

Após o término do reboco percebeu-se que em alguns locais, havia fissuras e deslocamento da argamassa. Nos locais, com estas patologias, os revestimentos foram retirados para serem refeitos, porém antes foram realizados testes de arrancamento, como pode-se observar na Figura 7, para verificar se o problema estava na argamassa ou no chapisco, constatou-se que era em ambos. Com este acontecimento, precisou-se descascar e retirar o material nos locais que estavam apresentando este problema Figura 8 e refazê-lo, para posteriormente dar sequência na etapa de pintura. Foi gerado um atraso em torno de 52 dias no término desta etapa.

Figura 7 - Teste de arrancamento.



Fonte: Autora, (2018).

Figura 8 - Descascamento do revestimento argamassado.



Fonte: Autora, (2018).

Tabela 6 Instalações hidráulicas.

12	Instalações hidráulicas	P	10/07/2018	08/10/2018	90
		R	10/07/2018	20/01/2018	171

Fonte: Autora, (2019).

As instalações hidráulicas, Tabela 6, atrasaram 104 dias devido à falta de controle, quando da solicitação de compra dos materiais hidráulicos. A equipe era terceirizada e não verificou se haveria material suficiente para a execução das instalações e em todas semanas faltava alguma peça para terminar o serviço. Quando era solicitada a compra do material, o departamento de compras precisava em torno de 10 a 15 dias para entregar os materiais na obra.

Também o que atrasou mais o serviço das instalações foi o surgimento de um novo projeto para o sistema de exaustões dos laboratórios. Nas lajes foram executados 40 furos de 200 mm e 6 furos de 100 mm, sendo realizado em média de 3 furos por dia, o que totalizou 16 dias para a perfuração e depois mais alguns dias para a instalação da tubulação da exaustão.

Tabela 7 - Sistema de gás.

15	Sistema de gás	P	10/07/2018	08/10/2018	90
		R	10/07/2018	28/11/2018	141

Fonte: Autora, (2019).

O sistema de gás, Tabela 7, tinha terminado no prazo estipulado, após a conclusão de todos os serviços previstos iniciais, houve uma mudança no projeto, assim aumentando a quantidade inicial de pontos de gás de 82 para 296 pontos. O que levou um maior tempo para a execução, tendo um acréscimo de 51 dias no cronograma.

A Tabela 8 mostra as datas previstas e realizadas para fazer as paredes de *drywall*.

Tabela 8 - Paredes de *drywall*.

23	Parede - <i>drywall</i>	P	20/09/2018	15/10/2018	25
		R	16/11/2018	04/01/2019	49

Fonte: Autora, (2019).

O início deste serviço da Tabela 8, foi adiado porque o porcelanato foi assentado no dia 04/10/2018 e estas paredes só poderiam ser instaladas após o assentamento do porcelanato, esta foi uma estratégia usada para evitar falhas no porcelanato, sendo que se algum dia fosse necessário remover as paredes de gesso, o revestimento cerâmico não apresentava recortes ou outro problema, sendo este o motivo das alterações das datas de início

e término da instalação das paredes. Como a etapa de pintura estava atrasada por outros fatores as paredes de *drywall*, não teve influência.

Tabela 9 - Fachada.

25	Fachada	P	01/09/2018	30/11/2018	90
		R	01/09/2018	04/02/2019	156

Fonte: Autora, (2019).

Na fachada Tabela 9, houve atraso, porém não prejudicou outros serviços, este serviço estava incluso no cronograma e referia-se a parte frontal da obra, com a instalação das janelas basculantes e o acabamento em chapas de alumínio composto nas molduras metálicas.

Figura 9 - Fachada da obra, colunas de metal e revestidas em chapas de alumínio composto.



Fonte: Autora, (2018).

As instalações das janelas atrasaram devido à quebra de algumas peças de vidro e as reposições demoraram, junto a isto houve falta da mão de obra para a instalação. Havia na fachada uns elementos metálicos que foram revestidos com chapas de alumínio composto, que podem ser visualizados na Figura 9. As chapas de alumínio composto demoraram cerca de noventa dias para serem entregues e posteriormente foram recortadas manualmente uma a uma, para a fixação do acabamento nas molduras. Durante a execução destes serviços, aconteceram as férias coletivas de final de ano, das duas empresas terceirizadas, acarretando em maior tempo para ser finalizada.

Tabela 10 - Pintura.

33	Pintura	P	01/10/2018	30/12/2018	90
		R	01/10/2018	24/02/2019	146

Fonte: Autora, (2019).

Com todos os imprevistos e o excesso de chuva e dias muito úmidos no mês de outubro, a pintura Tabela 10, teve problemas para ser realizada, pois com o excesso de dias chuvosos e nublados, tornou-se quase impossível a aplicação da textura em até 7 dias após a aplicação do fundo de restauração. Como estes locais, ficaram mais de 30 dias sem acabamento da textura e pintura final, o fundo de restauração acabou vitrificando. E quando conseguiu-se aplicar a textura, ela demorava quase 3 dias para secar. Em alguns locais, a textura foi refeita, pois aplicava-se a textura, demorava para secar totalmente, chovia e lavava toda a textura da parede, conforme apresentado na Figura 10. Com estes problemas a textura foi trocada por uma de secagem mais rápida, para ter tempo de secar para a aplicação da tinta, antes que chovesse novamente.

Internamente, também aconteceram problema, decorrentes da furação das lajes para instalação dos materiais da exaustão. Os furos foram realizados com uma máquina com serra copo e durante processo de perfuração usava-se água para resfriar o local dos furos, com isto os ambientes ficavam completamente molhados, a água escorria pelas paredes, nota-se o problema na tinta na Figura 11, consequentemente atrasou a pintura por causa dos retrabalhos em locais que já estavam finalizados.

Figura 10 - Textura após a chuva.



Fonte: Autora, (2018).

Figura 11 - Parede com massa acrílica molhada.



Fonte: Autora, (2018).

Tabela 11 - Elétrica - acabamento e iluminação.

32	Elétrica - acabamento e iluminação	P	01/12/2018	31/12/2018
		R	01/12/2018	20/02/2019

Fonte: Autora, (2019).

Na Tabela 11, devido a execução posterior da casa de energia, já relatado nos itens que não constavam no cronograma inicial do planejamento e uma mudança de projeto durante a execução desta etapa, na qual teve de ser alterado a tensão de alimentação predial, de 220/380v para 127/220v, as instalações elétricas de acabamento e iluminação se estenderam até dia 20/02/2019. Como eram uma das últimas etapas não atrasou nem uma outra.

Tabela 12 - Limpeza final da obra.

39	Limpeza final	P	01/01/2019	01/02/2019	31
		R	28/02/2019	24/02/2019	4

Fonte: Autora, (2019).

A limpeza da obra Tabela 12, foi realizada ao mesmo tempo que havia pessoas trabalhando, assim o que era limpo em um dia e no dia seguinte estavam sujos, para não haver atrasos na entrega da obra foi necessário aumentar o número de pessoas para limpeza, sendo disponibilizadas, pelo cliente, algumas funcionárias para auxiliar na limpeza.

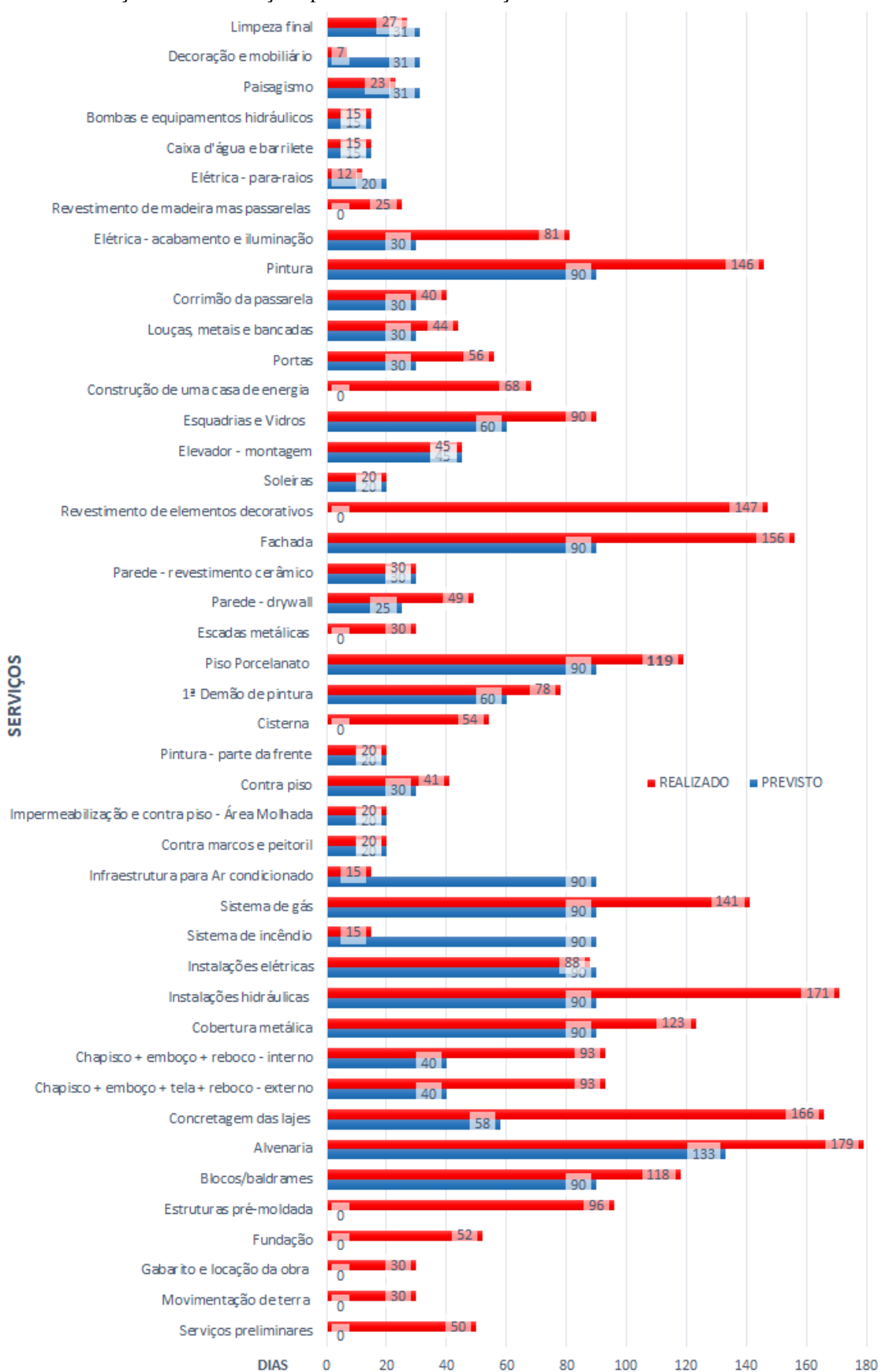
As empresas terceirizadas finalizaram seus serviços no dia 24 de fevereiro, como a obra é um centro tecnológico a sua construção era de grande maioria salas de aula e laboratórios, o término da montagem e colocação do mobiliário deu-se no dia 23 e 24 de fevereiro, pois era apenas carteira, materiais e ferramentas de laboratório.

4.1.3 Serviços unificados do planejamento e da execução

Na Tabela 13 foram sintetizados os serviços e os tempos de duração prevista e realizada, os quais alguns foram anteriormente explicados.

A duração total da obra foi de 15 meses, sendo que o planejamento, ou seja, o cronograma com a previsão dos serviços e as datas de início e término aconteceram após 3 primeiros meses, levando um mês para ser finalizado. Aconteceram mudanças no decorrer da obra, mas os serviços decorrentes destas mudanças foram encaixados entre os serviços que estavam sendo realizados.

Tabela 13 - Serviços com as durações previstas versus durações realizadas.



Fonte: Autora, (2018).

Entre eles pode-se avaliar qual teve maior variação em dias e entender a sua importância com auxílio da Figura 12, que nos mostra as dependências de cada etapa, quais serviços poderiam ser adiantados, para poder desafogar o processo da gestão e dar continuidade na obra sem problemas futuros. Assim, a parede de *drywall* com 24 dias, 51 dias o sistema de gás, 51 dias o acabamento elétrico, 53 dias o chapisco, emboço e reboco, 56 dias a pintura, 66 dias a fachada, 81 dias a instalação hidráulica, e 108 dias execução da concretagem das lajes. As atividades que não estavam inclusas, foram executadas com alguns atrasos e interferências consideráveis, como foi o caso da locação da fundação, as escadas metálicas e a casa de energia. As demais conseguiram se encaixar no cronograma sem grandes problemas.

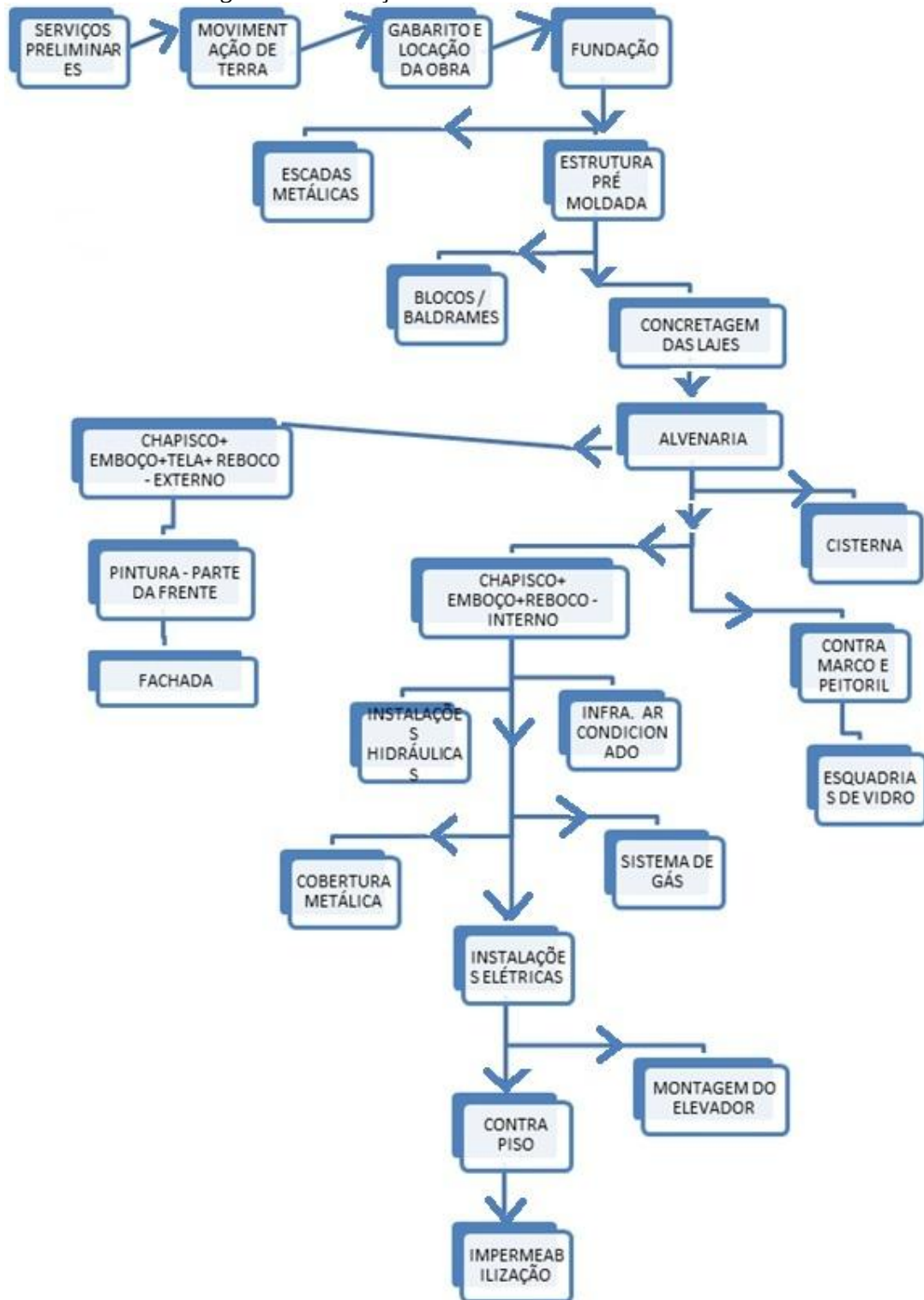
A solução encontrada para não gerar atraso no prazo da entrega final da obra foi a contratação de 30 novos funcionários, sendo 18 pedreiros e 12 serventes, na fase de execução das vigas baldrame, alvenaria, chapisco e emboço.

Nas etapas que envolviam empresas terceirizadas como hidráulica, fachada e pintura, foi solicitado que eles fizessem hora extra ou aumentassem o número de equipes para atenderem o prazo da entrega que foi estabelecido pela construtora.

Durante o mês de janeiro e fevereiro de 2019 foi trabalhado de segunda feira à sexta feira, no horário das 7:30 às 12:00 e 13:00 às 20:00 e aos sábados das 7:30 às 12:00 e 13:00 às 16:30, conseguindo que os serviços fossem normalizados e os prazos atendidos.

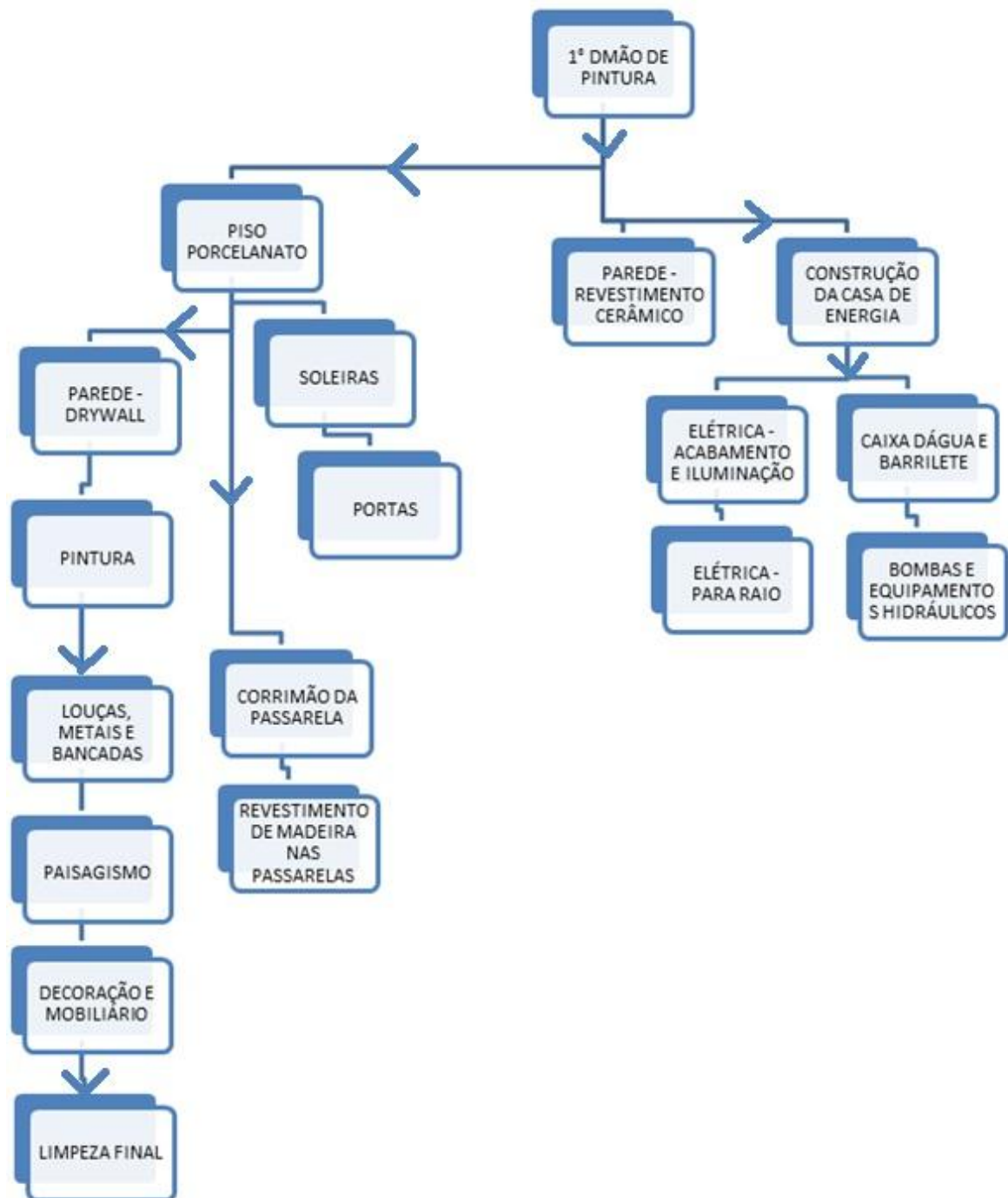
Com o cronograma inicial, mesmo com serviços que sugiram ou aconteceram alterações durante a execução da obra, controlaram-se as etapas do momento e as futuras, buscando soluções para alguns problemas ou antevendo as consequências poderiam acontecer no prazo de execução da obra e acordado em contrato.

FIGURA 12 – Fluxograma dos serviços.



Fonte: Autora, (2018).

FIGURA 12 – Fluxograma dos serviços. . (Continuação)



Fonte: Autora, (2018).

CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Posterior aos estudos realizados para a verificação do planejamento inicial da obra, fica evidente a importância de se planejar e principalmente de se conhecer as etapas. Cronograma é um instrumento de planejamento, para organizar e programar as etapas dos processos de execução, podendo apresentar problemas e falhas ao longo de seu andamento.

Foram feitos levantamentos físicos dos serviços, avaliando se todos os recursos estavam disponíveis para o cumprimento das programações, já o acompanhamento diário da obra teve como finalidade, entender os processos executivos de cada etapa e as soluções adotadas, podendo notar que a disponibilidade de recursos e mão de obra em alguns momentos foram insuficientes, podendo perceber essa falha na etapa da instalação hidráulica, na qual houve a falta de material, devido a falhas no levantamento do material necessário para a execução da atividade.

Os problemas provinham da falta de projetos complementares corretos, do surgimento de projetos no decorrer da execução, e de etapas que foram esquecidas na elaboração do planejamento, fazendo com que etapas tivessem que ser remodeladas e inseridas no cronograma durante a execução, para poder atender o que era solicitado. A importância de ter todos os projetos executivos liberados, aprovados e compatibilizados antes do início da obra, possibilitara que o planejamento seja realizado de maneira segura, implicando no sucesso da execução do empreendimento, podendo assim evitar problemas que geram desperdícios de tempo e dinheiro, e reduzindo o risco de atrasos.

Quando feito o cronograma inicial, a data prevista para o encerramento da obra, era dia 01/02/2019, o que representa 23 dias de antecipação da entrega, porém com todas as circunstâncias desfavoráveis no decorrer da execução, foi necessária a readequação da data final para o encerramento da obra para o dia 24/02/2019. A limpeza que estava programada para janeiro, foi postergada para a data final de entrega do empreendimento devido aos demais serviços se estenderem até esta mesma data, sendo necessário realizar o serviço de limpeza em paralelo com atividades de acabamento.

O processo de planejamento, vai muito além do simples levantamento das atividades a serem executadas, é preciso um profundo conhecimento técnico sobre todos os fatores que

influenciam essas atividades, para criar ligações e nexos entre elas, conhecimento esse que se adquire com experiência e tempo. Existem etapas que podem ser adiantadas se houver necessidade, assim com algumas podem ser adiadas, e esse entendimento sobre a gestão depende de uma visão ampla e lógica do processo, é pensar a frente, e ver com clareza as soluções possíveis. Uma obra planejada possibilita o controle do que se está realizando propiciando soluções antecipadas para problemas futuros.

CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Relacionar as novas tecnologias construtivas ao planejamento, para reduzir o seu prazo na execução;
- Levantar as formas de planejamento de obra, utilizadas pelas empresas;
- Comparar obras com e sem planejamento, em relação às soluções adotadas para garantir o cumprimento do prazo de execução.

REFERÊNCIAS

AVILA, A. V.; JUNGLES. A. E. **Gestão do controle e planejamento de empreendimentos**. Florianópolis: 2013.

Aplicação de técnicas de controle e planejamento em edificações. Disponível em <<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg3/113.pdf>> acessado em 28 ago. 2018.

CIMINO, R. **Planejar para construir**. São Paulo: Pini, 1999.

DICIO. Dicionário *Online*. Disponível em: < <https://www.dicio.com.br/planejamento/> > acessado em: 17 set. 2018.

FAGUNDES. T. P. **Planejamento de obra: estudo de caso, edificação residencial de multipavimentos em Brasília**. Disponível em < <http://repositorio.uniceub.br/bitstream/235/6358/1/20939965.pdf> > acessado em: 09 set. 2018.

GASPARETTO, V.; PRODÓCIMO, R.; SCHNORRENBARGER, D.; Instrumentos de planejamento e controle de obras em uma empresa prestadora de serviços ao setor da construção civil. In: **XVII Congresso Brasileiro de Custos**, 2010, Belo Horizonte. Belo Horizonte.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisas**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. São Paulo: Pini, 2005.

HELDMAN, K. **Gerência de Projetos**. 3.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

LIMMER, C. V. **Planejamento orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração**. São Paulo: Atlas, 2000.

NOCÊRA, R. J. **Planejamento e controle de obras**. 2ª ed. São Paulo: RJN, 2010.

PEREZ JÚNIOR, José Hernandez. **Controladoria de Gestão**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1997.

PROJECT BUILDER. **Gráfico de Gantt: como e por que utilizá-lo para gerenciar projetos?** Disponível em <<https://www.projectbuilder.com.br/blog/grafico-de-gantt-como-e-por-que-utiliza-lo-para-gerenciar-projetos/>> acessado em: 12 out. 2018.

QUEIROZ, M. N. **Programação e controle de obras**. Disponível em < <http://www.ufjf.br/pares/files/2009/09/APOSTILA-PCO-fev-20072.pdf> > acessado em: 17 set. 2018.

VARGAS, R. **Gerenciamento de projetos**. 6.ed. São Paulo: Brasport, 2005.

_____. **Manual prático do plano de projeto**. 3ª ed. São Paulo: Brasport, 2007.

THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: Pini, 2001.

SILVA, M. S. T. C. **Planejamento e controle de obras**. Disponível em <<http://www.gpsustentavel.ufba.br/downloads/Planejamento%20e%20Controle%20de%20Obras%20-%20Marize%20Silva.pdf>> acessado em: 17 set. 2018.

WALTER, C. **Ciclo de vida de um projeto**. Disponível em <<http://financaseprojetos.blogspot.com/2012/06/ciclo-de-vida-de-um-projeto.html>> acessado em: 16 set. 2018.

WIKIDOT. **Método do diagrama de procedência**. Disponível em <<http://wpm.wikidot.com/tecnica:metodo-do-diagrama-de-precedencia-mdp>> acessado em: 17 set. 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Tabela de durações dos serviços.				
Obra: CENTRO TECNOLÓGICO				
Local: CASCAVEL/ PR.				
Item	SERVIÇOS PRELIMINARES	Data de início do serviço	Duração (dias)	Data de término do serviço
1	Serviços preliminares	06/11/2017	50	26/12/2017
2	Movimentação de terra	01/12/2017	30	31/12/2017
3	Gabarito e locação da obra	05/01/2018	30	04/02/2018
4	Fundação	05/02/2018	52	29/03/2018
5	Estruturas pré moldada	04/04/2018	65	08/06/2018
6	Blocos/baldrames	10/04/2018	30	10/05/2018
7	Alvenaria	25/04/2018	110	13/08/2018
8	Concretagem das laje (cobertura/1º pav/ 2º pav)	02/05/2018	58	29/06/2018
9	Chapisco + emboço + tela + reboco- externo	02/07/2018	40	11/08/2018
10	Chapisco + emboço + reboco - interno	02/07/2018	40	11/08/2018
11	Cobertura metálica	20/07/2018	90	18/10/2018
12	Instalações hidráulicas	10/07/2018	90	08/10/2018
13	Instalações elétricas	10/07/2018	90	08/10/2018
14	Sistema de incêndio	10/07/2018	90	08/10/2018
15	Sistema de gás	10/07/2018	90	08/10/2018
16	Infra. Ar condicionado	10/07/2018	90	08/10/2018
17	Contramarcos e peitoril	10/08/2018	20	30/08/2018
18	Impermeabilização e contrapiso – a. Molhada	20/08/2018	20	09/09/2018
19	Contrapiso	25/08/2018	30	24/09/2018
20	Pintura parte da frente	10/08/2018	20	30/08/2018
21	1ª demão de pintura	01/09/2018	60	31/10/2018
22	Porcelanato	10/09/2018	90	09/12/2018
23	Parede - drywall	20/09/2018	15	05/10/2018
24	Parede - revestimento cerâmico	01/10/2018	30	31/10/2018
25	Fachada	01/09/2018	90	30/11/2018
26	Soleiras	10/11/2018	20	30/11/2018
27	Elevador - montagem	01/10/2018	45	15/11/2018
28	Vidros e esquadrias	01/11/2018	60	31/12/2018
29	Portas	01/11/2018	20	21/11/2018
30	Louças, metais e bancadas	01/12/2018	30	31/12/2018
31	Corrimão e gradil	01/12/2018	30	31/12/2018
32	Pintura	01/10/2018	90	30/12/2018

33	Elétrica - acabamento e iluminação	01/12/2018	30	31/12/2018
34	Elétrica - pára-raio	10/12/2018	20	30/12/2018
35	Caixa d'água e barrilete	15/12/2018	15	30/12/2018
36	Bombas e equipamentos hidráulicos	15/12/2018	15	30/12/2018
37	Paisagismo	01/01/2019	31	01/02/2019
38	Decoração e mobiliário	01/01/2019	31	01/02/2019
39	Limpeza final	01/01/2019	31	01/02/2019

APÊNDICE B

ITEM	SERVIÇOS		DATA INICIAL	DATA FINAL	QUANT. EM DIAS
1	Serviços preliminares	P	-	-	0
		R	06/11/2017	26/12/2017	50
2	Movimentação de terra	P	-	-	0
		R	01/12/2017	31/12/2017	30
3	Gabarito e locação da obra	P	-	-	0
		R	05/01/2018	04/02/2018	30
4	Fundação	P	-	-	0
		R	05/02/2018	29/03/2018	52
5	Estruturas pré-moldada	P	-	-	0
		R	20/03/2018	24/06/2018	96
6	Blocos/baldrames	P	10/04/2018	10/07/2018	91
		R	10/04/2018	07/08/2018	119
7	Alvenaria	P	02/04/2018	13/08/2018	133
		R	02/04/2018	25/09/2018	176
8	Concretagem das lajes (térreo / 1º pavimento / 2º pavimento / cobertura)	P	02/05/2018	29/06/2018	58
		R	02/05/2018	15/10/2018	166
9	Chapisco + emboço + tela + reboco - externo	P	02/07/2018	11/08/2018	40
		R	02/07/2018	03/10/2018	93
10	Chapisco + emboço + reboco - interno	P	02/07/2018	11/08/2018	40
		R	02/07/2018	03/10/2018	93
11	Cobertura metálica	P	20/07/2018	18/10/2018	90
		R	20/07/2018	20/11/2018	123
12	Instalações hidráulicas	P	10/07/2018	08/10/2018	90
		R	10/07/2018	20/01/2019	171
13	Instalações elétricas	P	10/07/2018	08/10/2018	90
		R	03/09/2018	30/11/2018	88
14	Sistema de incêndio	P	10/07/2018	08/10/2018	90
		R	15/01/2019	30/01/2019	15
15	Sistema de gás	P	10/07/2018	08/10/2018	90
		R	10/07/2018	28/11/2018	141
16	Infraestrutura para Ar condicionado	P	10/07/2018	08/10/2018	90
		R	07/01/2019	22/01/2019	15
17	Contra marcos e peitoril	P	10/08/2018	30/08/2018	20
		R	-	-	0
18	Impermeabilização e contra piso - Área Molhada	P	20/08/2018	09/09/2018	20
		R	-	-	0
19	Contra piso	P	25/08/2018	24/09/2018	30
		R	25/08/2018	05/10/2018	41
20	Pintura - parte da frente	P	10/08/2018	30/08/2018	20
		R	-	-	0

APÊNDICE B - CONTINUAÇÃO

21	1ª Demão de pintura	P	01/09/2018	31/10/2018	60
		R	14/08/2018	31/10/2018	78
22	Piso Porcelanato	P	10/09/2018	09/12/2018	90
		R	04/10/2018	31/01/2019	119
23	Parede - drywall	P	20/09/2018	15/10/2018	25
		R	16/11/2018	04/01/2019	49
24	Parede - revestimento cerâmico	P	01/10/2018	31/10/2018	30
		R	-	-	0
25	Fachada	P	01/09/2018	30/11/2018	90
		R	01/09/2018	04/02/2019	156
26	Soleiras	P	10/11/2018	30/11/2018	20
		R	-	-	0
27	Elevador - montagem	P	01/10/2018	15/11/2018	45
		R	-	-	0
28	Esquadrias e Vidros	P	01/11/2018	31/12/2018	60
		R	01/11/2018	01/02/2019	92
29	Portas	P	01/11/2018	01/12/2018	30
		R	06/12/2018	31/01/2019	56
30	Louças, metais e bancadas	P	01/12/2018	31/12/2018	30
		R	02/01/2019	15/02/2019	44
31	Corrimão da passarela	P	01/12/2018	31/12/2018	30
		R	01/12/2018	10/01/2019	40
32	Pintura	P	01/10/2018	30/12/2018	90
		R	01/10/2018	24/02/2019	146
33	Elétrica - acabamento e iluminação	P	01/12/2018	31/12/2018	30
		R	01/12/2018	20/02/2019	81
34	Elétrica - para-raios	P	10/12/2018	30/12/2018	20
		R	03/01/2019	15/01/2019	12
35	Caixa d'água e barrilete	P	15/12/2018	30/12/2018	15
		R	-	-	0
36	Bombas e equipamentos hidráulicos	P	15/12/2018	30/12/2018	15
		R	-	-	0
37	Paisagismo	P	01/01/2019	01/02/2019	31
		R	01/02/2019	24/02/2019	23
38	Decoração e mobiliário	P	01/01/2019	01/02/2019	31
		R	18/02/2019	25/02/2019	7
39	Limpeza final	P	01/01/2019	01/02/2019	31
		R	28/02/2019	24/02/2019	4

APÊNDICE C



APÊNDICE D



APÊNDICE E



APÊNDICE F



APÊNDICE G



APÊNDICE H



APÊNDICE I



APÊNDICE J

